EFEITO DO ESTÁDIO DE DESENVOLVIMENTO, CONDIÇÕES E PERÍODO DE
ARMAZENAMENTO NA SANIDADE DE SEMENTES DE SOJA (*Glycine max*
(L.) Merrill)

MARIA HELOISA DUARTE DE MORAES

Engenheiro Agrônomo

Orientador: Prof. Dr. José Otávio Machado Menten

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

PIRACICABA

ESTADO DE SÃO PAULO - BRASIL

DEZEMBRO/1988

M827e Moraes, Maria Heloisa Duarte de
Efeito do estadio de desenvolvimento, condições e periodo de armazenamento na sanidade de sementes de soja (Glycine max (L.) Merrill) Piracicaba, 1988.
100p.

Diss. (Mestre) - ESALQ
Bibliografia.

1. Soja - Armazenamento 2. Soja - Crescimento 3. Soja - Semente - Sanidade I. Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba

CDD 633.34

EFEITO DO ESTÁDIO DE DESENVOLVIMENTO, CONDIÇÕES E PERÍODO DE
ARMAZENAMENTO NA SANIDADE DE SEMENTES DE SOJA (*Glycine max*
(L.) MERRIL)

Maria Heloisa Duarte Moraes

Aprovada em 13/01/1989

Comissão Julgadora:

Prof. Dr. José Otávio Machado Menten	ESALQ/USP
Prof. Dr. Tasso Leo Krügener	ESALQ/USP
Dr. José Tadashi Yorinori	EMBRAPA

Prof. Dr. José Otávio Machado Menten
- Orientador -

DEDICO

A

meus

país

AGRADECIMENTOS

A autora agradece

- A minha família, pelo apoio e estímulo não só durante esta fase, mas em toda minha vida.
- A José Luzia, também pelo apoio e estímulo.
- Ao Prof. Dr. Júlio Marcos Filho, pelas amostras de soja que possibilitaram a realização deste trabalho, e pelos ensinamentos e auxílios prestados.
- Aos professores, funcionários e amigos do Departamentos de Fitopatologia e de Agricultura e Horticultura da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", pelos ensinamentos e amizade.
- A Luis Fernando, meu irmão, e a amiga Lilian Bacchi, pelo auxílio prestado durante a avaliação dos dados.
- Ao Prof. Dr. José Otávio Machado Menten, pela orientação neste trabalho e pelo apoio e estímulo profissionais.
- Ao CNPq pela concessão da bolsa de pesquisa.

SUMÁRIO

	Página
RESUMO.....	iii
SUMMARY.....	vi
1. INTRODUÇÃO.....	1
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	5
2.1. Microrganismos Associados às Sementes de Soja.....	5
2.2. Doenças e Danos Causados por Microrganismos Associados às Sementes de Soja.....	7
2.3. Métodos de Detecção.....	12
2.4. Momento de Colheita e Cultivares.....	13
2.5. Armazenamento.....	15
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	20
4. RESULTADOS.....	28
4.1. Incidência de Microrganismos em Sementes Co- lhidas no Ano de 1983.....	28
4.1.1. Cultivar IAC-Foscarin 31.....	29
4.1.2. Cultivar IAC-8.....	31
4.2. Incidência de Microrganismos em Sementes Co- lhidas no Ano Agrícola de 1983/84.....	34
4.2.1. Cultivar IAC-Foscarin 31.....	34
4.2.2. Cultivar IAC-8.....	36
5. DISCUSSÃO.....	51
5.1. Efeito do Momento de Colheita na Sanidade de Sementes de Soja.....	52

Página

5.2. Efeito do Ambiente de Armazenamento na Sanidade de Sementes de Soja.....	55
5.3. Efeito do Período de Armazenamento na Sanidade de Sementes de Soja.....	57
5.4. Efeito de Cultivares na Sanidade de Sementes de Soja.....	59
6. CONCLUSÕES.....	62
7. BIBLIOGRAFIA CITADA.....	63
APÊNDICE.....	76

EFEITO DO ESTÁDIO DE DESENVOLVIMENTO, CONDIÇÕES E PERÍODO DE
ARMAZENAMENTO NA SANIDADE DE SEMENTES DE SOJA (*Glycine max*
(L.) Merrill)

