

Sanidade de sementes de milho comercializadas na safra agrícola de 2006/07 em Santa Catarina e no Rio Grande do Sul

Sanity of maize seeds comercialized in the 2006/07 growing season in Santa Catarina and Rio Grande do Sul States

Francine Regianini Nerbass¹, Ricardo Trezzi Casa², Heloísa Ricken Angelo³

Recebido em 20/02/2008; aprovado em 11/07/2008.

RESUMO

Os fungos são considerados os principais microrganismos associados e transmitidos via semente na cultura do milho, podendo provocar problemas de germinação, de emergência de plântulas e podridões radiculares e da base do colmo. O objetivo deste trabalho foi avaliar a ocorrência e a incidência de fungos em sementes de milho tratadas com fungicidas e comercializadas no estado de Santa Catarina e Rio Grande do Sul, na safra agrícola de 2006/07. Foram analisadas 224 amostras de milho, sendo 74 do Rio Grande do Sul e 150 de Santa Catarina, enviadas por produtores, cooperativas e revendas, ao Laboratório de Fitopatologia do CAV/ UDESC. De cada amostra foram plaqueadas 100 sementes (quatro repetições de vinte e cinco sementes) em meio de cultura contendo batata-dextrose-água+antibiótico. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado. O material foi incubado em câmara de crescimento com temperatura de 25°C e fotoperíodo de 12 h durante 10 dias. A incidência dos fungos foi feita com base na identificação das colônias e/ou estruturas dos patógenos. Do total analisado, 70,5% foram tratadas com fludioxonil+metalaxil, 2,4% com fludioxonil+metalaxil+benzimidazol, 10,4% com fludioxonil+metalaxil+captana, 5,5% com fludioxonil+metalaxil+carboxina+tiram, 9,8% com

captana e 1,4% com tiram. Os fungos *Fusarium verticillioides*, *Penicillium* spp., *Aspergillus flavus*, *Trichoderma* spp., *Cephalosporium* sp., *Fusarium* spp., *Rhizopus* spp., *A. niger*, *Alternaria* spp., *Nigrospora* sp., *Stenocarpella maydis*, *Rhizoctonia* sp., *Bipolaris* sp., *Curvularia* sp. e *Acremoniella* sp. foram identificados e apresentaram, respectivamente, os seguintes valores de frequência média de ocorrência: 86,6%, 69,6%, 63,8%, 23,7%, 23,7%, 17,9%, 13,4%, 11,2%, 2,7%, 3,6%, 2,7%, 0,9%, 0,9%, 0,5% e 0,5%. As maiores incidências foram obtidas para os fungos *F. verticillioides*, *Penicillium* spp. e *A. flavus* com valores médios de 14,0%, 12,4% e 8,4%, respectivamente. Os resultados obtidos indicaram que o tratamento de sementes com fungicida realizado pelas companhias de sementes não erradicou os fungos causadores de deterioração de sementes e de podridão da base do colmo.

PALAVRAS-CHAVE: *Zea mays*, controle químico, fungos, tratamento de sementes,

SUMMARY

Fungi are considered the main microorganisms associated and transmitted by maize seeds. They can decrease seed germination, seedling emergence and favor root and stalk rots. This study aimed to assess

¹ Engenheira Agrônoma. Mestranda em Produção Vegetal. Universidade do Estado de Santa Catarina / UDESC – Centro de Ciências Agroveterinárias / CAV. E-mail: fnerbass@bol.com.br

² Engenheiro Agrônomo. Doutor em Fitopatologia. Professor do Departamento de Fitotecnia do Centro de Ciências Agroveterinárias da Universidade Estadual de Santa Catarina. Avenida Luis de Camões, 2090. Bairro Conta Dinheiro. CEP 88520-000. Lages, Santa Catarina. E-mail: a2rtc@cav.udesc.br

³ Acadêmica do curso de Agronomia. Bolsista de Iniciação Científica PIBIC/CNPq. Universidade do Estado de Santa Catarina / UDESC – Centro de Ciências Agroveterinárias / CAV. E-mail: lolo_ra@bol.com.br.

