

ISSN 0104-5156

BOLETIM DE PESQUISA Nº 7

Augusto César Pereira Goulart

QUALIDADE SANITÁRIA DE SEMENTES DE
TRIGO, SOJA E MILHO PRODUZIDAS EM
MATO GROSSO DO SUL



Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Centro de Pesquisa Agropecuária do Oeste
Ministério da Agricultura e do Abastecimento

Exemplares desta publicação podem ser solicitados à:
Embrapa Agropecuária Oeste
Área de Comunicação Empresarial - ACE
BR 163, km 253,6 - Trecho Dourados-Caarapó
Caixa Postal 661
Fone: (067) 422-5122 - Fax (067) 421-0811
79804-970 Dourados, MS

COMITÊ DE PUBLICAÇÕES:

Júlio Cesar Salton (Presidente)
André Luiz Melhorança
Clarice Zanoni Fontes
Edelma da Silva Dias
Eliete do Nascimento Ferreira
Henrique de Oliveira

José Ubirajara Garcia Fontoura
Luís Armando Zago Machado
Luiz Alberto Staut
Membros "ad hoc"
Fernando de Assis Paiva
Paulo Gervini Sousa

PRODUÇÃO GRÁFICA:

Coordenação: Clarice Zanoni Fontes
Editoração eletrônica: Eliete do Nascimento Ferreira
Revisão: Eliete do Nascimento Ferreira
Normalização: Eli de Lourdes Vasconcelos

TIRAGEM: 1.500 exemplares

GOULART, A.C.P. Qualidade sanitária de sementes de trigo, soja e milho produzidas em Mato Grosso do Sul. Dourados: EMBRAPA-CPAO, 1998. 48p. (EMBRAPA-CPAO. Boletim de Pesquisa, 7).

1.Semente-Doença-Fungo-Brasil-Mato Grosso do Sul. 2.Trigo-Semente-Doença-Fungo. 3.Soja-Semente-Doença-Fungo. 4.Milho-Semente-Doença-Fungo. 5.Fungo-Semente-Trigo-Soja-Milho. I.EMBRAPA. Centro de Pesquisa Agropecuária do Oeste (Dourados, MS). II.Título. III.Série.

CDD 631.521098172

© EMBRAPA, 1998

SUMÁRIO

RESUMO, 5

ABSTRACT, 6

INTRODUÇÃO, 7

MATERIAL E MÉTODOS, 8

RESULTADOS E DISCUSSÃO, 10

1. Soja, 10

1.1. Safra 1994/95 (análises realizadas em 1995), 10

1.2. Safra 1995/96 (análises realizadas em 1996), 11

1.3. Safra 1996/97 (análises realizadas em 1997), 12

2. Trigo, 14

2.1. Safra 1994 (análises realizadas em 1995), 14

2.2. Safra 1995 (análises realizadas em 1996) 14

2.3. Safra 1996 (análises realizadas em 1997), 15

3. Milho, 17

3.1. Safra 1994/95 (análises realizadas em 1995), 17

3.2. Safra 1995/96 (análises realizadas em 1996), 17

3.3. Safra 1996/97 (análises realizadas em 1997), 17

CONCLUSÕES, 18

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS, 19

QUALIDADE SANITÁRIA DE SEMENTES DE TRIGO, SOJA E MILHO PRODUZIDAS EM MATO GROSSO DO SUL¹

Augusto César Pereira Goulart²

RESUMO

O trabalho foi realizado no Laboratório de Fitopatologia e Patologia de Sementes da Embrapa Agropecuária Oeste, nos anos de 1995-1997, e teve por objetivo determinar a incidência de fungos em sementes de trigo, soja e milho produzidas em Mato Grosso do Sul. Foram analisadas 716 amostras de lotes de sementes de trigo, 985 de soja e 256 de milho. A análise patológica das sementes foi realizada, através do método do papel de filtro (blotter test), utilizando 200 sementes para cada amostra. O principal fungo associado às sementes de soja foi *Fusarium semitectum*, às sementes de trigo, *Bipolaris sorokiniana* e às sementes de milho, *Fusarium moniliforme*. O fungo *Pyricularia grisea* foi encontrado em baixos níveis nas sementes de trigo, o mesmo ocorrendo com *Helminthosporium maydis* e *Colletotrichum graminicola* nas sementes de milho e *Phomopsis* sp., *Colletotrichum truncatum* e *Cercospora kikuchii* nas sementes de soja. Os fungos de armazenamento (*Aspergillus* sp. e *Penicillium* sp.) foram detectados em níveis relativamente elevados nas sementes de trigo, soja e milho. Foi observada variação na incidência de fungos nas sementes de trigo, soja e milho, em função do local de produção, condições climáticas durante as fases de maturação e colheita, resistência varietal e controle químico.

SANITARY QUALITY OF WHEAT, SOYBEAN AND CORN SEEDS PRODUCED IN MATO GROSSO DO SUL STATE, BRAZIL

¹ Projeto financiado pelo CECITEC.

² Eng.-Agr., M.Sc., CREA nº 32496/D-MG, Visto 4925-MS, Embrapa Agropecuária Oeste, Caixa Postal 661, 79804-970 - Dourados, MS.

E-mail: goulart@cpao.embrapa.br

ABSTRACT

This work was carried out at the Plant Pathology and Seed Pathology Lab at Embrapa Agropecuaria Oeste, during the years 1995, 1996 and 1997, with the objective of determining the fungi incidence on wheat, soybean and corn seeds produced in Mato Grosso do Sul State, Brazil. Seven hundred and sixteen samples of wheat seeds, 985 of soybean and 256 of corn were analyzed, using the blotter test (200 seeds/sample). The most prevalent fungus associated with soybean seeds was *Fusarium semitectum*, on wheat seeds was *Bipolaris sorokiniana* and on corn seeds was *Fusarium moniliforme*. The fungus *Pyricularia grisea* on wheat seeds, and the fungi *Phomopsis* sp., *Colletotrichum truncatum* and *Cercospora kikuchii* on soybean seeds. *Helminthosporium maydis* and *Colletotrichum graminicola* on corn seeds were detected at low levels. The storage fungi (*Aspergillus* sp. and *Penicillium* sp.) were found in relatively high levels on wheat, soybean and corn seeds. Wheat, soybean and corn mycoflora was influenced by factors such as geographic location of production, environment (weather conditions during the maturity and harvesting stages), analyzed cultivar, varietal resistance and chemical control.

INTRODUÇÃO

O Estado de Mato Grosso do Sul apresenta-se com um grande potencial para a produção de sementes. Têm-se verificado freqüentemente, nas lavouras da região, inúmeros problemas que podem ser atribuídos à baixa qualidade sanitária das sementes de trigo e soja, pela presença de importantes patógenos associados às sementes dessas culturas. Com o crescente aumento da área de cultivo do milho (em particular a "safrinha", que é o cultivo de algumas espécies fora da época tradicional de semeadura) tem-se observado aumento da ocorrência de doenças, o que poderá resultar na produção de sementes de baixa qualidade sanitária.

As sementes de trigo, soja e milho assumem importante papel na disseminação de inúmeros patógenos, visto que, além de serem vítimas do ataque de inúmeros agentes patogênicos, as sementes podem servir de fontes de inóculo para cultivos posteriores, como também podem constituir-se em veículo de introdução de patógenos em áreas livres de determinadas doenças, conforme salientam Machado (1982) e Neergaard (1979).

A ocorrência de fungos em sementes de trigo, soja e milho tem sido relatada freqüentemente em diversos países do mundo onde estas espécies são cultivadas, inclusive no Brasil. Trabalhos clássicos de Richardson (1979 e 1981) trazem uma listagem de fungos patogênicos e não patogênicos transmitidos por sementes dessas culturas em todo o mundo até 1981. São referidos por esse autor mais de 35 espécies de fungos que podem ser transmitidos por essas sementes.

Em termos qualitativos e de freqüência, a incidência de fungos em sementes de trigo, soja e milho é variável em função de inúmeros fatores, dos quais as condições de clima provavelmente sejam os mais importantes (Henning, 1987).

A presença de fungos patogênicos em sementes de trigo no Brasil é muito freqüente (Diehl et al., 1985 e Goulart & Paiva, 1991). Dentre os patógenos associados às sementes de trigo, os fungos constituem o mais importante e numeroso grupo. Conforme Reis (1987), merecem destaque aqueles pertencentes aos gêneros *Alternaria*, *Fusarium*, *Helminthosporium*, *Septoria*, *Tilletia*, *Ustilago* e, mais recentemente, *Pyricularia*.

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*, *Colletotrichum truncatum*, *Cercospora kikuchii*, *Cercospora sojina*, *Peronospora manshurica* e *Septoria glycines* (Zambolim & Chaves, 1978), além de *Rhizoctonia solani*, *Fusarium semitectum*, *Aspergillus* spp. e *Penicillium* spp., os quais podem causar deterioração das sementes no solo ou a morte de plântulas (Henning et al., 1991).

Segundo Lucca Filho (1987), grande número de microorganismos já foram detectados em sementes de milho, merecendo destaque os fungos *Fusarium moniliforme*, *Colletotrichum graminicola*, *Helminthosporium maydis*, *Aspergillus* spp. e *Penicillium* spp. Esses microorganismos estão comumente associados à podridão de sementes e morte de plântulas no estágio de pré ou pós-emergência.