Autora: Maria Heloisa Duarte de Moraes

Orientador: Prof. Dr. José Otávio Machado Menten

RESUMO

Um dos principais responsáveis pela alta produtividade de uma lavoura de soja é o uso de sementes de boa qualidade. A sanidade, um dos fatores que afetam a qualidade da semente de soja, é bastante influenciada pelas condições climáticas e por outros fatores ambientes, a partir do ponto de maturidade fisiológica até a colheita; Pode-se colher mais cedo, evitando assim que as sementes permaneçam no campo sob condições, às vezes, adversas. Depois de colhidas, as sementes são armazenadas até o início do próximo ano agrícola e durante o armazenamento os fungos de campo associados a elas podem perder a viabilidade ou não, e os de armazenamento podem aumentar sua incidência, dependendo do ambiente. Outro ponto importante é o cultivar utilizado, que pode ter mecanismos de defesa contra certos patógenos. Os objetivos deste trabalho, envolvendo sementes de soja, foram: determinar o melhor momento de colheita em que as se-

mentes apresentam menor incidência de microrganismos; verificar em qual ambiente de armazenamento e por quanto tempo a qualidade sanitária é preservada e observar um possível efeito das condições climáticas.

As sementes utilizadas neste trabalho foram obtidas de ensaios conduzidos no Departamento de Agricultura e Horticultura da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", durante os anos agrícolas de 1982/83 e 1983/84. Com os cultivares IAC-Foscarin 31 e IAC-8 foram conduzidos campos de produção, sendo as colheitas realizadas parceladamente em diferentes estádios do processo de maturação. As sementes colhidas e secadas a sombra foram embaladas em sacas de papel Kraft e armazenadas nos ambientes: câmara seca (35% UR e 23⁰C); câmara fria (80% UR e 10⁰C) e ambiente normal. A cada 2 meses analisou-se a sanidade das amostras de sementes de soja, através dos métodos do papel de filtro e papel de filtro com congelamento, no Departamento de Fitopatologia da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz". A análise estatística dos resultados foi realizada com os dados obtidos pelo método do papel de filtro, pois observou-se uma tendência para a maioria dos fungos serem recuperados em maior porcentagem por este método.

Através da análise desses dados pode-se constatar que, de um modo geral, ocorreu aumento na incidência dos microrganismos à medida que se retardou a colheita e as

sementes colhidas no estágio R₇ de desenvolvimento apresentaram melhor qualidade sanitária. Em relação ao armazenamento, nas condições de câmara seca e ambiente normal, a incidência de fungos de campo diminuiu e a de fungos de armazenamento aumentou, à medida que as sementes permaneceram armazenadas. Os cultivares não apresentaram diferenças nítidas quanto à sanidade de sementes. Provavelmente, devido à maior pluviosidade ocorrida no ano de 1983, obteve-se sementes de pior qualidade sanitária que as colhidas no ano mais seco.

EFFECT OF GROWTH STAGE, DURATION AND STORAGE CONDITIONS ON THE SANITY OF SOYBEAN [*Glycine max* (L.) Merrill] SEEDS

Author: Maria Heloisa Duarte de Moraes

Advisee: Prof. Dr. José Otávio Machado Menten

SUMMARY

Good quality seeds is one of the major factors for high yield of soybeans. Sanity, which affects seed quality, is greatly influenced by climatic conditions and other environmental factors, from the physiological maturity stage to harvest. Early harvest can prevent adverse field conditions. After harvest, seeds are stored until the beginning of the following growing season. During this period, seed deterioration may occur, depending on the environment. The cultivar used is another important aspect: it may have defense mechanisms against certain pathogens. The objectives of the present study were: to establish the best growth stage for harvest; to determine the best environmental conditions for storage and the maximum storage period during which the sanity is preserved; and to verify a possible climatic conditions effect on seed sanity.

Seeds used in this study were obtained from trials carried out by the Agronomy and Horticulture Depart-

ment of Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", at Piracicaba, SP., during the 1982/83 and 1983/84 growing seasons. Cultivars IAC-Foscarin 31 and IAC-8 were used to establish seed production fields. Harvest was done at different stages during seed maturation. After harvest, seeds were dried at room temperature, kept in Kraft paper bags and stored at the following conditions: dry chamber (35% RH; 23°C); cold chamber (80% RH; 10°C) and routine laboratory conditions. Every 2 months, seeds were tested for sanity, by the blotter method and the deep freezing method. Statistical analysis of the results were performed on data obtained by the blotter method. This method had a tendency to a higher percent recovery of the majority of the fungi.

