



Foto: Kátia de Lima Nechet

### Patógenos em Lote de Semente Certificada de Soja e Ocorrência de Doença em Condições de Campo

Kátia de Lima Nechet <sup>1</sup>  
Jerri Edson Zilli <sup>2</sup>  
Bernardo de Almeida Halfeld-Vieira <sup>3</sup>

#### Introdução

A qualidade sanitária da semente é um fator importante no sistema de produção, pois pode ocasionar redução no estande de plantas no campo, além de ser um dos principais veículos de disseminação de doenças presentes e ausentes no país.

Muitos fitopatógenos, na maioria fungos, podem estar associados às sementes e afetar a germinação e o vigor das plântulas, resultando em reduções da emergência e da produtividade (SINCLAIR, 1991).

No Brasil, na cultura da soja (*Glycine max* L.) a maioria das doenças consideradas importantes é transmitida por sementes. Isto

torna a produção de sementes livres de patógenos essencialmente indispensável como medida de prevenção de ocorrência de doenças nos plantios de soja (DHINGRA; ACUÑA, 1997).

Em Roraima, em áreas novas ou com apenas 4 -5 anos de plantio, em levantamentos realizados pela Embrapa durante as últimas safras já foram constatados alguns patógenos veiculados por sementes, como *Colletotrichum truncatum* (Schw.) Andrus & Moore (sin. *Colletotrichum dematium* (Pers. Ex Fr.) Groove var. *truncata* (Schw.) Arx, agente causal da antracnose, uma das principais doenças no estado, *Cercospora kikuchii*

<sup>1</sup> Eng. Agrônoma. Dra. Pesquisadora, Embrapa Roraima. BR-174, km 08, Cx. P. 133, Boa Vista, Roraima, Brasil - [katia@cpafrr.embrapa.br](mailto:katia@cpafrr.embrapa.br)

<sup>2</sup> Licenciado em Ciências Agrícolas. Dr. Pesquisador, Embrapa Roraima. BR-174, km 08, Cx. P. 133, Boa Vista, Roraima, Brasil - [zilli@cpafrr.embrapa.br](mailto:zilli@cpafrr.embrapa.br)

<sup>3</sup> Eng. Agrônomo. Dr. Pesquisador, Embrapa Roraima. BR-174, km 08, Cx. P. 133, Boa Vista, Roraima, Brasil - [halfeld@cpafrr.embrapa.br](mailto:halfeld@cpafrr.embrapa.br)

(Matsumoto & Tomoy) Gardner e *Corynespora cassiicola* (Berk & Curt) Wei (NECHET et al., 2007).

Os objetivos deste trabalho foram detectar patógenos associados a um lote de sementes certificadas produzido no estado de Roraima e correlacionar com a incidência de plantas doentes no campo.

### **Material e Métodos**

A detecção de microrganismos associados às sementes de soja foi realizada por três métodos de análise: teste do papel-filtro, com e sem desinfestação superficial e teste de sintomas em plântulas.

Para cada método foram utilizadas 400 sementes de um mesmo lote, cedido por produtor de semente certificada localizado no estado de Roraima.

Para o teste do papel-filtro com desinfestação superficial as sementes foram imersas em solução de hipoclorito de sódio a 1,5% por um minuto e em seguida em álcool 70%. Após drenagem do álcool as sementes foram transferidas para caixas plásticas do tipo “gerbox” previamente esterilizadas com álcool 70% contendo papel de filtro umedecido com água destilada esterilizada. Em cada caixa foram colocadas 25 sementes totalizando 16 caixas que foram mantidas em incubadora tipo BOD a  $25\pm 2$  °C e fotoperíodo de 12 horas sob luz negra. As avaliações foram realizadas após cinco dias contando-se o

número de sementes com associação de patógenos e sua identificação.