A semente ideal, do ponto de vista sanitário, seria aquela livre de qualquer microorganismo indesejável. Entretanto, isto nem sempre é possível. A presença de importantes doenças fúngicas, na fase inicial dessas culturas, sugere problemas relacionados à ocorrência de patógenos nas sementes, tornando necessária a identificação desses fungos através da realização dos testes de sanidade de sementes. Partindo do princípio de que a garantia do sucesso de qualquer cultura depende da qualidade da semente (inclusive a "sanitária"), torna-se de suma importância a realização dos testes de patologia dessas sementes. Este tipo de teste permite medir qualitativa e quantitativamente a condição sanitária das sementes produzidas nos

diferentes ecossistemas. Os resultados dos testes sanitários auxiliam na seleção dos lotes de melhor qualidade ou mesmo decidir sobre a necessidade da recomendação de um tratamento químico eficiente (pela escolha de um fungicida específico ou mistura de fungicidas para o controle um determinado patógeno), ou até mesmo sugerir o descarte de lotes altamente infectados por determinados patógenos.

O objetivo deste trabalho foi fazer um levantamento da incidência de fungos em amostras de lotes de sementes de diferentes cultivares de trigo, soja e milho, produzidas em diferentes locais do Estado de Mato Grosso do Sul.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado no Laboratório de Fitopatologia e Patologia de Sementes da Embrapa Agropecuária Oeste, nos anos de 1995-1997. Amostras de lotes de sementes de várias cultivares e/ou híbridos e procedentes de diferentes regiões do Estado de Mato Grosso do Sul foram analisados quanto à sanidade.

No caso de sementes de trigo, foram analisadas, nos três anos de condução do ensaio, 716 amostras de lotes de sementes (229 em 1995, 173 em 1996 e 314 em 1997). Para a soja, foram analisadas 985 amostras (557 em 1995, 144 em 1996 e 284 em 1997). Para o milho, 256 amostras foram analisadas (58 em 1995, 118 em 1996 e 80 em 1997).

Foram analisadas 28 cultivares de trigo nos três anos, 45 cultivares de soja e o híbrido BR 201 de milho (híbrido mais produzido e de maior representatividade no Estado). Deve-se ressaltar que todas as sementes de trigo, soja e milho, analisadas nos três anos, foram da classe Fiscalizada, conforme CISM-MS, logo, apresentando germinação, vigor e pureza dentro dos padrões estabelecidos pelo Estado de Mato Grosso do Sul. A umidade das sementes estava em torno de 13%.

A análise patológica das sementes foi realizada utilizando o método do papel de filtro ("blotter test"), seguindo metodologia recomendada internacionalmente por Neergaard (1979), sendo utilizadas 200 sementes para cada amostra.

No caso da soja, as sementes foram distribuídas em caixas gerbox (20 sementes por recipiente), contendo três folhas de papel de filtro previamente esterilizadas, embebidas numa solução de 2,4-D (herbicida 2,4-D) a 0,02% e em ágar diluído (10g de ágar/1.000ml de água) para facilitar a fixação das sementes no substrato, conforme Goulart (1984). As sementes foram incubadas por sete dias a uma temperatura de 22°C, sob fotoperíodo de 12 horas de luz fluorescente (tipo "luz do dia" e negra "NUV") por 12 horas de escuro. Após o período de incubação (sete dias) as sementes foram examinadas, individualmente, sob microscópio estereoscópico e/ou microscópio composto, computando-se a percentagem de incidência de cada fungo. Os gêneros dos fungos foram identificados com base em suas características morfológicas (Barnett & Hunter, 1972) e as espécies com o auxílio de literatura específica. No caso do trigo e do milho, esta mesma metodologia foi utilizada, com a diferença de que para as sementes

dessas culturas não foi utilizado o ágar e sim a embebição do papel de filtro somente em solução de 2,4-D. Para cada cultivar, foi utilizada uma amostra de 1,0kg. Todas as amostras utilizadas no ensaio foram acondicionadas em sacos de plástico, fechados hermeticamente e armazenadas em geladeira até serem analisadas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

1. SOJA

1.1. Safra 1994/95 (análises realizadas em 1995)

Nas 557 amostras de lotes de sementes analisadas, foram identificados 19 gêneros de fungos (Tabela 1). Com maior frequência, foi detectado *Fusarium semitectum*, observado em 93,5% das amostras analisadas, seguido de *Aspergillus* sp. (75,0%), *Penicillium* sp. (70,3%), *Phomopsis* sp. (56,6%), *Rhizopus stolonifer* (46,9%), *Colletotrichum truncatum* (41%) *Cladosporium* sp. (22,4%) e *Cercospora kikuchii* (15,3%). O patógeno *Rhizoctonia solani* foi registrado em 1,0% das amostras. Os demais fungos encontrados são de importância secundária em sementes de soja.

Foram observadas variações na incidência de *F. semitectum*, *C. truncatum*, *C. kikuchii* e *Phomopsis* sp. nas sementes em função do local de produção.

Para *F. semitectum* (Tabela 2), o município em que foi detectada a maior incidência média desse patógeno nas sementes foi Rio Brilhante (11,4%), seguido de Itaporã (8,3%) e Aral Moreira (6%). Sementes com menor incidência foram produzidas em Laguna Carapã (0,8%).

No caso de *C. truncatum* (Tabela 3), sua incidência foi registrada em baixos níveis em sementes de soja. As sementes produzidas em Costa Rica foram as que apresentaram os maiores níveis médios desse patógeno (apenas 4,6%), com os menores valores sendo observados nas sementes oriundas dos municípios de Laguna Carapã, Maracaju e Rio Brilhante, com apenas 0,1%.

De todos os municípios amostrados, a maior incidência de *Phomopsis* sp. (Tabela 4) foi observada nas sementes produzidas em Ribas do Rio Pardo (4,7%), seguido de Itaporã (4,2%). Os menores índices desse fungo foram observados nas sementes provenientes de Antônio João e Laguna Carapã, com apenas 0,5%, seguidos de Maracaju e Campo Grande, com 0,6%.

Igualmente a *C. truncatum*, a incidência de *C. kikuchii* registrada nas sementes de soja foi bastante baixa. Os maiores índices desse fungo (Tabela 5) foram encontrados nas sementes produzidas em Itaporã, com apenas 1,3% de incidência, seguido de Dourados e Aral Moreira, com 0,6%. Os demais municípios apresentaram índices extremamente baixos desse patógeno.

Considerando as quinze cultivares e os quinze locais amostrados (Tabela 6), o patógeno que ocorreu com maior incidência foi *F. semitectum*, com média de 3,5%, seguido de *Phomopsis* sp. (1,9%), *C. truncatum* (0,8%) e *C. kikuchii* (0,2%).

1.2. Safra 1995/96 (análises realizadas em 1996)

Nas 144 amostras de lotes de sementes analisadas foram identificados quinze gêneros de fungos (Tabela 7). Com maior frequência foi detectado *Fusarium semitectum*, observado em 98,0% das amostras analisadas, seguido de *Aspergillus* sp. (92%), *Cladosporium* sp. (91,4%), *Penicillium* sp. (90,4%), *Rhizopus stolonifer* (88,0%), *Cercospora kikuchii* (86,8%), *Phomopsis* sp. (70,8%) e *Colletotrichum truncatum* (70,8%). Os demais fungos encontrados são de importância secundária em sementes de soja.

Foram observadas variações na incidência de *F. semitectum*, *C. truncatum*, *C. kikuchii* e *Phomopsis* sp. nas sementes em função do local de produção.

Para *F. semitectum* (Tabela 8), o município em que foi detectada a maior incidência média desse patógeno nas sementes foi Rio Brilhante (5,6%), seguido de São Gabriel do Oeste (5,4%) e Chapadão do Sul (4,9%). Sementes com menor incidência desse patógeno foram produzidas em Amambai (2,7%) e Maracaju (2,8%).

No caso de *C. truncatum* (Tabela 9), sua incidência foi registrada em baixos níveis em sementes de soja. As sementes produzidas em Chapadão do Sul foram aquelas que apresentaram os maiores níveis médios desse patógeno (apenas 1,5%), com os menores valores sendo observados nas sementes oriundas dos municípios de Maracaju e Rio Brilhante, com apenas 0,6%.

De todos os municípios amostrados, a maior incidência de *C. kikuchii* (Tabela 10) foi observada nas sementes produzidas em Rio Brilhante (3,2%), seguido de Chapadão do Sul com 2,8% e Maracaju com 2,7%. Os menores índices desse fungo foram observados nas sementes provenientes de Dourados, com apenas 1,0%, seguidos de São Gabriel do Oeste e Ponta Porã, com 1,2%. De maneira geral, a incidência desse patógeno nas sementes de soja foi registrada em baixos níveis.

Igualmente a *C. truncatum*, a incidência de *Phomopsis* sp. registrada nas sementes de soja foi bastante baixa. Os maiores índices desse fungo (Tabela 11) foram encontrados nas sementes produzidas em São Gabriel do Oeste, com apenas 2,4% de incidência, seguido de Chapadão do Sul, com 2%. O município que apresentou os menores índices desse patógeno foi Maracaju (0,6%).