The results showed that in general there was an increase in the incidence of microorganisms when harvest was delayed. Seeds harvested at the R₇ stage had the best sanitary quality. Dry chamber and routine laboratory conditions gave the highest seed sanity. Incidence of field fungi decreased and storage fungi increased with duration of storage time. There was no effect of cultivar on the seed sanity. Seeds harvested in 82/83 had lower sanitary quality than seeds harvested in 83/84, probably due to higher rainfall.

1. INTRODUÇÃO

A soja é uma das principais culturas do Brasil. É um produto agrícola de grande valor pois, além de ser utilizado na alimentação humana, faz-se uso na alimentação animal, na agricultura como adubo verde e finalmente na indústria como matéria-prima para óleo, farinha, leite de soja etc..

No período de 1970 a 1980, o Brasil se destacou como o país de maior crescimento na produção de soja, sendo que o incremento mundial desta leguminosa foi de 81% (MIYASAKA, 1982).

A primeira referência sobre soja no Brasil foi feita por D'UTRA em 1882, relatando seu cultivo no Estado da Bahia; em 1908, imigrantes japoneses introduziram a soja em São Paulo (VERNETTI, 1983). Assim, esta cultura foi se expandindo para os outros estados, sua importância aumentando e sua produção sendo incrementada com novas técnicas e variedades adaptadas ao clima e às diferentes regiões do Brasil. Os principais estados produtores são Rio Grande do Sul, Paraná, Santa Catarina, Mato Grosso do Sul e Minas Gerais.

Os fatores que podem conduzir ao bom desempenho e alta produtividade de uma lavoura de soja são boa fertilidade do solo, tratos culturais apropriados, condições climáticas favoráveis durante o desenvolvimento da cultura e na colheita, controle de pragas e doenças, utilização de variedades adequadas para a região e uso de sementes de boa qualidade, tanto fisiológica quanto sanitária.

A qualidade sanitária da semente de soja é bastante afetada pelas condições climáticas e por outros fatores ambientes, a partir do ponto de maturidade fisiológica até o momento de colheita. A menos que extremos de variação do ambiente se sucedam durante o desenvolvimento das sementes, há pouco efeito na viabilidade das mesmas. Mas se condições adversas como chuvas e altas temperaturas ocorrerem durante a maturação e colheita, a sanidade das sementes certamente será afetada (BERJAK, 1987).

Em princípio, a soja deveria ser colhida no momento em que atinge o ponto de maturidade fisiológica, mas nesse estágio de desenvolvimento a umidade das sementes está acima de 40% (MARCOS FILHO, 1986) e não há possibilidade de se colher mecanicamente sem danificá-las. Desse modo há necessidade de se retardar a colheita correndo o risco de expor a lavoura a chuvas que, aliadas a altas temperaturas, favorecem a incidência de microrganismos nas sementes. Sendo assim, é importante estabelecer qual a melhor é-

poca de colheita para cultivares de soja, pois alguns pelo seu ciclo, podem estar invariavelmente sujeitas a condições adversas durante a colheita, e pode haver algum efeito do genótipo sobre a incidência de microrganismos.

Depois de colhidas as sementes de soja, devem ser armazenadas até o início do próximo ano agrícola. Isto vem a ser um problema pois, em regiões tropicais, como é o caso do Brasil, torna-se muito difícil armazenar sementes de soja sem que ocorra danos causados por fungos de armazenamento. BERJAK (1987) cita que, de acordo com a FAO, 5 a 30% das sementes colhidas anualmente, são perdidas como resultado de atividades desses fungos. É, portanto, essencial obter informações sobre qual o melhor ambiente para se armazenar as sementes colhidas e por quanto tempo pode-se mantê-las nesse ambiente sem que sua qualidade sanitária seja afetada.

Outro ponto importante em relação ao armazenamento é quanto à sobrevivência ou não de fungos de campo, durante o tempo em que a semente permanece guardada. Sendo a semente de soja uma importante fonte para a perpetuação e transmissão de patógenos desta cultura, o inóculo pode sobreviver durante a armazenagem e levar o patógeno ao campo quando da instalação da cultura.