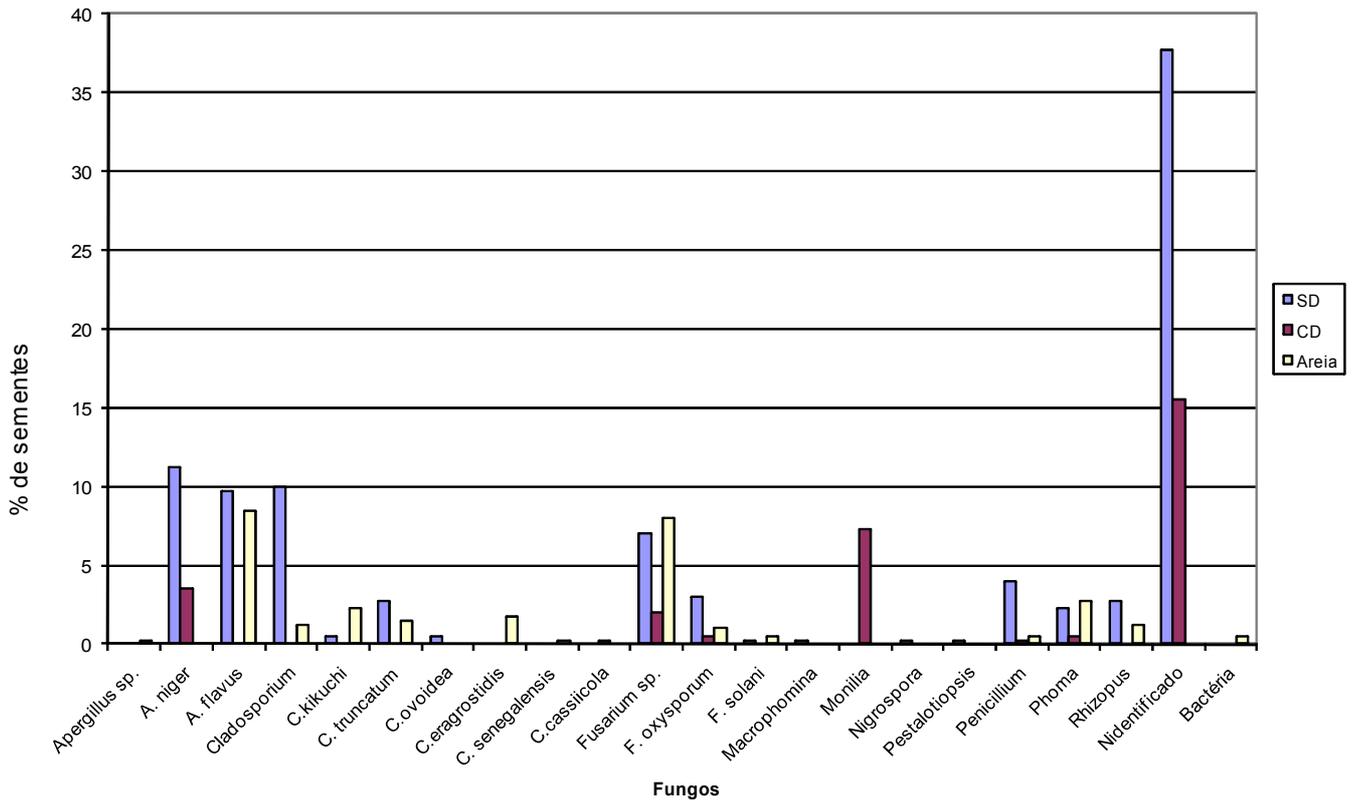
Para o teste do papel de filtro sem desinfestação superficial as sementes foram depositadas diretamente em caixas plásticas do tipo “gerbox”, previamente esterilizadas com álcool 70%, contendo papel de filtro umedecido com água destilada esterilizada e submetidas às mesmas condições de incubação e avaliação descritas anteriormente.

No teste de sintomas em plântulas as sementes foram depositadas em bandejas plásticas contendo areia esterilizada previamente em autoclave, e mantidas em condições controladas de casa-de-vegetação em temperatura de  $28\pm 2$  °C. As avaliações foram iniciadas a partir da emergência das plântulas (em torno de sete dias) contando-se o número de plântulas com sintoma de doença e identificando-se o patógeno associado.

### **Resultados e Discussão**

A porcentagem de sementes com associação de patógenos em cada método de análise utilizado é apresentado na figura 1.

### 3 Detecção de Patógenos em Lote de Semente Certificada de Soja



**Figura 1.** Porcentagem de sementes de soja com associação de patógenos em um lote de sementes certificadas detectada pelos métodos de análises: teste do papel de filtro sem desinfestação superficial (SD), com desinfestação superficial (CD) e teste de sintoma em plântulas (Areia).