Considerando as quinze cultivares e os oito locais amostrados (Tabela 12), o patógeno que ocorreu com maior incidência foi *F. semitectum*, com média de 3,8%, seguido de *C. kikuchii* (2%), *Phomopsis* sp. (1,3%), *C. truncatum* (1%).

1.3. Safra 1996/97 (análises realizadas em 1997)

Nas 284 amostras de lotes de sementes analisadas foram identificados 17 gêneros de fungos (Tabela 13). Com maior frequência foi detectado *Fusarium semitectum*, observado em 82,5% das amostras analisadas, seguido de *Aspergillus* sp. (80,8%), *Cladosporium* sp. (80,2%), *C. kikuchii* (74,5%), *Penicillium* sp. (72,8%), *Phomopsis* sp. (65,5%), *Rhizopus stolonifer* (60,1%) e *Colletotrichum truncatum* (54,3%). O patógeno *R. solani* foi observado em apenas 0,4% das amostras analisadas. Os demais fungos encontrados são de importância secundária em sementes de soja.

Foram observadas variações na incidência de *F. semitectum*, *C. truncatum*, *C. kikuchii* e *Phomopsis* sp. nas sementes em função do local de produção.

Para *F. semitectum* (Tabela 14), o município em que foi detectada a maior incidência média desse patógeno nas sementes foi Campo Grande (5,7%), seguido de Aral Moreira (5,3%) e Itaporã (4,8%). Sementes com menor incidência desse patógeno foram produzidas em Chapadão do Sul (0,6%) e São Gabriel do Oeste (1,0%).

No caso de *C. truncatum* (Tabela 15), sua incidência foi registrada em baixos níveis em sementes de soja. As sementes produzidas em Campo Grande foram aquelas que apresentaram os maiores níveis médios desse patógeno (apenas 1,9%), com os menores valores sendo observados nas sementes oriundas dos municípios de Chapadão do Sul (0,2%).

De todos os municípios amostrados, a maior incidência de *C. kikuchii* (Tabela 16) foi observada nas sementes produzidas em Campo Grande (4,2%), seguido de Aral Moreira com 2,4% e Itaporã com 2,2%. Os menores índices desse fungo foram observados nas sementes provenientes de Chapadão do Sul, com apenas 0,5%, seguidos de Amambai com 0,9% e São Gabriel do Oeste e Maracaju com 1,1%. De maneira geral, a incidência desse patógeno nas sementes de soja foi registrada em baixos níveis.

Igualmente a *C. truncatum*, a incidência de *Phomopsis* sp. registrada nas sementes de soja foi bastante baixa. Os maiores índices desse fungo (Tabela 17) foram encontrados nas sementes produzidas em Campo Grande (16,2%). Os municípios que apresentaram os menores índices desse patógeno foram os de Chapadão do Sul e Laguna Carapã com apenas 0,5%.

Considerando as quinze cultivares e os oito locais amostrados (Tabela 18), o patógeno que ocorreu com maior incidência foi *F. semitectum*, com média de 3,4%, seguido de *Phomopsis* sp. (2,6%), *C. kikuchii* (1,7%) e *C. truncatum* (0,8%).

A importância de *F. semitectum* nas sementes decorre do fato de esse fungo causar problemas de germinação em laboratório, semelhantemente ao *Phomopsis* sp. (Henning, 1987). Esse fungo está comumente associado às sementes que sofreram atraso na colheita ou deterioração por umidade no campo (Henning & França Neto, 1980).

O fungo *C. truncatum* pode causar deterioração da semente, morte de plântulas

(Tiffany, 1951) e infecção sistêmica em plantas adultas (Neergaard, 1979). Segundo Henning (1987), *C. truncatum* tem ocorrido com baixa incidência em lotes de sementes de soja produzidas no Brasil, o que está de acordo com os resultados obtidos neste trabalho.

Com relação a *C. kikuchii*, resultados obtidos por Henning et al. (1981) demonstraram não haver efeito negativo desse fungo na qualidade fisiológica da semente de soja.

A presença de *Phomopsis* sp. nas sementes de soja pode reduzir sua qualidade, especialmente quando ocorrem períodos chuvosos associados com altas temperaturas durante a fase de maturação (Henning, 1987) e colheita (Athow & Laviolette, 1973). Resultados obtidos por Goulart et al. (1990) demonstraram que a presença desse patógeno em sementes de soja é fator de redução do desenvolvimento inicial da soja, afetando significativamente a qualidade fisiológica das sementes. No Brasil Central, a ocorrência de sementes apresentando elevados índices de *Phomopsis* sp. tem sido freqüentemente relatada (Bolkan et al., 1976; Goulart, 1984; Wetzel & Didonet, 1984 e Goulart et al., 1990).

Para os três anos de avaliação, observou-se ainda que os fungos de armazenamento (*Aspergillus* sp. e *Penicillium* sp.) apresentaram incidência relativamente elevada nas sementes analisadas provenientes de todos os municípios amostrados. Estes fungos, quando presentes em altas incidências nas sementes de soja, podem provocar problemas de germinação.

2. TRIGO

2.1. Safra 1994 (análises realizadas em 1995)

Nas 229 amostras analisadas foram identificados 16 gêneros de fungos (Tabela 19). O fungo que ocorreu com maior freqüência foi *Bipolaris sorokiniana*, detectado em 100% das amostras, seguido de *Alternaria tenuis* (96,0%) e *Aspergillus* sp. (86,0%). Os fungos *Rhizopus stolonifer* e *Helminthosporium avenae* foram detectados em 58 e 55%, respectivamente, das amostras analisadas. *Pyricularia grisea* foi detectada em apenas 2% dos lotes de sementes analisados, estando presente em níveis baixos e somente nas sementes produzidas no município de Dourados.

Foi observada variação na incidência de fungos nas sementes de trigo em função do local de produção e da cultivar analisada.

Com relação a *B. sorokiniana* (Tabela 20), a incidência média desse patógeno nas sementes foi de 16,7%, atingindo valores máximos de 56,6% nas cultivares BR 20-Guató e BR 18-Terena. Laguna Carapã foi o município que apresentou sementes com o maior índice desse patógeno (média de 27,8%). Ponta Porã, Aral Moreira e Dourados apresentaram, respectivamente, médias de 19,8%; 17,8% e 17,5%. As sementes que apresentaram a menor incidência de *B. sorokiniana* foram aquelas oriundas de Maracaju, com média de 9,0%.

Quando se analisou a incidência média de *B. sorokiniana* por cultivar (Tabela 21), notou-se uma certa tendência de aquelas consideradas suscetíveis à helmintosporiose, ao nível de campo, produzirem sementes com maiores índices de *B. sorokiniana* em comparação com as menos suscetíveis. Isto pode ser observado nas cultivares IAC 18-Xavantes, BR 18-Terena, BR 20-Guató, BR 30-Cadiué e BR 17-Caiuá, consideradas como suscetíveis e moderadamente suscetíveis e BH-1146, tida como moderadamente resistente.

2.2. Safra 1995 (análises realizadas em 1996)

Nas 173 amostras analisadas foram identificados 15 gêneros de fungos (Tabela 22). O fungo que ocorreu com maior frequência foi *Bipolaris sorokiniana*, detectado em 89,5% das amostras, seguido de *Aspergillus* sp. (88,9%) e *Alternaria tenuis* (83,4%). Os fungos *Rhizopus stolonifer* e *Cladosporium* sp. foram detectados em 64,9% e 61,6%, respectivamente, das amostras analisadas. *Helminthosporium avenae* foi detectado em 11,4% das amostras e *Pyricularia grisea* em apenas 2%, estando presente em baixos níveis.

Foi observada variação na incidência de fungos nas sementes de trigo em função do local de produção e da cultivar analisada.

Com relação a *B. sorokiniana* (Tabela 23), a incidência média desse patógeno nas sementes foi de 9,6%, atingindo valores máximos de 58% na cultivar BR 17-Caiuá. Laguna Carapã foi o município que apresentou sementes com o maior índice desse patógeno (média de 20,7%). Ponta Porã, Amambai e Dourados apresentaram, respectivamente, médias de 17,1%, 9,3% e 7,2%. As sementes que apresentaram a menor incidência de *B. sorokiniana* foram aquelas oriundas de Rio Brilhante, com média de 2,2%.

Quando se analisou a incidência média de *B. sorokiniana* por cultivar (Tabela 24), notou-se uma certa tendência de aquelas consideradas suscetíveis à helmintosporiose, ao nível de campo, produzirem sementes com maiores índices de *B. sorokiniana* em comparação com as menos suscetíveis. Isto pode ser observado nas cultivares BR 18-Terena, BR 29-Javaé e BR 17-Caiuá, consideradas como suscetíveis e moderadamente suscetíveis e BH-1146, tida como moderadamente resistente.

2.3. Safra 1996 (análises realizadas em 1997)

Nas 314 amostras foram identificados 16 gêneros de fungos (Tabela 25). O fungo que ocorreu com maior frequência foi *Bipolaris sorokiniana*, detectado em 99,1% das amostras, seguido de *Alternaria tenuis* (94,7%), *Cladosporium* sp. (83,1%) e *Aspergillus* sp. (79,3%). Os fungos *Rhizopus stolonifer* e *Penicillium* sp. foram detectados em 67 e 50,6% das amostras analisadas, respectivamente. *Helminthosporium avenae* foi

detectado em 5,4% das amostras analisadas e *Pyricularia grisea* em apenas 1,7% dos lotes de sementes, estando presente em baixos níveis.