Frente a isso, os objetivos deste trabalho fo-

ram:

- estabelecer em qual estágio de desenvolvimento a incidência de microrganismos que podem prejudicar as sementes, é menor;

- verificar em qual ambiente de armazenamento a qualidade sanitária das sementes é preservada;

- constatar qual o efeito do tempo de armazenamento sobre os fungos associados às sementes de soja;

- observar incidência de microrganismos em sementes de soja colhidas em dois anos agrícolas de diferentes condições climáticas.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Microrganismos Associados às Sementes de Soja

RICHARDSON (1979) relata os seguintes microrganismos associados às sementes de soja, alguns dos quais são causadores de doenças de considerável importância: *Alternaria* spp, *Ascochyta sojicola*, *Aspergillus quercinus*, *Cercospora kikuchii*, *C. sojina*, *Colletotrichum truncatum*, *Corynespora cassiicola*, *Fusarium* spp, *Glomerella cingulata*, *Macrophoma mame*, *Macrophomina phaseolina*, *Melanopsichium missouriense*, *Myrothecium* spp, *Nematospora* spp, *N. coryli*, *Penicillium* sp., *Peronospora manshurica*, *Phomopsis sojae*, *Phialophora gregata*, *Phytophthora megasperma*, *Pleosphaerulina sojicola*, *Rhizoctonia leguminicola*, *R. solani*, *Sclerotinia sclerotiorum*, *Septoria glycines*, *Thielavia basicola*, *Bacillus subtilis*, *Corynebacterium flaccunfaciens*, *Corynebacterium* sp., *Pseudomonas glycinea*, *P. solanacearum*, *P. tabaci*, *Xanthomonas glycines*, vírus do mosaico comum da soja, vírus da necrose branca do fumo e outros.

Segundo BOLKAN et alii (1976), HOMECHIN et alii (1977), ANTEPARA et alii (1979), ITO et alii (1981),

GOMES et alii (1983), FRANÇA NETO & HENNING (1984) e NUNES JUNIOR (1984) os principais microrganismos associados às sementes de soja, no Brasil, são: *Phomopsis sojae*, *Colletotrichum dematium* var. *truncata*, *Cercospora kikuchii*, *C. sojae*, *Fusarium semitectum*, *Fusarium* spp., *Macrophomina phaseolina*, *Peronospora manshurica*, *Myrothecium roridum*, *Nematospora coryli*, *Sclerotinia sclerotiorum*, *Septoria glycines*, *Aspergillus flavus*, *Aspergillus* spp., *Penicillium* spp., *Alternaria* spp., *Cladosporium* spp., *Curvularia* spp., *Epicoccum* sp., *Bacillus subtilis*, *Pseudomonas syringae* pv. *glycinea*, *Xanthomonas campestris* pv. *glycinea*, vírus do mosaico comum da soja e vírus da necrose branca do fumo.

Para HENNING (1984), diversos são os fungos que ocorrem em sementes de soja e estes podem ser separados em dois grupos devido a suas características. Fungos fitopatogênicos: *Phomopsis* sp., *Colletotrichum dematium* var. *truncata*, *Cercospora kikuchii*, *C. sojae*, *Macrophomina phaseolina*, *Rhizoctonia solani*, *Sclerotinia sclerotiorum*, *Peronospora manshurica*, *Sclerotium rolfsii*, *Fusarium semitectum*, *Myrothecium roridum* e *Corynespora casicola*. Fungos de armazenamento: *Aspergillus flavus*, *Aspergillus* spp. e *Penicillium* spp.

Aspergillus spp. e *Penicillium* spp. são citados por TERVET (1945), CHRISTENSEN & KAUFMANN (1969), CHRISTENSEN (1973), SAHARAN & GUPTA (1973), NEERGAARD (1977),

JUSTICE & BASS (1978), MONDAL et alii (1981), TANAKA & CORRÊA (1981); KABEERE & TALIGoola (1983), DHINGRA (1985) e GHOSH & NANDI (1986) como os principais fungos de armazenamento ocorrendo em sementes de soja e de outras espécies.

