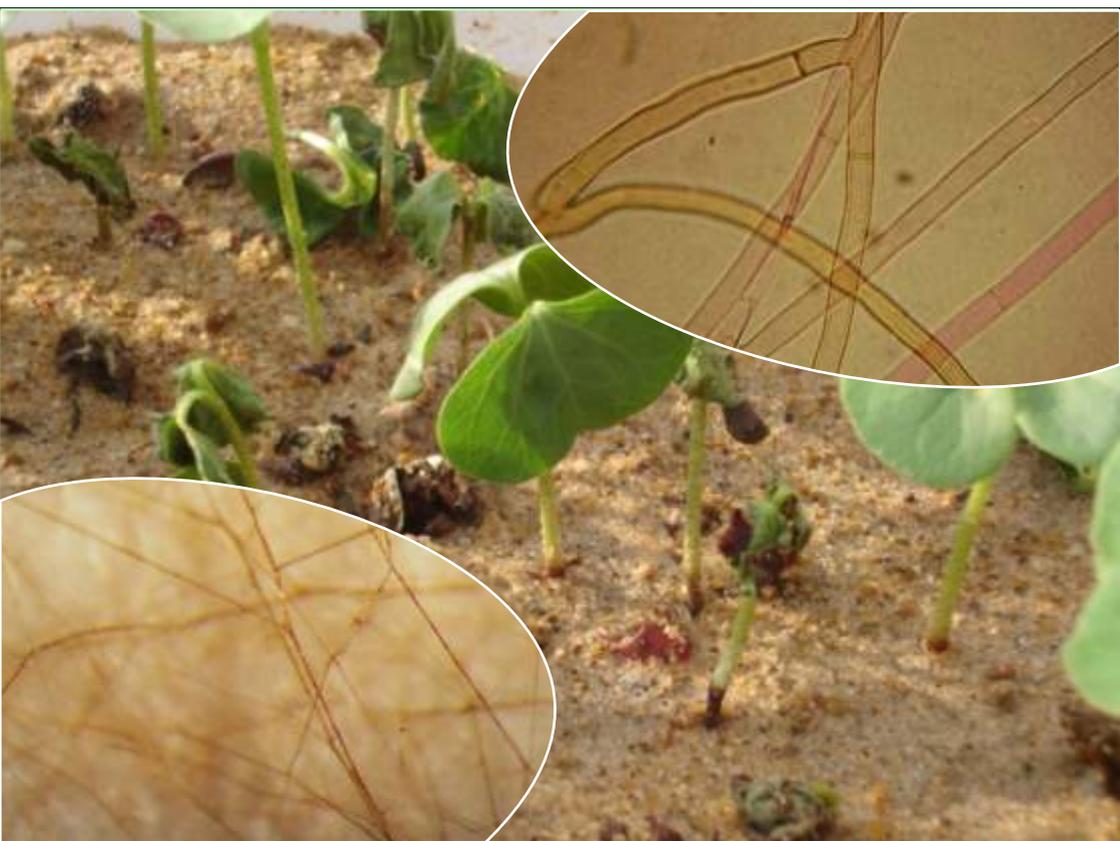


**Controle do Tombamento de Plântulas de Algodoeiro Causado por *Rhizoctonia solani* pelo Tratamento de Sementes com Fungicidas**



ISSN 1679-0456

Maio, 2008

**Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Embrapa Agropecuária Oeste  
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**

# **Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 45**

## **Controle do Tombamento de Plântulas de Algodoeiro Causado por *Rhizoctonia solani* pelo Tratamento de Sementes com Fungicidas**

Augusto César Pereira Goulart

Embrapa Agropecuária Oeste  
Dourados, MS  
2008

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

**Embrapa Agropecuária Oeste**

BR 163, km 253,6 -  
Trecho Dourados-Caarapó  
Caixa Postal 661  
79804-970 Dourados, MS  
Fone: (67) 3425-5122  
Fax: (67) 3425-0811  
www.cpao.embrapa.br  
E-mail: sac@cpao.embrapa.br

**Comitê de Publicações da Unidade**

Presidente: *Guilherme Lafourcade Asmus*  
Secretário-Executivo: *Claudio Lazzarotto*  
Membros: *Augusto César Pereira Goulart, Carlos Lásaro Pereira de Melo, Euclides Maranhão, Fábio Martins Mercante, Hamilton Hisano, Júlio Cesar Salton e Silvia Mara Belloni.*

Supervisão editorial, Revisão de texto e Editoração eletrônica:

*Eliete do Nascimento Ferreira*

Normalização bibliográfica: *Eli de Lourdes Vasconcelos*

Ilustrações da capa: *Augusto César Pereira Goulart*

**1ª edição**

(2008): online

**Todos os direitos reservados.**

**A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei Nº 9.610).**

**CIP-Catálogo-na-Publicação.**

**Embrapa Agropecuária Oeste.**

---

Goulart, Augusto César Pereira

Controle do tombamento de plântulas de algodoeiro causado por *Rhizoctonia solani* pelo tratamento de sementes com fungicidas / Augusto César Pereira Goulart. — Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2008.

31 p. : il. color. ; 21 cm. — (Boletim de pesquisa e desenvolvimento / Embrapa Agropecuária Oeste, ISSN 1679-0456 ; 45).