Foi observada variação na incidência de fungos, em função do local de produção e da cultivar analisada.

Com relação a *B. sorokiniana* (Tabela 26), a incidência média desse patógeno nas sementes foi de 15,2%, atingindo valores máximos de 60% na cultivar BR 17-Caiuá. Ponta Porã foi o município que apresentou sementes com o maior índice desse patógeno (média de 28,2%). Laguna Carapã e Amambai apresentaram, respectivamente, médias de 20,3 e 15,1%. As sementes que apresentaram a menor incidência de *B. sorokiniana* foram aquelas oriundas de Maracaju, com média de 10,1%.

Quando se analisou a incidência média de *B. sorokiniana* por cultivar (Tabela 27), notou-se uma certa tendência de aquelas consideradas suscetíveis à helmintosporiose, ao nível de campo, produzirem sementes com maiores índices de *B. sorokiniana*, em comparação com as menos suscetíveis. Isto pode ser observado nas cultivares BR 18-Terena, BR 40-Tuiúca e BR 17-Caiuá, consideradas como suscetíveis e moderadamente suscetíveis e BH-1146 e Embrapa 10, tidas como moderadamente resistente.

No caso de *P. grisea*, sua incidência foi demonstrada (média de 0,1% nos três anos de avaliações), ainda que em níveis muito mais baixos do que aqueles encontrados por Lasca et al. (1988) no Estado de São Paulo e Igarashi (1988) no Estado do Paraná. Conforme Goulart (1994), a importância econômica da brusone do trigo, causada por este patógeno, decorre das reduções que provoca no rendimento da cultura e na baixa qualidade dos grãos. Esses, quando infectados, apresentam-se enrugados, pequenos, deformados e com baixo peso específico. Resultados obtidos por Goulart et al. (1994) demonstraram redução no PH de sementes de trigo de 71kg para aquelas provenientes de espigas sadias, para menos do que 66kg para as oriundas de espigas infectadas. Como consequência, a maioria desses grãos é eliminada no processo de colheita e beneficiamento. Isso explica a baixa incidência de *P. grisea* no trigo comercial ou em sementes.

Os resultados obtidos nesse trabalho demonstraram ser *B. sorokiniana* o principal fungo associado às sementes de trigo em Mato Grosso do Sul, da mesma maneira como observado nas sementes produzidas em outros Estados do Brasil, conforme relatos de Mehta & Igarashi (1981), Diehl et al. (1985), Nunes Júnior et al. (1986) e Vechiato et al. (1987). O fungo *P. grisea* foi registrado em baixos níveis.

Foi observada variação na incidência de fungos nas sementes de trigo, em função do local de produção e da cultivar analisada. Alguns fatores podem ter influenciado na maior ou menor incidência desses patógenos nas sementes, tais como: condições climáticas (principalmente temperatura e molhamento foliar), resistência varietal (no caso de *P. grisea*, resultados obtidos por Goulart et al. (1995b) demonstraram haver uma correlação positiva e altamente significativa entre a percentagem de espigas de trigo com brusone e a presença de *P. grisea* nas sementes

colhidas, demonstrando que quanto maior a incidência, no campo, de espigas com brusone, maior será a incidência desse patógeno nas sementes), controle químico durante o espigamento (pesquisa desenvolvida por Goulart et al. (1995a) mostrou que a aplicação de fungicidas na parte aérea do trigo proporcionou a obtenção de sementes com melhor qualidade sanitária). Por outro lado, pulverizações tardias, quando a doença já se encontrava em estádios avançados e chuva na colheita, contribuíram para a produção de sementes com baixa qualidade sanitária.

3. MILHO

3.1. Safra 1994/95 (análises realizadas em 1995)

Nas 58 amostras de sementes de milho analisadas (Tabela 28) foram identificados sete gêneros de fungos. Com maior frequência (100%) foi detectado *Fusarium moniliforme*, *Aspergillus* sp. e *Penicillium* sp., seguidos de *Rhizopus stolonifer* (83,3%) e *Cladosporium* sp. (66,7%). Os resultados (Tabela 29) demonstraram ser *F. moniliforme* o principal fungo associado às sementes de milho BR 201 produzidas em Mato Grosso do Sul, com incidência média de 52,2%.

3.2. Safra 1995/96 (análises realizadas em 1996)

Nas 118 amostras de sementes de milho analisadas (Tabela 30) foram identificados 16 gêneros de fungos. Com maior frequência (100%) foi detectado *Fusarium moniliforme*, seguido de *Aspergillus* sp. e *Penicillium* sp. (ambos com 98,3%), *Rhizopus stolonifer* (50,8%), *Cladosporium* sp. (40,7%) e *Helminthosporium maydis* (35,6%). *Colletotrichum graminicola* foi registrado em apenas 3,4% das amostras analisadas. Os resultados (Tabela 31) demonstraram ser *F. moniliforme* o principal fungo associado às sementes de milho BR 201 produzidas em Mato Grosso do Sul, com incidência média de 59,6%.

3.3. Safra 1996/97 (análises realizadas em 1997)

Nas 80 amostras de sementes de milho analisadas (Tabela 32) foram identificados nove gêneros de fungos. Com maior frequência (100%) foi detectado *Fusarium moniliforme*, seguido de *Penicillium* sp. (87,5%), *Aspergillus* sp. (62,5%) e de *Rhizopus stolonifer* (50%). *Helminthosporium maydis* foi registrado em 25% das amostras analisadas e *Colletotrichum graminicola* em 12,5%. Os resultados (Tabela 33) demonstraram ser *F. moniliforme* o principal fungo associado às sementes de milho

BR 201 produzidas em Mato Grosso do Sul, com incidência média de 67,3%.

Com base nos padrões de tolerância estabelecidos pelo COPASEM da ABRATES (50% de incidência de *F. moniliforme* para sementes básicas, 60% para sementes certificadas e 70% para sementes fiscalizadas), essas sementes produzidas em Mato Grosso do Sul nesses três anos de condução do ensaio estariam dentro dos padrões estabelecidos para a classe fiscalizada, levando em consideração os valores médios. Deve-se ressaltar que a presença desse patógeno em altas incidências nas sementes de milho, conforme observado neste trabalho, pode provocar redução do poder germinativo, bem como produzir toxinas que podem afetar mamíferos e aves. Com relação aos níveis encontrados para os fungos de armazenamento (*Aspergillus* sp. e *Penicillium* sp.) e ainda *H. maydis*, essas sementes estariam em conformidade com os padrões estabelecidos pelo COPASEM da ABRATES para a classe de sementes fiscalizadas.

CONCLUSÕES

1. O principal fungo associado às sementes de soja produzidas em Mato Grosso do Sul nas safras de 1994/95, 1995/96 e 1996/97 foi *Fusarium semitectum*;
2. os fungos *Phomopsis* sp., *Colletotrichum truncatum* e *Cercospora kikuchii* foram detectados em baixos níveis nas sementes de soja;
3. o principal fungo associado às sementes de trigo produzidas em Mato Grosso do Sul nas safras de 1995, 1996 e 1997 foi *Bipolaris sorokiniana*;
4. o fungo *P. grisea* foi registrado em baixos níveis;
5. nesse período, as sementes de soja e trigo produzidas em Mato Grosso do Sul apresentaram boa qualidade sanitária, com baixas incidências dos principais patógenos de importância econômica para a cultura;
6. o principal fungo associado às sementes de milho produzidas em Mato Grosso do Sul foi *Fusarium moniliforme*;
7. os fungos *Helminthosporium maydis* e *Colletotrichum graminicola* foram encontrados em baixos níveis nas sementes de milho;
8. os fungos de armazenamento *Aspergillus* sp e *Penicillium* sp. foram detectados em níveis relativamente elevados; e
9. foi observada variação na incidência de fungos nas sementes de soja, trigo e milho, em função do local de produção, condições climáticas durante as fases de maturação e colheita, cultivar analisada, resistência varietal e

controle químico;

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ATHOW, K.L.; LAVIOLETTE, F.A. Pod protection effects on soybean seed germination and infection with *Diaphorthe phaseolorum* var. *sojae* and other microorganisms. *Phytopathology*, St. Paul, v.63, p.1021-1023, 1973.
- BARNETT, H.L.; HUNTER, B.B. Illustrated genera of imperfect fungi. 3.ed. Minneapolis: Burgess, 1972. 241p.
- BOLKAN, H.A.; SILVA, A.R.; CUPERTINO, F.P. Fungi associated with soybean and bean seeds and their control in Central Brasil. *Plant Disease Reporter*, Beltsville, v.60, n.6, p.454-458, jun. 1976.
- DIEHL, J.A.; BACALTCHUK, B.; FERREIRA FILHO, A. Fungos patogênicos presentes em semente de trigo no Rio Grande do Sul e Paraná, 1984. *Revista Brasileira de Sementes*, Brasília, v.7, n.1, p.81-89, 1985.
- GOULART, A.C.P. Avaliação do nível de ocorrência e efeitos de *Phomopsis* sp. e *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary em sementes de soja (*Glycine max* (L.) Merrill). Lavras: ESAL, 1984. 80p. Tese Mestrado.
- GOULART, A.C.P. Doenças do trigo e reflexos na produtividade. *Correio Agrícola*, São Paulo, n.1, p.8-13, 1994.
- GOULART, A.C.P.; MACHADO, J. da C.; VIEIRA, M. das G.G.C.; PITTIS, J.E. Desenvolvimento inicial da soja (*Glycine max*) a partir de sementes portadoras de *Phomopsis* sp. em casa de vegetação. *Fitopatologia Brasileira*, Brasília, v.15, n.1, p.99-101, mar. 1990.
- GOULART, A.C.P.; PAIVA, F.A. Incidência de fungos em sementes de trigo (*Triticum aestivum*) produzidas em Mato Grosso do Sul. *Fitopatologia Brasileira*, Brasília, v.16, n.2, p.54, jun. 1991. Resumo, ref. 214.
- GOULART, A.C.P.; PAIVA, F. de A.; ANDRADE, P.J.M. Efeito da aplicação de fungicidas na parte aérea do trigo e a incidência de *Bipolaris sorokiniana* e *Pyricularia grisea* em sementes. *Fitopatologia Brasileira*, Brasília, v.20, n.4, p.628-632, dez. 1995a.
- GOULART, A.C.P.; PAIVA, F.A.; ANDRADE, P.J.M. Losses in wheat (*Triticum aestivum* L.) caused by *Pyricularia grisea*. *Annual Wheat Newsletter*, Fort Collins, v.40, p.77-78, 1994.