Em todos os métodos utilizados foi possível detectar patógenos associados, em maior ou menor porcentagem (Figura 1). Os fungos de armazenamento identificados foram *Aspergillus sp.*, *Aspergillus niger*, *Aspergillus flavus* e *Penicillium*, com porcentagem máxima de 11% de sementes com associação de *A. niger* detectado pelo método do teste de blotter sem desinfestação (SD). Embora esse grupo de fungos não seja problema no campo, eles podem provocar deterioração das sementes com alto teor de água ou armazenadas em condições de umidade relativa elevada (MENTEN, 1991).

Dentre os fungos fitopatogênicos considerados importantes para a cultura da soja foram detectados os agentes causais do cretamento foliar, *Cercospora kikuchi*, da antracnose, *Colletotrichum truncatum* e da podridão vermelha, *Fusarium solani*. Estes patógenos foram detectados pelos métodos do teste do papel de filtro SD e pelo teste de sintoma em plântulas. Para *C. kikuchi* e *F. solani* a maior porcentagem de sementes com associação foi detectado pelo teste de sintoma em plântulas, obtendo-se 2,25% e 0,5% respectivamente. Para *C. truncatum* a porcentagem máxima

de sementes obtida foi de 2,75% pelo teste do papel de filtro SD.

Os demais fungos detectados foram *Cladosporium* sp. (10%), *Curvularia ovoidea* (0,5%), *Curvularia eragrostidis* (1,75%), *Curvularia senegalensis* (0,25%), *Corynespora cassiicola* (0,25%), *Fusarium* sp. (8%), *Fusarium oxysporum* (3%), *Macrophomina phaseolina* (0,25%), *Monilia* sp. (7,25%), *Nigrospora* sp. (0,25%), *Pestalotiopsis* sp. (0,25%), *Phoma* sp. (2,75%) e *Rhizopus* sp. (2,75%). A maioria destes fungos foi identificada nas sementes que foram submetidas ao teste de blotter sem desinfestação e, portanto, encontrados na superfície da semente podendo ser saprófitas, antagonistas ou da microflora normal de uma superfície de semente (DHINGRA; ACUÑA, 1997).

Apenas no teste de sintoma em plântulas foi detectada uma bactéria não identificada. No teste de blotter sem desinfestação, 38% dos fungos não foram identificados e no teste do papel de filtro com desinfestação essa porcentagem foi de 15%. Todos os fungos detectados no teste de sintoma em plântulas foram identificados.

Cada método tem sua vantagem e sua escolha depende do objetivo da análise. Pelos resultados obtidos neste ensaio para a detecção de fitopatógenos importantes para a cultura o teste de sintomas em plântulas foi o mais adequado, além de ser rápido e de baixo custo.

O índice de ocorrência de um patógeno nas sementes é definido com base em vários fatores, como condições climáticas e taxa de transmissão via semente. Para a cultura da soja está definido que o nível de tolerância para a ocorrência de *C. kikuchi* em todas as classes de semente é de 10% (MACHADO; POZZA, 2005).

Para os demais patógenos não há nível de tolerância definido. Embora os resultados encontrados tenham sido abaixo de 10% para todos os fitopatógenos, o fato das sementes infectadas se constituírem na fonte primária de inóculo, este fato deve ser considerado, principalmente quando se deseja instalar a cultura em áreas novas onde as doenças ainda não se estabeleceram.

Talamini et al. (2002) observaram que em parcelas com diferentes níveis de sementes inoculadas artificialmente com *C. truncatum*, a germinação de plântulas de soja foi proporcionalmente menor quanto maior a porcentagem de sementes inoculadas. Balardin et al. (2005) verificaram que mesmo na concentração de 0,5% de material inerte inoculado e misturado à semente foi observado crescimento de *F. solani* f.sp. *Glycines*, qualificando a semente como uma importante fonte de inóculo primário da podridão vermelha da raiz da soja.

O lote de sementes deste ensaio foi utilizado em experimento conduzido em

condições de campo. As avaliações de incidência e severidade da doença foram realizadas durante o desenvolvimento da

cultura no campo e os resultados são apresentados na Tabela 1.

**Tabela 1.** Doenças diagnosticadas na cultura da soja em dois experimentos instalados em condições de campo utilizando o lote de sementes submetido à análise fitossanitária.