1. Algodão - Plântula - Tombamento - Controle - Tratamento de semente. 2. *Rhizoctonia solani* - Controle - Tratamento de semente - Fungicida - Algodão. 3. Fungicida - Tratamento de semente - *Rhizoctonia solani* - Algodão. I. Embrapa Agropecuária Oeste. II. Título. III. Série.

---

# Sumário

<b>Resumo</b> .....	5
<b>Abstract</b> .....	7
<b>Introdução</b> .....	9
<b>Material e Métodos</b> .....	11
<b>Resultados e Discussão</b> .....	14
<b>Referências</b> .....	21
<b>Anexos</b> .....	25



# Controle do Tombamento de Plântulas de Algodoeiro Causado por *Rhizoctonia solani* pelo Tratamento de Sementes com Fungicidas

---

Augusto César Pereira Goulart<sup>1</sup>

## Resumo

Estudou-se neste trabalho a eficiência de diferentes fungicidas aplicados em tratamento de sementes de algodoeiro para o controle do tombamento de plântulas causado por *Rhizoctonia solani*. O ensaio foi conduzido na casa de vegetação da *Embrapa Agropecuária Oeste*, em Dourados, Mato Grosso do Sul. Sementes da cultivar DeltaOpal não-tratadas e tratadas com os fungicidas foram semeadas em areia contida em bandejas plásticas, com dimensões de 56 cm x 35 cm x 10 cm, dispostas em orifícios individuais, equidistantes e a 3 cm de profundidade. A inoculação com *R. solani* AG-4 foi feita utilizando-se 5 g do inóculo do fungo/bandeja, distribuídos de forma homogênea na superfície do substrato. As variáveis estudadas foram emergência e tombamento de plântulas. Foi observado efeito significativo do tratamento fungicida na emergência inicial e final de plântulas, bem como no controle do tombamento de pré e pós-emergência do algodoeiro. Os melhores resultados foram obtidos pelos tratamentos tolylfluanid + pencycuron +

---

<sup>1</sup>Eng. Agrôn., M.Sc., *Embrapa Agropecuária Oeste*, Caixa Postal 661, 79804-970 Dourados, MS. E-mail: goulart@cpao.embrapa.br.

triadimenol + PCNB e fludioxonil + mefenoxan + azoxystrobin + PCNB, seguidos de tolylfluanid + pencycuron + triadimenol, fludioxonil + mefenoxan + azoxystrobin, carboxin + thiram + pencycuron e PCNB + pencycuron. Os fungicidas menos eficientes foram carbendazim + thiram e fludioxonil+ mefenoxan. Melhores resultados com relação às variáveis estudadas foram obtidos com a utilização de misturas de fungicidas em comparação ao uso isolado de um determinado produto. Nenhum dos fungicidas testados foi fitotóxico ao algodoeiro.

Termos para indexação: emergência de plântulas, inoculação, fungo.

# Control of Cotton Seedling Damping-Off Caused by *Rhizoctonia solani* by Seed Treatment With Fungicides

---

## Abstract

This work was done in order to evaluate the efficacy of cotton seed treatment with fungicides in the control of *R. solani* seedling damping-off. This experiment was carried out under greenhouse conditions at *Embrapa Western Agriculture*, in Dourados city, Mato Grosso do Sul State, Brazil. Treated and untreated seeds of the cultivar DeltaOpal were sowed in sand contained in plastic trays, placed in individual and equidistant wells, 3 cm deep. Into each plastic flats with dimensions of 56x35x10cm were put 5 g of the pathogen inoculum. The inoculation of *R. solani* AG-4 was done by the homogeneous distribution of the fungus inoculum onto the substrate. The evaluations were done based on symptoms development and seedling survival, using initial and final emergence and pre and post-damping-off data. The significant effect of the fungicide treatment on initial and final seedling emergence, as well as in the control of pre and post-emergence damping-off was observed. The best results were obtained with tolylfluanid + pencycuron + triadimenol + PCNB and fludioxonil + mefenoxan + azoxystrobin + PCNB followed by tolylfluanid + pencycuron + triadimenol, fludioxonil + mefenoxan + azoxystrobin, carboxin + thiram + pencycuron and PCNB + pencycuron.

The less efficient fungicides were carbendazim+thiram and fludioxonil + mefenoxan. Seed treatment with fungicides combinations provided better results than the use of the single ones. No phytotoxic effects were observed on cotton seedlings.

Index Terms: seedling emergence, inoculation, fungus.

## Introdução

De todas as doenças que atacam o algodoeiro (*Gossypium hirsutum* L.), o “tombamento” é considerado uma das principais (MENTEN; PARADELA, 1996; DAVIS et al., 1997; WANG; DAVIS, 1997). Nas condições do Brasil, principalmente em se tratando do algodão do cerrado, o principal agente causal do tombamento de plântulas é *Rhizoctonia solani* Kuhn, grupo de anastomose (AG)-4 (teleomorfo: *Thanatephorus cucumeris* (A.B. Frank) Donk), pela frequência com que ocorre (mais de 95% dos casos) e pelos danos que causa na fase inicial de estabelecimento da lavoura (GOULART, 2001, 2005).