- GOULART, A.C.P.; PAIVA, F. de A.; ANDRADE, P.J.M. Relação entre a incidência da brusone em espigas de trigo e a presença de *Pyricularia grisea* nas sementes colhidas. *Fitopatologia Brasileira*, Brasília, v.20, n.2, p.184-189, jun. 1995b.
- HENNING, A.A. Testes de sanidade de sementes de soja. In: SOAVE, J.C.; WETZEL, M.M.V. da S., ed. *Patologia de sementes*. Campinas: Fundação Cargill/ABRATES-COPASEM, 1987. p.441-454.
- HENNING, A.A.; FRANÇA NETO, J. de B. Problemas na avaliação da germinação de sementes de soja com alta incidência de *Phomopsis* sp. *Revista Brasileira de Sementes*, Brasília, v.2, n.5, p.9-22, 1980.
- HENNING, A.A.; FRANÇA NETO, J. de B.; COSTA, N.P. da. Avaliação dos efeitos de diferentes níveis de sementes com mancha púrpura, sobre a qualidade fisiológica e sanitária das sementes. In: EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Soja (Londrina, PR). *Resultados de pesquisa de soja 1980/81*. Londrina, 1981. p.290-294.
- 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. (EMBRAPA-CNPSO. Comunicado Técnico, 49).
- IGARASHI, S. Uma análise da ocorrência de brusone do trigo no Paraná. [S.l.: s.n., 1988?]. 19p. Trabalho apresentado no Seminário sobre Melhoramento para Resistência a Enfermidades, Passo Fundo, RS, ago.1988.
- LASCA, C.C.; KOHARA, E.Y.; BARROS, B.C. Incidência de *P. oryzae* em sementes de trigo produzidas no estado de São Paulo. In: REUNIÃO DA COMISSÃO CENTRO-SUL-BRASILEIRA DE PESQUISA DE TRIGO, 4., 1988, Campinas, SP. *Resultados de pesquisa*. Campinas: Instituto Biológico, 1988. p.2-3.
- LUCCA FILHO, O.A. Testes de sanidade de sementes de milho. In: SOAVE, J.; WETZEL, M.M.M. da S., ed. *Patologia de sementes*. Campinas: Fundação Cargill/ABRATES-COPASEM, 1987. p.430-440.
- MACHADO, J. da C. Controle de fitopatógenos associados a sementes. *Informe Agropecuário*, Belo Horizonte, v.8, n.91, p.34-38, 40, jul. 1982.
- MEHTA, Y.R.; IGARASHI, S. Sanidade de sementes de trigo no Paraná, seu efeito na infecção do sistema radicular e controle. [S.l.: s.n., 1981?]. 47p. Trabalho apresentado na 7. Reunião da Comissão Brasileira de Pesquisa de Trigo, Ponta Grossa, PR, jan. 1981.
- NEERGAARD, P. *Seed pathology*. London: McMillan, 1979. v.1, 839p.

- NUNES JÚNIOR, J.; BRAZ, A.J.B.P.; CARMO, K.S. do. Fungos associados às sementes de trigo (*Triticum aestivum* L.) procedentes da região do sudoeste goiano. In: EMGOPA (Goiânia, GO). Resultados de pesquisa com a cultura do trigo no sudoeste goiano - ano agrícola de 1984/85. Goiânia, 1986. p.56-61. (EMGOPA. Documentos, 1).
- REIS, E.M. Patologia de sementes de cereais de inverno. São Paulo: CNDA, 1987. 32p.
- RICHARDSON, M.J. An annotated list of seed-borne diseases. 3.ed. [S.l.]: CAB; Kew: CMI; Zurich: ISTA, 1979. 320p. (ISTA. Seed Health Testing Handbook, Section 1.1; CMI. Phytopathological Papers, 23).
- RICHARDSON, M.J. Supplement I to an annotated list of seed-borne diseases. 3.ed. [S.l.]: CAB; Kew: CMI; Zurich: ISTA, 1981. 78p.
- TIFFANI, L.M. Delayed sporulation of *Colletotrichum* on soybean. *Phytopathology*, St. Paul, v.41, p.975-985, 1951.
- VECHIATO, M.H.; LASCA, C.C.; VALARINI, P.J. Sobrevivência do fungo *Helminthosporium sativum* em sementes de trigo (*Triticum aestivum* L.) armazenadas. *Fitopatologia Brasileira*, Brasília, v.12, n.3, p.226-231, set. 1987.
- WETZEL, M.M.V. da S.; DIDONET, H.R. Qualidade fisiológica e sanitária de sementes de soja em Barra do Garça, MT. *Fitopatologia Brasileira*, Brasília, v.9, n.2, p.379, jun. 1984. Resumo, ref. 138.
- ZAMBOLIM, L.; CHAVES, G.M. Doenças da soja. *Informe Agropecuário*, Belo Horizonte, v.4, n.43, p.38-48, jul. 1978.

TABELA 1. Frequência de fungos detectados em 557 amostras de lotes de sementes de soja provenientes de quinze municípios de Mato Grosso do Sul, na safra 1994/95. Embrapa Agropecuária Oeste, Dourados-MS, 1998.

Fungos	Frequência (%)
<i>Fusarium semitectum</i>	93,5
<i>Aspergillus</i> sp.	75,0
<i>Penicillium</i> sp.	70,3
<i>Phomopsis</i> sp.	56,5
<i>Rhizopus stolonifer</i>	46,9
<i>Colletotrichum truncatum</i>	41,0
<i>Cladosporium</i> sp.	22,4
<i>Cercospora kikuchii</i>	15,3
<i>Chaetomium globosum</i>	12,1
<i>Alternaria alternata</i>	7,9
<i>Nigrospora oryzae</i>	6,8
<i>Phoma sorghina</i>	6,2
<i>Mucor</i> sp.	4,4
<i>Epicoccum</i> sp.	3,0
<i>Rhizoctonia solani</i>	1,0
<i>Curvularia lunata</i>	0,5
<i>Trichoderma</i> sp.	0,2
<i>Monilia</i> sp.	0,1
<i>Pithomyces</i> sp.	0,1

TABELA 2. Percentagens mínima, média e máxima do fungo *Fusarium semitectum* encontrado em lotes de sementes de soja de quinze municípios de Mato Grosso do Sul, na safra 1994/95. Embrapa Agropecuária Oeste, Dourados-MS, 1998.

Município	Número de lotes de sementes	Fusarium semitectum		
		Incidência mínima	Incidência média	Incidência máxima
Ponta Porã	175	0,0	1,3	16,0
Dourados	138	0,0	3,3	39,5
Amambai	63	0,0	2,6	30,0
Laguna Carapã	45	0,0	0,8	4,5
Maracaju	37	0,0	1,4	10,5
Aral Moreira	20	0,0	6,0	23,5
São Gabriel do Oeste	17	0,0	1,5	4,0
Itaporã	16	0,0	8,3	41,5
Antônio João	10	0,0	2,6	12,5
Chapadão do Sul	8	0,0	3,0	10,5
Costa Rica	7	0,0	2,6	7,5
Campo Grande	6	0,0	1,8	6,0
Jaraguari	6	0,0	3,8	15,0
Ribas do Rio Pardo	5	0,0	1,8	4,5
Rio Brilhante	4	5,0	11,4	18,0

TABELA 3. Percentagens mínima, média e máxima do fungo *Colletotrichum truncatum* encontrado em lotes de sementes de soja de quinze municípios de Mato Grosso do Sul, na safra 1994/95. Embrapa Agropecuária Oeste, Dourados-MS, 1998.