Avaliação	Estádio Fenológico	Doença Diagnosticada
<b>Experimento 1</b> – Experimento conduzido em área de segundo ano de cultivo de soja para avaliação da eficiência de estirpes de <i>Bradyrhizobium</i> na cultura da soja e o efeito de fungicidas à base de carboxin+tiram e carbendazim+tiram sobre a nodulação das plantas		
1	Vc-V1	Antracnose nas folhas cotiledonares
2	V2-V3	Mela
3	R2	Mela
4	R3	Mela
5	R5..5	Mancha-alvo nas folhas; antracnose, <i>Fusarium</i> sp. e <i>Phoma</i> sp.em vagens
<b>Experimento 2</b> - Experimento conduzido em área de primeiro cultivo para a avaliação da eficiência de estirpes de <i>Bradyrhizobium</i> na cultura da soja e o efeito de fungicidas à base de carboxin+tiram e carbendazim+tiram sobre a nodulação das plantas		
1	Vc-V1	Antracnose nas folhas cotiledonares
2	V2-V3	-
3	R2	-
4	R3	Mela
5	R5..5	Mancha-alvo e mancha-de-mirotécio

Em ambos os experimentos a severidade das doenças diagnosticadas foi baixa e não houve interferência significativa no desenvolvimento da cultura no campo. O agente causal da antracnose, *C. truncatum*, e da mancha-alvo, *C. cassiicola*, foram encontrados tanto na análise de sementes como em condições de campo, indicando que as sementes contaminadas atuaram como veículos destes agentes, uma vez que na área do experimento 2 não tinha sido cultivado soja no ano anterior.

Contudo, também observou-se que estes patógenos não foram detectados em parcelas cujas sementes foram tratadas com os fungicidas antes da semeadura, o que indica que estes atuaram controlando estes fungos.

O tratamento de sementes com fungicidas que é recomendado para a cultura da soja a quase duas décadas no Brasil, visa manter a densidade de plantas ideal na lavoura, seja atuando no controle da entrada de

novos patógenos ou na prevenção da incidência de fungos patógenos de solo. De fato, como observado, os fungicidas aparentemente teriam impedido a entrada de novos patógenos na lavoura de soja.

Nos experimentos de campo também avaliou-se a compatibilidade do tratamento de sementes com fungicidas e a inoculação das plantas de soja com estirpes de *Bradyrhizobium*, tendo sido observado que o fungicida à base de carbendazim+ tiram interferiu na nodulação das plantas (redução superior a 70%) e também na produtividade de grãos, com redução do rendimento de grão que chegou a superar 20% (ZILLI et al., 2009). Esta incompatibilidade ocorreu em especial quando utilizou-se o fungicida à base de carbendazim+tiram e a inoculação foi realizada com a estirpe de *Bradyrhizobium elkanii* SEMIA 587 ( ZILLI et al., 2009).

Resultados de pesquisa têm mostrado que as estirpes de *Bradyrhizobium* spp. são sensíveis a alguns ingredientes ativos dos fungicidas, causando mortalidade elevada das células bacterianas e reduzindo a nodulação e conseqüentemente o rendimento de grãos na cultura. Visando garantir melhores resultados com o uso de inoculantes dever-se-ia evitar o tratamento de sementes de soja com fungicida, mas para isso, as sementes devem apresentar alta qualidade fisiológica e fitossanitária.

Além disso, o solo também deve apresentar boa disponibilidade hídrica e a temperatura adequada à rápida germinação e emergência das plantas de soja. Em situações em que essas condições não ocorram faz se necessário tratar as sementes com combinações de fungicidas menos tóxicas às células do inoculante (HUNGRIA et al., 2007; CAMPO et al., 2009).

É importante que o produtor procure fazer uma análise da qualidade das sementes que deseja utilizar no plantio e também informações técnicas especializadas para auxiliá-lo na tomada de decisão, a fim de garantir o rendimento da cultura, principalmente no que se refere ao manejo integrado com práticas como a rotação, eliminação de restos culturais que visam diminuir o impacto da ocorrência de doenças na cultura.