Este fungo ataca as sementes e plântulas de algodão, causando o tombamento de pré e pós-emergência (MOUSTAFA-MAHMOUD et al., 1993; GOULART, 2005). Silva et al. (1996) ressaltam, ainda, que este patógeno, estando presente no solo ou ainda nas sementes, além de ocasionar perdas significativas na fase de plântulas, pode servir como fonte de inóculo para culturas subseqüentes. Para se ter uma idéia da importância que esta doença assume nesse contexto, alguns dados levantados sobre perdas devido a sua ocorrência assustam, como pode ser observado a seguir. Segundo levantamentos bibliográficos feitos por Goulart (2001), na Califórnia foram perdidos anualmente, no período de 1991 a 1993, 12.733 toneladas de algodão, devido ao tombamento. Nos EUA, em 1995, estimou-se uma redução na produtividade do algodoeiro devido às doenças iniciais da ordem de 180 mil toneladas. Na Califórnia, neste mesmo ano, estas perdas foram estimadas em 17.850 toneladas, maiores do que aquelas registradas em anos anteriores. Nos últimos 10 anos, nos EUA, estimativas de perdas têm revelado valores médios de 2,8% por ano. Até o momento, não foram levantados dados desta natureza no Brasil.

Dentre o conjunto de práticas recomendadas para o controle do tombamento, o tratamento das sementes com fungicidas eficientes tem sido, até o momento, a principal medida adotada e a opção mais econômica para minimizar os efeitos negativos dessa doença, conforme

evidenciam Goulart e Melo Filho (2000), Garber et al. (1980), Davis et al. (1997), Wang e Davis (1997) e Goulart (2002, 2006). Trata-se de prática indispensável quando se reduz a quantidade de sementes na semeadura, com vistas a eliminar a operação de desbaste, sendo reconhecida em todo o mundo como uma medida das mais eficazes e convenientes, tornando-se cada vez mais difundida e adotada em esquemas de controle integrado de doenças do algodoeiro (GOULART, 2001, 2006, 2007).

A cada ano, um grande número de fungicidas é testado com o objetivo de verificar sua eficiência no controle do tombamento. Trabalhos desenvolvidos por Goulart (1999, 2002, 2006) e Goulart et al. (2000), no Brasil, e por Garber et al. (1979, 1980), Wang e Davis (1997), DeVay et al. (1980) e Minton et al. (1986), nos Estados Unidos, evidenciaram que a ação combinada de fungicidas sistêmicos com protetores tem sido uma estratégia das mais eficazes no controle do tombamento de plântulas causado por *R. solani*, uma vez que o espectro de ação da mistura é ampliado pela ação de dois ou mais produtos. Desse modo, verificam-se melhores emergências de plântulas e melhores índices de controle do tombamento com a utilização de misturas, em comparação ao uso isolado de um determinado fungicida.

Conforme DeVay et al. (1980), estudos em casa de vegetação, visando determinar a performance de fungicidas aplicados em tratamento de sementes de algodão, têm sido um indicador bastante útil para prever a eficácia desses produtos em nível de campo. Diversos autores têm desenvolvido trabalhos dessa natureza em casa de vegetação, como, por exemplo, Asmus et al. (1993), Goulart et al. (2000) e Goulart (2002, 2006, 2007), que utilizaram esta mesma metodologia de inoculação de *R. solani*, além de Wang e Davis (1997), que trabalharam com uma mistura de areia:turfa inoculada com *R. solani*, e Menten e Paradela (1996), que utilizaram solo inoculado com *R. solani*, através da distribuição de sementes de trigo autoclavadas e colonizadas pelo fungo.

O objetivo deste trabalho foi avaliar a eficácia do tratamento de sementes de algodoeiro com fungicidas no controle do tombamento de plântulas causado por *Rhizoctonia solani*.

## Material e Métodos

O ensaio foi conduzido na casa de vegetação da *Embrapa Agropecuária Oeste*, em Dourados, MS.

Para a produção de inóculo do patógeno, culturas puras de *R. solani* Grupo de Anastomose 4 (AG-4), isolado de lesões do coleto de plântulas de algodoeiro, foram mantidas em meio de cultura BDA contido em placas de Petri (previamente esterilizadas em Forno de Bier) por 48 horas, em estufas de incubação para BOD, por 5 dias, sob regime alternado de 12 horas de luz/12 horas de escuro, a 22°C, condições estas necessárias para o crescimento do patógeno. Após esse período, o fungo foi repicado para um substrato composto de 2 kg de sementes de aveia preta e ½ l de água, previamente autoclavado, em Erlenmeyer de 2,0 l, durante 30 minutos, por três dias consecutivos, a 127°C (1,5 atm de pressão) sendo mantido em condições ambientes por 35 dias. No 35º dia, foi retirada do Erlenmeyer a aveia colonizada pelo fungo, a qual foi seca à sombra por 10 dias. Ao final desse período, esse substrato (aveia + *R. solani*) foi triturado em um moinho (1 mm), de modo a se obter o inóculo do patógeno, na forma de um pó.

Sementes de algodão, deslintadas com ácido sulfúrico, tratadas e não tratadas com os fungicidas, foram semeadas em areia lavada, previamente autoclavada (por três vezes consecutivas), sendo cada uma por 3 horas a 127°C (1,5 atm de pressão), contida em bandejas plásticas (56 cm x 35 cm x 10 cm). As sementes foram distribuídas em orifícios individuais, eqüidistantes e a 3 cm de profundidade. Antes do fechamento dos orifícios, foi feita a inoculação com *R. solani*. Uma quantidade preestabelecida do inóculo do patógeno (5 g/bandeja) foi misturada em 1 kg de areia, sendo esta mistura distribuída homogêaneamente na superfície do substrato, de modo a cobrir todas as sementes, ficando em contato direto com as mesmas.