fungi occurrence and impact in maize seeds commercialized during the 2006/07 growing season in the States of Santa Catarina and Rio Grande do Sul. A total of 224 maize seed samples were analyzed (74 from Rio Grande do Sul and 150 from Santa Catarina). Samples were sent by producers, cooperatives and resale shops to the CAV / UDESC Phytopathology laboratory. From each sample, 100 seeds (four replications of twenty five seeds) were plated in the culture medium containing potato dextrose agar + antibiotic. A completely randomized block design was used. The material was incubated in growth chamber at 25 °C and 12 hours of photoperiod during 10 days. The fungi incidence was based on the identification of pathogens colonies and / or structures. From the 224 samples analyzed, 70.5% were treated with fludioxonil+metalaxyl, 2.4% with fludioxonil+metalaxyl+benzimidazole, 10.4% with fludioxonil+metalaxyl+captan, 5.5% with fludioxonil+metalaxyl+carboxina +thiram, 9.8% with captan and 1.4% with thiram. The following fungi were identified: *Fusarium verticillioides*, *Penicillium spp.*, *Aspergillus flavus*, *Trichoderma spp.*, *Cephalosporium sp.*, *Fusarium spp.*, *Rhizopus sp.*, *A. Niger*, *Alternaria spp.*, *Nigrospora sp.*, *Stenocarpella maydis*, *Rhizoctonia sp.*, *Bipolaris sp.*, *Curvularia sp.*, *Acremoniella sp.*, presenting, respectively, the following mean occurrence frequency values: 86.6%, 69.6%, 63.8%, 23.7%, 23.7%, 17.9%, 13.4%, 11.2%, 2.7%, 3.6%, 2.7%, 0.9%, 0.9%, 0.5% and 0.5%. *F. verticillioides*, *Penicillium spp.* and *A. flavus* showed the highest incidence with mean values of 14.0%, 12.4% and 8.4%, respectively. The results showed that seed treatment with fungicide performed by seed companies did not eradicate fungi that cause seed decay and stalk rot.

KEY WORDS: *Zea mays*, chemical control, fungi, seed treatment.

INTRODUÇÃO

A área cultivada com milho (*Zea mays* L.) no Brasil na safra 2006/07 foi de aproximadamente 13,8 milhões de hectares com uma produtividade média de 3.655 kg.ha⁻¹, sendo que o estado de Santa

Catarina cultivou uma área em torno 710 mil hectares, com produtividade de 5.470 kg.ha⁻¹ (CONAB, 2007).

Um dos fatores que afetam a produtividade e a qualidade dos grãos e das sementes é a ocorrência de podridões da espiga (REIS et al., 2004; PEREIRA et al., 2005). Em milho muitos patógenos servem-se das sementes como abrigo a sobrevivência e veículo para sua disseminação (BARBA, 2001). Os fungos são considerados os principais microrganismos associados e transmitidos pela semente, podendo ser levados a longas distâncias e introduzidos em áreas nunca cultivadas ou em lavouras de rotação de cultura. As sementes infectadas provocam problemas de germinação de sementes, emergência das plântulas, podridões radiculares e da base do colmo (SHURTLEFF, 1992; REIS e CASA, 1996; CASA et al., 1998; WHITE, 1999).

Dentre os fungos patogênicos veiculados a sementes de milho no Brasil destacam-se *Fusarium verticillioides* (Sacc.) Nirenberg. (Sin = *F. moniliforme* Sheldon), *Stenocarpella maydis* (Berk.) Sutton, *Fusarium graminearum* Schwabe (BALMER, 1980; GOMES et al., 1981; LUZ, 1997). A incidência desses fungos normalmente ocorre pela infecção da espiga, favorecida por chuva na fase de polonização, mau empalhamento e por injúrias causadas por insetos (SHURTLEFF, 1992; REIS et al., 1996). Segundo White (1999), a utilização de populações elevadas de plantas, aliada ao desequilíbrio nutricional e à suscetibilidade dos genótipos, contribui para o aumento da incidência das podridões de espigas e de grãos ardidos. Além desses fatores, a intensidade das podridões da espiga aumenta quando se pratica a monocultura (FLETT e WEHNER 1991; REIS et al., 2004).

O fungo *F. verticillioides* é o mais freqüente no Brasil (REIS et al., 1995; PINTO, 1996; REIS e CASA, 1996; CASA et al., 2004). Fungos considerados de armazenamento, como *Aspergillus* e *Penicillium*, também têm sido detectados freqüentemente (RICHARDSON, 1979; GOULLART, 1994).