## Conclusões

O lote de sementes certificadas de soja apresentou incidência de fitopatógenos importantes para a cultura da soja. A porcentagem de sementes infectadas menor que 10% com fungos fitopatogênicos ocasionou baixa incidência de doenças no campo, contudo houve a veiculação de antracnose e mancha-alvo em área de primeiro ano.

Embora o tratamento com fungicida tenha mantido a incidência e severidade de

doença baixa no campo, nas condições do experimento realizado em área de primeiro ano, o seu uso reduziu significativamente o rendimento de grãos da cultura da soja.

### Referências Bibliográficas:

BALARDIN, C. R.; CELMER, A. F.; COSTA, E. C.; BALARDIN, R. S. Possibilidade de transmissão de *Fusarium solani* f.sp.

*glycines*, agente causal da podridão vermelha da raiz da soja, através da semente. **Fitopatologia Brasileira**, v.30, p.574-581, 2005.

CAMPO, R. J.; ARAUJO, R. S.; HUNGRIA, M. Nitrogen fixation with the soybean crop in Brazil: Compatibility between seed treatment with fungicides and bradyrhizobial inoculants. **Symbiosis**, v. 48, p. 154–163, 2009.

DHINGRA, O. D.; ACUÑA, R. S. **Patologia de semente de soja**. Viçosa: UFV, 1997. 119p.

GOULART, A.C.P. Tratamento de sementes de soja com fungicidas. In:ZAMBOLIM, L. (Ed.). **Sementes** qualidade fitossanitária. Viçosa: UFV, 2005. p.451-478.

HUNGRIA, M.; CAMPO, R. J. ; MENDES, I. C. **A importância do processo de fixação biológica de nitrogênio para a cultura da soja**: Componente essencial para a competitividade do produto brasileiro.

Londrina: Embrapa Soja, 2007. 80p. (Embrapa Soja. Documentos, 283).

MACHADO, J. da C.; POZZA, E.A. Razões e procedimentos para o estabelecimento de padrões de tolerância a patógenos em sementes. In: ZAMBOLIM, L. (Ed.).

**Sementes**: qualidade fitossanitária. Viçosa: UFV, 2005. p.375-398.

MENTEN, J. O. M. Prejuízos causados por patógenos associados às sementes. In: MENTEN, J. O. M. (Ed.). **Patógenos em sementes**: detecção, danos e controle químico. Piracicaba: FEALQ, 1991. p.15-36.

NECHET, K. L.; HALFELD-VIEIRA, B. A.; MATTIONI, J. A. M. **Sintomas e Práticas de Controle de Doenças Fúngicas da Soja em Roraima**. Boa Vista: Embrapa Roraima, 2007. 36p. (Embrapa Roraima. Documentos,11).

TALAMINI, V.; POZZA, E. A.; MACHADO, J. C.; OLIVEIRA, F. A. Epidemiologia de doenças associadas a *Colletotrichum* sp. Transmitidas por sementes. **Revisão Anual de Patologia de Plantas**, v.10, p.219-248, 2002.

SINCLAIR, J. B. Latent infection of soybean plants and seeds by fungi. **Plant Disease**, v.75, n.3, p.220-4,1991.

ZILLI, J. E.; RIBEIRO, K. G.; CAMPO, R. J.; HUNGRIA, M. Influence of fungicide seed

treatment on soybean nodulation and grain yield. **Revista Brasileira de Ciências do Solo**, v. 33, p. 917-923, 2009.

**Comunicado  
Técnico, 52**

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA,  
PECUÁRIA E ABASTECIMENTO



Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:  
Embrapa Roraima  
Rodovia Br-174, km 8 - Distrito Industrial  
Telefax: (95) 3626 7102  
Cx. Postal 133 - CEP. 69.301-970  
Boa Vista - Roraima- Brasil  
[sac@cpafrr.embrapa.br](mailto:sac@cpafrr.embrapa.br)  
1ª edição  
1ª impressão (2010): 100

**Comitê de  
Publicações**

Presidente: Marcelo Francia Arco-Verde  
Secretário-Executivo: Everton Diel Souza  
Membros: Alexandre Matthiensen  
Antônio Carlos Centeno Cordeiro  
Carolina Volkmer de Castilho  
Helio Tonini  
Kátia de Lima Nechet

**Expediente**

Editoração Eletrônica: Vera Lúcia Alvarenga Rosendo