Para as avaliações de emergência inicial e final e de tombamento de pré e pós-emergência, foi utilizado o "growing on test". Para cada bandeja

plástica contendo areia lavada, foram semeadas 200 sementes. Foram realizadas duas avaliações de emergência: a avaliação inicial (aos sete dias após a semeadura - 7 DAS) e a avaliação final (aos 26 DAS). A avaliação de tombamento foi realizada diariamente, a partir dos 7 DAS, computando-se o número de plântulas tombadas até os 26 DAS. Ao final desse período obteve-se um valor final cumulativo de plântulas tombadas. Para a confirmação do patógeno, plântulas com sintomas de “tombamento” foram coletadas, lavadas em água corrente, desinfestadas superficialmente com uma solução de hipoclorito de sódio a 1,5% por 3 minutos e posteriormente submetidas a uma “câmara úmida”. Após cinco dias de incubação em estufas para BOD, a 22°C e 12 h luz/12 h escuro, foi realizada a leitura e identificação do patógeno.

Utilizou-se o delineamento experimental inteiramente casualizado, com dezesseis tratamentos e quatro repetições. Para a análise de variância, os dados de percentagem foram transformados para  $\arcsin \sqrt{x/100}$ . As médias foram comparadas pelo teste de Scott-Knott, ao nível de 5% de probabilidade.

O tratamento fungicida foi realizado colocando-se os produtos sobre 500 g de sementes em sacos plásticos de 2,0 l e agitando-se o recipiente por alguns minutos até a completa cobertura das sementes pelos fungicidas.

Para garantir que os resultados revelassem única e exclusivamente o efeito do fungo *R. solani* sobre a emergência e tombamento, foram utilizadas sementes livres de qualquer espécie de fungo (escolha baseada em resultados de vários testes de sanidade de sementes) que pudesse interferir nas avaliações.

**Tabela 1.** Fungicidas (nome técnico) e doses (ingrediente ativo) utilizados no ensaio.

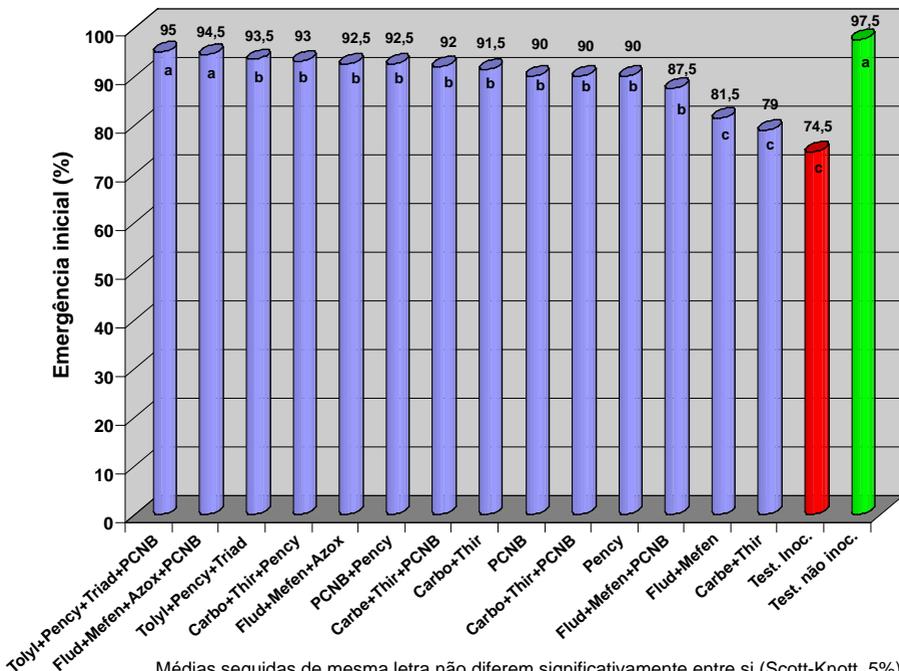
<b>Tratamento</b>	<b>Dose (g ou ml/100 kg de sementes)</b>
Tolyfluanid+pencycuron+triadimenol+PCNB	75+75+50+375
Fludioxonil+mefenoxan+azoxytrobin+PCNB	5+15+30+375
Tolyfluanid+pencycuron+triadimenol	75+75+50
Fludioxonil+mefenoxan+azoxytrobin	5+15+30
Carboxin+thiram+pencycuron	187,5+187,5+75
Pencycuron	75
Carboxin+thiram+PCNB	187,5+187,5+375
Pencycuron+PCNB	75+375
PCNB	375
Carboxin+thiram	187,5+187,5
Carbendazim+thiram+PCNB	150+375
Fludioxonil+mefenoxan+PCNB	3,75+1,5+375
Fludioxonil+mefenoxan	3,75+1,5
Carbendazim+thiram	150
Testemunha inoculada	-
Testemunha não inoculada	-

## Resultados e Discussão

O fungo *R. solani* pode causar tombamento de pré e pós-emergência, o que foi observado nas condições do presente ensaio. No caso do tombamento de pré-emergência, esse efeito do fungo ficou evidenciado nas avaliações de emergência de plântulas. Assim sendo, aqueles fungicidas que proporcionaram melhores emergências estão, na verdade, controlando o fungo presente no substrato. Nesse caso, a elevação da emergência é um efeito indireto do fungicida, decorrente do controle do fungo no substrato. O efeito drástico do patógeno pode ser claramente observado quando se comparam os resultados obtidos nas testemunhas com e sem inoculação. As diferenças estatísticas entre os tratamentos fungicidas e a testemunha inoculada refletem e demonstram a boa eficiência de alguns produtos avaliados nesse ensaio na manutenção da emergência de plântulas e no controle do tombamento causado por *R. solani*.

