

INFLUÊNCIA DE GENÓTIPO E LOCAL DE PRODUÇÃO  
NA INCIDÊNCIA DE FUNGOS EM SEMENTES DE  
ALGODOEIRO (*Gossypium hirsutum* L.) NO ESTADO DO PARANÁ

JOÃO TAVARES BUENO  
Engenheiro Agrônomo

Orientador: Prof. Dr. JOSÉ OTAVIO MACHADO MENTEN

Dissertação apresentada à Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", da Universidade de São Paulo, para obtenção do título de Mestre em Agronomia. Área de Concentração: Fitopatologia.

PIRACICABA  
Estado de São Paulo - Brasil  
Agosto - 1986

A meus pais,  
*irmãos*  
e amigos

DEDICO.

## AGRADECIMENTOS

O autor expressa os seus agradecimentos:

À Fundação Faculdade de Agronomia "Luiz Meneghel", pela oportunidade concedida para a realização do Curso de Mestrado.

Ao Prof. Dr. José Otavio Machado Menten, pela valiosa orientação e apoio durante a realização deste trabalho.

Aos Professores Clélio Lima Salgado, Eric Balmer, G.W. Müller, José Otavio Machado Menten, Roland Vencovski, Silvio Moure Cícero e Tasso Léo Krugner, pelos ensinamentos.

À Fundação Instituto Agronômico do Paraná-IAPAR, na pessoa do Eng<sup>o</sup> Agr<sup>o</sup> Onaur Ruano, pelo fornecimento das sementes.

Ao CNPq, pela concessão de bolsa de estudo.

Aos colegas do Curso de Pós-Graduação, pela amizade.

A todos que, direta e indiretamente, colaboraram para a realização deste trabalho.

## ÍNDICE

	Página
RESUMO .....	ix
SUMMARY .....	xii
1. INTRODUÇÃO .....	1
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	7
2.1. Patologia de sementes: conceito e importân- cia .....	7
2.2. Fungos associados às sementes de algodoei- ro .....	
2.3. Doenças causadas por fungos disseminados pelas sementes .....	13
2.3.1. Danos em sementes .....	13
2.3.2. Doenças de plântula, sistema vascu- lar e maça .....	15
2.4. Influência de genótipo e local de produção na incidência de fungos em sementes .....	18
2.4.1. Influência de genótipo .....	19
2.4.2. Influência de local .....	22
2.5. Influência de microrganismos na germinação	24
2.6. Métodos de detecção de fungos em sementes de algodoeiro .....	27

	Página
3. MATERIAL E MÉTODOS .....	30
3.1. Sementes utilizadas .....	30
3.2. Análise das sementes produzidas em 1983/84	31
3.2.1. Procedência das sementes	31
3.2.2. Caracterização dos genótipos .....	31
3.2.3. Testes de sanidade .....	33
3.3. Análise das sementes produzidas em 1984/85	36
3.3.1. Procedência das sementes e cultiva- res .....	36
3.3.2. Caracterização dos genótipos .....	36
3.3.3. Testes de sanidade .....	37
3.3.4. Testes de germinação .....	37
4. RESULTADOS .....	39
4.1. Fungos detectados nas sementes de algodoei- ro produzidas na safra 1983/84 .....	39
4.1.1. Incidência de <i>Fusarium</i> spp. ....	40
4.1.2. Incidência de <i>Alternaria tenuis</i> ...	40
4.1.3. Incidência de <i>Colletotrichum gossy-                 pi</i> .....	40
4.1.4. Incidência de <i>Penicillium</i> spp. ....	41
4.1.5. Incidência total de fungos .....	41
4.1.6. Fungos detectados com menor frequên- cia .....	42

	Página
4.2. Fungos detectados em sementes de algodoei- produzidas na safra 1984/85 .....	43
4.2.1. Incidência de <i>Fusarium semitectum</i> .	43
4.2.2. Incidência de <i>Alternaria tenuis</i> ...	44
4.2.3. Incidência de <i>Colletotrichum gossy- pii</i> .....	44
4.2.4. Incidência de <i>Botryodiplodia theo- bromae</i> .....	45
4.2.5. Incidência de <i>Fusarium moniliforme</i> .	46
4.2.6. Incidência de <i>Penicillium</i> spp. ....	46
4.2.7. Incidência total de fungos .....	46
4.2.8. Fungos detectados com menor frequên- cia	47
4.3. Correlação entre germinação e incidência de fungos .....	48
4.4. Fungos recuperados de plântulas infectadas	48
5. DISCUSSÃO .....	74
5.1. Influência de genótipo na incidência de fungos nas sementes.....	74
5.2. Influência de local na incidência de fun- gos nas sementes .....	77
5.3. Influência do deslincamento de sementes com ácido sulfúrico na recuperação de fungos ..	80

	Página
5.4. Incidência de fungos nas sementes e germina- ção .....	82
6. CONCLUSÕES.....	85
LITERATURA CITADA.....	87



INFLUÊNCIA DE GENÓTIPO E LOCAL DE PRODUÇÃO NA  
INCIDÊNCIA DE FUNGOS EM SEMENTES DE ALGODOEIRO  
(*Gossypium hirsutum* L.) NO ESTADO DO PARANÁ

Candidato: João Tavares Bueno

Orientador: Prof. Dr. José Otavio Machado Menten

RESUMO

No presente trabalho determinou-se a incidência de fungos em sementes de algodoeiro provenientes de Ensaio Regionais de variedades do Instituto Agronômico do Paraná, safras 1983/84 e 1984/85.

Sementes de 5 cultivares (IAC-17, IAC-19, IAC-20, PR 349.79 e Paraná-1), produzidas em 6 municípios do Estado do Paraná (Assaí, Cambará, Colorado, Ibiporã, Londrina e Roncador), safra 1983/84, foram submetidas ao teste do papel de filtro para determinação da porcentagem de fungos associados.

Os fungos detectados com maior frequência foram *Alternaria tenuis*, *Colletotrichum gossypii*, *Fusarium* spp. e *Penicillium* spp.. Ocorreram diferenças significativas entre cultivares e entre locais quanto a incidência destes fungos e

do total de fungos. Destacou-se, pela menor incidência, a cultivar Paraná-1, excetuando-se *A. tenuis* e *Penicillium* spp., cujas incidências foram elevadas nas sementes desta cultivar, em relação as demais. Entre locais, as menores incidências ocorreram nas sementes provenientes de Assaí e Ibiporã e as maiores nas provenientes de Londrina.

No segundo ano, safra 1984/85, foram utilizadas sementes das cultivares IAC-17, IAC-19, IAC-20, PR 71982 e PR 09282, produzidas nos municípios de Alto Piquiri, Assaí, Astorga, Siqueira Campos e Ubiratã; e das cultivares IAC 17, IAC-19, IAC-20, PR 71982 e Paraná-1, produzidas nos municípios de Cambará, Ivaiporã, Londrina e Palotina. Foi também realizado o teste padrão de germinação e os resultados correlacionados com a incidência de fungos. Os fungos recuperados com maior frequência das sementes dos dois grupos de cultivares e locais foram *A. tenuis*, *Botryodiplodia theobromae*, *C. gossypii*, *Fusarium semitectum*, *F. moniliforme* e *Penicillium* spp.. Excetuando-se *A. tenuis* e *Penicillium* spp., ocorreram diferenças significativas entre cultivares quanto a incidência destes fungos, destacando-se a cultivar Paraná-1 pela baixa incidência. Entre os locais do primeiro grupo, as menores incidências ocorreram nas sementes provenientes de Alto Piquiri e Assaí, excetuando-se a de *Penicillium* spp. e as maiores nas provenientes de Ubiratã. No segundo grupo de locais, as menores incidências ocorreram nas sementes provenientes de Cambará e Palotina e as maiores nas sementes provenientes de Lon-

drina. Observou-se, ainda, correlação significativa entre germinação e incidência de *A. tenuis*, *B. theobromae*, *C. gossypii*, *F. moniliforme* e incidência total de fungos.

INFLUENCE OF GENOTYPE AND SITE OF PRODUCTION ON THE  
INCIDENCE OF FUNGI ON COTTON (*Gossypium hirsutum* L.)  
SEED IN THE STATE OF PARANÁ - BRAZIL

Candidate: João Tavares Bueno

Adviser: Prof. Dr. José Otavio Machado Menten

SUMMARY

In this study the incidence of fungi in cotton seed proceeding from Regional Varietal Trials of the Agronomic Institute of Paraná (crop years 1983/84 and 1984/85) was determined.

Seeds of five cultivars (IAC-17, IAC-19, IAC-20, PR 349.79, and Paraná-1) produced in six sites of the State of Paraná (Assaí, Cambará, Colorado, Ibiporã, Londrina, and Roncador), harvest year 1983/84, were submitted to the blotter test for determining the percentage of associated fungi. Among them, the most detected were *Alternaria tenuis*, *Colletotrichum gossypii*, *Fusarium* spp., and *Penicillium* spp. Significant differences occurred among cultivars and among sites in regard to the incidence of these fungi

and to total score of fungi. Cultivar Paraná-1 showed the lowest incidence, except for *A. tenuis* and *Penicillium* spp., whose incidences were higher on seed of this cultivar, as compared to the others. In regard to sites, the lowest incidences occurred on seeds proceeding from Assa  and Ivaiporã, and the highest incidences on those proceeding from Londrina.

In the second year (crop season 1984/85) seeds of cultivar IAC-17, IAC-19, IAC-20, PR 71982, and PR 09282, produced in the sites of Alto Piquiri, Assa , Astorga, Siqueira Campos, and Ubiratã, and of cultivars IAC-17, IAC-19, IAC-20, PR 71982, and Paraná-1, produced in the municipalities of Cambar , Ivaiporã, Londrina, and Palotina, were utilized. The standard germination test was also carried out and the results correlated with the incidence of fungi. The fungi detected most frequently from the seeds of the two groups of cultivars and sites were *A. tenuis*, *Botryodiplodia theobromae*, *C. gossypii*, *Fusarium semitectum*, *F. moniliforme*, and *Penicillium* spp. Except for *A. tenuis* and *Penicillium* spp., significant differences occurred among cultivars as to the incidence of these fungi, where Paraná-1 was outstanding for its low incidence. With regard to the sites of the first group, the lowest incidences occurred on seeds proceeding from Alto Piquiri and Assa , except for *Penicillium* spp., and the highest incidences

occurred on those proceeding from Ubiratã. In the second site group, the lowest incidences occurred on seeds proceeding from Cambarã and Palotina, and the highest on those proceeding from Londrina. Also, there was shown to be a significant correlation between germination and the incidence of *A. tenuis*, *B. theobromae*, *C. gossypii*, *F. moniliforme* and total incidence of fungi.

## 1. INTRODUÇÃO

O algodoeiro (*Gossypium hirsutum* L.) é cultivado em mais de setenta países do mundo, distribuídos por todos os continentes, com o fim de produzir fibras e caroços, sendo que em algumas regiões produtoras usam-se suas folhas na alimentação animal. A fibra do algodoeiro, a mais importante das fibras têxteis naturais, tem variadíssima aplicação na indústria de tecelagem. O caroço é extraordinária matéria prima para produção de óleos industriais, alimentícios e medicinais; de tortas ricas em proteínas para alimentação animal; de línfer para fabricação de fibras artificiais, produtos medicinais, pólvora e plásticos (ABRAHÃO, s.d.).

A produção mundial de algodão em pluma nas safras de 1981/82 e 1982/83, situou-se na faixa dos 15 milhões de toneladas, mantendo-se praticamente inalterada (ALGODÃO, 1983). Em 1983/84, chegou aos 16 milhões de toneladas. Nos últimos dois anos, a China suplantou a produção dos Estados

Unidos e da Rússia, passando a liderar o quadro dos maiores produtores de fibra de algodão. Entretanto, a Índia continua com a maior área cultivada, embora ocupe a quarta posição como produtora de fibra, pois sua produtividade é baixa (PASSOS, 1985).

De relevante importância internacional e nacional, o algodão é um produto que se situa como uma das dez maiores riquezas do Brasil. Sua cultura, embora decrescida na década de setenta por causa do incentivo a outras culturas, tem, hoje, uma necessidade premente de ser conservada e se possível aumentada (PASSOS, 1985).

A produção brasileira de algodão em pluma foi de 639.600 toneladas na safra de 1981/82, 705.800 em 1982/83, 631.000 em 1983/84 (ALGODÃO, 1983; PASSOS, 1985), com o Brasil ocupando o 6º lugar entre os maiores produtores mundiais.

Nestas três safras citadas, o Estado do Paraná produziu, respectivamente, 739.000 (PRODUÇÃO agropecuária, 1983), 700.000 (ALGODÃO enfrenta a saturação do mercado, 1985) e 581.000 toneladas (PASSOS, 1985) de algodão em caroço. Devido ao bom desempenho da cotonicultura na safra de 1983/84, com produção satisfatória e preços considerados compensadores para o produtor, previu-se, computando as safras do Nordeste e Centro-Sul, um aumento da produção brasileira de algodão na ordem de 40% para a safra de 1984/85 (ALGODÃO enfrenta a saturação do mercado, 1985). Esta previsão confirmou-se. So-



mente o Estado do Paraná produziu nesta safra 1.035 toneladas de algodão em caroço (ALGODÃO, 1985). Entretanto, acredita-se que os danos causados pela longa estiagem reduzirão a produção de algodão na safra de 1985/86 em aproximadamente 30%, estimando-se a produção paranaense em 817.000 toneladas (ALGODÃO, 1985). Com estas produções, o Estado do Paraná situou-se como o maior produtor brasileiro de algodão.

O bom desenvolvimento de uma lavoura algodoeira, com obtenção de resultados compensadores, está na dependência de uma série de fatores como: boa fertilidade do solo, tratos culturais adequados, condições climáticas favoráveis durante o desenvolvimento da cultura e na colheita, controle de pragas, utilização de semente de boa qualidade, com destaque para a escolha da variedade comercial de algodoeiro, a qual deve apresentar boa constituição genética e ser a mais adequada para a região, e baixa incidência de doenças (CIA, 1977). Entretanto, a cultura do algodoeiro, devido a características que lhe são peculiares, tende para a monocultura. A exploração contínua por longo período de uma cultura na mesma área traz vários malefícios, entre os quais um incremento na incidência de organismos causadores de doenças (WATKINS, 1981).

Em 1953, as doenças de causa parasitária causaram uma redução na produção algodoeira dos Estados Unidos estimada em 10,41% (LEYENDECKER *et alii*, 1954). Outros dados sobre perdas causadas por todas as doenças do algodão nos

Estados Unidos são relatados por WATKINS (1981), com base em estudos realizados pelo Conselho de Doenças do Algodão. Em um período de 25 anos (1953-1977) as perdas variaram entre 10,5 e 20,4%, com uma média de 15,0% para o quarto de século avaliado. As perdas causadas por doenças podem, portanto, ser consideradas expressivas.

Na cultura do algodão ocorrem cerca de 25 doenças infecciosas, causadas por fungos, bactérias, vírus e nematóides (KIMATI, 1980; WATKINS, 1981). Para o Estado do Paraná, CIA (1977) cita como importantes, embora com diferentes valores, a Murcha de Fusarium [*Fusarium oxysporum* f. *vasinfectum* (Atk., Snider & Hansen)], Mancha Angular [*Xanthomonas campestris* pv. *malvacearum* (Smith/Dye)], Murcha de Verticillium (*Verticillium dahliae* Kleb.), Tombamento (*Colletotrichum gossypii* South, *Rhizoctonia solani* Kuhn., *Fusarium* sp. e *Pythium* sp.), Ramulose (*C. gossypii* South var. *cephalosporioides* A. S. Costa), Viroses (mosaicos e vermelhão), *Ramularia* (*Ramularia areola* Atk.), Podridão das Maças e Cápsulas (Fungos dos gêneros *Colletotrichum*, *Alternaria*, *Botryodiplodia*, *Fusarium*, *Cladosporium*, *Rhizoctonia*, *Phomopsis*, *Phoma*, *Ascochyta*, *Diplodia*, *Monilia* e outros), Mancha nas Fibras (fungos causadores de Podridão nas Maças e dos gêneros *Aspergillus* e *Nematospora*) e doenças causadas por nematóides. Excetuando-se *Ramularia areola* e *Phomopsis* sp., todos os demais fungos causadores de doenças considerados importantes para o Paraná por CIA (1977), já foram constatados em sementes

de algodoeiro herbáceo no Brasil, segundo GERALDI (1981) e SOAVE (1984).

Existe relação entre a quantidade e qualidade de patógenos presentes na semente de algodoeiro e a porcentagem de germinação e de vigor e a densidade da semente (SOAVE, 1984). Sementes de algodão com baixo poder de germinação foram significativamente correlacionados com altos níveis de infecção do embrião pelo total dos fungos infectantes, por *Fusarium* spp. e por *Diplodia gossypina* (*Botryodiplodia theobromae*) (RONCADORI *et alii*, 1971). Além dos fungos reconhecidamente patogênicos, transmitidos pelas sementes, frequentemente são constatados fungos que podem interferir na germinação e que pouco ou nada se conhece sobre suas patogenicidades à cultura do algodão (GERALDI, 1981).

O controle dos principais patógenos transmitidos pelas sementes e causadores de doenças importantes na cultura do algodoeiro vem sendo feito através do melhoramento genético com a obtenção de variedades resistentes (SOAVE, 1984). Entretanto, os mecanismos de resistência ligados a incidência de patógenos nas sementes tem sido pouco explorados. Em outras culturas, como a da soja e do feijão macassar, tem sido demonstrada a ocorrência de variação genética quanto a incidência de patógenos nas sementes (PASCHAL II e ELLIS, 1979; BARROS *et alii*, 1985). Com algodoeiro, MENEZES *et alii* (1979), avaliando o comportamento de diferentes cultivares, constataram existir diferenças quantita

tivas mas não qualitativa na população fúngica das sementes. MENEZES *et alii* (1982), analisando a população fúngica de sementes de 9 cultivares, concluíram que duas delas apresentaram sementes com melhor estado de sanidade em relação as demais. Entretanto, PIZZINATTO *et alii* (1984), em um trabalho de levantamento de patógenos em sementes de seis cultivares de algodoeiro em diferentes localidades do Estado de São Paulo, não observaram diferenças, considerando-se os valores totais de fungos detectados nas amostras de sementes produzidas em dois anos agrícolas consecutivos, no estado de sanidade das sementes entre as cultivares testadas. Diferenças ocorreram entre locais.