O tratamento de sementes com fungicida tem como propósito reduzir e/ou erradicar o inóculo dos patógenos presentes na semente e protegê-las durante a germinação dos patógenos habitantes do solo,

garantindo a germinação e a emergência das plântulas em condições adversas de semeadura (PINTO, 1998; CASA et al., 2006). Outra finalidade do controle dos fungos associados à semente é evitar a transmissão da semente para a plântula. Assim, o tratamento de sementes deve apresentar uma eficiência tal que erradique ou reduza, abaixo do limiar de transmissão, os fungos na semente, evitando a introdução ou aumento da intensidade de algumas doenças no campo (CASA et al., 2006).

De modo geral, os produtores adquirem a semente de milho sem informações sobre a sanidade, supondo que estão adquirindo semente de qualidade. No entanto, o tratamento comercial de sementes de milho não tem sido satisfatório, considerando-se como alvo do controle a erradicação dos principais fungos da cultura (CASA, 1997; CASA et al., 2005).

O objetivo deste trabalho foi avaliar a sanidade de sementes de milho, determinando a frequência de ocorrência e a incidência de fungos em sementes previamente tratadas e comercializadas no estado de Santa Catarina e Rio Grande do Sul, na safra agrícola de 2006/07.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Laboratório de Fitopatologia do Centro de Ciências Agroveterinárias da Universidade do Estado de Santa Catarina, CAV//UDESC, em Lages.

A eficiência do tratamento comercial de sementes com fungicidas foi avaliada por meio de levantamento de amostras de sementes de milho comercializadas nas safras agrícolas de 2006/07, enviadas ao laboratório por produtores, cooperativas e revendas, identificando-se em cada amostra os fungicidas e doses utilizadas.

As sementes de cada amostra foram plaqueadas em caixas de acrílico tipo gerbox, de 11 x 11 x 3,5 cm de altura, contendo meio de cultura de BDA+A (batata-dextrose-água = Oxoid 39 g l⁻¹ + antibiótico = 200 mg l⁻¹ de sulfato de estreptomicina). Os gerbox com as sementes cultivadas no meio de cultura, foram mantidos em câmara de crescimento, marca EletroLab, com temperatura de 25°C e fotoperíodo de 12 h, durante dez dias. Em cada unidade experimental foram plaqueadas 25 sementes,

num total de 100 sementes por amostra em um arranjo de tratamentos completamente casualizados.

Sob lupa estereoscópica e microscópio ótico foram identificados e quantificados e os fungos presentes. Foi considerada infectada a semente sob a qual foram detectadas colônias, esporos e corpos de frutificação dos fungos. Os dados foram expressos em frequência e incidência para cada fungo detectado.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram analisadas 224 amostras de sementes de milho, sendo 150 provenientes de Santa Catarina e 74 do Rio Grande do Sul. Do total analisado, 70,5% estavam tratadas com os fungicidas fludioxonil+metalaxil, 10,4% com fludioxonil+metalaxil+captana, 9,8% com captana, 5,5% com fludioxonil+metalaxil+carboxina+tiram, 2,4% com fludioxonil+metalaxil+benzimidazol e 1,4% com tiram. Observa-se assim, que o fungicida fludioxonil+metalaxil predominou no tratamento de sementes de milho na safra agrícola 2006/07.

Casa et al. (1998) em levantamento de fungos associados às sementes de milho tratadas com fungicidas produzidas em lavouras do sul e do sudeste do Brasil nas safras agrícolas de 94/95 e 95/96 detectaram que os fungicidas predominantes no tratamento de sementes eram captana 75 TS e captana 75 TS + tiabendazol 60 PM. Em levantamento realizado na safra de 2003/04 em Santa Catarina e Rio Grande do Sul, Casa et al. (2004) verificaram que o fungicida predominante utilizado no tratamento de sementes foi fludioxonil+metalaxil. Assim, verifica-se que nas últimas safras há uma preferência das companhias de sementes pela utilização da mistura destes princípios ativos.

Os fungos identificados e quantificados neste levantamento foram *Acremoniella* spp., *Alternaria* sp., *Aspergillus flavus* (Link.), *A. niger* (Tieghem.), *Bipolaris* sp., *Cephalosporium* (Corda.), *Curvularia* sp., *Fusarium verticillioides* (Sacc.), *Fusarium* sp., *Nigrospora* sp., *Penicillium* spp. (Link.), *Rhizopus* sp., *Rhizoctonia* sp., *Stenocarpella maydis* (Berk.) e *Trichoderma* sp. (Tabela 1).

Analisando os dados relativos à frequência de ocorrência constata-se que o fungo *F. verticillioides* foi o mais frequente com 86,6%,

seguido por *Penicillium* spp. com 69,6% e *A. flavus* com 63,8% (Tabela 1). Quanto aos valores de incidência média também houve a predominância de *F. verticillioides* (14,0%), *Penicillium* spp. (12,4%) e *A. flavus* (8,4%) (Tabela 1). Casa et al. (1998) verificaram em sementes comercializadas nas safras agrícola de 1994/95 e 1995/96, que o fungo *F. verticillioides* apresentou na Região Sul do Brasil frequência de 70,4% e incidência média de 4,4%. Levantamento da qualidade de sementes comercializadas em Santa Catarina e Rio Grande do Sul, na safra de 2003/04 (CASA et al., 2004), relataram frequências de 82,9% para *F. verticillioides*, de 78,9% para *Penicillium* spp. e 55,3% para *Aspergillus* sp, com incidências médias de 8,8%, 15,5% e 2,8%, respectivamente.

Nesses dois trabalhos os autores constataram que a qualidade do tratamento comercial não estava satisfatória para o controle dos principais patógenos associados às sementes de milho. Ao comparar com os dados da safra agrícola 2006/07 verifica-se que *F. verticillioides* ainda é o fungo com maior frequência e incidência nas sementes tratadas, confirmando sua condição de ser o principal patógeno associado a sementes de milho, como descrito por Smith e White (1988), Reis et al. (1995), Pinto (1996) e Casa et al. (1998; 2004). Os resultados encontrados

neste levantamento indicam que os fungicidas e doses utilizados no tratamento comercial de sementes não estão controlando fungos que causam deterioração de sementes, podridão radicular em plântulas e podridão da base do colmo.

As menores frequências de ocorrência foram observadas para os fungos *Acremoniella* spp., *Alternaria* sp., *Bipolaris* sp., *Curvularia* sp., *Rhizoctonia* sp., *S. maydis* (Tabela 1). A maior incidência média do fungo *F. verticillioides* foi detectada em sementes tratadas com captana com valor de 18,9% seguida de fludioxonil+metalaxil com 14,3% (Tabela 2). Apesar do fungicida fludioxonil+metalaxil ser largamente usado no tratamento de sementes de milho, este não tem controlado eficientemente os fungos do gênero *Fusarium* (MORAES et al., 1998). As menores incidências médias de *F. verticillioides*, *Penicillium* spp. e *A. flavus* foram obtidas nas sementes tratadas com fludioxonil+metalaxil com a mistura de fungicidas do grupo dos benzimidazóis (Tabela 2). Estes dados reforçam o fato de que quando se tem elevada incidência de fungos do gênero *Fusarium* deve-se utilizar na mistura um fungicida do grupo dos benzimidazóis (CASA et al., 1995; REIS et al., 1995; PINTO, 1998; REIS e CASA, 2000).

Tabela 1- Frequência e incidência de fungos em sementes de milho comercializadas em Santa Catarina e Rio Grande do Sul na safra agrícola de 2006/07. Lages, SC.

Fungos	Frequência (%)	Incidência ¹ (%)
<i>Acremoniella</i> sp.	0,5	0,004
<i>Alternaria</i> sp.	2,7	0,5
<i>Aspergillus flavus</i>	63,8	8,4
<i>Aspergillus niger</i>	11,2	0,3
<i>Bipolaris</i> sp.	0,9	0,01
<i>Cephalosporium</i> sp.	23,7	1,2
<i>Curvularia</i> sp.	0,5	0,01
<i>F. verticillioides</i>	86,6	14,0
<i>Fusarium</i> sp	17,9	1,8
<i>Nigrospora</i> sp.	3,6	0,3
<i>Penicillium</i> spp.	69,6	12,4
<i>Rhizoctonia</i> sp.	0,9	0,01
<i>Rhizopus</i> sp.	13,4	0,9
<i>Stenocarpella maydis</i>	2,7	0,1
<i>Trichoderma</i> sp.	23,7	1,9

¹Incidência média das 224 amostras

Tabela 2 - Incidência média de fungos em sementes de milho comercializadas em Santa Catarina e no Rio Grande do Sul na safra agrícola de 2006/07. Lages, SC.

Fungos	Incidência média (%)				
	F+M ¹	F+M+B ²	F+M+C ³	F+M+C+T ⁴	Captana
<i>Acremoniella</i> sp.	0,00	0,00	0,04	0,00	0,00
<i>Alternaria</i> sp.	0,63	0,00	0,07	0,00	0,02
<i>Aspergillus flavus</i>	10,77	0,60	3,63	16,04	1,02
<i>Aspergillus niger</i>	0,41	0,00	0,20	0,67	0,00
<i>Bipolaris</i> sp.	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cephalosporium</i> sp.	1,50	0,60	0,43	0,08	0,25
<i>Curvularia</i> sp.	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>F. verticillioides</i>	14,35	9,40	10,48	12,54	18,92
<i>Fusarium</i> sp.	2,08	1,40	1,57	2,17	0,98
<i>Nigrospora</i> sp.	0,18	0,00	0,00	0,00	1,68
<i>Penicillium</i> spp.	13,51	4,00	18,83	5,71	4,07
<i>Rhizoctonia</i> sp.	0,18	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Rhizopus</i> sp.	1,05	1,80	0,02	1,00	1,23
<i>Stenocarpella maydis</i>	0,00	0,00	0,09	0,00	0,23
<i>Trichoderma</i> sp.	1,44	0,20	1,87	0,33	5,56
Média	3,07	1,20	2,48	2,57	2,27

¹Fludioxonil+Metalaxil; ²Fludioxonil+ Metalaxil+Benzimidazol;³Fludioxonil+ Metalaxil+Captana; ⁴Fludioxonil+ Metalaxil+Carboxina+Tiram.

Quanto aos valores de frequência de ocorrência, o fungo *F. verticillioides* apresentou valores acima de 80% para todos os fungicidas analisados, sendo de 100% em sementes tratadas com captana (Tabela 3).

Em geral, verifica-se que os fungos *F. verticillioides*, *Penicillium* spp. e *A. flavus* foram os que apresentaram menor sensibilidade ao tratamento comercial realizado pelas companhias de sementes.

Tabela 3-Frequência de ocorrência de fungos em sementes de milho comercializadas em Santa Catarina e no Rio Grande do Sul na safra agrícola de 2006/07. Lages, SC.

Fungos	Frequência média (%)				
	F+M ¹	F+M+B ²	F+M+C ³	F+M+C+T ⁴	Captana
<i>Acremoniella</i> sp.	0,00	0,0	4,4	0,0	0,0
<i>Alternaria</i> sp.	2,5	0,0	4,4	0,0	4,5
<i>Aspergillus flavus</i>	68,4	20,0	73,9	75,0	36,4
<i>Aspergillus niger</i>	13,3	0,0	8,7	16,7	0,0
<i>Bipolaris</i> sp.	1,3	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Cephalosporium</i> sp.	24,7	40,0	26,1	8,3	18,2
<i>Curvularia</i> sp.	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>F. verticillioides</i>	84,8	80,0	86,9	91,7	100,0
<i>Fusarium</i> sp.	17,1	20,0	26,1	16,7	18,2
<i>Nigrospora</i> sp.	3,8	0,0	0,0	0,0	9,1
<i>Penicillium</i> spp.	72,2	60,0	78,3	58,3	63,6
<i>Rhizoctonia</i> sp.	1,27	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Rhizopus</i> sp.	14,6	40,0	4,4	8,3	9,1
<i>Stenocarpella maydis</i>	0,0	0,0	8,7	0,0	13,6
<i>Trichoderma</i> sp.	20,9	20,0	43,5	16,7	22,7
Média	21,69	18,67	24,36	19,44	19,69

¹Fludioxonil+Metalaxil; ²Fludioxonil+ Metalaxil+Benzimidazol;³Fludioxonil+ Metalaxil+Captana; ⁴Fludioxonil+ Metalaxil+Carboxina+Tiram

O fato do fungo *F. verticillioides* apresentar alta frequência e incidência nas sementes de milho no Brasil tem dificultado seu controle erradicativo via tratamento de sementes com fungicidas. Ação dos fungicidas é específica para um fungo ou grupo de fungos (REIS et al., 2007), e através dos dados obtidos neste trabalho, observou-se que as empresas não estão utilizando princípios ativos ou doses eficientes para o controle de *F. verticillioides* e também para outros fungos responsáveis pela deterioração de sementes, podridões radiculares e podridões da base do colmo. Outro fato que deve ser analisado, e que pode provocar a baixa eficácia dos fungicidas, é a qualidade de cobertura das sementes durante a operação de tratamento.

CONCLUSÕES

O tratamento comercial de sementes de milho com fungicidas não está eficiente, considerando a erradicação como o objetivo do controle para os principais fungos associados à semente. Assim, que as sementes podem ser consideradas fonte de inóculo primário para doenças que afetam a germinação de sementes, emergência de plântulas e que causam podridões de raízes e da base do colmo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, A.M.P. Observações sobre a incidência de algumas doenças fúngicas no milho no RS. In: FUNDAÇÃO de Ciência e Tecnologia – CIENTEC. **Contribuições à cultura do milho para o Estado do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre, 1993. p.113-122.
- BALMER, E. Doenças do milho. In: GALLI, F. (ed.). **Manual de fitopatologia: doenças de plantas** CASA, R.T., ZAMBOLIM, L.; REIS, E.M. Transmissão e controle de diplodia em sementes de milho. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 23, p.436-441. 1998.
- CASA, R.T. et al. Eficácia do tratamento de sementes de milho com fungicidas comercializadas em Santa Catarina e Rio Grande do Sul na safra de 2003/04. **Fitopatologia Brasileira**, Fortaleza, 29:209. 2004.
- CASA, R.T., REIS, E. M., MOREIRA, E.N. Transmissão de fungos em sementes de cereais de inverno e milho: implicações epidemiológicas. In: ZAMBOLIM, L. (ed.). **Sementes: qualidade fitossanitária**. Viçosa: UFV; DFP, 2005. p. 55-71.
- CASA, R.T., REIS, E.M., NERBASS, F.R. Implicações epidemiológicas da transmissão de fungos em sementes de milho. In: MANEJO de doenças de grandes culturas: feijão, batata, milho e sorgo. Lavras: UFLA, 2006. p. 202-212.
- DODD, J.L.; WHITE, D.G. Seed rot, seedling blight, and damping-off. In: WHITE, D.G. **Compendium of corn diseases**. St. Paul: American Phytopathological Society, 1999. 78p.
- FANCELLI, A.L., DOURADO-NETO, D. População e distribuição espacial de plantas de milho. In: MILHO: estratégias de manejo para alta produtividade. ESALQ. Piracicaba. 2003.
- GOULART, A.C.P. **Qualidade sanitária de sementes de milho “BR-201” produzidas na região de Dourados, MS, no ano de 1993**. [S.l.]: ABRATES, 1994. p.53-55. Informativo ABRATES, v.4.
- GOMES, J.; CARVALHO, A.O.R.; NAZARENO, N.R.X. **Avaliação estadual de cultivares de milho**. Londrina: IAPAR, 1981. Informe de pesquisa, 40.
- LUZ, W.C. da. **Tratamento de sementes de milho com fungicidas**. Passo Fundo: EMBRAPA-CNPT, 1997. 24p. EMBRAPA-CNPT. Circular Técnica, 7.
- MORAES, M.H.D. et al. Avaliação do desempenho de sementes de milho tratadas com fungicidas. **Summa Phytopathologica**, Botucatu, v.24, p.79. 1998.
- PINTO, N.F.J. de A. **Patologia de sementes de milho**. Sete Lagoas: Embrapa-CNPMS, 1998. 44p. Embrapa-CNPMS, Circular Técnica, 29.
- PINTO, N.F.J. Tratamento com fungicidas de sementes de milho. In: SOAVE, J., OLIVEIRA, M.R.M.; MENTEN, J.O.M. (ed.) **Tratamento químico de sementes**. Campinas: Fundação Cargil, 1996. p. 52-57.
- REIS, A.C. et al. Erradicação de fungos patogênicos associados a sementes de milho e proteção de fungos de solo pelo tratamento com fungicida. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 20, p. 585-591. 1995.
- REIS, E.M.; CASA, R.T. **Manual de identificação e controle de doenças do milho**. Passo fundo: Aldeia Norte, 1996. 80p.
- REIS, E.M.; CASA, R.T. Controle de doenças

fungicas na cultura do milho em plantio direto no Sul do Brasil. In: BORGES, G.; BORGES, L.D. (ed.) **Seminário sobre tecnologia de produção e comercialização do milho**. Passo Fundo: Aldeia Norte, 2000. p. 62-71.

RICHARDSON, M.J. Na annotated list of seed-borne diseases. 3 ed. Zurich. CAB/CMI/ISTA, 1979. 320p. Phytopathological Papers, 23.

SHURTLEFF, M. C. **Compendium of corn diseases**. St. Paul: The American Phytopathological Society, 1992. 105p.

SMITH, D.R.; WHITE, D.G. Disease in corn. In: SPRAGE, G.F.; DUDLEY, Y.W. (ed.). **Corn and corn improvement**. 3.ed. Madison: [s.n.], 1988. p.687-766. Agronomy monograph, 18.