A emergência inicial e final, bem como o tombamento de pré e pós-emergência de plântulas de algodoeiro causado por *R. solani*, foram significativamente influenciados pelo efeito do fungicida (Fig. 1 a 4).

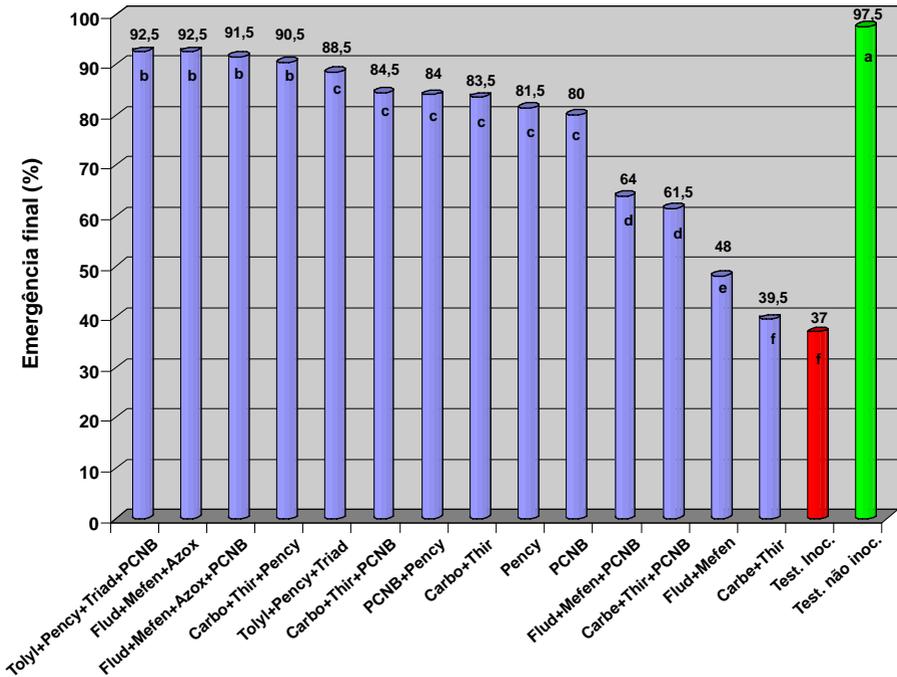
Com relação à emergência inicial de plântulas, foram observadas diferenças significativas entre os tratamentos fungicidas e as testemunhas (Fig. 1). À exceção de tolylfluanid + pencycuron + triadimenol + PCNB e de fludioxonil + mefenoxan + azoxystrobin + PCNB, que foram os fungicidas mais eficientes, promovendo as melhores emergências de plântulas, nessa avaliação inicial e de fludioxonil + mefenoxan e carbendazim + thiram, que proporcionaram as menores percentagens de plântulas emergidas, os demais tratamentos testados apresentaram resultados intermediários, não diferindo significativamente entre si.



**Fig. 1.** Emergência inicial de plântulas de algodoeiro (%) em função dos diferentes tratamentos fungicidas.

A avaliação da porcentagem de emergência final de plântulas (Fig. 2) reflete a eficiência dos fungicidas na proteção das mesmas contra o ataque de *R. solani*, bem como a capacidade de manutenção do estande, no sentido de evitar o tombamento de pós-emergência causado por este patógeno. Assim, os melhores resultados foram obtidos com tolylfluanid + pencycuron + triadimenol + PCNB, fludioxonil + mefenoxan + azoxystrobin + PCNB, fludioxonil + mefenoxan + azoxystrobin, tolylfluanid + pencycuron + triadimenol e carboxin + thiram + pencycuron. Esses tratamentos protegeram eficientemente as plântulas de algodoeiro, mantendo praticamente a mesma porcentagem de emergência avaliada inicialmente, o que refletiu diretamente na menor porcentagem de tombamento. Os fungicidas fludioxonil + mefenoxan e carbendazim + thiram não apresentaram essa característica de proteção eficiente das