Assim, os objetivos do presente trabalho foram:

- determinar as principais espécies de fungos que ocorrem associados às sementes de algodoeiro no Estado do Paraná;
- comparar genótipos de algodoeiro quanto a incidência de fungos nas sementes;
- comparar locais de produção no Estado do Paraná quanto a incidência de fungos em sementes de algodoeiro; e
- avaliar a influência da população fúngica na capacidade de germinação das sementes.

## 2. REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1. Patologia de sementes: conceito e importância

A patologia de sementes e a ciência que estuda as doenças das sementes e as doenças cujos patógenos são por elas transmitidos, os agentes causadores e as condições do ambiente envolvidas no desenvolvimento dessas doenças, com o objetivo final de controle das doenças dos vegetais propagados por sementes (SOAVE, 1985).

Entre as plantas alimentícias cultivadas, cerca de 90% delas são propagadas por sementes. Culturas de grande importância como trigo, arroz, soja, milho, feijão, etc., são responsáveis pela maior parte da produção de alimentos no mundo. Todas essas culturas são afetadas por devastadoras doenças cujos patógenos são disseminados por sementes (NEERGAARD, 1979).

A cultura do algodoeiro, por sua vez, destaca-se

como a mais importante entre as produtoras de fibras (NEERGAARD, 1979; ABRAHÃO, s.d.). Esta cultura está sujeita, em todas as fases do seu ciclo, a doenças infecciosas consideradas importantes, causadas por patógenos disseminados por sementes (CIA, 1977; KIMATI, 1980; WATKINS, 1981).

A semente é considerada como um dos veículos mais eficientes na disseminação de patógenos. São pequenas, de fácil manuseio e intensamente transportadas através dos continentes; podem veicular patógenos de grande longevidade e em níveis de incidência tão baixos que não são revelados por amostragem; a determinação de certos patógenos disseminados por sementes em testes de laboratório requer certas condições e pessoal qualificado, ainda não disponíveis em muitos países (NEERGAARD, 1979). Assim, segundo LASCA (s.d.) e NEERGAARD (1979), as sementes são veículos de agentes fitopatogênicos que nelas podem se alojar e com elas serem levados ao campo, provocando redução na germinação e dando origem a focos de infecção primária de doenças. Além da introdução de novas doenças, a incidência de doenças já existentes na área pode ser aumentada pela constante introdução dos agentes causais com a semente. A importância da semente como meio de disseminação de patógenos, quando comparada com outros meios (vento, água, solo, etc.), deve-se a diversos fatores: a) as sementes permanecem viáveis por mais tempo que os propágulos vegetativos, prolongando o período potencial de transmissão dos patógenos e estes permanecem viáveis por mais tempo em associa-

ção com o hospedeiro do que separadamente no solo; b) o inóculo da semente favorece a infecção precoce da plântula; c) solo até então livre pode ser infestado por patógenos veiculados pelas sementes, tornando-se fonte de inóculo para a cultura subsequente; d) o uso de sementes infectadas determina a introdução de numerosos focos de infecção primária no campo, que, para várias doenças, é mais importante que a infecção que vem depois das plantas já estabelecidas; e) novos patótipos podem ser introduzidos através da semente.

Durante o armazenamento, certos patógenos de sementes podem também causar sérios prejuízos. Segundo NEERGAARD (1979), as perdas durante o armazenamento podem chegar a 10-20%, seja por decréscimo na germinabilidade, alteração da cor, aquecimento, alterações bioquímicas, produção de toxinas nocivas ao homem e animais ou mesmo por perda de peso.

## 2.2. Fungos associados as sementes de algodoeiro

MENDONÇA e ALVES (1973) realizaram trabalho de levantamento de fungos em 84 lotes de sementes colhidas em Moçambique. Foram detectados vários fungos apontados como causadores de doenças economicamente importantes. A maioria dos fungos detectados, porém, aparentemente não causam danos à cultura. Os fungos isolados durante o trabalho são apresentados na lista a seguir: *Achaetomium strumarium* Rai & Al.

*Acremoniella atra* (Cda) Sacc., *Alternaria gossypina* (Thüm.) Hopkins, *A. macrospora* Zimm., *A. tenuis* Nees, *Arthrimium phaerospermum*, *Ashbya gossypii* Guilliermond, *Aspergillus aculeatus* Tizuka, *A. awamori* Nakazawa, *A. carneus* (v. Tiegh.) Blochwitz, *A. chevalieri* (Mangin) Thom & Church, *A. flavus* LK ex Fr., *A. fumigatus* Fres., *A. glaucus* Link, *A. nidulans* (Eidam) Wint., *A. niger* van Tiegh., *A. ochraceus* Wilhelm, *A. sydowi* (Bain & Sart.) Thom & Church., *A. tamarii* Kita, *A. terreus* Thom., *A. ustus* (Bain & Sart.) Thom & Church, *Aureo-basidium pullulans* (de Bary) Arnaud, *Botryosphaeria rhodina* (Berk. & Curt.), *Botryodiplodia theobromae* Pat., *Chaetomium brasiliensis* Batista & Pontual, *C. fusispora* le Rai & Mukerji, *C. globosum* Kunze ex Fr., *Choanephora* sp., *Chrysosporium pruinatum* (Gilman & Abott) Carmichael, *Cladosporium sphaerospermum* Penz, *C. tenuissimum* Cooke, *Cochliobolus lunatus* Nelson and Haasis, *C. spicifer* Nelson, *Colletotrichum gossypii* South., *C. indicum* Dast., *Corticium rolfsii* Curzi, *Cunninghamella echinulata* (Thaxt.) Thaxt., *Curvularia* spp., *Drechslera hawaiiensis* M. B. Ellis, *Eupenicillium* sp., *Fusarium moniliiforme* Sheldon, *F. oxysporum* Schl. ex Fr., *F. oxysporum* Schel. f. *vasinfectum* (Atk) Syd & Hans., *F. roseum* Lk., *F. solani* (Martius) Appel and Wollenweber, *Helminthosporium* spp., *Humicola fusco-atrata* Traaen, *Lacellina* sp., *Macrophomina phaseolina* (Tass.) Goid., *Micrococcus* sp., *Mucor indicus* Lendner, *Moniliella* sp., *Nematospora gossypii* Ash. & Now., *Neurospora sitophila* Shear & Dodge, *Nigrospora oryzae* (Be Br.)



Petch, *N. sphaerica* (Saccardo) Mason, *Nodulisporum* sp.,  
*Paecilomyces nivea*, *P. variottii* Bain., *Popularia sphaeros-*  
*perma* (Persoon) van Höhnel, *Penicillium citrinum* Rhom, *P.*  
*crustaceum* Fries, *P. digitatum* Sacc., *P. frequentans* Thom.  
*P. lilacinum* Thom., *P. spiculisporum* Lehman., *P. vermiculatum*  
 Dangeard., *P. verruculosum* Peyronel, *Pestalotiopsis versicolor*  
 (Speg) Stey., *Rinotrichum* sp., *Rhizoctonia bataticola* (Taub.),  
*Rhizopus nigricans* (stolonifer) Ehrenberg, *Sporotrichum* sp.,  
*Syncephalastrum racemosum* (Corn) Schröter, *Talaromyces tra-*  
*chyspermus* (Shear) Stolk & Samson, *Thielavia terricola* (Gil-  
 man & Abott) Emmons, *Trichoderma viride* Tul., *Trichothecium*  
*roseum* (Pers.) Link ex Fer. e *Ulocladium botrytis* Preuss.

RICHARDSON (1979), em sua lista de doenças cau-  
 sadas por patógenos disseminados pelas sementes, relaciona:  
*Ascochyta gossypii* Voronichim (Crestamento, Mancha foliar)  
*Botryodiplodia theobromae* Pat. (Podridão de maçã), *Cochliobo-*  
*lus spicifera* Nelson (Crestamento), *Colletotrichum gossypii*  
 South (Antracnose, Podridão de maçã), *C. indicum* Dastur (An-  
 tracnose, Podridão de maçã), *Eurotium chevalieri* Magin (Falha  
 na germinação), *Fusarium oxysporum* Schelecht ex Fr. f. sp. va  
sinfectum (Atk.) Snyd & Hans (Murcha), *Fusarium* spp., *Macropho-*  
*mina phaseolina* (Tass.) Goid. (Podridão de raiz), *Myrothecium*  
*roridum* Tode ex. Fr. (Podridão de maçã), *Nematospora gossypii*  
 Ashby & Nowell (Podridão de maçã), *N. coryli* Peglion (Podri-  
 dão de maçã), *Nigrospora gossypii* Jaczewski (Mancha de fi-  
 bras), *Rhizoctonia solani* Kühn (Tombamento), *Rhizopus* spp.

(Podridão de maçã), *Verticillium* spp. (Murcha).

Segundo SOAVE (1984), já foram constatadas 48 espécies de fungos associados às sementes do algodoeiro herbáceo no Brasil. Dentre esses fungos os seguintes já tiveram sua patogenicidade comprovada ou já foi mostrada sua transmissão pelas sementes: *Alternaria* sp., *Botryodiplodia theobromae*, *Chaetomium* sp., *Colletotrichum gossypii*, *Fusarium moniliiforme*, *F. equiseti*, *F. fusarioides*, *F. oxysporum* f. *vasinfectum*, *F. semitectum*, *F. solani*, *F. xylarioides*, *Macrophomina phaseolina*, *Pythium* sp., *Rhizoctonia solani*, *Rhizopus* spp. e *Verticillium dahliae*. Os fungos relacionados a seguir, embora tenham sido encontrados associados às sementes, ainda não tiveram sua patogenicidade testada ou ainda não foi mostrada sua transmissão pela semente: *Alternaria solani*, *A. tenuis*, *Arthrobotrys* sp., *Aspergillus niger*, *Aspergillus* sp., *Botrytis* sp., *Cladosporium* sp., *Curvularia affinis*, *C. brochyspora*, *C. lunata*, *Choanesphora* sp., *Doratomyces* sp., *Epicoccum* sp., *Fusarium concolor*, *F. larvarum*, *F. sambucinum*, *F. sulphureum*, *Gonatobotrys* sp., *Helminthosporium* sp., *Myrothecium* sp., *Neurospora* sp., (*Monilia* sp.), *Nigrospora* sp., *Pestalotia* sp., *Pithomyces* sp., *Penicillium* sp., *Phoma* sp., *Spicaria* sp., *Sclerotium* sp., *Trichoderma* sp. e *Thichothecium roseum*.

### 2.3. Doenças causadas por fungos disseminados pelas sementes

#### 2.3.1. Danos em sementes

NEERGAARD (1979) separa os fungos associados às sementes em duas categorias ecológicas: fungos de campo, que invadem as sementes durante o desenvolvimento das plantas no campo antes da colheita e fungos de armazenamento, que desenvolvem-se sobre sementes armazenadas.

Fungos de campo, notadamente *Alternaria* spp., *Botryodiplodia theobromae*, *Cladosporium* spp., *Colletotrichum gossypii*, *Epicoccum* spp., *Fusarium* spp., *Macrophomina phaseolina*, *Nigrospora* spp., *Phoma* sp., *Verticillium* sp. e *Pythium* sp. tem sido detectados em sementes de algodoeiro. (CRAWFORD, 1923; ARNDT, 1956; RONCADORI *et alii*, 1971; SIMPSON e MARSH, 1971; DAVIS, 1977, MENEZES *et alii*, 1979; GERALDI, 1981; MENEZES *et alii*, 1982; PIZZINATTO *et alii*, 1983; PIZZINATTO *et alii*, 1984; TANAKA e PAOLINELLI, 1984 e SOAVE, 1984).

Danos causados por fungos, entretanto, estão relacionados com as condições de armazenamento. Teor de umidade da semente e temperatura de armazenamento são os fatores primários que determinam o desenvolvimento de fungos em sementes armazenadas (NEERGAARD, 1979).

De acordo com ARNDT (1946), microrganismos não

são necessariamente a causa primária de deterioração de sementes de algodoeiro armazenados sob temperatura ambiente, com teor de umidade de 14% ou menos. Porém, sementes com 14 e 16% de umidade, armazenadas a 33°C, perderam a viabilidade durante os primeiros 4 meses de armazenamento e todas (100%) estavam infectadas no final desse período.

RONCADORI (1971) demonstrou que condições favoráveis para preservação da viabilidade de sementes de algodoeiro (sementes com teor de umidade de 7-9%, armazenadas por um período de 5 meses à temperatura de 15°C) foram adequadas para a sobrevivência de fungos de campo (*Fusarium* spp., *Botryodiplodia theobromae* e *Colletotrichum gossypii*). Como esses sobrevivem durante o armazenamento até a época da instalação de nova cultura, suas presenças nas sementes armazenadas constituem um problema potencial para as plântulas delas originadas.

Fungos de armazenamento, assim como os de campo, também tem sido detectados em sementes de algodoeiro (ARNDT, 1946; RONCADORI *et alii*, 1971; MENDONÇA e ALVES, 1973; HALLOIN, 1975; MENEZES *et alii*, 1979; GERALDI, 1981; MENEZES *et alii*, 1982; PIZZINATTO *et alii*, 1984; SOAVE, 1984 e TANAKA e PAOLINELLI, 1984).

Sementes de algodoeiro armazenadas em condições desfavoráveis podem ser, em pouco tempo, totalmente infectadas por fungos de armazenamento. HALLOIN (1975) inoculou

sementes de algodoeiro (com teor de umidade de 20%, mantidas a 35°C) com *Aspergillus* spp. Nove dias após, 95-100% das sementes (semente toda) e 85-90% dos embriões estavam infectados.

### 2.3.2. Doenças de plântula, sistema vascular e maçã

A semente é elemento fundamental em qualquer exploração agrícola. Na prática, seu valor é complementado pelas condições fitossanitárias da futura sementeira que, não raras vezes, é danificada por microrganismos patogênicos. A lavoura algodoeira é bastante sensível à ocorrência desses organismos danificadores das sementeiras (ABRAHÃO *et alii*, 1964).

As doenças de plântulas de algodoeiro são consideradas importantes pela redução na população de plântulas, necessidade de nova semeadura, excessiva quantidade de sementes requerida, por retardarem o desenvolvimento das plantas, muitos patógenos que infectam plântulas infectam posteriormente maçãs e línter, por reduzir a produção e pelo enfraquecimento das plantas permitindo a infecção por patógenos secundários (RAY e McLAUGHLIN, 1942).

Doenças em plântulas de algodoeiro podem ser causadas por vários patógenos: *Colletotrichum gossypii*, *Rhizoctonia solani* (ARNDT, 1935; WEINDLING *et alii*, 1941; RAY e McLAUGHLIN, 1942; ABRAHÃO *et alii*, 1964; GERALDI, 1981; SOAVE, 1984); *Fusarium* spp. (ARNDT, 1935; WEINDLING *et alii*

1941); *F. moniliiforme* (WEINDLING *et alii*, 1941; RAY e McLAUGHLIN, 1942; GERALDI, 1981; SOAVE, 1984); *F. solani*, *F. equiseti*, *F. oxysporum* f. *vesinfectum* (RAY e McLAUGHLIN, 1942; GERALDI, 1981; SOAVE, 1984); *F. scirpi* (RAY e McLAUGHLIN 1942); *Pythium ultimum*, *Pythium* spp (ARNDT, 1935; WEINDLING *et alii*, 1941; SOAVE, 1984) e *Macrophomina phaseolina* (RAY e McLAUGHLIN, 1942; GERALDI, 1981; SOAVE, 1984).

Entre as doenças de maior importância para a cultura do algodoeiro situam-se as vasculares, causadas por *Fusarium oxysporum* Schl. f. *vasinfectum* (Atk.) Snyder & Hansen e *Verticillium albo-atrum*, patógenos disseminados pelas sementes (CIA, 1977; KIMATI, 1980).

Viegas (1961), citado por CIA (1977) demonstrou que 0,6% das sementes transmitiram internamente o agente da Murcha. Segundo TÓFFANO e SILVEIRA (1963), a transmissibilidade pelas sementes pode ocorrer tanto interna como externamente; usando amostra de 1.000 sementes, obtiveram uma taxa de transmissão interna de 0,2% e externa de 0,4%.

A transmissão de *Verticillium albo-atrum* pelas sementes foi avaliada por DUDIENAS *et alii* (1984). Sementes de plantas com sintomas foram semeadas em 2 épocas (em casa de vegetação). Observaram-se 19% das plantas com sintomas na primeira e 5% na segunda época.

Segundo MARSH *et alii* (1965), a Podridão de ma-

çã e o maior problema na produção de algodão nos Estados Unidos. Entretanto, os prejuízos causados pela doença variam grandemente com as condições ambientes predominantes na época da maturação das maçãs (McCARTER *et alii*, 1970). BALMER *et alii* (1967) citam que, no Estado de São Paulo, o valor econômico da produção é geralmente diminuído pela deterioração causada pelos microrganismos presentes nas maçãs.

Os principais agentes causadores de Podridão de maçã são: *Colletotrichum gossypii*, *Botryodiplodia theobromae* (MARSH *et alii*, 1965; BALMER *et alii*, 1967; BAGGA e RANNEY, 1969; BAGGA, 1970; McCARTER *et alii*, 1970), *Fusarium* spp. (MARSH *et alii*, 1965; BALMER *et alii*, 1967; BAGGA e RANNEY, 1969; BAGGA, 1970), incluindo *F. roseum*, *F. oxysporum*, *F. moniliiforme*, *F. solani* (McCARTER *et alii*, 1970); *Alternaria* spp. (MARSH *et alii*, 1965; BALMER *et alii*, 1967), *Alternaria tenuis* (BAGGA e RANNEY, 1969; McCARTER *et alii*, 1970), *Myrothecium noridum* (BAGGA, 1970) e *Verticillium nigrescens* (McCARTER *et alii*, 1970).