Município	Número de lotes de sementes	Colletotrichum truncatum		
		Incidência mínima	Incidência média	Incidência máxima
Ponta Porã	175	0,0	0,3	6,0
Dourados	138	0,0	0,3	3,0
Amambai	63	0,0	0,2	2,0
Laguna Carapã	45	0,0	0,1	2,0
Maracaju	37	0,0	0,1	0,5
Aral Moreira	20	0,0	0,7	3,0
São Gabriel do Oeste	17	0,0	1,6	4,0
Itaporã	16	0,0	0,6	2,0
Antônio João	10	0,0	1,0	2,5
Chapadão do Sul	8	0,0	0,4	1,5
Costa Rica	7	0,0	4,6	20,0
Campo Grande	6	0,0	1,3	6,0
Jaraguari	6	0,0	0,2	1,0
Ribas do Rio Pardo	5	0,0	0,4	1,0
Rio Brillhante	4	0,0	0,1	0,5

TABELA 4. Percentagens mínima, média e máxima do fungo *Phomopsis* sp. encontrado em lotes de sementes de soja de quinze municípios de Mato Grosso do Sul, na safra 1994/95. Empresa Agropecuária Oeste, Dourados-MS, 1998.

Município	Número de lotes de sementes	Phomopsis sp.		
		Incidência mínima	Incidência média	Incidência máxima
Ponta Porã	175	0,0	2,0	20,0
Dourados	138	0,0	1,4	23,5
Amambai	63	0,0	1,3	16,5
Laguna Carapã	45	0,0	0,5	7,5
Maracaju	37	0,0	0,6	6,5
Aral Moreira	20	0,5	1,8	16,0
São Gabriel do Oeste	17	0,0	1,0	2,0
Itaporã	16	0,0	4,2	13,5
Antônio João	10	0,0	0,5	1,5
Chapadão do Sul	8	0,0	1,6	5,0
Costa Rica	7	0,0	3,6	14,0
Campo Grande	6	0,0	0,6	1,5
Jaraguari	6	0,0	2,2	7,5
Ribas do Rio Pardo	5	0,5	4,7	9,0
Rio Brillhante	4	0,0	2,1	8,5

TABELA 5. Percentagens mínima, média e máxima do fungo *Cercospora kikuchii* encontrado em lotes de sementes de soja de quinze municípios de Mato Grosso do Sul, na safra 1994/95. Embrapa Agropecuária Oeste, Dourados-MS, 1998.

Município	Número de lotes de sementes	Cercospora kikuchii		
		Incidência mínima	Incidência média	Incidência máxima
Ponta Porã	175	0,0	0,3	11,5
Dourados	138	0,0	0,6	14,0
Amambai	63	0,0	0,3	9,0
Laguna Carapã	45	0,0	0,0	0,0
Maracaju	37	0,0	0,1	0,5
Aral Moreira	20	0,0	0,6	6,0
São Gabriel do Oeste	17	0,0	0,1	1,0
Itaporã	16	0,0	1,3	4,5
Antônio João	10	0,0	0,2	1,5
Chapadão do Sul	8	0,0	0,0	0,0
Costa Rica	7	0,0	0,0	0,0
Campo Grande	6	0,0	0,0	0,0
Jaraguari	6	0,0	0,0	0,0
Ribas do Rio Pardo	5	0,0	0,0	0,0
Rio Brillhante	4	0,0	0,1	0,5

TABELA 6. Incidências médias de *Fusarium semitectum*, *Phomopsis* sp., *Colletotrichum truncatum* e *Cercospora kikuchii*, encontradas em lotes de sementes de soja de quinze municípios de Mato Grosso do Sul, na safra 1994/95. Embrapa Agropecuária Oeste, Dourados-MS, 1998.

Fungo	Incidência média (%)
<i>Fusarium semitectum</i>	3,5
<i>Phomopsis</i> sp.	1,9
<i>Colletotrichum truncatum</i>	0,8
<i>Cercospora kikuchii</i>	0,2

TABELA 7. Frequência de fungos detectados em 144 amostras de lotes de sementes de soja provenientes de oito municípios de Mato Grosso do Sul, na safra 1995/96. Embrapa Agropecuária Oeste, Dourados-MS, 1998.

Fungo	Frequência (%)
<i>Fusarium semitectum</i>	98,0
<i>Aspergillus</i> sp.	92,0
<i>Cladosporium</i> sp.	91,4
<i>Penicillium</i> sp.	90,4
<i>Rhizopus stolonifer</i>	88,0
<i>Cercospora kikuchii</i>	86,8
<i>Phomopsis</i> sp.	70,8
<i>Colletotrichum truncatum</i>	70,8
<i>Mucor</i> sp.	33,6
<i>Chaetomium globosum</i>	14,8
<i>Nigrospora oryzae</i>	13,9
<i>Epicoccum</i> sp.	6,0
<i>Phoma sorghina</i>	2,8
<i>Alternaria alternata</i>	2,5
<i>Pithomyces</i> sp.	0,8

TABELA 8. Percentagens mínima, média e máxima do fungo *Fusarium semitectum* encontrado em lotes de sementes de soja de oito municípios de Mato Grosso do Sul, na safra 1995/96. Embrapa Agropecuária Oeste, Dourados-MS, 1998.

Município	Número de lotes de sementes	Fusarium semitectum		
		Incidência mínima	Incidência média	Incidência máxima
Ponta Porã	28	0,0	3,8	9,0
Dourados	26	0,0	4,0	11,5
Chapadão do Sul	24	0,5	4,9	16,5
São Gabriel do Oeste	22	1,0	5,4	11,5
Ponta Porã	16	0,0	1,0	9,0
Rio Brilhante	10	2,0	5,6	13,0
Maracaju	9	0,5	2,8	10,0
Amambai	9	0,0	2,7	10,0

TABELA 9. Percentagens mínima, média e máxima do fungo *Colletotrichum truncatum* encontrado em lotes de sementes de soja de oito municípios de Mato Grosso do Sul, na safra 1995/96. Embrapa Agropecuária Oeste, Dourados-MS, 1998.

Município	Número de lotes de sementes	<i>Colletotrichum truncatum</i>		
		Incidência mínima	Incidência média	Incidência máxima
Itaporã	28	0,0	0,9	2,5
Dourados	26	0,0	1,2	6,0
Chapadão do Sul	24	0,0	1,5	3,0
São Gabriel do Oeste	22	0,0	1,2	4,0
Ponta Porã	16	0,0	1,0	5,5
Rio Brilhante	10	0,0	0,6	2,5
Maracaju	9	0,0	0,6	1,5
Amambai	9	0,0	0,9	2,0

TABELA 10. Percentagens mínima, média e máxima do fungo *Cercospora kikuchii* encontrado em lotes de sementes de soja de oito municípios de Mato Grosso do Sul, na safra 1995/96. Embrapa Agropecuária Oeste, Dourados-MS, 1998.

Município	Número de lotes de sementes	Cercospora kikuchii		
		Incidência mínima	Incidência média	Incidência máxima
Itaporã	28	0,0	2,2	6,5
Dourados	26	0,0	1,0	2,5
Chapadão do Sul	24	0,0	2,8	11,5
São Gabriel do Oeste	22	0,0	1,2	5,0
Ponta Porã	16	0,0	1,2	5,0
Rio Brilhante	10	0,5	3,2	9,5
Maracaju	9	0,5	2,7	9,0
Amambai	9	0,0	1,7	5,5

TABELA 11. Percentagens mínima, média e máxima do fungo *Phomopsis* sp. encontrado em lotes de sementes de soja de oito municípios de Mato Grosso do Sul, na safra 1995/96. Embrapa Agropecuária Oeste, Dourados-MS, 1998.

Município	Número de lotes de sementes	Phomopsis sp.		
		Incidência mínima	Incidência média	Incidência máxima
Itaporã	28	0,0	1,1	4,0
Dourados	26	0,0	1,3	8,5
Chapadão do Sul	24	0,0	2,0	5,5
São Gabriel do Oeste	22	0,0	2,4	6,5
Ponta Porã	16	0,0	0,4	2,5
Rio Brilhante	10	0,0	1,6	4,0
Maracaju	9	0,0	0,6	1,0
Amambai	9	0,0	0,8	2,5

TABELA 12. Incidências médias de *Fusarium semitectum*, *Cercospora kikuchii*, *Phomopsis* sp. e *Colletotrichum truncatum* encontradas em lotes de sementes de soja de oito municípios de Mato Grosso do Sul, na safra 1995/96. Embrapa Agropecuária Oeste, Dourados-MS, 1998.

Fungo	Incidência média (%)
<i>Fusarium semitectum</i>	3,8
<i>Cercospora kikuchii</i>	2,0
<i>Phomopsis</i> sp.	1,3
<i>Colletotrichum truncatum</i>	1,0

TABELA 13. Frequência de fungos detectados em 284 amostras de lotes de sementes de soja provenientes de dez municípios de Mato Grosso do Sul, na safra 1996/97. Embrapa Agropecuária Oeste, Dourados-MS, 1998.

Fungo	Frequência (%)
<i>Fusarium semitectum</i>	82,5
<i>Aspergillus</i> sp.	80,8
<i>Cladosporium</i> sp.	80,2
<i>Cercospora kikuchii</i>	74,5
<i>Penicillium</i> sp.	72,8
<i>Phomopsis</i> sp.	65,5
<i>Rhizopus stolonifer</i>	60,1
<i>Colletotrichum truncatum</i>	54,3
<i>Mucor</i> sp.	16,8
<i>Chaetomium globosum</i>	14,9
<i>Nigrospora oryzae</i>	12,3
<i>Phoma sorghina</i>	8,9
<i>Epicoccum</i> sp.	5,2
<i>Alternaria alternata</i>	5,0
<i>Curvularia lunata</i>	1,0
<i>Rhizoctonia solani</i>	0,4
<i>Pithomyces</i> sp.	0,2

TABELA 14. Percentagens mínima, média e máxima do fungo *Fusarium semitectum* encontrado em lotes de sementes de soja de dez municípios de Mato Grosso do Sul, na safra 1996/97. Embrapa Agropecuária Oeste, Dourados-MS, 1998.