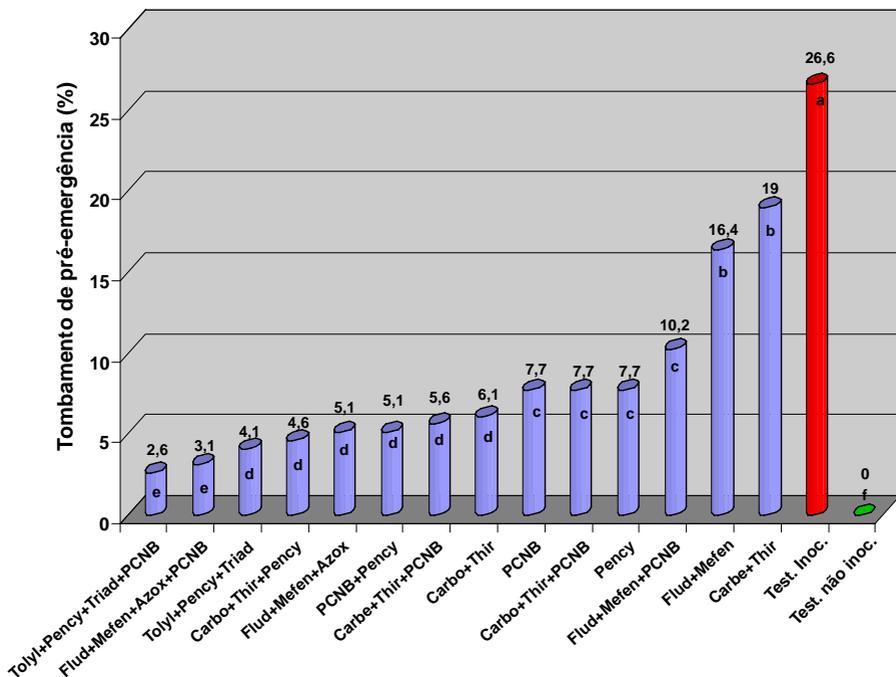
plântulas de algodoeiro, sendo os tratamentos que proporcionaram as menores percentagens de plântulas emergidas nesse período.



Médias seguidas de mesma letra não diferem significativamente entre si (Scott-Knott, 5%).

**Fig. 2.** Emergência final de plântulas de algodoeiro (%) em função dos diferentes tratamentos fungicidas.

O tombamento de pré-emergência foi significativamente influenciado pelos fungicidas testados (Fig. 3), com menores índices sendo observados quando as sementes foram tratadas com tolylfluanid + pencycuron + triadimenol + PCNB e fludioxonil + mefenoxan + azoxystrobin + PCNB. Estes tratamentos apresentaram resultados significativamente semelhantes entre si e superiores aos demais. À exceção dos fungicidas fludioxonil + mefenoxan + PCNB, fludioxonil + mefenoxan e carbendazim + thiram, que foram os menos eficientes, os demais tratamentos testados apresentaram resultados satisfatórios, com níveis de tombamento de pré-emergência que variaram de 4,1% a 7,7%.

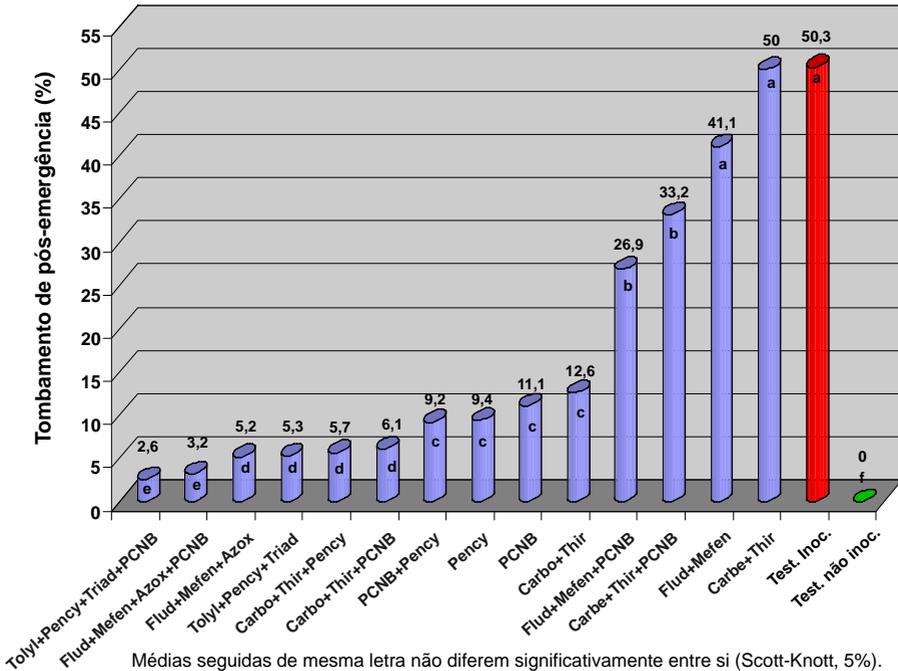


Médias seguidas de mesma letra não diferem significativamente entre si (Scott-Knott, 5%).

**Fig. 3.** Tombamento pré-emergência de plântulas de algodoeiro (%), causado por *Rhizoctonia solani*, em função dos diferentes tratamentos fungicidas.

Foi observado efeito significativo do tratamento de sementes com fungicidas em relação ao controle do tombamento de pós-emergência de plântulas de algodoeiro causado por *R. solani* (Fig. 4). Os melhores resultados foram obtidos quando as sementes foram tratadas com tolylfluanid + pencycuron + triadimenol + PCNB e fludioxonil + mfenoxan + azoxystrobin + PCNB, não diferindo significativamente entre si. Seguiram-se em eficiência os tratamentos tolylfluanid + pencycuron + triadimenol, fludioxonil + mfenoxan + azoxystrobin, carboxin + thiram + pencycuron e carboxin + thiram + PCNB, que foram estatisticamente semelhantes entre si. Os tratamentos carbendazim + thiram + PCNB e fludioxonil + mfenoxan + PCNB, seguidos de carbendazim + thiram e fludioxonil + mfenoxan, não foram eficientes no controle dessa doença inicial do algodoeiro, causada pelo fungo *R. solani*. Os demais fungicidas

testados apresentaram resultados satisfatórios no controle do tombamento de pós-emergência e plântulas de algodoeiro.