SIMPSON e MARSH (1969), examinando maçãs com Podridão, observaram que fungos decompositores de celulose foram capazes de infectar as fibras. Os fungos *Alternaria* sp., *Colletotrichum gossypii*, *Botryodiplodia theobromae*, *Fusarium* sp. e *Nigrospora oryzae* desenvolveram-se internamente, crescendo no lúmen das fibras. *Rhizopus stolonifer*, *Aspergillus niger* e *A. flavus* não desenvolveram-se internamente nas fi-

bras.

Infecções das fibras do algodoeiro são particularmente interessantes, devido ao efeito deteriorativo a elas causado e ainda tais infecções podem servir como reserva de inóculo para posterior infecção das sementes (SIMPSON e MARSH, 1971).

#### 2.4. Influência de genótipo e local de produção na incidência de fungos em sementes

A realização de levantamento de patógenos associados às sementes de determinada cultura é o passo inicial de qualquer pesquisa em patologia de sementes. Através desse levantamento pode-se conhecer os patógenos de importância econômica nelas presentes. É evidente que um levantamento é prioritário para regiões onde não se tenham dados a respeito, mas também é importante em regiões onde já existam alguns dados, para acompanhamento da evolução ou regressão do problema. Não se pode esquecer que um levantamento bem feito deve representar a situação da região através de inúmeras amostragens, envolvendo diversos cultivares, diferentes épocas de semeadura, diferentes localidades e nunca ser realizado num só ano agrícola. Torna-se muito importante que o levantamento de patógenos associados às sementes não se constitua no objetivo final de uma pesquisa regional. Desde que ele somente levanta-



ta os problemas da sanidade das sementes da região, pesquisas posteriores devem ser elaboradas para a solução dos problemas levantados (SOAVE, 1985).

#### 2.4.1. Influência de genótipo

Diferenças na composição da população de fungos em sementes, quer seja qualitativa ou quantitativamente, tem sido demonstradas em várias culturas.

Estudando o comportamento de 10 cultivares de soja (*Glycine max* L.) à fungos associados às sementes, DHINGRA *et alii* (1979) constataram que a cultivar 'Viçoja' produziu sementes com 50% de germinação, 37% de *Phomopsis sojae* e 15% de sementes infectadas por outros fungos, enquanto as cultivares UFV-2, UFV-72-4 e UFV-72-3 produziram sementes com 84 a 91% de germinação, 0 a 30% de *P. sojae* e 10% de sementes infectadas por outros fungos; outras cultivares apresentaram comportamento intermediário.

NUNES Jr. e MENTEN (1984) avaliaram o efeito de duas cultivares de soja, UFV-1 e DOKO, semeadas em seis diferentes épocas, constatando que a incidência de patógenos foi maior nas sementes da cultivar UFV-1.

Sementes de arroz (*Oryza sativa* L.) das cultivares IAC-25, IAC-47, IAC-164, IAC-165 e IAC-1278, foram avaliadas, entre outros, pelo teste de sanidade, por NAKAMURA e SADER

(1985), tendo sido avaliados separadamente lotes sô com sementes manchadas e lotes com sementes originais. Ocorreram diferenças entre as cultivares, mas não entre os lotes quando, tanto sementes manchadas como as da amostra original não diferiram quanto à porcentagem de infecção por fungos. Entretanto, SOAVE *et alii* (1983) e SOAVE *et alii* (1985), avaliaram sementes de diversas cultivares de arroz irrigado e de sequeiro separando-as visualmente em manchadas e sem manchas; tanto para cultivares como para lotes foram constatadas diferenças quanto a incidência de fungos nas sementes.

Análises de sanidade de sementes de 19 genótipos de girassol (*Helianthus annuus* L.), realizados por LOPES *et alii* (1985), revelaram diferenças entre os genótipos avaliados. A incidência de patógenos foi menor nas sementes de Anhandy, Contissol-812, DK-190, DK-160, C-33 e IDS-2.

Com o objetivo de verificar a variabilidade varietal para resistência a fungos transmitidos pelas sementes de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.), MENTEN *et alii* (1980) e MENDES e MENTEN (1982), determinaram a incidência de microrganismos nas sementes. Foram observadas diferenças entre os genótipos, destacando-se, pela menor incidência, as cultivares N-257 Seleção Rico Minas Gerais, S-182 NI-714 e Porrillo Sintético no primeiro trabalho e Costa Rica no segundo.

LASCA *et alii* (1983) realizaram levantamento de fungos em sementes de trigo (*Triticum aestivum* L.), das varie

dades IAC-5 e BH-1146, produzidas no Estado de São Paulo, nas safras de 1980 e 1981. Foi constatado que *Drechslera sorokiniana* (*Helminthosporium sativum*) foi o único patógeno encontrado expressivamente nas amostras e que de maneira geral a variedade IAC-5 apresentou maiores índices de infecção do que a variedade BH-1146.

Quatro cultivares de trigo foram testadas por NUNES Jr. *et alii* (1984) para incidência de fungos nas sementes. Os gêneros de fungos mais frequentes foram *Drechslera*, *Alternaria*, *Epicoccum* e *Phoma*. Através do teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade, foi verificado que a cultivar que apresentou menor incidência de fungos foi IAC-18, diferindo significativamente de BH-1146, ALONDRA-S-46 e IAC-5, que não diferiram significativamente entre si.

Diferenças entre cultivares, quanto à incidência de fungos nas sementes, foram constatadas também em outras culturas como sorgo (*Sorghum bicolor*) (NOVO *et alii* 1985) e feijão macassar (*Vigna unguiculata*) (BARROS *et alii*, 1983).

A microflora fúngica de sementes de quatro cultivares de algodoeiro (*Gossypium hirsutum* L.), três delas de algodoeiro herbáceo (IAC-12, IAC-13 e SU-0450), foi levantada por MENEZES *et alii* (1979). De modo geral, a população fúngica foi semelhante qualitativamente nas quatro cultivares; no

entanto, houve variação quantitativamente.

Com o objetivo de verificar as condições de sanidade das sementes, MENEZES *et alii* (1982) levantaram a população de fungos em sementes de nove cultivares de algodão herbáceo (CNPA-78/SME<sub>2</sub>, CNPA-78/SME<sub>3</sub>, CNPA-78/SME<sub>4</sub>, CNPA-78/4B, Br-1, CNPA-76/5366, Allen-333/57, CNPA-60/lm e SU-0450/8909). Os resultados mostraram a presença de 23 gêneros distribuídos nas sementes das diferentes cultivares. Embora não tenham sido realizados testes de patogenicidade, entre os fungos detectados, destacaram-se *Macrophomina phaseolina* e *Fusarium oxysporum* como possíveis patógenos do algodoeiro. Das cultivares analisadas, Allen-333/57 e CNPA-78/SME<sub>4</sub>, apresentaram sementes com melhor estado de sanidade em relação as demais.

PIZZINATTO *et alii* (1984) realizaram levantamento dos fungos associados as sementes de algodoeiro das cultivares IAC-12-2, IAC 16, IAC 17, IAC 17-647, IAC 18 e IAC 19, colhidas nas safras de 1979 e 1980, em diferentes municípios do Estado de São Paulo. Considerando-se os valores totais de fungos detectados nas amostras de sementes produzidas nos dois anos agrícolas, não foi observada diferença no estado de sanidade das sementes das seis cultivares testadas.

#### 2.4.2. Influência de local

Segundo LASCA *et alii* (1983), semente de trigo

das safras de 1980 e 1981, coletadas em diversos municípios das duas regiões produtoras do Estado de São Paulo (Região Sul e Região do Vale do Paranapanema), apresentaram índices elevados de infecção por fungos. Apesar dos índices de infecção de sementes terem sido mais altos na região Sul, as sementes da região do Vale também apresentaram infecção expressiva, notadamente no município de Cruzália.

TENNE *et alii* (1974) testaram sementes de soja, das cultivares 'Ansoy' e 'Wayne', procedentes das regiões Norte, Central e Sul do Illinois, quanto à infecção por fungos e bactérias e quanto a capacidade de germinação. A porcentagem de germinação, total de fungos, *Diaporthe phaseolorum* var. *sojae* e *Pseudomonas* sp. diferiram significativamente entre regiões para a cultivar 'Wayne', mas não diferiram para a cultivar 'Ansoy'

A transmissão de *Phomopsis phaseoli* através de semente de soja foi estudada por ITO *et alii* (1985). Nesse experimento, sementes de soja da linhagem IAC 78-2318, colhidas nos municípios de Campinas e Mococa, foram analisadas, inicialmente, através do método do papel de filtro, quanto a porcentagem de ocorrência de *P. phaseoli*. A amostra proveniente de Campinas apresentou 26,0% de sementes com *P. phaseoli* e a proveniente de Mococa 2,5%.

Segundo ARNDT (1956), amostras de sementes de algodoeiro, produzidas em quatro regiões do Estado de Caroli-

na do Sul (USA), variaram quanto a porcentagem de associação com *Colletotrichum gossypii*, *Fusarium* spp. e *Rhizoctonia solani*. Diferenças entre locais quanto a incidência dos mesmos patógenos foram também detectadas por MENDONÇA e ALVES (1973), em Moçambique.

Considerando os valores totais de fungos detectados nas amostras de sementes de algodoeiro produzidas em dois anos consecutivos, PIZZINATTO *et alii* (1984), analisando sementes provenientes dos municípios de Birigui, Campinas Guaira, Jaú, Leme e Presidente Venceslau (Estado de São Paulo), colhidas no ano agrícola de 1978/79 e provenientes dos municípios de Birigui, Campinas, Ituverava, Jaú, Leme e Miguelópolis, colhidas no ano agrícola de 1979/80, encontraram diferenças na incidência de fungos nas amostras, conforme suas localidades de origem. Nas sementes provenientes das regiões de Birigui e de Campinas constataram-se, respectivamente, elevadas e baixas porcentagens de associação com fungos, independentemente da variedade cultivada.

#### 2.5. Influência de microrganismos na germinação

A qualidade fisiológica das sementes, bem como o vigor das plântulas, determinados pelas características genéticas e pelas condições da planta-mãe, são afetados por numerosos outros fatores tais como o sistema de produção, proces

samento e manuseio, armazenamento, condições ambientes na época da sementeira, maturação e colheita, método de cultivo, etc. (GELMOND, 1979). Muitos desses fatores, por sua vez, influenciam o grau de incidência de microrganismos nas sementes (GELMOND, 1979; CARVALHO e NAKAGAWA, 1983). As condições sanitárias das sementes, além de atuar na perpetuação e disseminação de fitopatógenos, podem afetar a germinação, vigor e produtividade (MENTEN, 1978).

Alguns pesquisadores têm determinado a porcentagem de germinação das sementes no próprio substrato utilizado para detecção de microrganismos.

Usando como substrato BDA (meio de cultura contendo batata, dextrose e ágar), TENNE *et alii* (1974) obtiveram alta correlação entre a incidência total de fungos, *Diaportha phaseolorum* var. *sojae*, *Pseudomonas* sp. e a porcentagem de germinação de sementes de soja; MENEZES *et alii* (1979) observaram que, em alguns casos, a germinação de sementes de quatro cultivares de algodoeiro estudadas foi prejudicada devido ao desenvolvimento de várias colônias fúngicas numa mesma semente; MENDES e MENTEN (1982) verificaram que o tratamento químico das sementes de feijoeiro com Thiram aumentou a germinação, por controlar fungos nelas presentes.

MENTEN (1978) avaliou a correlação entre a incidência de microrganismos em sementes de feijão, determi-

nada pelo método do papel de filtro, e a porcentagem de germinação. O índice não foi significativo.

Segundo NAKAMURA e SADER (1985), sementes de cultivares de arroz que apresentaram menor germinação, dentre as cultivares avaliadas, apresentaram também maior porcentagem de infecção por *Phoma* e infecção elevada, embora não significativa, por *Drechslera* sp..

WETZEL e DIDONET (1984) avaliaram a qualidade sanitária e fisiológica de sementes de 11 cultivares de soja, produzidas em Barra do Garça, MT, concluindo que a qualidade fisiológica foi afetada pelas condições climáticas da região no final do ciclo da cultura e pela grande incidência do fungo *Phomopsis*, inibidor da germinação.

Para avaliar os danos provocados por *Helminthosporium sativum* (*Drechslera sorokiniana*) em sementes de trigo, 12 amostras afetadas por esse fungo, das cultivares IAC-13, IAC-18, Paraguai-281, Anahuac e Alondra foram testadas por LASCA *et alii* (1984) quanto a sanidade, peso hectolítrico, germinação e emergência. Os resultados das análises mostraram que houve correlação negativa entre incidência e germinação ( $r = -0,50$ ) e entre incidência e emergência ( $r = -0,72$ ).

Segundo CHESTER (1938), ARNDT (1945) e PIZZINATO *et alii* (1983), sementes de algodoeiro com baixa densidade apresentaram menor porcentagem de germinação e vigor e maior



porcentagem de associação com fungos de campo e de armazenamento, indicando um possível efeito negativo destes microorganismos na qualidade fisiológica das sementes.

RONCADORI *et alii* (1971) avaliaram a influência de fungos na deterioração de sementes de algodoeiro, concluindo que houve correlação entre a baixa qualidade e a abundância de fungos nelas presentes. Níveis altos de infecção do embrião pela população total de fungos, *Fusarium* spp. e *Diplodia gossypina* (*Botryodiplodia gossypii*) foram significativamente correlacionados com baixa porcentagem de germinação.

#### 2.6. Métodos de detecção de fungos em sementes de algodoeiro

Diferentes métodos para detecção de fungos em sementes de algodoeiro têm sido empregados.

RONCADORI *et alii* (1971) deslincaram as sementes em ácido sulfúrico concentrado por três minutos e lavaram em água corrente por 5 minutos. O pré-tratamento foi feito com hipoclorito de sódio a 0,525% e etanol a 5%, por 2 minutos. As sementes foram, então, distribuídas em placas de Petri contendo ágar-água e incubadas por 5 dias. Os fungos foram transferidos para BDA (batata-dextrose-ágar) para posterior identificação.

Sementes deslincadas com ácido sulfúrico, BDA

como substrato e avaliação aos 6, 8 e 15 dias, foi o método usado por MENDONÇA e ALVES (1973).

Para detectar espécies de *Fusarium* internamente nas sementes, DAVIS (1977) utilizou sementes deslintadas em ácido sulfúrico, pré-tratadas com Clorox 10% por 5 minutos, lavadas em água destilada esterilizada e secas sobre papel de filtro esterilizado. O substrato usado foi BDA e a incubação feita a 25°C por 5 dias.

BDA como substrato foi também utilizado por MENEZES *et alii* (1979). O pré-tratamento, entretanto, foi feito com bicloreto de mercúrio 1:1000, por dois minutos e a incubação a aproximadamente 28°C por 8 dias.

RUANO (1980) preconizou o método da semeadura em copos plásticos contendo areia esterilizada e incubação em bandejas com água estéril, sendo o conjunto coberto com plástico para manutenção da umidade relativa acima de 90%. As bandejas foram mantidas a temperatura de 23-26°C, sob regime de luz próxima a ultra-violeta (NUV), alternada (12 horas de luz e 12 horas de escuro). Após 14 dias foram separadas as plântulas infectadas, as porções de tecido afetado distribuídas em placas de Petri contendo papel de filtro úmido, incubando-as por 4 dias nas mesmas condições acima citadas.

MENEZES *et alii* (1982) utilizaram sementes deslintadas em ácido sulfúrico e como substrato papel de filtro

superposto a esponja de nylon previamente umedecido com água esterilizada. A incubação foi realizada à temperatura ambiente de aproximadamente 28°C, por 7 dias.

LIMA *et alii* (1982), comparando métodos de análise sanitária de sementes de algodoeiro, utilizaram sementes com linter, incubadas por 7-8 dias a 23-25 + 6°C, sob luz alternada (12 horas de luz fluorescente e 12 horas de escuro) Os métodos do papel de filtro e BDA foram considerados como eficientes, com pré-tratamento das sementes em etanol a 60% durante 30 segundos e a seguir com hipoclorito de sódio a 1% por 5 minutos.

TANAKA e PAOLINELLI (1984) trabalharam com sementes deslindadas com ácido sulfúrico e sementes com linter, colocadas em gerbox contendo uma folha de papel mata-borrão umedecida com água destilada e esterilizada. Após 7 a 10 dias de incubação a 26°C, sob luz fornecida por lâmpadas fluorescentes de 40 watts, foi efetuada a avaliação.

PIZZINATTO *et alii* (1984) realizaram análise patológica utilizando o método do papel de filtro, sementes deslindadas com ácido sulfúrico e pré-tratadas com hipoclorito de sódio a 1% durante 3 minutos. A incubação foi feita a 22°C, em regime de luz alternada (12 horas de NUV e 12 horas de escuro), por 12 dias.

### 3. MATERIAL E MÉTODOS

#### 3.1. Sementes utilizadas

As sementes analisadas no presente trabalho originaram de ensaios regionais de variedades do Instituto Agrônomo do Paraná, safras 1983/1984 e 1984/1985. Estes ensaios foram conduzidos em diferentes localidades da região algodoeira do Estado do Paraná, com a finalidade de se avaliar o comportamento de variedades cultivadas no Estado e genótipos em lançamento. O delineamento experimental foi de blocos casualizados, com cinco tratamentos (variedades) e cinco repetições, sendo cada parcela constituída por quatro linhas de 4 m, 1 metro entre linhas e 0,2 m entre plantas, aproveitando-se as duas linhas centrais. De cada parcela foi retirada uma amostra de aproximadamente 500 sementes, as quais foram cedidas para a análise patológica.

Para instalação dos ensaios de campo utilizaram-se

sementes com linter, sem tratamento fungicida. Durante a condução foram realizados os tratamentos culturais normalmente utilizados para esta cultura. Também não foi efetuada pulverização fungicida na parte aérea das plantas.