Município	Número de lotes de sementes	Fusarium semitectum		
		Incidência mínima	Incidência média	Incidência máxima
Dourados	55	0,0	3,9	11,5
Itaporã	53	0,5	4,8	11,5
Maracaju	37	0,0	6,4	26,5
Ponta Porã	30	0,0	2,9	22,0
Amambai	26	0,0	2,1	5,0
São Gabriel do Oeste	26	0,0	1,0	4,5
Aral Moreira	21	0,5	5,3	16,5
Chapadão do Sul	17	0,0	0,6	1,5
Laguna Carapã	13	0,0	1,8	5,5
Campo Grande	6	0,0	5,7	18,0

TABELA 15. Percentagens mínima, média e máxima do fungo *Colletotrichum truncatum* encontrado em lotes de sementes de soja de dez municípios de Mato Grosso do Sul, na safra 1996/97. Embrapa Agropecuária Oeste, Dourados-MS, 1998.

Município	Número de lotes de sementes	Colletotrichum truncatum		
		Incidência mínima	Incidência média	Incidência máxima
Dourados	55	0,0	1,1	6,0
Itaporã	53	0,0	1,3	3,5
Maracaju	37	0,0	0,5	3,5
Ponta Porã	30	0,0	0,8	4,0
Amambai	26	0,0	0,6	3,5
São Gabriel do Oeste	26	0,0	0,4	3,0
Aral Moreira	21	0,0	0,7	4,0
Chapadão do Sul	17	0,0	0,2	1,0
Laguna Carapã	13	0,0	0,5	2,0
Campo Grande	6	0,0	1,9	6,0

TABELA 16. Percentagens mínima, média e máxima do fungo *Cercospora kikuchii* encontrado em lotes de sementes de soja de dez municípios de Mato Grosso do Sul, na safra 1996/97. Embrapa Agropecuária Oeste, Dourados-MS, 1998.

Município	Número de lotes de sementes	Cercospora kikuchii		
		Incidência mínima	Incidência média	Incidência máxima
Dourados	55	0,0	1,4	6,5
Itaporã	53	0,0	2,2	11,5
Maracaju	37	0,0	1,1	3,5
Ponta Porã	30	0,0	1,7	6,0
Amambai	26	0,0	0,9	7,0
São Gabriel do Oeste	26	0,0	1,1	5,0
Aral Moreira	21	0,0	2,4	9,5
Chapadão do Sul	17	0,0	0,5	3,0
Laguna Carapã	13	0,0	1,6	4,0
Campo Grande	6	2,0	4,2	5,5

TABELA 17. Percentagens mínima, média e máxima do fungo *Phomopsis* sp. encontrado em lotes de sementes de soja de dez municípios de Mato Grosso do Sul, na safra 1996/97. Embrapa Agropecuária Oeste, Dourados-MS, 1998.

Município	Número de lotes de sementes	Phomopsis sp.		
		Incidência mínima	Incidência média	Incidência máxima
Dourados	55	0,0	0,9	8,5
Itaporã	53	0,0	2,2	6,5
Maracaju	37	0,0	0,8	3,5
Ponta Porã	30	0,0	1,3	6,0
Amambai	26	0,0	1,7	9,5
São Gabriel do Oeste	26	0,0	0,9	8,0
Aral Moreira	21	0,0	1,3	4,0
Chapadão do Sul	17	0,0	0,5	2,5
Laguna Carapã	13	0,0	0,5	2,0
Campo Grande	6	6,0	16,2	40,0

TABELA 18. Incidências médias de *Fusarium semitectum*, *Cercospora kikuchii*, *Phomopsis* sp. e *Colletotrichum truncatum* encontradas em lotes de sementes de soja de dez municípios de Mato Grosso do Sul, na safra 1996/97. Embrapa Agropecuária Oeste, Dourados-MS, 1998.

Fungo	Frequência (%)
<i>Fusarium semitectum</i>	3,4
<i>Cercospora kikuchii</i>	1,7
<i>Phomopsis</i> sp.	2,6
<i>Colletotrichum truncatum</i>	0,8

TABELA 19. Frequência de fungos detectados em 229 amostras de lotes de sementes de trigo provenientes de oito municípios de Mato Grosso do Sul, na safra 1994. Embrapa Agropecuária Oeste, Dourados-MS, 1998.

Fungo	Frequência (%)
<i>Bipolaris sorokiniana</i>	100
<i>Alternaria tenuis</i>	96
<i>Aspergillus</i> sp.	86
<i>Rhizopus stolonifer</i>	58
<i>Helminthosporium avenae</i>	55
<i>Penicillium</i> sp.	41
<i>Curvularia lunata</i>	35
<i>Cladosporium</i> sp.	32
<i>Nigrospora oryzae</i>	26
<i>Phoma sorghina</i>	18
<i>Epicoccum</i> sp.	16
<i>Fusarium</i> spp.	10
<i>Mucor</i> sp.	8
<i>Chaetomium globosum</i>	5
<i>Pyricularia grisea</i>	2
<i>Trichoderma</i> sp.	1

TABELA 20. Percentagens média, máxima e mínima do fungo *Bipolaris sorokiniana* encontradas em lotes de sementes de trigo provenientes de oito municípios de Mato Grosso do Sul, na safra 1994. Embrapa Agropecuária Oeste, Dourados-MS, 1998.

Município	Número de lotes de sementes	<i>Bipolaris sorokiniana</i>		
		Incidência média	Incidência máxima	Incidência mínima
Dourados	83	17,5	56,5 (BR 20-Guató)	2,0 (BR 31-Miriti)
Amambai	22	12,4	21,5 (BR 18-Terena)	5,5 (BH 1146)
Aral Moreira	12	17,8	30,5 (BR 17-Caiua)	7,0 (BH 1146)
Laguna Carapã	16	27,8	56,5 (BR 18-Terena)	13,5 (BR 17-Caiua)
Maracaju	18	9,0	15,0 (BR 23)	4,0 (BR 40-Tuiúca)
Rio Brilhante	35	11,6	41,0 (BR 18-Terena)	0,5 (BH 1146)
Ponta Porã	21	19,8	40,5 (BR 18-Terena)	4,0 (BH 1146)
Itaporã	22	17,5	50,0 (BR 18-Terena)	3,0 (BR 31-Miriti)

TABELA 21. Percentagem média de *Bipolaris sorokiniana* encontrada em lotes de sementes de trigo provenientes de oito municípios de Mato Grosso do Sul, na safra 1994. Embrapa Agropecuária Oeste, Dourados-MS, 1998.

Cultivar	Número de lotes de sementes	<i>Bipolaris sorokiniana</i> (% média)
IAC 18-Xavantes	13	27,0
BR 20-Guató	19	24,9
BR 18-Terena	34	24,1
BR 30-Cadiuéu	14	20,4
BR 17-Caiuá	28	20,1
BR 23	13	15,0
BR 26-Ianomami	15	13,8
BR 40-Tuiúca	14	13,4
BR 29-Javaé	13	10,5
Anahuac	26	10,5
BR 31-Miriti	18	10,5
BH-1146	22	9,2

TABELA 22. Frequência de fungos detectados em 173 amostras de lotes de sementes de trigo provenientes de sete municípios de Mato Grosso do Sul, na safra 1995. Embrapa Agropecuária Oeste, Dourados-MS, 1998.

Fungo	Frequência (%)
<i>Bipolaris sorokiniana</i>	89,5
<i>Aspergillus</i> sp.	88,9
<i>Alternaria tenuis</i>	83,4
<i>Rhizopus stolonifer</i>	64,9
<i>Cladosporium</i> sp.	61,6
<i>Penicillium</i> sp.	37,4
<i>Fusarium</i> spp.	36,2
<i>Nigrospora oryzae</i>	32,2
<i>Epicoccum</i> sp.	25,3
<i>Curvularia lunata</i>	19,6
<i>Helminthosporium avenae</i>	11,4
<i>Phoma sorghina</i>	11,2
<i>Pyricularia grisea</i>	8,4
<i>Mucor</i> sp.	2,7
<i>Chaetomium globosum</i>	2,0

TABELA 23. Percentagens média, máxima e mínima do fungo *Bipolaris sorokiniana* encontradas em lotes de sementes de trigo provenientes de sete municípios de Mato Grosso do Sul, na safra 1995. Embrapa Agropecuária Oeste, Dourados-MS, 1998.