**Fig. 4.** Tombamento pós-emergência de plântulas de algodoeiro (%), causado por *Rhizoctonia solani*, em função dos diferentes tratamentos fungicidas.

O fungo *R. solani* pode causar tombamento de pré e pós-emergência, o que foi observado nas condições do presente ensaio. A avaliação da porcentagem de emergência final de plântulas reflete a eficiência dos fungicidas na proteção das mesmas contra o ataque de *R. solani*, bem como a capacidade de manutenção do estande, no sentido de evitar o tombamento de pós-emergência causado por este patógeno. O efeito drástico do patógeno pode ser claramente observado quando se comparam os resultados obtidos nas testemunhas com e sem inoculação. As diferenças estatísticas entre os tratamentos fungicidas e a

testemunha inoculada refletem e demonstram a boa eficiência de alguns dos produtos testados nesse ensaio na manutenção da emergência de plântulas e no controle do tombamento causado por *R. solani*.

Asmus et al. (1993), Goulart et al. (2000) e Goulart (2002, 2006, 2007), além de Wang e Davis (1997) e Menten e Paradela (1996), chegaram a resultados semelhantes, os quais observaram aumento na emergência e controle do tombamento de plântulas causado por *R. solani*, quando as sementes de algodoeiro foram tratadas com fungicidas. Os resultados obtidos neste ensaio demonstraram, de maneira geral, melhores emergências de plântulas e menor percentagem de tombamento de pós-emergência com a utilização de misturas de fungicidas, em comparação ao uso isolado de um determinado produto, concordando com aqueles encontrados por Menten e Paradela (1996), Goulart et al. (2000), Goulart (1999, 2002, 2006, 2007), Wang e Davis (1997) e Davis et al. (1997). Deve-se ressaltar que a ação combinada de fungicidas com diferentes espectros de ação tem sido uma estratégia eficaz no controle de um maior número de patógenos presentes nas sementes e/ou no solo, além de evitar, em grande parte, o surgimento de populações resistentes entre os patógenos. Desse modo, a utilização de misturas de fungicidas vem garantir aos produtores maior segurança de plantio no que se refere à obtenção de um estande ideal de plantas, nas mais variadas situações.

Conforme DeVay et al. (1980), estudos em casa de vegetação, visando determinar a performance de fungicidas aplicados em tratamento de sementes de algodoeiro, têm sido um indicador bastante útil para prever a eficácia desses produtos em nível de campo. Diversos autores têm desenvolvido trabalhos dessa natureza em casa de vegetação, como, por exemplo, Asmus et al. (1993), Goulart et al. (2000) e Goulart (2002, 2006, 2007), que utilizaram esta mesma metodologia de inoculação de *R. solani*, além de Wang e Davis (1997), que trabalharam com uma mistura de areia:turfa inoculada com *R. solani* e Menten e Paradela (1996), que utilizaram solo inoculado com *R. solani*, através da distribuição de sementes de trigo autoclavadas e colonizadas pelo fungo.

Os resultados obtidos no presente trabalho, somados a esses apresentados anteriormente, demonstram a exeqüibilidade dessa metodologia de inoculação do substrato com *R. solani*, para avaliar a eficiência do tratamento de sementes de algodoeiro com fungicidas no controle desse patógeno, em condições de casa de vegetação. Esse tipo de trabalho proporciona resultados altamente confiáveis, uma vez que se trabalha em condições controladas, com quantidades e pressões de inóculo preestabelecidos, que permitem avaliar com precisão e praticamente sem chances de escape, os benefícios do tratamento de sementes com fungicidas em função de diferentes populações de um determinado patógeno.

O tratamento de sementes de algodoeiro deve ser considerado como uma das alternativas mais eficazes para o controle do tombamento nessa cultura, vindo de encontro à necessidade de se racionalizar o uso de produtos químicos na agricultura. Julga-se oportuno salientar que, principalmente quando se trata da cultura do algodoeiro, o tratamento de sementes com fungicidas se faz necessário e até mesmo indispensável, não se tendo evidências, até o momento, de que o uso desta prática com ação específica contra *R. solani* possa ser dispensada em áreas com histórico de ocorrência deste patógeno.

## Referências

ASMUS, G. L.; GOULART, A. C. P.; PAIVA, F. de A. Eficiência de alguns fungicidas usados em tratamento de sementes de algodão no controle do tombamento causado por *Rhizoctonia solani*. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, DF, v. 18, p. 298, ago. 1993. Suplemento, ref. 201. Edição dos Resumos do XXVI Congresso Brasileiro de Fitopatologia, Aracaju, ago. 1993..

DAVIS, R. M.; NUNEZ, J. J.; SUBBARAO, K. V. Benefits of cotton seed treatments for the control of seedling diseases in relation to inoculum densities of *Pythium* species and *Rhizoctonia solani*. **Plant Disease**, St. Paul, v. 81, n. 7, p. 766-768, Jul. 1997.