Durante o intervalo de tempo que precedeu a instalação dos testes de sanidade, ou seja, 6 meses para as sementes produzidas em 1983/84 e 5 meses para as produzidas em 1984/85, as amostras foram armazenadas em câmara fria e seca (5°C e 35% UR). Por ocasião da instalação dos testes, apresentavam teor de umidade entre 12 e 13%.

### 3.2. Análise das sementes produzidas em 1983/84

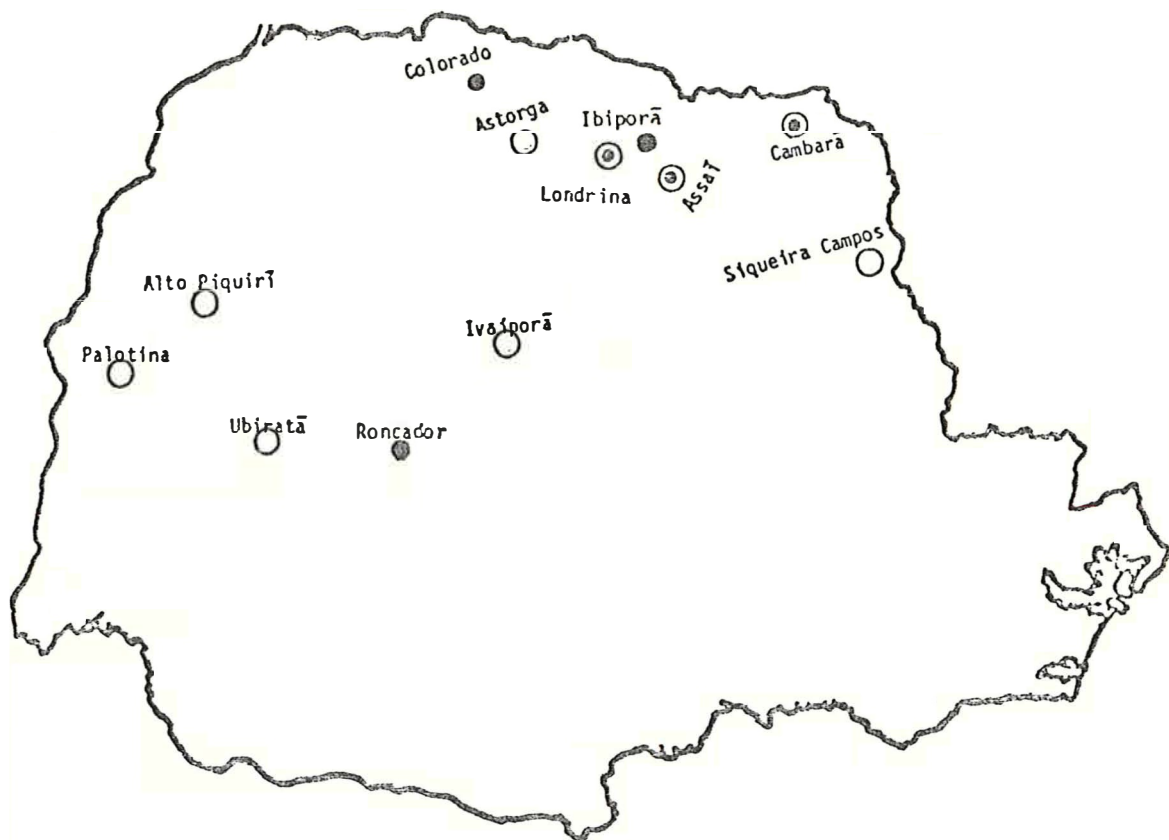
#### 3.2.1. Procedência das sementes

Foram analisadas sementes provenientes de ensaios conduzidos nos municípios de Assaí, Cambará, Colorado, Ibiporã, Londrina e Roncador (Figura 1).

#### 3.2.2. Caracterização dos genótipos

Em todos os locais mencionados, tomaram parte dos ensaios os seguintes genótipos:

- Paraná-1 - variedade de ciclo anual, obtida por seleção genealógica a partir de Reba B-50;



Municípios amostrados na safra 1983/84.

○ Municípios amostrados na safra 1984/85.

Figura 1 - Municípios da região algodoeira do Estado do Paraná considerados para produção de sementes.

- IAC-17 - variedade de ciclo anual com duração de 160 a 200 dias, resistente à Murcha de *Fusarium* (*F. oxysporum* f. sp. *vasinfectum*); tolerante à Ramulose (*Colletotrichum gossypii* var. *cephalosporioides*); obtida por seleção genealógica de IAC-RM<sub>3</sub>; lançada em 1976 (DESCRIÇÃO de cultivares em multiplicação pelo Departamento de Sementes, Mudas e Matrizes, 1983);

- IAC-19 - ciclo anual com duração de 160 a 200 dias; resistente à Murcha de *Fusarium* (*F. oxysporum* f. sp. *vasinfectum*); híbrido triplo de Yucatanense x TNI-HOA x IAC-RM<sub>3</sub>; lançada em 1980 (DESCRIÇÃO de cultivares em multiplicação pelo Departamento de Sementes, Mudas e Matrizes, 1983);

- IAC-20 - ciclo anual com duração de 160 a 200 dias; resistente à Murcha de *Fusarium* (*F. oxysporum* f. sp. *vasinfectum*); tolerante a Ramulose (*C. gossypii* var. *cephalosporioides*); provinda de linhagem IAC-17-727, obtida por seleção genealógica a partir da variedade IAC-17; lançada em 1983 (DESCRIÇÃO de cultivares em multiplicação pelo Departamento de Sementes, Mudas e Matrizes, 1983); e

- PR 349.79 - ciclo anual; seleção genealógica de IAC-17.

### 3.2.3. Testes de sanidade

Os testes para detecção de fungos foram realiza-

dos no Laboratório de Patologia de Semente do Departamento de Fitopatologia da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz".

Das amostras de sementes com línter, representativas de cada parcela, após homogeneização, retirou-se manualmente duas sub-amostras de 100 sementes cada, destinadas à análise de sementes com línter e sem línter. Portanto, procedeu-se em uma das sub-amostras de 100 sementes de cada parcela o deslntamento químico. Para isso, as sementes foram colocadas em um Becker, juntando-se a elas ácido sulfúrico comercial concentrado (96-98%) na proporção de 5/1, v/v, revolvidas com bastão de vidro por 3 minutos e lavadas por 3 vezes repetidas em água corrente. (Adaptado de PIZZINATTO *et alii*, 1984).

Tanto as sementes com línter como as deslntadas quimicamente foram, então, avaliadas pelo método do papel de filtro, com assepsia superficial. A assépsia superficial consistiu na imersão das sementes em solução de hipoclorito de sódio a 1%, por 3 minutos (PIZZINATTO *et alii*, 1984).

As sementes pré-tratadas foram acondicionadas em placas de Petri de plástico transparente, com dimensões de 90 x 15 mm, contendo 3 folhas de papel de filtro tipo 80 g/m<sup>2</sup>, previamente umedecidas com água destilada, distribuindo-se uniformemente 10 sementes por placa e levadas, a seguir, para câmara de incubação.



Na camara de incubação as sementes permaneceram por um período de 12 dias, sob luz próxima a ultra-violeta (NUV) alternada (12 horas de NUV e 12 horas de escuro), fornecida por lâmpadas de 40 W, colocadas a 40 cm de altura e sob temperatura contínua de  $22 \pm 2^{\circ}\text{C}$  (PIZZINATTO *et alii*, 1984).

A avaliação consistiu na identificação dos fungos presentes nas sementes, a nível de gênero ou de espécie, sob microscópio estereoscópico e microscópio óptico, determinando-se para cada gênero ou espécie, a porcentagem de sementes infectadas.

Auxiliou na identificação dos fungos a literatura correlata: BOOTH (1971), ELLIS (1971), BARNETT e HUNTER (1972), ELLIS (1976), KULSHRESTHA *et alii* (1976), RICHARDSON (1979).

O delineamento experimental empregado foi o de blocos ao acaso, esquema fatorial e a análise estatística, realizada em conjunto para os dois tipos de sementes (com e sem linter), foi efetuada com a média obtida para o genótipo dentro de cada local, considerando-se os diferentes locais como blocos. Após a transformação de todas as observações segundo  $\text{arc sen } \sqrt{\frac{\%}{100}}$ , foram efetuadas as análises de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

### 3.3. Análise das sementes produzidas em 1984/85

#### 3.3.1. Procedência das sementes e cultivares

As sementes utilizadas nos testes de sanidade e de germinação procederam de ensaios conduzidos em 9 municípios da região algodoeira do Estado do Paraná (Figura 1). Entretanto, as cultivares não foram comuns em todos os locais. Nos ensaios conduzidos nos municípios de Alto Piquiri, Assaí, Astorga, Siqueira Campos e Ubiratã utilizaram-se as cultivares IAC-17, IAC-19, IAC-20, PR 71982 e PR 09282 e nos ensaios conduzidos em Cambarã, Ivaiporã, Londrina e Palotina utilizaram-se as cultivares Paraná-1, IAC-17, IAC-19, IAC-20 e PR 71982. As sementes provenientes destes dois grupos de locais foram testadas separadamente.

#### 3.3.2. Caracterização dos genótipos

As características dos genótipos IAC-17, IAC-19, IAC-20 e Paraná-1 foram descritas no item 3.2.2.

PR 71892 - ciclo anual, obtida por seleção genealógica de IAC-19.

PR 09282 - ciclo anual, obtida por seleção genealógica de IAC-19.

### 3.3.3. Testes de sanidade

Realizados segundo a metodologia descrita no ítem 3.2.3., exceto quanto a identificação de *Fusarium*. Esta foi realizada a nível de espécie. Determinou-se também o coeficiente de correlação (r) entre a incidência de fungos nas sementes e a germinação.

### 3.3.4. Testes de germinação

Foram conduzidos no Laboratório de Tecnologia de Sementes do Departamento de Agricultura e Horticultura da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz".

Seguiu-se a metodologia prescrita pelas REGRAS para análise de sementes (1976), com restrição, porem, quanto ao numero de sementes utilizado, em função da disponibilidade destas.

Duas repetições de 50 sementes de cada parcela foram semeadas em papel "germ test" e mantidas em germinador Fanem, regulado à temperatura de  $27 \pm 2^{\circ}\text{C}$ . As contagens para avaliação da porcentagem de plântulas normais foram efetuadas aos 4 e 7 dias.

Durante a avaliação foram separadas amostras de plântulas consideradas anormais, com necrose no hipocótilo. Es

tas plântulas foram, posteriormente, incubadas em camara úmi-  
da por 5 dias à temperatura de  $22 \pm 2^{\circ}\text{C}$  e avaliadas sob mi-  
crocópio estereoscópico quanto a incidência de fungos.

#### 4. RESULTADOS

##### 4.1. Funços detectados nas sementes de algodoeiro produzidas na safra 1983/84

Os fungos detectados com maior frequência nas sementes de 5 genótipos, produzidos em 6 municípios da região algodoeira do Estado do Paraná, safra 1983/84, foram: *Fusarium* spp., *Alternaria tenuis*, *Colletotrichum gossypii* e *Penicillium* spp. (Tabelas 1 a 4).

Os dados referentes a somatória das incidências de todos os fungos detectados, incidência total, são apresentados na Tabela 5.

As porcentagens de fungos detectados com menor frequência são apresentados na Tabela 6.

#### 4.1.1. Incidência de *Fusarium* spp.

A porcentagem média de sementes infectadas por *Fusarium* spp. (Tabela 1) variou tanto entre os genótipos como entre os locais de produção. A menor incidência de fungos nas sementes ocorreu em Assaí, não diferindo de Ibiporã e a maior em Londrina. Quanto aos genótipos, a cultivar IAC-19 apresentou maior porcentagem de sementes infectadas. As demais cultivares não diferiram entre si. Houve maior recuperação dos fungos nas sementes com linter.

#### 4.1.2. Incidência de *Alternaria tenuis*

Os dados relativos a incidência de *Alternaria tenuis* nas sementes são apresentados na Tabela 2. A análise de variância indicou diferença significativa entre locais e entre genótipos porém não indicou diferença na recuperação do fungo nas sementes com e sem linter. As menores incidências ocorreram em Cambará e Ibiporã, significativamente distintas de Roncador, mas não diferiram dos demais locais. A cultivar IAC-17 foi superior a PR 349.72, porém não diferiu de IAC-19, IAC-20 e Paraná-1.

#### 4.1.3. Incidência de *Colletotrichum gossypii*

Na Tabela 3 são apresentados os dados referen-

tes a incidência de *C. gossypii* nas sementes. Assim como para *A. tenuis*, a análise de variância indicou diferença entre locais e entre cultivares, mas não entre sementes com e sem linter. A incidência de *C. gossypii* foi relativamente baixa em todos os locais, excetuando-se Londrina, onde atingiu a 10,18% em média. Entre as cultivares notou-se que Paraná-1 produziu sementes com baixa incidência de *C. gossypii* em todos os locais. A maior incidência ocorreu em IAC-20, contribuindo para isso a alta incidência observada na localidade de Londrina.

#### 4.1.4. Incidência de *Penicillium* spp.

Foi possível detectar *Penicillium* spp. somente nas sementes deslintadas. Os dados são apresentados na Tabela 4. A análise de variância não indicou diferença para local. Entre as cultivares, verificou-se maior incidência em PR 349.79, em todos os locais.

#### 4.1.5. Incidência total de fungos

A incidência total de fungos nas sementes (Tabela 5) foi obtida pela somatória das incidências de todos os fungos detectados, ou seja, aqueles detectados com maior frequência (Tabelas 1 a 4) e também os detectados com menor frequência (Tabela 6). Observou-se que houve maior recuperação

de fungos quando os testes foram realizados com sementes des-  
lintadas quimicamente. Houve diferença na incidência total  
de fungos nas sementes segundo os locais de origem. A maior  
incidência ocorreu em Londrina; incidências intermediárias o-  
correram em Colorado, Roncador e Cambarã e as menores ocorre-  
ram em Assaí e Ibiporã. Quanto a incidência total de fungos  
nas sementes, a maior ocorreu em IAC-19, diferindo significa-  
tivamente de Paraná-1, não diferindo, porém, de PR 349.79  
IAC-20 e IAC-17. Estas não diferiram entre si ou mesmo de  
Paraná-1.

#### 4.1.6. Fungos detectados com menor frequência

Na Tabela 6 são relacionados os fungos detecta-  
dos com menor frequência nas sementes. As frequências de  
ocorrência, expressas em porcentagem de sementes infectadas,  
foram obtidas considerando-se todos os locais e todas as cul-  
tivares. Não foi possível determinar a porcentagem de ocor-  
rência de *Rhizopus* sp. uma vez que este fungo, quando ocor-  
reu, espalhou-se rapidamente sobre outras sementes próximas.  
Alguns fungos não puderam ser identificados, quer seja por  
não apresentarem estruturas típicas ou pelo não reconheci-  
mento das estruturas produzidas. Estes fungos foram relaciona-  
dos como não identificados.



#### 4.2. Fungos detectados em sementes de algodoeiro produzidas na safra 1984/85

As cultivares utilizadas nos ensaios conduzidos na safra 1984/85, das quais provieram as sementes analisadas no presente trabalho, não foram as mesmas em todos os locais. Assim, optou-se pela separação dos 9 locais em 2 grupos de 5 e 4, em função das cultivares comuns a cada um dos grupos.

Os fungos recuperados com maior frequência das sementes dos 2 grupos de locais e cultivares foram *Fusarium semitectum*, *F. moniliforme*, *Alternaria tenuis*, *Colletotrichum gossypii*, *Botryodiplodia theobromae* e *Penicillium* spp. (Tabelas 7 a 18).

Os dados referentes a incidência total de fungos são apresentados nas Tabelas 19 e 20 e os fungos recuperados com menor frequência estão relacionados na Tabela 21.

##### 4.2.1. Incidência de *Fusarium semitectum*

A incidência de *F. semitectum* nas sementes variou nitidamente entre os locais dos dois grupos (Tabelas 7 e 8). No primeiro grupo (Tabela 7), a maior incidência ocorreu em Ubiratã e a menor em Alto Piquiri, embora a incidência neste local não tenha diferido da incidência verificada em Assaí. No segundo grupo (Tabela 8), verificou-se maior inci-

dência em Londrina e menor em Cambará. Entre as cultivares do primeiro grupo, as diferenças não foram marcantes, embora IAC-17 tenha apresentado significativa menor incidência que IAC-19. No segundo grupo, entretanto, destacou-se pela menor incidência a cultivar Paraná-1. Nos dois grupos de locais, a recuperação de fungos foi maior nas sementes com línter.

#### 4.2.2. Incidência de *Alternaria tenuis*

Os dados relativos a incidência de *A. tenuis* são apresentados nas Tabelas 9 e 10. Ocorreram diferenças entre os locais dos dois grupos, destacando-se os municípios de Alto Piquiri e Palotina. A análise de variância acusou diferenças apenas entre as cultivares do grupo 2 (Tabela 10), ocorrendo menores incidências em Paraná-1 e IAC-19. Obteve-se maior recuperação do fungo nas sementes com línter;

#### 4.2.3. Incidência de *Colletotrichum gossypii*

A porcentagem de sementes infectadas por *C. gossypii* variou significativamente entre locais e entre cultivares (Tabelas 11 e 12). No primeiro grupo de locais (Tabela 11), verificou-se maior incidência em Siqueira Campos e Assaí, incidência intermediária em Astorga e Ubiratã e menor incidência em Alto Piquiri. Entre as cultivares, a maior incidência ocorreu em PR 09282 não diferindo, entretanto, de IAC-17 e

IAC-20. A menor incidência ocorreu em IAC-19. No segundo grupo (Tabela 12), as maiores incidências ocorreram em Londrina e Ivaiporã e a menor em Palotina. Neste grupo destacou-se pela menor incidência, a cultivar Paraná-1. Observou-se também um bom comportamento de IAC-19. Não ocorreu diferença significativa na recuperação de *C. gossypii* entre sementes com linter e deslinteradas quimicamente no primeiro grupo (Tabela 11), porém, a recuperação foi maior nas sementes deslinteradas, no segundo grupo de locais (Tabela 12).