Município	Número de lotes de sementes	<i>Bipolaris sorokiniana</i>		
		Incidência média	Incidência máxima	Incidência mínima
Dourados	62	7,2	31,0 (BR 18-Terena)	0,0 (Anahuac)
Ponta Porã	31	17,1	58,0 (BR 17-Caiuá)	0,0 (BR 18-Terena)
Laguna Carapã	22	20,7	49,5 (BR 17-Caiuá)	0,0 (Anahuac)
Maracaju	18	5,1	12,5 (BR 40-Tuiúca)	0,0 (BR 40-Tuiúca)
Rio Brilhante	17	2,2	13,5 (Anahuac)	0,0 (BH 1146)
Amambai	12	9,3	19,5 (BR 40-Tuiúca)	0,0 (BR 40-Tuiúca)
Itaporã	11	5,8	18,0 (BR 40-Tuiúca)	0,5 (BR 40-Tuiúca)

TABELA 24. Percentagem média de *Bipolaris sorokiniana* encontrada em lotes de sementes de trigo provenientes de sete municípios de Mato Grosso do Sul, na safra 1995. Embrapa Agropecuária Oeste, Dourados-MS, 1998.

Cultivar	Número de lotes de sementes	<i>Bipolaris sorokiniana</i> (% média)
BR 17-Caiuá	29	24,3
BR 18-Terena	37	16,8
BR 29-Javaé	8	12,2
BR 40-Tuiúca	56	7,2
BR 31-Miriti	8	7,1
BH-1146	13	2,6
Anahuac	15	2,1
BR 20-Guató	7	2,0

TABELA 25. Frequência de fungos detectados em 314 amostras de lotes de sementes de trigo provenientes de oito municípios de Mato Grosso do Sul, na safra 1996. Embrapa Agropecuária Oeste, Dourados-MS, 1998.

Fungo	Frequência (%)
<i>Bipolaris sorokiniana</i>	99,1
<i>Alternaria tenuis</i>	94,7
<i>Cladosporium</i> sp.	83,1
<i>Aspergillus</i> sp.	79,3
<i>Rhizopus stolonifer</i>	67,0
<i>Penicillium</i> sp.	50,6
<i>Epicoccum</i> sp.	47,5
<i>Nigrospora oryzae</i>	42,2
<i>Curvularia lunata</i>	34,9
<i>Fusarium</i> spp.	29,8
<i>Phoma sorghina</i>	20,3
<i>Mucor</i> sp.	14,2
<i>Helminthosporium avenae</i>	5,4
<i>Pyricularia grisea</i>	1,7
<i>Chaetomium globosum</i>	1,3
<i>Streptomyces</i> sp.	0,4

TABELA 26. Percentagens média, máxima e mínima do fungo *Bipolaris sorokiniana* encontradas em lotes de sementes de trigo provenientes de oito municípios de Mato Grosso do Sul, na safra 1996. Embrapa Agropecuária Oeste, Dourados-MS, 1998.

Município	Número de lotes de sementes	Bipolaris sorokiniana		
		Incidência média	Incidência máxima	Incidência mínima
Dourados	86	10,0	27,5 (BR 31-Miriti)	0,0 (BR 18-Tuiúca)
Laguna Carapã	58	20,3	50,0 (BH 1146)	4,5 (BR 18-Terena)
Itaporã	41	12,2	28,0 (BR 18-Terena)	0,0 (BR 40-Tuiúca)
Maracaju	34	10,1	24,5 (BR 18-Terena)	1,0 (BR 40-Tuiúca)
Ponta Porã	31	28,2	60,0 (BR 17-Caiuá)	2,0 (BR 17-Caiuá)
Rio Brilhante	26	12,8	22,5 (BR 18-Terena)	2,0 (BR 40-Tuiúca)
Amambai	24	15,1	28,5 (BR 18-Terena)	1,0 (BR 18-Terena)
Aral Moreira	14	12,5	21,0 (BR 18-Terena)	0,5 (BR 18-Terena)

TABELA 27. Percentagem média de *Bipolaris sorokiniana* encontrada em lotes de sementes de trigo provenientes de oito municípios de Mato Grosso do Sul, na safra 1996. Embrapa Agropecuária Oeste, Dourados-MS, 1998.

Cultivar	Número de lotes de sementes	<i>Bipolaris sorokiniana</i> (% média)
BR 40-Tuiúca	9	37,1
BR 17-Caiuá	20	26,5
BR 18-Terena	109	14,6
Anahuac	22	13,4
BR 31-Miriti	13	11,8
BR 20-Guató	4	7,5
BH-1146	134	5,4
Embrapa 10	3	4,2

TABELA 28. Frequência de fungos detectados em 58 amostras de lotes de sementes de milho cv. BR 201 produzidas em Mato Grosso do Sul, na safra 1994/95. Embrapa Agropecuária Oeste, Dourados-MS, 1998.

Fungo	Frequência (%)
<i>Fusarium moniliforme</i>	100,0
<i>Aspergillus</i> sp.	100,0
<i>Penicillium</i> sp.	100,0
<i>Rhizopus stolonifer</i>	83,3
<i>Cladosporium</i> sp.	66,7
<i>Curvularia lunata</i>	16,7
<i>Nigrospora oryzae</i>	16,7

TABELA 29. Percentagens mínima, média e máxima dos fungos *Fusarium moniliforme*, *Penicillium* sp., *Aspergillus* sp. e *Helminthosporium maydis* encontrados em lotes de sementes de milho cv. BR 201, produzidos em Mato Grosso do Sul, na safra 1994/95. Embrapa Agropecuária Oeste, Dourados-MS, 1998.

Município	Incidência (%)		
	Média	Mínima	Máxima
<i>Fusarium moniliforme</i>	52,2	27,5	67,5
<i>Penicillium</i> sp.	22,6	2,0	39,0
<i>Aspergillus</i> sp.	19,8	10,0	41,5
<i>Helminthosporium maydis</i>	0,2	0,0	4,0

TABELA 30. Freqüência de fungos detectados em 118 amostras de lotes de sementes de milho cv. BR 201 produzidas em Mato Grosso do Sul, na safra 1995/96. Embrapa Agropecuária Oeste, Dourados-MS, 1998.

Fungo	Freqüência (%)
<i>Fusarium moniliforme</i>	100,0
<i>Aspergillus</i> sp.	98,3
<i>Penicillium</i> sp.	98,3
<i>Rhizopus stolonifer</i>	50,8
<i>Cladosporium</i> sp.	40,7
<i>Helminthosporium maydis</i>	35,6
<i>Alternaria alternata</i>	22,0
<i>Nigrospora oryzae</i>	14,4
<i>Epicoccum</i> sp.	11,0
<i>Mucor</i> sp.	8,5
<i>Curvularia lunata</i>	3,4
<i>Colletotrichum graminicola</i>	3,4
<i>Phoma sorghina</i>	2,5
<i>Pestalotia</i> sp.	2,5
<i>Trichoderma</i> sp.	2,5
<i>Streptomyces</i> sp.	0,8

TABELA 31. Percentagens mínima, média e máxima dos fungos *Fusarium moniliforme*, *Penicillium sp.*, *Aspergillus sp.* e *Helminthosporium maydis* encontrados em lotes de sementes de milho cv. BR 201, produzidos em Mato Grosso do Sul, na safra 1995/96. Embrapa Agropecuária Oeste, Dourados-MS, 1998.

Município	Incidência (%)		
	Média	Mínima	Máxima
<i>Fusarium moniliforme</i>	59,6	1,5	100,0
<i>Penicillium sp.</i>	42,9	0,0	100,0
<i>Aspergillus sp.</i>	12,0	0,0	72,5
<i>Helminthosporium maydis</i>	0,27	0,0	5,5

TABELA 32. Freqüência de fungos detectados em 80 amostras de lotes de sementes de milho cv. BR 201 produzidas em Mato Grosso do Sul, na safra 1996/97. Embrapa Agropecuária Oeste, Dourados-MS, 1998.

Fungos	Freqüência (%)
<i>Fusarium moniliforme</i>	100,0
<i>Aspergillus sp.</i>	87,5
<i>Penicillium sp.</i>	62,5
<i>Rhizopus stolonifer</i>	50,0
<i>Helminthosporium maydis</i>	25,0
<i>Colletotrichum graminicola</i>	12,5
<i>Alternaria alternata</i>	12,5
<i>Nigrospora oryzae</i>	12,5
<i>Epicoccum sp.</i>	12,5

TABELA 33. Percentagens mínima, média e máxima dos fungos *Fusarium moniliforme*, *Penicillium* sp., *Aspergillus* sp. e *Helminthosporium maydis* encontrados em lotes de sementes de milho cv. BR 201, produzidos em Mato Grosso do Sul, na safra 1996/97. Embrapa Agropecuária Oeste, Dourados-MS, 1998.

Município	Incidência (%)		
	Média	Mínima	Máxima
<i>Fusarium moniliforme</i>	67,3	29,5	100,0
<i>Penicillium</i> sp.	66,0	0,0	100,0
<i>Aspergillus</i> sp.	3,4	0,0	20,0
<i>Helminthosporium maydis</i>	0,7	0,0	5,0

REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL

Fernando Henrique Cardoso
Presidente

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E DO ABASTECIMENTO

Francisco Sérgio Turra
Ministro

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA

Alberto Duque Portugal
Presidente

Elza Angela Battaglia Brito da Cunha

José Roberto Rodrigues Peres

Dante Daniel Giacomelli Scolari
Diretores

CENTRO DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DO OESTE

José Ubirajara Garcia Fontoura
Chefe Geral

Júlio Cesar Salton
Chefe Adjunto de Pesquisa e Desenvolvimento

Josué Assunção Flores
Chefe Adjunto de Administração