DEVAY, J. E.; GARBER, R. H.; WAKEMAN, R.J . Cotton seedling responses in greenhouse tests to combinations of chemical seed treatment for control of *Pythium ultimum*, *Rhizoctonia solani*, and *Thielaviopsis basicola*. In: BELTWIDE COTTON PRODUCTION RESEARCH CONFERENCES, 1980, Memphis. **Proceedings...** Memphis: National Cotton Council, 1980. p.19.

GARBER, R. H.; DEVAY, J. E.; WEINHOLD, A. R.; MATHERON, D. Relationship of pathogen inoculum to cotton seedling disease control with fungicides. **Plant Disease Reporter**, Beltsville, v. 63, n. 3, p. 246-250, Mar. 1979.

GARBER, R. H.; DEVAY, J. E.; WEINHOLD, A. R.; WAKEMAN, R. J. Pathogen inoculum a key factor in fungicide seed treatment efficiency. In: BELTWIDE COTTON PRODUCTION RESEARCH CONFERENCES, 1980, Memphis. **Proceedings...** Memphis: National Cotton Council, 1980. p.19.

GOULART, A. C. P. Controle do tombamento de plântulas do algodoeiro causado por *Rhizoctonia solani* pelo tratamento de sementes com fungicidas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ALGODÃO, 2., 1999, Ribeirão Preto. **Anais...** Campina Grande: EMBRAPA-CNPA, 1999. p. 478-80.

GOULART, A. C. P. Doenças iniciais do algodoeiro – identificação e controle. In: ZAMBOLIM, L. (Ed.). **Sementes: qualidade fitossanitária**. Viçosa, MG : Universidade Federal de Viçosa, Departamento de Fitopatologia, 2005. p. 425-449.

GOULART, A. C. P. Efeito do tratamento de sementes de algodão com fungicidas no controle do tombamento de plântulas causado por *Rhizoctonia solani*. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, DF, v. 27, n. 4, p. 399-402, jul./ago. 2002.

GOULART, A. C. P. Efeito do tratamento de sementes de algodoeiro com fungicidas no controle do tombamento em relação à densidade de inoculo de *Rhizoctonia solani*. **Summa Phytopathologica**, Piracicaba, v. 32, n. 4, p. 360-366, out./dez. 2006.

GOULART, A. C. P. Suscetibilidade de cultivares de algodoeiro a *Rhizoctonia solani* e benefícios do tratamento de sementes com fungicidas. **Summa Phytopathologica**, Piracicaba, v. 33, n. 3, p. 222-228, jul./set. 2007.

GOULART, A. C. P. Tratamento de sementes do algodoeiro com fungicidas. In: ALGODÃO: tecnologia de produção. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste; Campina Grande: Embrapa Algodão, 2001. p. 140-158.

GOULART, A. C. P.; ANDRADE, P. J. M.; BORGES, E. P. Controle do tombamento de plântulas do algodoeiro causado por *Rhizoctonia solani* pelo tratamento de sementes com fungicidas. **Summa Phytopathologica**, Piracicaba, v. 26, n. 3, p. 362-368, jul./set. 2000.

GOULART, A. C. P.; MELO FILHO, G. A. de. **Quanto custa tratar as sementes de soja, milho e algodão com fungicidas?** Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2000. 23 p. (Embrapa Agropecuária Oeste. Documentos, 11).

MENTEN, J. O. M.; PARADELA, A. L. Tratamento químico de sementes de algodão para controle de *Rhizoctonia solani*. **Summa Phytopathologica**, Jaboticabal, v. 22, n. 1, p. 60, jan./mar. 1996.

MINTON, E. B.; GARBER, R. H.; BIRD, L. S.; DEVAY, J. E.; EVRARD, T. Effects of fungicide seed treatments that control specific pathogens on stand and yield of cotton. BELTWIDE COTTON PRODUCTION RESEARCH CONFERENCES, 1986, Las Vegas. **Proceedings...** Memphis: National Cotton Council, 1986. p. 20.

MOUSTAFA-MAHMOUD, S. M.; SUMNER, D. R.; RAGAB, M. M.; RAGAB, M. M. Interaction of fungicides, herbicides, and planting date with seedling disease of cotton caused by *Rhizoctonia solani* AG-4. **Plant Disease**, St. Paul, v. 77, n. 1, p. 79-86, Jan. 1993.

SILVA, J. B.; MATOS, J. A. R.; MICHEREFF, S. J.; MARIANO, R. L. R. Efeito da bacterização de sementes de algodoeiro no controle de *Rhizoctonia solani*. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, DF, v. 21, n. 3, p. 342-348, set. 1996.

WANG, H.; DAVIS, R. M. Susceptibility of selected cotton cultivars to seedling disease pathogens and benefits of chemical seed treatments. **Plant Disease**, St. Paul, v. 18, n. 9, p. 1085-1088, Sep. 1997.



# Anexos



## Anexo 1. Tombamento de plântulas (*Rhizoctonia solani*)

Augusto César Pereira Goulart



Augusto César Pereira Goulart



Augusto César Pereira Goulart





## Anexo 2. Sintoma inicial de tombamento (murchamento)

Augusto César Pereira Goulart





### Anexo 3. Tratamento fungicida

Augusto César Pereira Goulart



Tratamento fungicida eficiente.

Augusto César Pereira Goulart



Tratamento fungicida ineficiente.





---

*Agropecuária Oeste*

Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento

