

# CONTROLE DE *PYRICULARIA ORYZAE* E *HELMINTHOSPORIUM SATIVUM* PELO TRATAMENTO DE SEMENTES DE TRIGO COM FUNGICIDAS<sup>1</sup>

AUGUSTO C.P. GOULART<sup>2</sup> e FERNANDO DE A. PAIVA<sup>3</sup>

**RESUMO** - Avaliou-se a eficiência de diferentes fungicidas no controle de *Pyricularia oryzae* e *Helminthosporium sativum* em sementes de trigo. Foram realizados testes de laboratório ("blotter test") e de campo, utilizando-se sementes da cultivar Anahuac, com níveis de infecção natural de 11,5% com *P. oryzae* e 19,5% com *H. sativum*. Todos os fungicidas reduziram a incidência de ambos os patógenos nas sementes de trigo. *P. oryzae* foi erradicada quando as sementes foram tratadas com iprodione, iprodione + thiram, carboxin + thiram, triflumizole + tiofanato metílico, triflumizole, tiofanato metílico, triadimenol + anilazine, anilazine, mancozeb + carbendazin, carbendazin, guazatine + imazalil, iminocadine, etiltrialol e prochloraz. Foi detectada, em ensaios de campo, a transmissão de *P. oryzae* das sementes para a parte aérea do trigo. Para *H. sativum*, iprodione + thiram, triflumizole + tiofanato metílico, triflumizole, triadimenol + anilazine, triadimenol, anilazine, guazatine + imazalil, iminocadine, etiltrialol e prochloraz eliminaram o patógeno das sementes. No campo, iminocadine e etiltrialol, proporcionaram melhor controle de *H. sativum*. Iprodione + thiram e carboxin + thiram elevaram a emergência no campo, quando comparados com a testemunha.

Temos para indexação: *Triticum aestivum*, fungos, tratamento químico.

## CONTROL OF *PYRICULARIA ORYZAE* AND *HELMINTHOSPORIUM SATIVUM* THROUGH WHEAT SEEDS TREATMENT WITH FUNGICIDES

**ABSTRACT** - The efficiency of several fungicides on the control of *Pyricularia oryzae* and *Helminthosporium sativum* in wheat seeds was evaluated. Lab (blotter) and field tests were performed, using seeds of the wheat cultivar "Anahuac" with 11.5% and 19.5% of natural infection with *P. oryzae* and *H. sativum*, respectively. All chemical treatments reduced the incidence of both pathogens. *P. oryzae* was eradicated when the seeds were treated with iprodione, iprodione + thiram, carboxin + thiram, triflumizole + methyl tiophanate, triflumizole, methyl tiophanate, triadimenol + anilazine, anilazine, mancozeb + carbendazin, carbendazin, guazatine + imazalil, iminocadine, etiltrialol and prochloraz. Transmission of *P. oryzae* by the wheat seeds was detected in the field. Iprodione + thiram, triflumizole + methyl tiophanate, triflumizole, triadimenol + anilazine, triadimenol, anilazine, guazatine + imazalil, iminocadine, etiltrialol and prochloraz were the best ones in the control of *H. sativum*, eliminating this pathogen from the treated seeds. In the field, iminocadine and etiltrialol, were the best fungicides in controlling *H. sativum*. Iprodione + thiram and carboxin + thiram increased the emergency in the field when compared with the control.

Index terms: *Triticum aestivum*, fungi, seed treatment.

### INTRODUÇÃO

A semente de trigo assume importante papel na disseminação e introdução de patógenos em novas áreas de cultivo (Neergaard 1979),

constituindo ainda um meio de sobrevivência desses, em contato direto com o hospedeiro (Tanaka & Machado 1985).

Richardson (1979 e 1981), relaciona 28 microorganismos que podem ser transmitidos pela semente de trigo, sendo os fungos os de maior frequência.

Dentre os fungos transmitidos pela semente de trigo, o *Helminthosporium sativum* é considerado o principal patógeno, (Reis 1982,

<sup>1</sup> Aceito para publicação em 17 de junho de 1991.

<sup>2</sup> Eng.-Agr., M.Sc., EMBRAPA-UEPAE de Dourados, Caixa Postal 661, CEP 79800 Dourados, MS.

<sup>3</sup> Eng.-Agr., Ph.D., EMBRAPA-UEPAE de Dourados.

Diehl et al. 1985, Nunes Júnior et al. 1986, Goulart et al. 1989b e Goulart et al. 1990a).

Pesquisas recentes têm demonstrado a presença de um novo patógeno associado às sementes de trigo. Trata-se de *Pyricularia oryzae*, que já foi registrada em sementes produzidas nos estados do Paraná (Igarashi s.d. b), São Paulo (Lasca et al. 1988a e 1988b) e Mato Grosso do Sul (Goulart et al. 1989b e Goulart et al. 1990a).

Conforme Lasca et al. (1984 e 1985) e Anjos & Nasser (1987), *H. sativum* foi completamente eliminado quando as sementes foram tratadas com procymidone, guazatine + imazalil, nuarimol e carboxin.

Resultados obtidos por Goulart et al. (1989a) e Machado et al. (s.d.) evidenciaram como eficientes no controle de *H. sativum* os fungicidas iminocadine, triflumizole + tiofanato metílico, iprodione + thiram, diniconazole, triflumizole e etiltrianol, que erradicaram o fungo das sementes.

Com relação ao controle de *P. oryzae*, Igarashi (s.d. a) observou que a maior redução do índice do referido patógeno nas sementes foi obtida com iprodione + thiram. Resultados encontrados por Lasca et al. (1988b) destacaram no controle de *P. oryzae*, thiabendazol, benomyl, carboxin + thiram, carboxin, iprodione + thiram e guazatine + imazalil. Resultados similares foram obtidos por Goulart et al. (1989a) que, além desses, obteve também excelente controle com iminocadine, etiltrianol, triflumizole + tiofanato metílico e triadimenol + anilazine.

O objetivo deste trabalho foi avaliar a eficiência de diferentes fungicidas, isolados e em mistura, no tratamento de sementes de trigo para o controle de *P. oryzae* e *H. sativum*.

## MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido na EMBRAPA-UEPAE de Dourados, em 1989, e constou de testes em laboratório e campo. Foram utilizadas sementes do mesmo lote, para ambos os ensaios, da cultivar Anahuac, com nível de infecção natural de 11,5% com *P. oryzae* e 19,5% com *H. sativum*.

Os produtos avaliados e as respectivas doses (g i.a./100 kg de sementes) foram: thiram, 210 g; iprodione, 50 g; thiram + iprodione, 150 + 50 g; carboxin + thiram, 94 + 94 g; NF-128 (triflumizole + tiofanato metílico), 30 + 90 g; NF-114 (triflumizole), 30 g; tiofanato metílico, 90 g; triadimenol + anilazine, 15 + 200 g; triadimenol, 15 g; anilazine, 200 g; mancozeb + carbendazin, 160 + 50 g; mancozeb, 160 g; carbendazin, 160 g; guazatine + imazalil, 60 + 4 g; captan, 150 g; iminocadine, 62,5 g; S-3308 L (diniconazole), 8 g; etiltrianol, 15 g; flutriafol, 7,5 g; pyroquilon, 175 g; prochloraz, 50 g; tricyclazole, 30 g e testemunha não tratada.

Os tratamentos foram realizados colocando-se os fungicidas sobre 500 g de sementes em erlenmeyers de 2 l e agitando-se o recipiente por alguns minutos, até a completa cobertura das sementes pelos produtos.

### Ensaio de laboratório

O efeito dos fungicidas no controle de *H. sativum* e *P. oryzae* foi avaliado, utilizando-se "blotter test", segundo Neergaard (1979). A temperatura de incubação usada foi de  $23 \pm 3^{\circ}\text{C}$ , sob regime de luz branca alternada com doze horas de luz/doze horas de escuro. Duzentas sementes de cada tratamento foram distribuídas em caixa gerbox contendo três folhas de papel de filtro, previamente esterilizadas, embebidas numa solução de 2,4-D a 0,02% (20 sementes por recipiente). Após sete dias de incubação os fungos foram identificados, considerando a percentagem de infecção de *P. oryzae* e *H. sativum* nas sementes. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com 23 tratamentos e quatro repetições.

### Ensaio de campo

O experimento foi instalado em Latossolo Roxo distrófico corrigido, na EMBRAPA-UEPAE de Dourados. O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso com 23 tratamentos e quatro repetições. Cada parcela constou de seis linhas de 1,5 m, espaçadas de 0,20 m entre si, contendo cada linha 100 sementes. A semeadura foi realizada em 22.4.89 e a emergência ocorreu em 3.5.89. O espaçamento entre parcelas foi de 0,5 m e entre blocos de 1,0 m. Foram realizadas duas avaliações, aos sete e quatorze dias após emergência (DAE), computando-se a percentagem de plântulas emergidas e as com sintomas de doença. Para confirmação do patógeno nas plântulas com sintomas, foi realizada "câmara úmida em laboratório".

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 são apresentados os resultados dos ensaios conduzidos no laboratório e no campo.

No ensaio de laboratório todos os tratamentos reduziram a incidência de *P. oryzae* e *H. sativum* nas sementes.

Com relação a *P. oryzae*, o melhor controle

foi obtido com os tratamentos iprodione, thiram + iprodione, carboxin + thiram, triflumizole + tiofanato metílico, triflumizole, tiofanato metílico, triadimenol + anilazine, anilazine, mancozeb + carbendazim, carbendazim, guazatine + imazalil, iminocadine, etiltrialol e prochloraz, que erradicaram o patógeno das sementes. Apresentaram também boa eficiência, sem no entanto eliminar o fungo das se-

TABELA 1. Percentagens de sementes infectadas com *Pyricularia oryzae* e *Helminthosporium sativum*, de plântulas emergidas no campo e de plântulas com *H. sativum*, da cultivar Anahuac, na EMBRAPA-UEPAE de Dourados, MS, safra 1989.

Tratamento	Semente infectada (%)		Plântulas (%)			
	"blotter test"		Emergência no campo		Com <i>H. sativum</i>	
	<i>P. oryzae</i>	<i>H. sativum</i>	7 DAE <sup>a</sup>	14 DAE	7 DAE	14 DAE
Thiram	1,0 d	1,0 ef	32,0 ab	36,5 abc	4,3 bcde	2,0 bcdefg
Iprodione	0,0 f	0,5 f	36,0 ab	37,0 abc	5,8 bcde	2,0 cdefg
Thiram + iprodione	0,0 f	0,0 g	40,8 a	39,5 ab	2,1 def	1,0 efg
Carboxin + thiram	0,0 f	1,0 ef	36,2 ab	48,2 a	3,0 cdef	2,6 bcdef
Triflumizole + tiofanato metílico	0,0 f	0,0 g	32,2 ab	34,2 abc	2,0 def	0,8 fg
Triflumizole	0,0 f	0,0 g	31,2 ab	41,2 ab	3,5 cdef	1,0 efg
Tiofanato metílico	0,0 f	8,0 b	28,0 b	31,0 bc	11,8 ab	5,4 abc
Triadimenol + anilazine	0,0 f	0,0 g	37,8 ab	33,2 abc	5,6 bcde	3,4 bcde
Triadimenol	0,5 e	0,0 g	30,2 ab	31,0 bc	5,8 abcde	2,0 bcdefg
Anilazine	0,0 f	0,0 g	34,5 ab	40,2 ab	8,3 abcd	2,8 bcdef
Mancozeb + carbendazim	0,0 f	4,5 c	37,5 ab	42,2 ab	5,0 abcde	3,6 bcdef
Mancozeb	1,5 cd	2,0 de	33,0 ab	33,0 bc	5,3 abcde	1,8 bcdefg
Carbendazim	0,0 f	3,5 c	30,0 ab	36,0 abc	6,7 abcd	6,9 ab
Guazatine + imazalil	0,0 f	0,0 g	29,2 ab	40,0 ab	2,2 def	0,9 efg
Captan	4,0 b	3,5 c	32,0 ab	31,0 bc	8,9 abc	4,6 bcd
Iminocadine	0,0 f	0,0 g	31,8 ab	30,0 bc	0,7 f	0,0 g
Diniconazole	0,5 e	2,0 de	35,0 ab	31,0 bc	5,6 abcde	2,4 bcdefg
Etiltrialol	0,0 f	0,0 g	34,8 ab	42,0 ab	1,3 ef	0,0 g
Flutriafol	2,5 c	1,5 def	31,5 ab	37,0 abc	3,5 cdef	1,6 defg
Pyroquilon	0,5 e	4,5 c	27,5 b	25,0 c	6,7 abcd	5,6 abc
Prochloraz	0,0 f	0,0 g	30,5 ab	32,0 bc	3,2 cdef	1,0 efg
Tricyclazole	3,5 b	4,0 c	30,5 ab	31,0 bc	10,8 ab	5,6 abc
Testemunha	11,5 a	19,5 a	25,5 b	24,0 c	13,3 a	12,0 a
Média geral	1,1	2,0	34,5	35,1	11,8	7,9
C.V. (%)	35,7	36,2	12,8	14,6	45,4	47,6

<sup>a</sup> DAE = dias após emergência.

Para análise estatística os dados foram transformados para  $\arcsin \sqrt{x\%}$ .

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

mentos, os fungicidas triadimenol, diniconazole e pyroquilon, seguidos de thiram e mancozeb. Esses resultados confirmam aqueles encontrados por Goulart et al. (1989a), Igarashi (s.d. b), Lasca et al. (1988b), que demonstraram a eficiência desses fungicidas no controle de *P. oryzae*, em condições de laboratório.

Foi detectada, nos testes de campo, a transmissão de *P. oryzae* das sementes para a parte aérea, pelo estabelecimento do patógeno no coleóptilo das plântulas de trigo, durante a primeira avaliação da doença, realizada uma semana após a emergência. A presença desse patógeno foi registrada em plântulas provenientes dos tratamentos: testemunha, captan e tricyclazole, que apresentaram, respectivamente, 2,9; 1,0 e 0,8% de plântulas com *P. oryzae*. Nos demais tratamentos não ficou evidenciada a transmissão. Esses resultados confirmam aqueles encontrados anteriormente por Igarashi (s.d. b) e Goulart et al. (1990b).

Quanto ao controle de *H. sativum*, destacaram-se, em laboratório, os tratamentos thiram + iprodione, triflumizole + tiofanato metílico, triflumizole, triadimenol + anilazine, triadimenol, anilazine, guazatine + imazalil, iminoctadine, etiltrianol e prochloraz, os quais erradicaram o fungo das sementes. Bom controle também foi obtido com os tratamentos iprodione, thiram, carboxin + thiram, flutriafol e diniconazole, porém, sem eliminar o patógeno das sementes. Tais resultados sustentam aqueles encontrados por Lasca et al. (1984 e 1985), Anjos & Nasser (1987), Forcelini & Reis (1988), Goulart et al. (1989a) e Machado et al. (s.d.).

Com relação à percentagem de plântulas no campo com lesões de *H. sativum*, considerando-se as duas avaliações, destacaram-se iminoctadine e etiltrianol, que reduziram significativamente a passagem do patógeno da semente para a parte aérea, sem apresentar efeitos fitotóxicos. Seguiram-se, em eficiência, triflumizole + tiofanato metílico, guazatine + imazalil, thiram + iprodione, triflumizole e o prochloraz. Os tratamentos tiofanato metílico, carbendazin, captan, pyroquilon e tricyclazole,

não apresentaram bom controle de *H. sativum*. Tais resultados já eram esperados, uma vez que os dois primeiros são benzimidazóis e não apresentam controle eficiente de *H. sativum*. Com relação ao pyroquilon e tricyclazole, que são fungicidas específicos para *P. oryzae* em arroz, o deficiente controle observado confirma resultados obtidos anteriormente por Goulart et al. (1989a). A eficiência dos fungicidas iminoctadine, triflumizole, diniconazole e triadimenol em reduzir a transmissão de *H. sativum* das sementes para a parte aérea das plântulas foi demonstrada por Goulart et al. (1989a) e Forcelini & Reis (1988). Resultados semelhantes foram encontrados por Anjos & Nasser (1987), Machado et al. (s.d.) e Igarashi (s.d. b), que evidenciaram menor percentagem de plântulas de trigo com necrose do coleóptilo, quando as sementes foram tratadas com iprodione + thiram, etiltrianol, triadimenol, guazatine + imazalil, iminoctadine, triflumizole + tiofanato metílico e diniconazole.

Quanto à emergência no campo, thiram + iprodione, na primeira avaliação, e carboxin + thiram, thiram + iprodione, triflumizole, anilazine, mancozeb + carbendazin, guazatine + imazalil e etiltrianol, na segunda, apresentaram maior valor absoluto, não diferindo estatisticamente dos demais tratamentos, sendo porém, superiores à testemunha. Estes resultados são semelhantes àqueles obtidos por Anjos & Nasser (1987), onde mostram não haver diferença significativa entre fungicidas sobre a emergência no campo, sendo porém, todos superiores estatisticamente à testemunha.

## CONCLUSÕES

1. O tratamento químico de sementes de trigo com fungicidas mostrou eficiência no controle de *P. oryzae* e *H. sativum*.
2. *P. oryzae* é mais facilmente controlado pelos fungicidas que *H. sativum*.
3. Todos os fungicidas que se destacaram no controle de *H. sativum* também foram eficientes em controlar *P. oryzae*.

4. Foi detectada a transmissão de *P. oryzae* das sementes para a parte aérea do trigo, no ensaio de campo.

## REFERÊNCIAS

- ANJOS, J.R.N. dos; NASSER, L.C.B. Eficiência de fungicidas para o controle de *Cochliobolus sativus* em sementes de trigo. In: EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA, Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados, Planaltina, DF. **Relatório Técnico Anual do Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados 1982/85**. Planaltina, 1987. p.446-449.
- DIEHL, J.A.; BACALTCHUCK, 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.
- FORCELINI, C.A.; REIS, E.M. Controle de *Helminthosporium sativum*, *Septoria nodorum*, *Fusarium graminearum* e *Erysiphe graminis* f. sp. *tritici* pelo tratamento de sementes de trigo com fungicidas. *Fitopatologia Brasileira*, Brasília, v.13, n.1, p.28-31, 1988.
- GOULART, A.C.P.; MESQUITA, A.N. de; PAIVA, F. de A.; MORAES, A.G. de. Eficiência do tratamento químico de sementes de trigo (*Triticum aestivum* L.) no controle de *Pyricularia oryzae* Cav. & *Helminthosporium sativum* Pam. King & Bakke. In: REUNIÃO DA COMISSÃO CENTRO-SUL-BRASILEIRA DE PESQUISA DE TRIGO, 5., 1989, Cornélio Procopio. **Resultados de pesquisa com trigo - 1988**. Dourados: EMBRAPA-UEPAE Dourados, 1989a. p.177-181. (EMBRAPA-UEPAE Dourados. Documentos, 39).
- GOULART, A.C.P.; MESQUITA, A.N. de; PAIVA, F. de A.; MORAES, A.N. de. Fungos associados a sementes de trigo (*Triticum aestivum* L.) produzidos em Mato Grosso do Sul. In: REUNIÃO DA COMISSÃO CENTRO-SUL-BRASILEIRA DE PESQUISA DE TRIGO, 5., 1989, Cornélio Procopio. **Resultados de pesquisa com trigo - 1988**. Dourados: EMBRAPA-UEPAE Dourados, 1989b. p.174-176. (EMBRAPA-UEPAE Dourados. Documentos, 39).
- GOULART, A.C.P.; PAIVA, F. de A.; MESQUITA, A.N. de. Incidência de fungos em sementes de trigo (*Triticum aestivum* L.) produzidas em Mato Grosso do Sul, safra 1988. In: REUNIÃO DA COMISSÃO CENTRO-SUL-BRASILEIRA DE PESQUISA DE TRIGO, 6., 1990, Campinas. **Resultados de pesquisa com trigo - 1989**. Dourados: EMBRAPA-UEPAE Dourados, 1990a. p.140-144. (EMBRAPA-UEPAE Dourados. Documentos, 45).
- GOULART, A.C.P.; PAIVA, F. de A.; MESQUITA, A.N. de. Transmissão de *Pyricularia oryzae* Cav. pela semente de trigo (*Triticum aestivum* L.). In: REUNIÃO DA COMISSÃO CENTRO-SUL-BRASILEIRA DE PESQUISA DE TRIGO, 6., 1990, Campinas. **Resultados de pesquisa com trigo - 1989**. Dourados: EMBRAPA-UEPAE Dourados, 1990b. p.166-168. (EMBRAPA-UEPAE Dourados. Documentos, 45).
- IGARASHI, S. Ação de fungicidas em tratamento de sementes de trigo (*Triticum aestivum* L.) no controle de *Pyricularia oryzae* Cav. *Helminthosporium sativum* Pam. King & Bakke. [S.L.]: IAPAR, 19...ja. n.p. Trabalho apresentado na IV Reunião da Comissão-Centro-Sul-Brasileira de Pesquisa de Trigo, Campinas, SP, jan. 1988.
- IGARASHI, S. Uma análise da ocorrência de "brusone" do trigo no Paraná. [S.L.:s.n., 19...]b. 19p. Trabalho apresentado no Seminário sobre Melhoramento para Resistência a Enfermidades, Passo Fundo, RS, ago. 1988.
- LASCA, C.C.; BARROS, B.C.; VALARINI, P.J.; CASTRO, J.L. de; CHIBA, S. Ação de fungicidas em tratamento de sementes de trigo (*Triticum aestivum* L.) no controle de *Helminthosporium sativum* Pammel, King & Bakke. *O Biológico*, São Paulo, v.51, n.9, p.225-231, 1985.
- LASCA, C.C.; BARROS, B.C.; VALARINI, P.J.; FREGONEZI, L.E.; CHIBA, S. Eficiência de fungicidas em tratamento de sementes de trigo (*Triticum aestivum* L.) para controle de *Helminthosporium sativum* Pammel King & Bakke. *O Biológico*, São Paulo, v.50, n.6, p.125-130, 1984.
- LASCA, C.C.; KOHARA, E.Y.; BARROS, B.C. Incidência de *P. oryzae* em sementes de trigo produzidas no estado de São Paulo. In: REU-

- NIÃO DA COMISSÃO CENTRO-SUL-BRASILEIRA DE PESQUISA DE TRIGO, 4., 1988, Campinas. **Resultados de pesquisa**. Campinas: Instituto Biológico, 1988a. n.p.
- LASCA, C.C.; SCHMIDT, J.R.; KRUPPA, P.C.; BARROS, B.C. Eficiência de fungicidas em tratamento de sementes de trigo no controle do fungo *Pyricularia oryzae*. In: REUNIÃO DA COMISSÃO CENTRO-SUL-BRASILEIRA DE PESQUISA DE TRIGO, 4., 1988, Campinas. **Resultados de pesquisa**. Campinas: Instituto Biológico, 1988b. n.p.
- MACHADO, J.C.; VIEIRA, M.G.G.C.; MORI, E.K.; SILVA, S.M. **Novas avaliações de fungicidas no controle de *Bipolaris sorokiniana* (Sacc. em Sorok.) Shorm., a partir de sementes de trigo (*Triticum aestivum* L.) em condições de cerrado**. [S.l.]: CAC-CC, [19..]. n.p.
- 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: EMPRESA GOIANA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA, 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. Sementes de trigo infectadas por *Helminthosporium sativum*: fonte de inóculo para a podridão comum das raízes e seu controle pelo tratamento com fungicidas. **Summa Phytopathologica**, Piracicaba, v.8, n.3/4, p.29-39, 1982.
- RICHARDSON, M.J. **An annotated list of seed-borne diseases**. 3.ed. [S.l.]: CAB/CMI/ISTA, 1979. 320p.
- RICHARDSON, M.J. **Suplement I to an annotated list of seed-borne diseases**. 3.ed. [S.l.]: CAB/CMI/ISTA, 1981. 78p.
- TANAKA, M.A.S.; MACHADO, J. da C. Patologia de sementes. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.11, n.122, p.40-46, 1985.