#### 4.2.4. Incidência de *Botryodiplodia theobromae*

Nas Tabelas 13 e 14 são apresentados os resultados obtidos, referentes à incidência de *B. theobromae* nas sementes de algodoeiro. Ocorreram diferenças significativas tanto entre locais como entre cultivares. No primeiro grupo de locais (Tabela 13), a maior incidência ocorreu em Astorga e as menores em Siqueira Campos e Assaí. Entre as cultivares a maior incidência ocorreu em IAC-19, não diferindo esta de IAC-20 e as menores ocorreram em PR 71982, PR 09282 e IAC-17. No segundo grupo (Tabela 14) a maior incidência ocorreu em Londrina e a menor em Cambará. Neste grupo também destacou-se a cultivar Paraná-1, com baixa incidência de *B. theobromae*. Predominou a recuperação nas sementes com linter.

#### 4.2.5. Incidência de *Fusarium moniliforme*

Os dados relativos à incidência de *F. moniliforme* nas sementes são apresentados nas Tabelas 15 e 16. Ocorreram diferenças significativas entre locais e entre cultivares. No primeiro grupo (Tabela 15), a maior incidência ocorreu em Ubiratã e a menor em Alto Piquiri. Entre as cultivares, a menor incidência ocorreu em IAC-20, esta não diferindo, entretanto, de IAC-17, e a maior ocorreu em PR 71982. No segundo grupo (Tabela 16), as maiores incidências ocorreram em Ivaiporã e Londrina e as menores em Cambará e Palotina. Entre as cultivares, a menor incidência ocorreu em Paraná-1 e a maior em PR 71982. Incidência intermediária ocorreu em IAC-20. Não houve diferença significativa na recuperação de *F. moniliforme* em decorrência do tipo de semente (com linter e deslinteradas) utilizado.

#### 4.2.6. Incidência de *Penicillium* spp.

*Penicillium* spp. foi detectado apenas nas sementes deslinteradas (Tabelas 17 e 18). Ocorreram diferenças significativas entre locais. Entre cultivares, as diferenças ocorreram somente nas do grupo 2 (Tabela 18).

#### 4.2.7. Incidência total de fungos

A incidência total de fungos nas sementes (Tabe-

las 19 e 20) foi obtida pela somatória das incidências de todos os fungos detectados. Ocorreram diferenças significativas entre locais e entre cultivares. No primeiro grupo de locais (Tabela 19), a maior incidência ocorreu em Ubiratã e a menor em Alto Piquiri. Entre as cultivares, a maior incidência ocorreu em PR 71982, esta não diferindo de IAC-17, IAC-19 e PR 09282 e a menor ocorreu em IAC-20, não diferindo de PR 09282 e IAC-19. Neste grupo, a recuperação de fungos foi maior nas sementes deslindadas. No grupo 2 (Tabela 20), a maior incidência ocorreu em Ivaiporã, seguindo-se Londrina, Cambará e Palotina. Entre as cultivares, a maior incidência ocorreu em PR 81982 e a menor em Paraná-1. Neste grupo houve maior recuperação de fungos nas sementes com linter.

#### 4.2.8. Fungos detectados com menor frequência

Os fungos detectados com menor frequência são relacionados na Tabela 21. As frequências de ocorrência, expressos em porcentagem de sementes infectadas, foram obtidas considerando-se cada um dos dois grupos de locais e cultivares testados. Não foi possível determinar a porcentagem de sementes infectadas por *Rhizopus* sp., uma vez que este fungo quando ocorreu espalhou-se rapidamente sobre outras sementes próximas. Alguns fungos não puderam ser identificados, quer seja por não apresentarem estruturas típicas ou pelo não reconhecimento das estruturas produzidas. Estes fungos foram re-

lacionados como não identificados.

#### 4.3. Correlação entre germinação e incidência de fungos

Os coeficientes de correlação obtidos entre a porcentagem de germinação (Tabelas 24 e 25) e a incidência de fungos nas sementes, são apresentados na Tabela 22. Não houve correlação significativa entre a porcentagem de germinação e a incidência de fungos nas sementes das cultivares produzidas nos municípios de Alto Piquiri, Assaí, Astorga, Siqueira Campos e Ubiratã (Grupo 1). Entretanto, foi significativa a correlação entre germinação e incidência de *A. tenuis*, *C. gossypii*, *B. theobromae*, *F. moniliiforme* e incidência total nas sementes das cultivares produzidas nos municípios de Cambará, Ivaiporã, Londrina e Palotina (Grupo 2).

#### 4.4. Fungos recuperados de plântulas infectadas

Os dados referentes aos fungos recuperados de dez amostras de plântulas anormais, com lesão no hipocótilo, coletados durante a avaliação do teste de germinação são apresentados na Tabela 23. Os fungos recuperados foram *Fusarium moniliiforme*, *F. oxysporum* e *Colletotrichum gossypii*. Em nenhuma das plântulas avaliadas foram encontrados fungos detectados com frequência relativamente alta nas sementes como *Alternaria tenuis*, *Botryodiplodia theobromae*, *Fusarium semitectum* e *Penicillium* spp.

Tabela 1 - Incidência de *Fusarium* spp. em sementes de 5 cultivares de algodoeiro, produzidas em 6 municípios do Estado do Paraná, safra 1983/84.

LOCAIS	C U L T I V A R E S										Médias de		Médias de Local	
	Paraná-1		IAC-17		IAC-19		IAC-20		PR349.79		Método			
	DL	CL	DL	CL	DL	CL	DL	CL	DL	CL	DL	CL		
Assaí	0,4*	1,2	0,0	0,6	1,2	1,8	6,4	5,4	0,6	0,4	1,72	1,88	1,80	e**
Cambará	3,6	5,0	1,2	1,0	2,2	2,8	1,8	2,8	2,4	3,0	2,24	2,92	2,58	cd
Colorado	5,0	4,6	5,2	7,2	1,2	2,2	1,2	1,4	2,2	3,0	2,96	3,68	3,32	c
Ibiporã	0,8	1,0	0,6	1,4	4,8	4,8	2,4	4,0	1,2	1,4	1,96	2,52	2,24	de
Londrina	6,2	9,0	6,0	5,4	14,0	19,6	3,8	6,0	11,0	16,2	8,20	11,24	9,72a	
Roncador	3,4	4,4	8,8	9,4	7,8	10,2	5,2	6,6	8,0	7,8	6,64	7,68	7,16	b
Médias de Cultivar	3,23	4,20	3,63	4,17	5,20	6,90	3,47	4,37	4,23	5,30	3,95b	4,99a		

DL = sementes deslindadas; CL = sementes com linter.

\* Média de 5 repetições.

\*\* Médias seguidas por letras distintas diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

Tabela 2 - Incidência de *Alternaria tenuis* em sementes de 5 cultivares de algodoeiro, produzidas em 6 municípios do Estado do Paraná, safra 1983/84.

LOCAIS	C U L T I V A R E S												Médias de	
	Paraná-1		IAC-17		IAC-19		IAC-20		PR349.79		Método		Local	
	DL	CL	DL	CL	DL	CL	DL	CL	DL	CL	DL	CL		
Assaí	0,4*	0,0	1,2	0,6	1,0	1,6	0,2	0,2	0,2	1,4	1,6	0,84	0,80	0,82ab**
Cambará	0,0	0,2	1,2	0,6	0,6	0,0	0,8	0,4	0,4	0,8	0,0	0,68	0,24	0,46 b
Colorado	0,8	0,4	0,4	0,4	0,2	0,0	0,0	0,2	0,2	1,6	1,2	0,60	0,44	0,52ab
Ibiporã	0,2	0,6	0,0	0,0	0,2	0,4	1,2	0,2	0,2	1,4	0,4	0,60	0,32	0,46 b
Londrina	1,0	0,2	0,0	0,4	1,0	0,8	0,2	0,2	0,2	0,8	2,0	0,60	0,72	0,66ab
Roncador	1,0	1,6	0,8	0,2	1,6	2,6	0,6	1,0	1,0	0,8	1,0	0,96	1,28	1,12a
Médias de Cultivar	0,57	0,50	0,60	0,37	0,77	0,90	0,50	0,37	0,37	1,13	1,03	0,71a	0,63a	
	0,54ab		0,48b		0,84ab		0,44ab		1,08a					

DL = sementes deslindadas; CL = sementes com línter.

\* Média de 5 repetições.

\*\* Médias seguidas por letras distintas diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.



Tabela 3 - Incidência de *Colletotrichum gossypii* em sementes de 5 cultivares de algodoeiro, produzidas em 6 municípios do Estado do Paraná, safra 1983/84.

LOCAIS	C U L T I V A R E S												Médias de		Médias de Local
	Paraná-1		IAC-17		IAC-19		IAC-20		PR349.79		Método		DL	CL	
	DL	CL	DL	CL	DL	CL	DL	CL	DL	CL	DL	CL			
Assaí	0,2*	0,2	0,4	0,8	1,4	1,6	0,4	1,4	2,4	2,4	2,4	0,96	1,28	1,08	c**
Cambará	0,0	0,4	8,0	6,6	1,6	1,4	5,4	5,8	2,4	3,4	2,4	3,48	3,52	3,50	b
Colorado	2,0	3,0	2,2	1,4	2,0	2,2	2,0	1,8	2,2	3,0	2,2	2,08	2,28	2,18	b
Ibiporã	0,4	0,4	1,2	0,8	0,0	0,0	0,4	0,2	0,0	0,8	0,0	0,40	0,44	0,42	d
Londrina	2,6	3,0	6,8	7,8	6,0	6,4	17,2	22,4	18,8	10,8	10,28	10,28	10,08	10,18a	
Roncador	1,2	1,8	6,4	7,0	3,2	2,8	2,4	2,0	1,0	1,2	2,84	2,84	2,96	2,90	b
Médias de Cultivar	1,07	1,47	4,17	4,07	2,37	2,40	4,63	5,60	4,47	3,60	3,34a	3,34a	3,43a		
	1,27c		4,12a		2,38b		5,12a		4,04ab						

DL = sementes deslintadas; CL = sementes com linter.

\* Média de 5 repetições.

\*\* Médias seguidas por letras distintas diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Tu key.

Tabela 4 - Incidência de *Penicillium* spp. em sementes de 5 cultivares de algodoeiro , produzidas em 6 municípios do Estado do Paraná, safra 1983/84.

LOCAIS	C U L T I V A R E S												Médias de		
	Paraná-1		IAC-17		IAC-19		IAC-20		PR349.79		Método		Médias de		
	DL	CL	DL	CL	DL	CL	DL	CL	DL	CL	DL	CL	DL	CL	
Assaí	5,4*	-	11,0	-	4,2	-	6,4	-	9,6	-	-	-	-	-	7,32a**
Cambará	5,2	-	0,2	-	7,6	-	9,6	-	14,2	-	-	-	-	-	7,36a
Colorado	6,6	-	7,8	-	4,8	-	8,0	-	15,2	-	-	-	-	-	8,48a
Ibiporã	8,0	-	2,2	-	2,2	-	9,0	-	15,0	-	-	-	-	-	7,28a
Londrina	9,2	-	5,6	-	4,8	-	7,2	-	7,6	-	-	-	-	-	6,88a
Roncador	4,0	-	7,0	-	6,8	-	2,8	-	8,0	-	-	-	-	-	5,72a
Médias de Cultivar	6,40ab	-	5,63 b	-	5,07 b	-	7,17ab	-	11,60a	-	-	-	-	-	-

DL = sementes deslindadas; CL = sementes com línter.

\* Média de 5 repetições.

\*\* Médias seguidas por letras distintas diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

Tabela 5 - Incidência total de fungos em sementes de 5 cultivares de algodoeiro, produzidas em 6 municípios do Estado do Paraná, safra 1983/84.

LOCAIS	C U L T I V A R E S												Médias de	
	Paraná-1		IAC-17		IAC-19		IAC-20		PR349.79		Método		Médias de	
	DL	CL	DL	CL	DL	CL	DL	CL	DL	CL	DL	CL	DL	CL
Assaí	9,8*	6,2	16,0	5,8	11,4	6,2	21,2	10,0	19,2	6,4	15,52	6,92	11,22	c**
Cambará	14,2	10,8	16,6	18,2	19,2	24,0	21,0	14,6	22,4	11,0	18,68	15,72	17,20	b
Colorado	30,6	15,2	15,6	21,0	24,6	13,4	24,8	9,0	26,4	14,4	24,40	14,60	19,50	b
Ibiporã	12,2	4,4	10,6	11,4	17,2	10,2	16,4	7,8	19,6	6,4	15,20	8,04	11,62	c
Londrina	26,2	14,6	25,8	15,6	35,0	31,4	36,8	32,6	36,4	31,8	32,04	25,20	28,62a	
Roncador	16,0	12,2	29,8	18,6	23,8	18,6	17,0	10,6	20,4	12,0	21,40	14,40	17,90	b
Médias de Cultivar	18,17	10,57	19,07	15,10	21,87	17,30	22,87	14,10	24,07	13,67	21,21a	14,15b		
	14,37b		17,08ab		19,58a		18,48ab		18,87ab					

DL = sementes deslindadas; CL = sementes com línter.

\* Média de 5 repetições.

\*\* Médias seguidas por letras distintas diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

Tabela 6 - Fungos detectados com menor frequência nas sementes de 5 cultivares de algodoeiro, produzidas em 6 municípios do Estado do Paraná, safra 1983/84.

Fungos	% de Sementes Infectadas
<i>Aspergillus</i> spp.	0,13
<i>Botryodiplodia</i> sp.	0,70
<i>Cladosporium</i> spp.	0,39
<i>Curvularia</i> spp.	0,05
<i>Drechslera</i> sp.	0,03
<i>Epicoecum</i> sp.	0,92
<i>Monília</i> sp.	0,49
<i>Nigrospora</i> sp.	0,30
<i>Pestalotia</i> sp.	0,13
<i>Phomopsis</i> sp.	0,03
<i>Rhizoctonia</i> sp.	0,02
<i>Rhizopus</i> sp.	?
<i>Trichoderma</i> sp.	1,12
Não identificados	1,04

Tabela 7 - Incidência de *Fusarium semitectum* em sementes de 5 cultivares de algodoeiro, produzidas em 5 municípios do Estado do Paraná, safra 1984/85.

LOCAIS	C U L T I V A R E S										Médias de		Médias de Local	
	IAC-17		IAC-19		IAC-20		PR 71982		PR 09282		Método			
	DL	CL	DL	CL	DL	CL	DL	CL	DL	CL	DL	CL		
A. Piquiri	0,8*	1,6	1,0	3,2	0,0	0,2	2,2	5,4	2,6	5,2	1,32	3,12	2,22	d**
Assaí	1,6	2,2	4,2	5,6	0,0	0,0	5,4	10,2	2,0	2,4	2,64	4,08	3,36	d
Astorga	7,0	9,0	9,4	13,2	4,2	7,0	4,2	6,4	4,6	6,2	5,88	8,36	7,12	c
S. Campos	10,4	11,6	7,2	10,2	9,0	14,4	2,8	4,0	8,4	13,8	7,56	10,80	9,18	b
Ubiratã	17,0	23,4	20,8	22,2	27,4	26,6	23,8	27,0	18,6	23,6	21,52	24,56	23,04a	
Médias de Cultivar	7,36	9,56	8,52	10,88	8,12	9,64	7,68	10,60	7,24	10,24	7,78b	10,18a		
	8,46b	9,70a	8,88ab	9,14ab	8,74ab									

DL = sementes deslindadas; CL = sementes com línter.

\* Média de 5 repetições.

\*\* Médias seguidas por letras distintas diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

Tabela 8 - Incidência de *Fusarium semitectum* em sementes de 5 cultivares de algodoeiro, produzidas em 4 municípios do Estado do Paraná, safra 1984/85.

LOCAIS	C U L T I V A R E S												Médias de	
	IAC-17		IC-19		IAC-20		PR 71982		Paraná-1		Método		Local	
	DL	CL	DL	CL	DL	CL	DL	CL	DL	CL	DL	CL	DL	CL
Cambará	12,6*	14,0	10,2	13,8	7,6	10,6	12,8	13,2	4,6	7,6	9,56	11,84	10,70	c**
Ivaiporã	9,4	12,6	13,8	13,6	9,0	13,6	18,2	20,4	11,0	10,2	12,28	14,08	13,18	b
Londrina	12,2	16,8	20,4	22,6	9,4	15,0	21,8	26,4	8,6	12,4	14,48	18,64	16,56a	
Palotina	10,4	14,2	12,2	15,6	10,6	19,4	28,8	28,8	1,0	5,4	12,60	16,68	14,64	b
Médias de Cultivar	11,15	14,40	14,15	16,40	9,15	14,65	20,40	22,20	6,30	8,90	12,23b	15,31a		
	12,78bc	15,28b	15,28b	11,90c	21,30a	7,60d								

DL = sementes deslindadas; CL = sementes com línter.

\* Média de 5 repetições.

\*\* Médias seguidas por letras distintas diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

Tabela 9 - Incidência de *Alternaria tenuis* em sementes de 5 cultivares de algodoeiro, produzidas em 5 municípios do Estado do Paraná, safra 1984/85.

LOCALS	C U L T I V A R E S										Médias de		Médias de Local	
	IAC-17		IAC-19		IAC-20		PR 71982		PR 09282		Método			
	DL	CL	DL	CL	DL	CL	DL	CL	DL	CL	DL	CL		
A. Piquiri	1,0*	0,2	1,8	3,6	1,2	0,2	2,2	2,2	4,6	4,0	2,16	2,04	2,10	e**
Assaí	7,2	12,4	8,8	14,8	3,0	4,6	9,6	12,2	4,4	7,8	6,60	10,36	8,48	d
Astorga	9,6	20,0	7,4	10,6	8,4	15,8	11,0	18,6	7,4	9,8	8,76	14,96	11,86	c
S. Campos	15,6	18,2	11,2	16,2	14,4	18,6	9,0	8,8	18,6	18,8	13,76	16,12	14,94	b
Ubiratã	18,4	23,2	17,2	19,2	19,2	20,2	12,0	20,4	14,0	18,6	16,16	20,32	18,24a	
Médias de Cultivar	10,36	14,80	9,28	12,88	9,24	11,88	8,76	12,44	9,80	11,80	9,48b	12,76a		
	12,58a		11,08a		10,56a		10,60a		10,80a		10,80a			

DL = sementes deslindadas; CL = sementes com linter.

\* Média de 5 repetições.

\*\* Médias seguidas por letras distintas diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

Tabela 10 - Incidência de *Alternaria tenuis* em sementes de 5 cultivares de algodoeiro, produzidas em 4 municípios do Estado do Paraná, safra 1984/85.

LOCAIS	C U L T I V A R E S												Médias de		
	IAC-17		IC-19		IAC-20		PR 71982		Paraná-1		Método		de		
	DL	CL	DL	CL	DL	CL	DL	CL	DL	CL	DL	CL	DL	CL	Local
Cambará	10,6*	28,2	8,6	22,2	7,2	16,6	10,8	24,2	6,8	23,4	8,80	22,92	15,86a**		
Ivaiporã	13,0	11,8	5,2	4,6	20,6	16,4	12,8	8,4	3,8	1,0	11,08	8,44	9,76 b		
Londrina	12,6	16,0	13,6	19,2	12,6	21,8	17,2	19,6	10,6	18,4	13,32	19,00	16,16a		
Palotina	6,2	8,8	3,0	4,6	4,0	9,0	5,2	5,6	2,4	6,4	4,16	6,88	5,52 c		
Médias de Cultivar	10,60	16,20	7,60	12,65	11,10	15,95	11,50	14,45	5,90	12,30	9,34b	14,31a			
	13,40a		10,12b		13,52 a		12,98a		9,10b						

DL = sementes deslindadas; CL = sementes com línter.

\* Média de 5 repetições.

\*\* Médias seguidas por letras distintas diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.



Tabela 11 - Incidência de *Colletotrichum gossypii* em sementes de 5 cultivares de algodoeiro, produzidas em 5 municípios do Estado do Paraná, safra 1984/85.

LOCAIS	C U L T I V A R E S												Médias de	
	IAC-17		IAC-19		IAC-20		PR 71982		PR 09282		Método		de	Local
	DL	CL	DL	CL	DL	CL	DL	CL	DL	CL	DL	CL		
A. Piquiri	1,0*	0,8	0,0	0,4	1,6	1,2	0,8	2,2	1,2	0,8	0,92	1,08	1,00	c**
Assaí	10,6	12,8	11,0	13,0	9,8	12,6	8,2	11,6	13,6	16,0	10,64	13,20	11,92a	
Astorga	5,4	4,0	6,4	9,4	9,8	8,6	12,0	10,0	7,8	9,0	8,28	8,20	8,24	b
S. Campos	22,0	20,4	6,6	5,8	13,8	12,0	4,6	5,0	17,4	16,4	12,88	11,92	12,40a	
Ubiratã	10,6	7,8	4,6	2,6	6,6	8,0	8,2	7,6	6,2	9,0	7,24	7,00	7,12	b
Médias de Cultivar	9,92	9,16	5,72	6,24	8,32	8,48	6,76	7,28	9,24	10,24	7,99a	8,28a		
		9,54ab		5,98c		8,40ab		7,02b		9,74a				

DL = sementes deslindadas; CL = sementes com linter.

\* Média de 5 repetições.

\*\* Médias seguidas por letras distintas diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

Tabela 12 - Incidência de *Colletotrichum gossypii* em sementes de 5 cultivares de algodoeiro, produzidas em 4 municípios do Estado do Paraná, safra 1984/85.

LOCAIS	C U L T I V A R E S												Médias de Local
	IAC-17		IC-19		IAC-20		PR 71982		Paraná-1		Médias de Método		
	DL	CL	DL	CL	DL	CL	DL	CL	DL	CL	DL	CL	
Cambará	6,4*	8,2	6,0	4,0	13,6	11,0	3,8	7,0	1,4	1,4	6,24	6,32	6,28 b **
Ivaiporã	13,0	11,8	5,2	4,6	20,6	14,6	12,8	8,4	3,8	1,0	11,08	8,08	9,56a
Londrina	17,0	15,0	11,0	10,2	15,2	12,0	9,2	9,2	2,6	2,0	11,00	9,68	10,34a
Palotina	5,2	5,2	1,4	1,4	13,6	4,0	1,4	2,2	0,4	0,2	2,40	2,60	2,50 c
Médias de Cultivar	10,40	10,05	5,90	5,05	13,25	10,40	6,80	6,70	2,05	1,15	7,68a	6,67b	
	10,22a		5,48b		11,82a		6,75b		1,60c				

DL = sementes deslindadas; CL = sementes com linter.

\* Média de 5 repetições.

\*\* Médias seguidas por letras distintas diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

Tabela 13 - Incidência de *Botryodiplodia theobromae* em sementes de 5 cultivares de algodoeiro, produzidas em 5 municípios do Estado do Paraná, safra 1984/85.

LOCAIS	C U L T I V A R E S										Médias de		Médias de Local	
	IAC-17		IAC-19		IAC-20		PR 71982		PR 09282		Método			
	DL	CL	DL	CL	DL	CL	DL	CL	DL	CL	DL	CL		
A. Piquiri	0,0*	0,6	1,2	3,0	0,4	1,2	0,8	2,2	0,0	0,2	0,48	1,44	0,96	d**
Assaí	3,8	12,2	3,6	9,0	1,4	12,6	1,6	7,6	2,8	5,4	2,64	9,36	6,00	c
Astorga	7,0	26,0	12,4	23,0	10,0	20,8	3,0	12,8	2,4	15,2	6,96	19,56	13,26a	
S. Campos	0,6	6,0	3,8	10,4	1,8	10,4	4,4	15,2	5,0	9,2	3,12	10,36	6,74	c
Ubiratã	4,2	11,6	9,0	16,2	5,8	13,6	2,6	8,2	6,6	14,8	5,64	12,88	9,26 b	
Médias de Cultivar	3,12	11,40	6,00	12,32	3,88	11,72	2,48	9,20	3,36	8,96	3,77b	10,72a		
	7,26b		9,16a		7,80ab		5,84b		6,16b					

DL = sementes deslindadas; CL = sementes com línter.

\* Média de 5 repetições.

\*\* Médias seguidas por letras distintas diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

Tabela 14 - Incidência de *Botryodiplodia theobromae* em sementes de 5 cultivares de algodoeiro, produzidas em 4 municípios do Estado do Paraná, safra 1984/85.

LOCAIS	C U L T I V A R E S												Médias de	
	IAC-17		IC-19		IAC-20		PR 71982		Paraná-1		Método		Local	
	DL	CL	DL	CL	DL	CL	DL	CL	DL	CL	DL	CL	DL	CL
Cambará	8,4*	12,0	2,6	6,8	2,6	8,8	10,8	17,8	0,2	4,6	4,92	10,00	7,46	c**
Ivaiporã	6,6	19,6	6,4	23,0	2,8	17,4	2,8	11,4	3,0	14,2	4,32	17,12	10,72	d
Londrina	15,3	17,8	15,6	16,8	11,0	16,6	14,2	12,4	9,0	11,4	13,02	15,00	14,01a	
Palotina	0,4	1,8	0,8	3,0	0,8	2,2	0,0	1,0	0,2	2,2	0,44	2,04	1,24	d
Médias de Cultivar	7,68	12,80	6,35	12,40	4,30	11,25	6,95	10,65	3,10	8,10	5,68b	11,04a		
	10,24a		9,38ab		7,78b		8,80ab		5,60c					

DL = sementes deslindadas; CL = sementes com linter.

\* Média de 5 repetições.

\*\* Médias seguidas por letras distintas diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

Tabela 15 - Incidência de *Fusarium moniliforme* em sementes de 5 cultivares de algodoeiro, produzidas em 5 municípios do Estado do Paraná, safra 1984/85.

LOCAIS	C U L T I V A R E S												Médias de		Médias de Local
	IAC-17		IAC-19		IAC-20		PR 71982		PR 09282		Método		DL	CL	
	DL	CL	DL	CL	DL	CL	DL	CL	DL	CL	DL	CL			
A. Piquiri	0,2*	0,0	0,6	2,4	0,6	0,2	1,4	0,2	1,4	0,4	0,4	0,84	0,64	0,74	d**
Assaí	1,2	1,0	2,6	3,0	0,4	1,0	7,6	7,8	2,4	2,2	2,84	3,00	2,92	c	
Astorga	1,2	2,0	2,4	2,8	2,2	1,8	7,4	6,2	2,2	2,4	3,08	3,04	3,06	c	
S. Campos	7,4	8,6	3,4	4,6	5,4	3,6	4,4	4,4	8,0	5,2	5,72	5,28	5,50	b	
Ubiratã	8,4	7,4	9,6	7,8	3,4	2,8	13,6	13,2	9,0	7,8	8,80	7,80	8,30a		
Médias de Cultivar	3,68	3,80	3,72	4,12	2,40	1,88	6,88	6,36	4,60	3,60	4,26a	3,95a			
			3,92b		2,14c		6,62a		4,10b						

DL = sementes deslindadas; CL = sementes com línter.

\* Média de 5 repetições.

\*\* Médias seguidas por letras distintas diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

Tabela 16 - Incidência de *Fusarium moniliforme* em sementes de 5 cultivares de algodoeiro, produzidas em 4 municípios do Estado do Paraná, safra 1984/85.

LOCAIS	C U L T I V A R E S												Médias de	
	IAC-17		IC-19		IAC-20		PR 71982		Paraná-1		Método		de Local	
	DL	CL	DL	CL	DL	CL	DL	CL	DL	CL	DL	CL		
Cambará	2,8*	2,6	3,8	5,0	3,8	2,4	7,4	7,0	3,6	2,8	4,28	3,96	4,12 b **	
Ivaiporã	7,0	5,6	6,6	6,0	4,2	3,4	11,8	9,2	2,6	2,6	6,44	5,36	5,90a	
Londrina	9,0	6,2	5,0	7,6	4,0	3,6	9,6	8,0	3,0	1,8	6,12	5,44	5,78a	
Palotina	5,2	5,8	2,0	3,0	6,6	8,2	4,8	5,6	0,6	1,6	3,84	4,84	4,34 b	
Médias de Cultivar	6,00	5,05	4,35	5,40	4,65	4,40	8,40	7,45	2,45	2,20	5,17a	4,90a		
		5,52b	4,88b	4,52b	7,92a	2,32c								

DL = sementes deslindadas; CL = sementes com línter.

\* Média de 5 repetições.

\*\* Médias seguidas por letras distintas diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

Tabela 17 - Incidência de *Penicillium* spp. em sementes de 5 cultivares de algodoeiro, produzidas em 5 municípios do Estado do Paraná, safra 1984/85.

LOCAIS	C U L T I V A R E S										Médias de		Médias de Local		
	IAC-17		IAC-19		IAC-20		PR 71982		PR 09282		Método				
	DL	CL	DL	CL	DL	CL	DL	CL	DL	CL	DL	CL			
A. Piquiri	51,6*	-	43,2	-	43,0	-	43,2	-	43,2	-	47,2	-	-	-	45,64a **
Assaí	12,0	-	13,4	-	13,0	-	13,4	-	13,4	-	13,8	-	-	-	13,12 b
Astorga	18,6	-	16,4	-	15,4	-	18,8	-	18,8	-	23,6	-	-	-	18,56 b
S. Campos	10,2	-	19,0	-	13,2	-	23,0	-	23,0	-	16,0	-	-	-	16,28 b
Ubiratã	17,2	-	14,8	-	14,4	-	12,2	-	12,2	-	14,6	-	-	-	14,64 b
Médias de Cultivar	21,92a	-	21,36a	-	19,80a	-	22,12a	-	22,12a	-	23,04a	-	-	-	

DL = sementes deslintadas; CL = sementes com línter.

\* Média de 5 repetições.

\*\* Médias seguidas por letras distintas diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.



Tabela 18 - Incidência de *Penicillium* spp. em sementes de 5 cultivares de algoeoeiro, produzidas em 4 municípios do Estado do Paraná, safra 1984/85.

LOCAIS	C U L T I V A R E S												Médias de Local
	IAC-17		IC-19		IAC-20		PR 71982		Paraná-1		Médias de Método		
	DL	CL	DL	CL	DL	CL	DL	CL	DL	CL	DL	CL	
Cambará	10,2*	-	9,2	-	7,0	-	5,8	-	13,8	-	-	-	9,20 b **
Ivaiporã	10,4	-	14,0	-	9,0	-	9,0	-	14,2	-	-	-	11,32 b
Londrina	2,6	-	0,8	-	1,8	-	1,2	-	3,8	-	-	-	2,04 c
Palotina	15,2	-	17,0	-	19,4	-	11,0	-	16,6	-	-	-	15,84a
Médias de Cultivar	9,60ab	-	10,25ab	-	9,30ab	-	6,75b	-	12,10a	-	-	-	

DL = sementes deslindadas; CL = sementes com linter.

\* Média de 5 repetições.

\*\* Médias seguidas por letras distintas diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.



Tabela 19 - Incidência total de fungos em sementes de 5 cultivares de algodoeiro, produzidas em 5 municípios do Estado do Paraná, safra 1984/85.

LOCAIS	C U L T I V A R E S										Médias de		Médias de Local	
	IAC-17		IAC-19		IAC-20		PR 71982		PR 09282		Método			
	DL	CL	DL	CL	DL	CL	DL	CL	DL	CL	DL	CL		
A. Piquiri	59,6*	10,2	59,4	19,0	51,8	8,2	64,0	18,6	61,8	17,6	59,32	14,72	37,02	e**
Assaí	39,4	46,0	50,0	49,6	32,4	34,4	56,2	60,8	42,8	38,6	44,16	45,88	45,02	d
Astorga	53,8	64,7	56,2	60,8	52,8	61,2	57,8	59,4	51,6	45,0	54,44	58,76	56,60	c
S. Campos	75,8	71,2	61,4	55,6	64,8	64,4	59,2	45,6	75,8	66,0	67,40	60,56	63,98	b
Ubiratã	79,6	80,0	81,4	72,2	80,0	76,4	81,0	81,0	73,4	77,8	79,08	77,48	78,28a	
Médias de Cultivar	61,64	54,96	61,68	51,44	56,36	48,92	63,64	53,08	61,08	49,00	60,88a	51,48b		
	58,30 a		56,56ab		52,64b		58,36a		55,04ab					

DL = sementes deslindadas; CL = sementes com línter.

\* Média de 5 repetições.

\*\* Médias seguidas por letras distintas diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

Tabela 20 - Incidência total de fungos em sementes de 5 cultivares de algodoeiro, produzidas em 4 municípios do Estado do Paraná, safra 1984/85.

LOCAIS	C U L T I V A R E S												Médias de Local	
	IAC-17		IC-19		IAC-20		PR 71982		Paraná-1		Médias de Método			
	DL	CL	DL	CL	DL	CL	DL	CL	DL	CL	DL	CL		
Cambará	54,8*	72,4	43,2	64,4	44,8	61,6	55,4	74,2	32,8	51,6	46,20	64,84	55,52	c **
Ivaiporã	72,4	73,6	68,8	78,0	76,4	81,8	81,8	86,8	53,4	52,8	70,56	74,60	72,58a	
Londrina	72,8	76,6	69,8	77,8	61,8	75,2	77,8	75,4	41,0	49,2	64,64	70,84	67,74	b
Pailetina	42,4	37,4	44,6	30,0	47,0	44,2	48,8	50,2	27,0	22,8	41,96	36,92	39,44	d
Médias de Cultivar	60,60	65,00	56,60	62,55	57,50	65,70	65,95	71,65	38,55	44,10	55,84b	61,80a		

DL = sementes deslindadas; CL = sementes com linter.

\* Média de 5 repetições.

\*\* Médias seguidas por letras distintas diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

Tabela 21 - Fungos detectados com menor frequência em sementes de 2 grupos de cultivares de algodoeiro, produzidas em 9 municípios do Estado do Paraná, sara fra 1984/85.

GRUPO 1		GRUPO 2	
Fungos	% de Sementes Infectadas	Fungos	% de Sementes Infectadas
<i>Alternaria</i> sp.	0,01	<i>Alternaria</i> sp.	0,01
<i>Aspergillus</i> spp.	0,02	<i>Aspergillus</i> spp.	0,09
<i>Chaetomium</i> sp.	0,16	<i>Chaetomium</i> sp.	0,17
<i>Cladosporium</i> spp.	0,28	<i>Cladosporium</i> spp.	0,26
<i>Curvularia</i> sp.	0,03	<i>Curvularia</i> sp.	0,03
<i>Drechslera</i> sp.	0,12	<i>Drechslera</i> sp.	0,08
<i>Epicoccum</i> sp.	0,47	<i>Epicoccum</i> sp.	0,50
<i>Fusarium equiseti</i>	0,08	<i>Fusarium equiseti</i>	0,11
<i>F. oxysporum</i>	0,05	<i>F. oxysporum</i>	0,19
<i>Fusarium</i> sp.	0,01	<i>Fusarium</i> sp.	0,08
<i>Gonatobotrys</i> sp.	0,05	<i>Gonatobotrys</i> sp.	0,17
<i>Monilia</i> sp.	1,74	<i>Monilia</i> sp.	1,07
<i>Nigrospora</i> sp.	0,99	<i>Nigrospora</i> sp.	1,02
<i>Pestalotia</i> sp.	0,02	<i>Pestalotia</i> sp.	0,01
<i>Phomopsis</i> sp.	0,11	<i>Phoma</i> sp.	0,01
<i>Rhizoctonia</i> sp.	0,01	<i>Phomopsis</i> sp.	0,20
<i>Rhizopus</i> sp.	?	<i>Rhizoctonia</i> sp.	0,01
<i>Trichoderma</i> sp.	0,54	<i>Rhizopus</i> sp.	?
Não identificados	0,12	<i>Trichoderma</i>	0,09
		Não identificados	0,14

Tabela 22 - Correlação entre germinação e incidência de fungos em sementes de 2 grupos de cultivares de algodoeiro.

PARES DE VARIÁVEIS	COEFICIENTE DE CORRELAÇÃO	
	Grupo 1	Grupo 2
GERM x <i>Fusarium semitectum</i> (DL)	-0,08ns	-0,37ns
GERM x <i>Fusarium semitectum</i> (CL)	-0,07ns	-0,42ns
GERM x <i>Alternaria tenuis</i> (DL)	-0,20ns	-0,73*
GERM x <i>Alternaria tenuis</i> (CL)	-0,01ns	-0,11ns
GERM x <i>Colletotrichum gossypii</i> (DL)	-0,20ns	-0,88*
GERM x <i>Colletotrichum gossypii</i> (CL)	-0,19ns	-0,81*
GERM x <i>Botryodiplodia theobromae</i> (DL)	0,26ns	-0,64*
GERM x <i>Botryodiplodia theobromae</i> (CL)	0,30ns	-0,72*
GERM x <i>Fusarium moniliforme</i> (DL)	-0,27ns	-0,57*
GERM x <i>Fusarium moniliforme</i> (CL)	-0,21ns	-0,43ns
GERM x <i>Penicillium</i> spp. (DL)	0,13ns	0,62*
GERM x Incidência total (DL)	-0,32ns	-0,90*
GERM x Incidência total (CL)	-0,06ns	-0,77*

GERM = germinação; DL = sementes deslindadas; CL = sementes com linter.  
ns = não significativo.

\* = significativo ao nível de 5% de probabilidade pelo teste t.

Grupo 1: Cultivares: IAC-17, IAC-19, IAC-20, PR 71982 e PR 09282.

Locais: Alto Piquiri, Assaí, Astorga, Siqueira Campos e Ubiratã.

Grupo 2: Cultivares: IAC-17, IAC-19, IAC-20, PR 71982 e Paraná-1.

Locais: Cambará, Ivaiporã, Londrina e Palotina.

Tabela 23 - Fungos detectados em plântulas que apresentaram lesão no hipocótilo durante o teste de germinação.

AMOSTRA Nº	Nº Plântulas Infectadas	<i>Fusarium</i> <i>moniliiforme</i>	<i>Colletotrichum</i> <i>gossypii</i>	<i>Fusarium</i> <i>oxysporum</i>
1	10	+	+	-
2	10	+	+	+
3	10	+	+	-
4	10	+	+	-
5	10	+	+	+
6	10	+	+	+
7	10	+	+	+
8	10	+	+	-
9	10	+	+	-
10	10	+	+	-

+ = detectado.

- = não detectado.

Tabela 24 - Porcentagem de germinação de sementes de 5 cultivares de algodoeiro, produzidas em 5 municípios do Estado do Paraná, safra 1984/85.

LOCAIS	C U L T I V A R E S					Médias
	IAC-17	IAC-19	IAC-20	PR 71982	PR 09282	
A. Piquiri	60,8*	64,2	55,6	59,8	70,8	62,24 b**
Assaí	59,4	66,4	58,0	58,4	64,6	61,36 b
Astorga	76,6	75,2	72,0	72,4	80,6	75,36a
S. Campos	44,0	55,8	55,0	54,5	53,0	52,44 c
Ubiratã	61,8	59,6	59,0	63,4	56,6	60,08 bc
Médias	60,52a	64,24a	59,92a	61,68a	65,12a	

\* Média de 5 repetições.

\*\* Médias seguidas por letras distintas diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

Tabela 25 - Porcentagem de germinação de sementes de 5 cultivares de algodoeiro, produzidas em 4 municípios do Estado do Paraná, safra 1984/85.

LOCAIS	C U L T I V A R E S					Médias
	IAC-17	IAC-19	IAC-20	PR 71982	Paraná-1	
Cambará	71,8*	74,2	59,8	68,0	81,6	71,08a**
Ivaiporã	52,6	58,2	45,6	52,0	67,8	55,24 b
Londrina	54,2	49,2	51,8	49,2	69,0	54,68 b
Palotina	75,2	71,8	67,4	73,0	77,6	73,00a
Médias	63,45 b	63,35 b	56,15 b	60,55 b	74,00a	

\* Média de 5 repetições.

\*\* Médias seguidas por letras distintas diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

## 5. DISCUSSÃO

A incidência de fungos nas sementes de algodoeiro variou nas diferentes cultivares e nos diferentes locais de produção, evidenciando assim a influência dos fatores estudados. As diferenças, entretanto, foram apenas quantitativas, ou seja, ocorreram, diferenças na incidência em sementes, mas os fungos detectados a nível de gênero ou de espécie foram praticamente os mesmos.

O deslignamento com ácido sulfúrico influenciou na recuperação de alguns fungos, porém não na recuperação de outros. Foi também constatada a ocorrência de correlação entre a incidência de fungos nas sementes e a porcentagem de germinação.

### 5.1. Influência de genótipo na incidência de fungos nas sementes

Nas sementes produzidas na safra 1983/84, ocor-



reram diferenças quanto a incidência dos fungos detectados com maior frequência e quanto a incidência total de fungos, em relação às diferentes cultivares testadas (Tabelas 1 a 5). De maneira geral destacou-se, pela menor incidência, a cultivar Paraná-1, excetuando-se *Penicillium* e *A. tenuis*, cujas incidências foram elevadas nas sementes desta cultivar, em relação às demais. Destaque marcante não foi encontrado entre as demais cultivares.

Para as sementes produzidas na safra 1984/85 também ocorreram diferenças significativas na incidência os fungos detectados com maior frequência, em relação às cultivares, para os dois grupos de cultivares e locais testados (Tabelas 7 a 20), excetuando-se *Alternaria tenuis* e *Penicillium* spp. cujas incidências não diferiram entre às cultivares do primeiro grupo (Tabelas 9 e 17). Embora não tenha ocorrido diferença na incidência destes fungos entre as cultivares, percebe-se que ela foi relativamente elevada. Entre as cultivares do primeiro grupo não foi constatada alguma que se destacasse das demais quanto a baixa incidência de fungos nas sementes (Tabelas 7, 11, 13, 15 e 19). Entretanto, entre as cultivares do segundo grupo destacou-se pela menor incidência de fungos a cultivar Paraná-1, excetuando-se *Penicillium* spp., cuja incidência foi superior a dos demais fungos (Tabelas 8, 10, 12, 14, 16, 18 e 20).

A maior incidência de *Penicillium* spp. em semen-

tes de Paraná-1, cultivar cuja incidência de outros fungos nas sementes foi menor, possivelmente pode ser explicada por ser *Penicillium* um fungo de armazenamento. Dessa maneira, a infecção por *Penicillium* spp. ocorreria após a colheita e especialmente em sementes livres de patógenos de campo, indicando, assim, uma sucessão na infecção das sementes pelos diferentes grupos de patógenos.

Diversos trabalhos têm demonstrado a ocorrência de diferenças entre cultivares quanto a incidência de patógenos em sementes (DHINGRA *et alii*, 1979; MENTEN *et alii*, 1979; MENEZES *et alii*, 1979; MENTEN *et alii*, 1980; MENEZES *et alii*, 1981; MENDES e MENTEN, 1982; LIMA *et alii*, 1982; LASCA *et alii*, 1983; NUNES Jr. *et alii*, 1984; SOAVE *et alii*, 1985; LOPES *et alii*, 1985; NAKAMURA e SADER, 1985 e NOVO *et alii*, 1985). Entretanto, estes autores não mencionaram as possíveis causas de tais diferenças.

Os resultados obtidos no presente trabalho diferem daqueles obtidos por PIZZINATTO *et alii* (1984). Estes pesquisadores, em trabalho de levantamento de patógenos em sementes de 6 cultivares de algodoeiro provenientes de diferentes localidades do Estado de São Paulo, não observaram diferença entre cultivares, considerando os valores totais de fungos detectados nas amostras de sementes produzidas em duas safras consecutivas.

BARROS *et alii* (1985), verificando a população

de fungos associados às sementes de 34 cultivares de feijão macassar observaram que mesmo em condições favoráveis a *Macrophomina phaseolina*, em algumas cultivares não constatou-se a presença do patógeno nas sementes. Segundo os autores, provavelmente a presença de algum organismo tenha exercido um controle biológico, impedindo o aparecimento de *M. phaseolina* ou então a não ocorrência do patógeno estaria ligada a existência de um mecanismo de resistência das cultivares.

DHINGRA *et alii* (1978), avaliando o comportamento de 4 cultivares de soja, de diferentes grupos de maturação, a fungos que infectam sementes em colheitas tardias, relataram diferenças entre variedades, relacionando-as com o período chuvoso verificado durante a colheita.

Assim, diferenças entre genótipos quanto a incidência de fungos que infectam sementes podem ser atribuídas às próprias características genéticas inerentes, a mecanismos específicos de transmissão planta-semente ou a diferenças na duração dos ciclos. As diferenças entre cultivares observadas no presente trabalho, possivelmente estão relacionadas com a primeira alternativa.

## 5.2. Influência de local na incidência de fungos nas sementes

Na safra 1983/84, as sementes foram produzidas

nos municípios de Assaí, Cambará, Colorado, Ibiporã, Londrina e Roncador.

Ocorreram diferenças significativas quanto a incidência de fungos nas sementes provenientes dos diferentes locais, excetuando-se *Penicillium* spp. (Tabelas 1 a 5). Em uma análise conjunta destes dados, observou-se que as menores incidências ocorreram nas sementes provenientes de Assaí e Ibiporã e as maiores nas sementes provenientes de Londrina. Incidências intermediárias ocorreram nas sementes provenientes de Cambará, Colorado e Roncador. Portanto, localidades relativamente próximas como Assaí e Londrina, apresentaram diferenças significativas quanto a incidência de fungos em sementes nelas produzidas, sugerindo a existência de variações micro-ambientes que possivelmente poderiam ser detectadas pela instalação de maior número de ensaios em cada localidade.

Na safra 1984/85, as sementes foram produzidas em 2 grupos de locais. Participaram do primeiro grupo os municípios de Alto Piquiri, Assaí, Astorga, Siqueira Campos e Ubiratã. As menores incidências ocorreram nas sementes provenientes de Alto Piquiri e Assaí, excetuando-se *Penicillium* spp., e as maiores nas provenientes de Ubiratã (Tabelas 7, 9, 11, 13, 15, 17 e 19). Do segundo grupo participaram os municípios de Cambará, Ivaiporã, Londrina e Palotina. Neste grupo, as menores incidências, excetuando-se a incidência de *Penicillium* spp., ocorreram nas sementes provenientes dos

municípios de Cambará e Palotina e as maiores nas provenientes de Londrina (Tabelas 8, 10, 12, 14, 16, 18 e 20).

Diferenças entre locais de produção, quanto a incidência de fungos nas sementes, têm sido relatadas em diversas outras culturas (TENNE *et alii*, 1974; ITO *et alii* 1981; LASCA *et alii*, 1983; ITO *et alii*, 1985).

Diferenças na associação de sementes de algodoeiro com fungos, sementes estas produzidas em diferentes locais, já haviam sido relatadas por ARNDT (1956). Os dados obtidos indicaram que a incidência de *Colletotrichum gossypii* foi diretamente relacionada com a quantidade e frequência de chuvas na época de abertura das "maçãs" e que ocorrência de chuvas nessa fase causou também um efeito negativo nas viabilidades das sementes. Assim, alta umidade atmosférica e chuvas abundantes foram favoráveis ao crescimento do fungo em várias partes da planta e a subsequente produção de esporos e associação com as sementes.

MENDONÇA e ALVES (1973) observaram diferenças na porcentagem de infecção por *C. gossypii* e *Fusarium* spp. em sementes produzidas no Norte e no Sul de Moçambique.

Sementes originárias de diversos municípios do Estado de São Paulo foram analisadas, quanto a incidência de fungos, por PIZZINATTO *et alii* (1984). Concordantemente com os resultados obtidos no presente trabalho, foram observadas

diferenças nas porcentagens de infecção das amostras, conforme suas localidades de origem.

TANAKA e PAOLINELLI (1984), avaliaram as condições sanitárias e fisiológicas de sementes de algodoeiro produzidas no Estado de Minas Gerais. As sementes procedentes de Janaúba (Norte) apresentaram, em média, qualidade superior às daquelas do Triângulo, apesar da tecnologia de produção desta região ser mais evoluída. Segundo as autoras, isso possivelmente ocorreu em virtude das condições climáticas da região norte serem mais favoráveis à obtenção de sementes de melhor qualidade. Dados de precipitação anual mostraram que no Triângulo geralmente a época de colheita coincide com a ausência de chuvas pesadas, que contribuem para aumentar a incidência de fungos e baixar a qualidade das sementes.

### 5.3. Influência do deslintamento de sementes com ácido sulfúrico na recuperação de fungos

As diferenças encontradas na recuperação de fungos de sementes com línter e deslintadas, produzidas na safra 1983/84, não foram marcantes. Possivelmente as porcentagens de sementes infectadas, por serem relativamente pequenas, não permitiram maior discriminação na recuperação de fungos entre as sementes com línter e deslintadas (Tabelas 1 a 5). Melhores resultados foram obtidos com as sementes produzidas na safra 1984/85.

A recuperação de *Fusarium semitectum*, *Alternaria tenuis* e *Botryodiplodia theobromae* foi maior nas sementes com linter, indicando que esses fungos além de infectarem as sementes abrigam-se também no linter (Tabelas 7, 8, 9, 10, 13 e 14). *Botryodiplodia theobromae* foi recuperado predominantemente de sementes com linter (Tabelas 13 e 14). A recuperação de *Colletotrichum gossypii* foi maior nas sementes deslindadas somente no segundo grupo de locais (Tabelas 11 e 12). Este resultado pode ser justificado pela maior dificuldade que sementes com linter não germinadas acarretam na detecção do fungo. Por outro lado, MENDONÇA e ALVES (1973) sugerem que substâncias inibidoras produzidas pelo fungo são eliminadas pela ação do ácido sulfúrico. Não ocorreram diferenças na recuperação de *Fusarium moniliforme* entre sementes com linter e deslindadas (Tabelas 15 e 16). O linter, portanto, não foi importante na veiculação deste fungo pelas sementes. Quanto a incidência total (Tabelas 19 e 20), os resultados diferiram entre os grupos de locais, ocorrendo uma inversão no ordenamento dos valores obtidos. Como a recuperação de diferentes fungos variou entre os grupos, quando sementes com linter ou deslindadas foram utilizadas, as diferenças nas porcentagens de sementes infectadas determinaram que a maior recuperação tivesse ocorrido ora em um grupo ora em outro. Como se observa nas Tabelas 17 e 18, a incidência de *Penicillium* spp. foi maior nas sementes do primeiro grupo.

TANAKA e PAOLINELLI (1984) obtiveram maior recu

peração de *Colletotrichum* sp. em sementes deslintadas, resultados estes coincidentes com os obtidos no presente trabalho. Entretanto, quanto a recuperação de *Fusarium moniliforme*, os resultados diferiram, observando aqueles pesquisadores maior recuperação em sementes deslintadas.

#### 5.4. Incidência de fungos nas sementes e germinação

Não foi obtida correlação significativa entre a porcentagem de germinação e a incidência de fungos nas sementes das cultivares do grupo 1. Entretanto, a correlação foi significativa para a maioria dos fungos considerando-se as sementes das cultivares do grupo 2 (Tabela 22). Nenhuma das cultivares do grupo 1 destacou-se marcadamente em relação a incidência de fungos nas sementes. O mesmo não ocorreu entre as cultivares do grupo 2. Neste grupo, a cultivar Parana-1 destacou-se das demais. Assim, dentre os diversos fatores que afetam a capacidade de germinação das sementes como características genéticas intrínsecas; método de produção; método de colheita, processamento e armazenamento, a incidência de fungos pode ser o principal. As cultivares do grupo 1 também não diferiram entre si quanto a porcentagem de germinação das sementes (Tabela 24) e apenas a cultivar PR 09282 atingiu o limite mínimo exigido (65%) pelas NORMAS de produção de sementes: básica, registrada, certificada, fiscalizada (1983). Entre locais, a maior porcentagem de germinação foi verificada



para sementes produzidas em Astorga seguindo-se Assaí e Alto Piquirí, locais estes onde ocorreram as menores incidências de fungos nas sementes. Entre as cultivares do segundo grupo, Paraná-1 produziu sementes com a maior porcentagem de germinação (Tabela 25). Sementes produzidas em Palotina e Cambará apresentaram maior porcentagem de germinação. As menores porcentagens foram verificadas em Londrina e Ivaiporã. Estes resultados correspondem com os obtidos para incidência de fungos em sementes.

Não houve correlação significativa entre germinação e incidência de *Fusarium semitectum* (Tabela 22). Este fungo também não foi detectado em plântulas que apresentaram lesões durante o teste de germinação (Tabela 23). RAY e McLAUGHIN (1942) isolaram *F. semitectum* de maçãs e sementes mas o isolamento de plântulas foi também negativo. Entretanto DHINGRA *et alii* (1978) citaram que *F. semitectum* infectou sementes de soja penetrando através da parede de vagens não injuriadas e que tais sementes não germinaram.

Resultados obtidos por RONCADORI *et alii* (1971) mostraram que a quantidade de fungos nas sementes de algodoeiro foi geralmente associada com baixa qualidade. Níveis altos de infecção do embrião pela população total de fungos, *Fusarium* spp. e *Diplodia gossypina* (*Botryodiplodia theobromae*) foram significativamente correlacionados com a baixa capacidade de germinação das sementes. Entretanto, estes pesquisado-

res não encontraram correlação entre germinação e a porcentagem de fungos infectantes da semente toda.

A correlação entre a incidência de *Penicillium* spp. e germinação das sementes das cultivares do grupo 2 foi significativa e positiva. Como *Penicillium* é um fungo de armazenamento, normalmente ocorre em sucessão aos fungos de campo. Assim, a alta incidência de *Penicillium* em sementes possivelmente indique baixa incidência de fungos de campo e conseqüentemente maior capacidade de germinação.

## 6. CONCLUSÕES

Os resultados obtidos no presente trabalho permitiram as seguintes conclusões:

a) Os genótipos e locais avaliados influenciaram na incidência de fungos nas sementes. Assim, o acúmulo de dados concorrerá para a escolha dos melhores cultivares e locais para a produção de sementes de alta qualidade, bem como para adoção das medidas de controle mais apropriadas.

b) Várias espécies de fungos detectadas (*A. tenuis*, *C. gossypii*, *B. theobromae*, *F. moniliforme* e total de fungos) contribuíram para a redução da germinação das sementes.

c) A recuperação de *Alternaria tenuis*, *Botryodiplodia theobromae* e *Fusarium semitectum* foi maior nas sementes com linter e a recuperação de *Colletotrichum gossypii* e

*Penicillium* spp. nas sementes quimicamente deslintadas. A recuperação de *Fusarium moniliforme* não diferiu entre sementes com e sem linter.

d) Os principais fungos disseminados pelas sementes, quer seja pela importância para a cultura ou pela frequência de ocorrência, foram: *Alternaria tenuis*, *Botryodiplodia theobromae*, *Colletotrichum gossypii*, *Fusarium moniliforme*, *Fusarium semitectum* e *Penicillium* spp..

e) Destacou-se, pela menor incidência de fungos nas sementes e pela maior capacidade de germinação, a cultivar Paraná-1.

f) As menores incidências de fungos ocorreram nas sementes provenientes dos municípios de Alto Piquirí, Assaí, Cambará e Palotina e as maiores nas sementes provenientes dos municípios de Londrina e Ubiratã.

g) Todos os fungos detectados (com exceção de *Phomopsis* sp.) já haviam sido relatados como disseminados pelas sementes de algodoeiro, no Brasil.

## LITERATURA CITADA

ABRAHÃO, J.; B.P.B. CRUZ e R. GREGORI, 1964. Tratamento de sementes de algodão como medida de controle das doenças das sementeiras. O Biológico. São Paulo, 30:169-173.

ABRAHÃO, J.T.M., s.d. Algodão; produção, pré-processamento e transformação agroindustrial. São Paulo, Secretaria da Indústria, Comércio, Ciência e Tecnologia/FEALQ. 96 p.

ALGODÃO, 1983. Agroanalysis. São Paulo, 7(1):13-15.

ALGODÃO, 1985. Agroanalysis. São Paulo, 9(12):4-6.

ALGODÃO enfrenta a saturação do mercado, 1985. Dirigente Rural. São Paulo, 24(7):8-12.

- ARNDT, C.H., 1935. The etiology of damping-off of cotton seedlings. Phytopathology. Lancaster, 25:968-969.
- ARNDT, C.H., 1945. Viability and infection of light and heavy cotton seeds. Phytopathology. Lancaster, 35:747-754.
- ARNDT, C.H., 1946. The internal infection of cotton seed and the loss of viability in storage. Phytopathology. Lancaster, 36(1):30-37.
- ARNDT, C.H., 1956. Cotton seed produced in South Carolina in 1954 and 1955, its viability and infestation by fungi. Plant Disease Reporter. Washington, 40:1001-1004.
- BAGGA, H.S., 1970. Pathogenicity studies of organisms involved in the cotton boll-rot complex. Phytopathology. Lancaster, 60:158-160.
- BAGGA, H.S. e C.D. RANNEY, 1969. Boll-rot potential, organisms involved and actual boll-rot in seven cotton varieties. Phytopathology. Lancaster, 59:255-256.

- BALMER, E.; B.P.B. CRUZ e A.P. SILVEIRA, 1967. Ocorrência de fungos que afetam as maçãs do algodoeiro (*Gossypium hirsutum* L.) no Estado de São Paulo. Arquivos do Instituto Biológico. São Paulo, 34:161-167.
- BARROS, S.T.; M. MENEZES; M.J. FERNANDES e N.P. LIRA, 1983 . Condições sanitárias das sementes de 34 cultivares de feijão macassar, *Vigna unguiculata* (L.) Walp. no Estado de Pernambuco. In: 17º Congresso Brasileiro de Fitopatologia Belém, p.576.
- BARROS, S.T.; M. MENEZES; M.J. FERNANDES e N.P. LIRA, 1985 . Fungos associados às sementes de feijão macassar *Vigna unguiculata* no Estado de Pernambuco, Brasil. Fitopatologia Brasileira. Brasília, 10(1):85-95.
- BARNETT, H.L. e B.B. HUNTER, 1972. Illustrated genera of imperfect fungi. 3ª ed. Minneapolis, Burgess Publishing 241p.
- BOOTH, C., 1971. The Genus Fusarium. Kew, Surrey, England . Commonwealth Mycological Institute. 237 p.
- CARVALHO, N.M. e J. NAKAGAWA, 1983. Sementes: ciência, tecnologia e produção. 2ª ed. Campinas, Fundação Cargill. 429 p.

- CHESTER, K.S., 1938. Gravity grading, a methode for reducing seed-borne disease in cotton. Phytopathology. Lancaster, 28:745-749.
- CIA, E., 1977. Ocorrência e reconhecimento das doenças do algodoeiro anual (*Gossypium hirsutum* L.) no Brasil. Summa Phytopathologica. Piracicaba, 3(3):167-193.
- CRAWFORD, R.F., 1923. Fungi isolated from the interior of cotton seed. Phytopathology. Lancaster, 13:501-503.
- DAVIS, R.G., 1977. Fusarium species in the internal microflora of Mississippi cottonseed. Seed Science & Technology .5:587-591.
- DESCRIÇÃO de cultivares em multiplicação pelo departamento de sementes, mudas e matrizes, 1983. Campinas. CATI, p.1-13.
- DHINGRA, O.D.; T. SEDIYAMA; I.M. CARRARO e M.S. REIS, 1978 Behavior of four soybean cultivars to seed-infecting fungi in delayed harvest. Fitopatologia Brasileira. Brasília, 3:277-282.
- DHINGRA, O.D.; T. SEDIYAMA; M.S. REIS e J.G. SILVA, 1979. Variability in soybean cultivars to seed infection by *Phoma psis sojæ* and other fungi. Fitopatologia Brasileira. Brasília, 4:1-4.



- DUDIENAS, C.; M.A. PIZZINATTO e E. CIA, 1984. Resultados preliminares sobre a transmissão de *Verticillium albo-atrum* Reink. e Berth. por sementes de algodoeiro. Fitopatologia Brasileira. Brasília, 9(2):380.
- ELLIS, M.B., 1971. Dematiaceous Hyphomycetes. Kew, Surrey, England, Com. Myc. Inst. 608 p.
- ELLIS, M.B., 1976. More Dematiaceous Hyphomycetes. Kew, Surrey, England, Com. Myc. Inst. 507p.
- GELMOND, H., 1979. A review of factors affecting seed quality distinctive to cotton seed production. Seed Science & Technology. 7 (1):39-46.
- GERALDI, M.A.P., 1981. Sanidade de sementes de algodoeiro. Summa Phytopathologica. Piracicaba, 7(3/4):15-16.
- HALLOIN, J.M., 1975. Postharvest infection of cotton seed by *Rhizopus arrhizus*, *Aspergillus niger*, and *Aspergillus flavus*. Phytopathology. Lancaster, 65(11):1229-1232.
- ITO, M.F.; J. SOAVE; O. PARADELA Fº e L. D'ARTAGNAN DE ALMEIDA, 1981. Localização de área adequada para produção de sementes de feijão no Estado de São Paulo. Summa Phytopathologica. Piracicaba, 7(1/2):18.

ITO, M.F.; M.A.C. MIRANDA e J. SOAVE, 1985. Transmissão de *Phomopsis phaseoli* (DESM.) SACC. através de sementes de soja (*Glycine max* (L.) MERRIL). Fitopatologia Brasileira Brasília, 10(2):353.

KIMATI, H., 1980. Doenças do algodoeiro. In: GALLI, F. Coord. Manual de Fitopatologia - Doenças das Plantas Cultivadas, 2ª ed., São Paulo, Ceres, v.2, cap.4, p.29-48.

KULSHRESTHA, D.D.; S.B. MATHUR e P. NEERGAARD, 1976. Identification of Seed-Borne Species of *Colletotrichum*. Friesia. Copenhagen, 11:116-125.

LASCA, C.C., s.d., Sanidade de Sementes. s.n.t., 13p. (mimeografado).

LASCA, C.C.; B.C. BARROS e P.J. VALLARINI, 1983. Levantamento de fungos de sementes de trigo produzidas no Estado de São Paulo e comparação de incidência de manchas foliares com infecção de sementes por *Helminthosporium sativum*. In: 6º Congresso Paulista de Fitopatologia, Araras, p.63.

LASCA, C.C.; P.J. VALLARINI e B.C. BARROS, 1984. Avaliação de danos ocasionados por *Helminthosporium sativum* em sementes de trigo (*Triticum aestivum* L.) com diferentes níveis de infecção. Fitopatologia Brasileira. Brasília, 9(2):381.

LEYENDECKER, P.J.; A.L. SMITH; L. LETT e S.G. LEHMAN, 1954.

Reduction in yield of cotton caused by diseases in 1953  
Plant Disease Reporter. Washington, 38(3):223-225.

LIMA, E.F.; L.P. CARVALHO e J.M.F.C. CARVALHO, 1982. Compara  
ção de métodos de análise sanitária e ocorrência de fungos  
em sementes de algodoeiro. Fitopatologia Brasileira.  
Brasília, 7:401-406.

LOPES, M.E.B.M.; H. KIMATI e J.O.M. MENTEN, 1985. Efeito de  
19 genótipos na incidência de fungos em sementes de giras-  
sol (*Helianthus annuus* L.). In: 4º Congresso Brasileiro de  
Sementes. Brasília, ABRATES, p.132.

MARSH, P.B.; M.E. SIMPSON; B.M. WADDLE e D.C. HARRELL, 1965 .  
Observations on cotton Bool Rot at Florence; South Caroli-  
na in 1964. Plant Disease Reporter. Washington, 49(2):  
138-142.

MCCARTER, S.M.; R.W. RONCADORI e J.L. CRAWFORD, 1970. Mi-  
croorganisms associated with cotton Bool Rots in  
Georgia. Plant Disease Reporter. Washington, 54(7):  
586-590.

MENDES, B.M.J. e J.O.M. MENTEN, 1982. Efeito do genótipo e  
tratamento químico na incidência de microrganismos em se-  
mentes de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.). O Solo. Piraci-  
caba, 74:7-12.

- MENDONÇA, M. e G. ALVES, 1973. Microflora of cotton seed in Mozambique. Agronomia Moçamb. Lourenço-Marques, 7(4): 207-210.
- MENEZES, M.; BEZERRA, J.L. e R.L.B. RAMOS, 1979. Microflora fúngica de sementes de quatro cultivares de algodão. Fitopatologia Brasileira. Brasília, 4:129.
- MENEZES, J.R.; S.K. MOHAN; A. BIANCHINI e G.L. Souza, 1981. Qualidade sanitária de sementes de feijão (*Phaseolis vulgaris* L.) no Estado do Paraná. Fitopatologia Brasileira. Brasília, 6:497-508.
- MENEZES, L.M.; S.T. BARROS; R.S.B. COELHO e M.J.S. FERNANDES, 1982. Inventário fúngico de sementes de cultivares de algodão herbáceo. Fitopatologia Brasileira. Brasília, 7: 470.
- MENTEN, J.O.M., 1978. Sanidade, germinação e vigor de sementes de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.). Summa Phytopathológica. Piracicaba, 4:105-110.
- MENTEN, J.O.M.; W.J. GIACOMELLI; A. TULMAN NETO e A. ANDO, 1979. Efeito da mancha de levedura na qualidade de sementes de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.). Fitopatologia Brasileira. Brasília, 4:493-501.

- MENTEN, J.O.M.; A.G. MACHADO Jr.; M.H.D. MORAES; A. TULMAN NETO e A. ANDO, 1980. Efeito do genótipo na incidência de microrganismos em sementes de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.). Summa Phytopathologica. Piracicaba, 6(1/2):34-35.
- NAKAMURA, A.M. e R. SADER, 1985. Efeito da infecção por fungos na germinação e vigor de sementes de arroz (*Oryza sativa* L.). In: 4º Congresso Brasileiro de Sementes, Brasília, ABRATES, p.117.
- NEERGAARD, P., 1979. Seed Pathology. Londres, Macmillan 839p.
- NORMAS de produção de sementes: básica, registrada, certificada, fiscalizada, 1983. Curitiba, Comissão Estadual de Sementes e Mudanças do Paraná. p.76.
- NOVO, R.J.; M. MENEZES e S.T. BARROS, 1985. Fungos isolados de sementes de sorgo, *Sorghum bicolor* procedentes dos municípios de Caruarú e Serra Talhada, PE. Fitopatologia Brasileira. Brasília, 10(1):57-64.
- NUNES Jr., J. e J.O.M. MENTEN, 1984. Efeito de seis épocas de plantio de dois genótipos de soja (*Glycine max* (L.) Merrill) sobre a incidência de microrganismos associados as sementes. Fitopatologia Brasileira. Brasília, 9(2):382.

- NUNES Jr., J.; S.H. FURLAN; M.H.D. MORAES; J.T. BUENO; M. H. M. AMARAL e J.O.M. MENTEN, 1984. Efeito do genótipo na incidência de microrganismos em sementes de trigo (*Triticum aestivum* L.). Fitopatologia Brasileira. Brasília, 9(2) 383.
- PASCHAL II, E.H. e M.A. ELLIS, 1979. Effect of genotype and harvest date on the incidence of seed-borne and field emergence of soybean. Seed Pathology Problems and Progress Londrina, PR. p.179-189.
- PASSOS, S.M.G., 1985. Algodão: quem e quem. Casa da Agricultura. São Paulo, 7(2):24-25.
- PIZZINATTO, M.A.; J. SOAVE; E. CIA e J.A. MAEDA, 1983. Relação entre presença de patógenos, densidade e qualidade de sementes de algodoeiro (*Gossypium hirsutum* L.). Summa Phytopathologica. Piracicaba, 9(1/2):47-48.
- PIZZINATTO, M.A.; J. SOAVE e E. CIA, 1984. Levantamento de patógenos em sementes de seis cultivares de algodoeiro em diferentes localidades do Estado de São Paulo. Fitopatologia Brasileira. Brasília, 9:101-108.
- PRODUÇÃO agropecuária, 1983. Anuário estatístico do Brasil, São Paulo, 44:401.

- RAY, W.W. and J.H. McLAUGHLIN, 1942. Isolation and infection tests with seed and soil borne cotton pathogens. Phytopathology. Lancaster, 32(3):233-338.
- REGRAS para análise de sementes, 1976. Ministério da Agricultura, Divisão de Sementes e Mudanças, p.43-90.
- RICHARDSON, M.J., 1979. An Annotated List of Seed-Borne Diseases. Surrey, England, Com. Myc. Inst. 320p.
- RONCADORI, R.W.; S.M. McCARTER e J.L. CRAWFORD, 1971. Influence of fungi on cotton seed deterioration prior to harvest. Phytopathology. Lancaster, 61:1326-1328.
- RUANO, O., 1980. Comparação de métodos para detecção de fungos associados a sementes de algodoeiro. In: Reunião Nacional do Algodão, Londrina, IAPAR. p.120.
- SIMPSON, M.E. e P.B. MARSH, 1969. Microscopic observations on fungi associated with cotton boll-rot fibers. Mycologia. Lancaster, 61(5):987-996.
- SIMPSON, M.E. e P.B. MARSH, 1971. The geographical distribution of certain preharvest microbial infections of cotton fiber in the U.S. cotton belt. Plant Disease Reporter. Washington, 55:714-717.

SIMPSON, M.E.; P.B. MARSH e E.C. FILSINGER, 1971. The geographical distribution of *Aspergillus flavus* Boll rot in experimental plots across the U.S. cotton belt in 1969. Plant Disease Reporter. Washington, 55 (1):33-36.

SOAVE, J., 1984. Diagnóstico da patologia de sementes de algodoeiro no Brasil. In: 1º Simpósio Brasileiro de Patologia de Sementes, Piracicaba, ABRATES, p.83-86.

SOAVE, J., 1985. Perspectivas e prioridades de pesquisa em patologia de sementes no Brasil. Revista Brasileira de Sementes. Brasília, 7 (2):11-19.

SOAVE, J.; M.A. PIZZINATTO; J.A. USBERTI Jr.; O.B.A. CAMARGO; O.V. VILLELA e P.B. GALLO, 1983. Comportamento de cultivares de arroz irrigado a fungos manchadores de sementes Summa Phytopathologica. Piracicaba, 10 (1/2):15.

SOAVE, J.; M.A. PIZZINATTO; L.E. AZZINI e P.B. GALLO, 1985 Comportamento de cultivares de arroz de sequeiro em relação a fungos manchadores de sementes. Fitopatologia Brasileira. Brasília, 10 (2):345.

TANAKA, M.A.S. e G.P. PAOLINELLI, 1984. Avaliação sanitária e fisiológica de sementes de algodão produzidos em Minas Gerais. Revista Brasileira de Sementes. Brasília, 6 (1) 71-81.



TENNE, F.D.; C. PRASARTSEE; C.C. MACHADO e J.B. SINCLAIR, 1974.

Variation in germination and seed borne pathogens among soy bean seed lots from three regions in Illinois. Plant Disease Reporter. Washington, 58:411-413.

TÓFFANO, W.B. e A.P. SILVEIRA, 1963. Transmissibilidade da fusariose do algodoeiro pela semente. Ciência e Cultura. São Paulo, 15(3):230.

WATKINS, G.M., 1981. Compendium of Cotton Diseases. Minnesota, The American Phytopathological Society. 87p.

WETZEL, M.M.V.S. e H.R. DIDONET, 1984. Qualidade fisiológica e sanitária de sementes de soja em Barra do Garça, MT. Fitopatologia Brasileira. Brasília, 9(2):379.

WEINDLING, R.; P.R. MILLER e A.J. ULLSTRUP, 1941. Fungi associated with diseases of cotton seedlings and bolls, with special consideration of *Glomerella gossypii*. Phytopathology. Lancaster, 31:158-167.