2.2. Doenças e Danos Causados por Microrganismos Associados às Sementes de Soja

A soja é atacada por um grande número de doenças, sendo que cerca de 35 são de importância econômica. A maioria dos agentes causadores dessas doenças são transportados ou transmitidos pelas sementes que, geralmente, são as mais importantes fontes para a perpetuação e transmissão de patógenos de soja (NEERGAARD, 1977; COMPENDIUM, 1975).

As doenças da soja que ocorrem no Brasil, segundo FERREIRA et alii (1979), são as seguintes: antracnose causada por *Colletotrichum dematium*, mancha alvo causada por *Corynespora cassiicola*, mancha fermento - *Nematospora coryli*, mancha olho-de-rã - *Cercospora sojina*, mancha parda ou septoriose - *Septoria glycines*, mancha purpúrea - *Cercospora kikuchii*, míldio - *Peronospora manshurica*, podridão branca da haste - *Sclerotinia sclerotiorum*, podridão preta - *Macrophomina phaseolina*, queima da haste e da vagem - *Phomopsis sojae*, crestamento bacteriano - *Pseudomonas glycine*, pústula bacteriana - *Xanthomonas glycine*, fogo selvagem - *Pseu-*

domonas tabaci, mosaico comum - vírus do mosaico comum da soja e queima do broto - vírus da necrose branca do fumo.

Segundo LEHMAN et alii (1976), as doenças de soja mais frequentemente observadas no Rio Grande do Sul e Santa Catarina são crestamento bacteriano, pústula bacteriana, mancha parda, míldio, mancha olho-de-rã, antracnose, queima da haste e da vagem, mancha em reboleira (*Rhizoctonia solani*), mancha de *Alternaria* (*Alternaria* sp.) e vírus. Nos últimos anos tem sido notado um aumento constante das doenças mancha parda, míldio e mancha olho-de-rã.

Em 1977, COSTA fez uma revisão sobre as doenças de soja já observadas no Estado de São Paulo. Dentre as doenças citadas as que têm seus patógenos transmitidos pelas sementes são: mosaico comum, queima-do-broto, morte-em-reboleiras, antracnose, seca (ou queima) da haste e das vagens, míldio viloso, mancha olho-de-rã das folhas, mancha púrpura das sementes, mancha de levedura das sementes, mancha alvo, podridão de macrophomina, murcha (*Sclerotium* sp.), murcha bacteriana e fogo selvagem.

Além dos prejuízos causados pelo estabelecimento de doenças na cultura da soja, os microrganismos transportados pelas sementes podem danificá-las afetando a germinação e consequentemente prejudicando o estande da cultura.

PETERSON & STRELECKI (1965) e ELLIS et alii

(1974b) associaram presença de *Diaporthe phaseolorum* var. *sojae* com redução na germinação, observando que sementes portadoras do fungo podem apresentar-se achatadas, com rachaduras, manchadas e geralmente menores que as não infectadas. Segundo os autores, a presença de *D. phaseolorum* var. *sojae* não somente reduz a germinação, mas também causa enfraquecimento das plântulas.

Foi constatado por ELLIS et alii (1974a) que sementes de soja infectadas tiveram sua germinação reduzida em 48%, sendo que *Phomopsis* sp. foi isolado de 51% das sementes não germinadas e *Fusarium* spp. de 14%. Neste mesmo trabalho puderam observar que *Aspergillus melleus* infectando sementes de soja reduziu a qualidade das mesmas, pois a germinação caiu de 93% para 47% "in vitro", e as sementes infectadas produziram plântulas enfezadas e cloróticas, com os cotilédones curvados e profundas lesões necróticas no lado inferior e avermelhamento no hipocótilo.

DHINGRA (1978) observou que sementes de feijão infectadas por *Fusarium semitectum*, *Phomopsis* sp. e *Trichothecium roseum* não germinaram. Em trabalho realizado com sementes de soja, TANAKA (1978) verificou maior incidência de *Trichothecium roseum* em sementes que apresentavam baixa germinação. Houve um aumento da mesma à medida que diminuiu a porcentagem de ocorrência do fungo.

Em pesquisa realizada em Porto Rico, ELLIS et alii (1979) observaram que *Sclerotium rolfsii*, *Phomopsis* sp., *Colletotrichum dematium*, *Aspergillus flavus* e *Macrophoma phaseolina* reduziram a germinação "in vitro". Os três primeiros fungos afetaram as sementes de tal modo que a germinação destas caiu para menos de 20%. A emergência em areia e no campo foi um pouco maior que "in vitro".

HENNING & FRANÇA NETO (1980), estudando problemas na avaliação de germinação de sementes de soja, constataram alta incidência de *Phomopsis* sp. e o tratamento das sementes com thiabendazol e captan elevou a germinação através do controle do fungo. McGEE et alii (1980) também observaram associação entre infecção de *Phomopsis* sp. e redução de emergência de plântulas.

A influência das sementes manchadas pelo fungo *Cercospora kikuchii* sobre a emergência é bastante controversa e variável entre os autores. Num trabalho realizado por LEMOS & LOCH (1983), não foi observado nenhum efeito na emergência, porém plantas originadas de sementes manchadas foram significativamente menores. Já em trabalho realizado por McGEE et alii (1980), associou-se presença deste fungo com aumento de germinação, provavelmente devido à correlação negativa obtida entre infecção por *Phomopsis* sp. e *Cercospora kikuchii*.

Segundo CHRISTENSEN & KAUFMANN (1965), CHRISTENSEN (1973) e DHINGRA (1985), os fungos de armazenamento podem causar sérios danos às sementes tais como: enfraquecimento e morte do embrião, escurecimento do embrião ou da semente toda, aumento de ácidos graxos, produção de toxinas, aquecimento, apodrecimento total e combustão.

HARMAN & NASH (1972) verificaram uma rápida perda na viabilidade das sementes de ervilha causada pela invasão das mesmas por *Aspergillus ruber*.

Sementes de feijão inoculadas com *Aspergillus* e *Penicillium* apresentaram germinação muito baixa, segundo trabalho realizado por TANAKA & CORRÊA (1981). Antes da inoculação algumas sementes foram tratadas com captan e carben-dazim e observou-se acréscimo na germinação destas em relação às sementes inoculadas, após 16 meses de armazenamento.

Além de queda na germinação de sementes de trigo, causada por filtrado de diversas espécies de *Aspergillus* e por *Penicillium jensenii*, GHOSH & NANDI (1986) constatarem considerável decréscimo no comprimento de raiz e broto.

Algumas espécies de bactérias também podem prejudicar a germinação das sementes além de causar doenças na cultura. Trabalho realizado por NICHOLSON & SINCLAIR

(1971) mostrou o efeito de *Pseudomonas syringae* pv. *glycinea* em sementes de soja, pois a germinação, a emergência em vermiculita mais solos e emergência em campo foram inversamente correlacionadas com a incidência da bactéria.

TENEE et alii (1977), SCHILLER et alii (1977), ELLIS et alii (1977), SINCLAIR (1978) e ERBAGGI (1980) observaram que *Bacillus subtilis* associada às sementes de soja afetou a germinação das mesmas. À medida que aumentava a incidência da bactéria diminuía a porcentagem de germinação e emergência no campo.

2.3. Métodos de Detecção

Os principais métodos utilizados para detecção de fungos em sementes são o do papel de filtro e do ágar, com suas variações (SHEPPARD, 1979 e LUCCA FILHO, 1987).

KULIK & SCHOEN (1977) também citam esses métodos como os principais e indicam técnicas especiais, tais como: pré-tratamento das sementes com hipoclorito; uso de compostos fungistáticos ou fungicidas; antibióticos ou 2,4 D adicionados ao substrato e uso de congelamento.

Segundo HENNING (1987), o método do papel de filtro tem sido considerado o mais eficaz para sementes de soja. NUNES (1984), trabalhando com sementes de soja, veri-

ficou que o método do papel de filtro foi mais conveniente que o método do papel de filtro com congelamento, pois proporcionou maior recuperação dos microrganismos patogênicos.

Entretanto, FURLAN (1988) avaliando sementes de feijão, constatou maior recuperação da maioria dos microrganismos, principalmente *Fusarium* spp. e *Rhizoctonia solani*, através do método do papel de filtro com congelamento.

2.4. Momento de Colheita e Cultivares

Diversos trabalhos realizados mostram que a maior ou menor incidência de determinados microrganismos nas sementes é afetada pela época de colheita. Em relação aos cultivares não existe um consenso entre os autores, pois alguns constataram diferença na incidência de microrganismos entre os cultivares, outros não.

Em trabalho realizado por PÔLA (1979) foi observado um maior aumento na porcentagem de sementes de soja infectadas por *Phomopsis* sp. e *Fusarium* spp. quando a colheita foi retardada de 5 a 10 dias após a maturidade; o aumento foi drástico após 10 dias de atraso. A incidência de *Cercospora kikuchii* não aumentou com o retardamento da colheita, mas sim com as condições de umidade durante o florescimento e a maturação das sementes. HEPPELY & SINCLAIR

observaram resultado semelhante em estudos realizados no ano de 1981.

Já em 1984 TEKRONY et alii, obtiveram resultados contrários, pois a maior incidência de sementes infectadas por *Phomopsis* sp. ocorreu próximo à maturidade fisiológica das sementes. Concluíram que o período que se seguiu à maturidade fisiológica não foi favorável ao desenvolvimento do fungo e, portanto, as sementes colhidas mais tarde apresentaram menor incidência deste.

Esse resultado encontra apoio em trabalho realizado por McGEE (1983), segundo o qual a infecção de vagens de soja por *Phomopsis* sp. pode ocorrer em qualquer tempo após o florescimento, mas infecção significativa de sementes não haverá a menos que período prolongado de umidade ocorra após maturidade fisiológica das plantas. Este autor observou que a infecção de sementes tende a ser maior em variedades precoces que nas tardias. WILCOX et alii (1974) chegaram ao mesmo resultado.

ELLIS et alii (1974), constatando diferença entre os cultivares de soja estudados quanto à infecção por *Phomopsis* sp. e *Fusarium* spp., sugeriram que a presença de fungos internamente nas sementes pode ser geneticamente influenciada.

Trabalhos realizados por DHINGRA et alii (1978) e DHINGRA et alii (1979) mostraram diferenças entre os cul-

tivares estudados, com relação à incidência de *Phomopsis so-jae* e *Fusarium semitectum*, conforme se atrasou a colheita das sementes de soja.

PASCHALL & ELLIS (1979) constataram que todos os cultivares avaliados apresentaram aumento na incidência de microrganismos à medida que se atrasou a colheita, e que houve diferença entre eles variando de 11 a 87% de ocorrência dos microrganismos.

Para MENTEN et alii (1980), avaliando sementes de feijão, houve diferença entre os genótipos analisados, sendo que a menor incidência de microrganismos ocorreu nos cultivares N-257 Seleção Rico de Minas Gerais, S-182 NI-714 e Porrilo Sintético.

2.5. Armazenamento

Para penetração e estabelecimento de fungos de campo nas sementes, há necessidade de alta umidade relativa (95-100%) e teor de umidade das mesmas em equilíbrio com o do ambiente. Quando as sementes sofrem secagem para o armazenamento, estes fungos permanecem dormentes ou morrem gradualmente. A taxa de morte depende da temperatura e umidade relativa durante o armazenamento, do grau de infecção e do teor de umidade das sementes. Fungos de armazenamento, no geral,

crecem em sementes possuindo umidade em equilíbrio com umidade relativa de 65-70% a 85-90%. Outros fatores importantes na determinação da infecção por fungos de armazenamento são temperatura e período. A temperatura ótima para o crescimento da maioria destes fungos é de 28 a 35°C e a mínima de 0 a 5°C. Algumas espécies de *Penicillium* podem crescer vagarosamente nas temperaturas de -5°C a 0°C, mas para isso as sementes devem estar com um teor de umidade em equilíbrio com 100% de umidade relativa. É importante ressaltar que, apesar da umidade ser o ponto crítico do armazenamento, os fatores acima citados estão interrelacionados e devem ser considerados como de ação complexa, um dependendo do outro para afetar ou não a incidência de fungos de armazenamento nas sementes (CHRISTENSEN, 1973; DHINGRA, 1985 e NEERGAARD, 1977).

Através de estudos realizados em 1962, WALLÉN & SEAMAN, observaram que níveis de infecção por *Phomopsis sojæ* tornaram-se consideravelmente menores quando sementes foram armazenadas em ambiente seco e frio por 2 anos; consequentemente constatarem aumento na germinabilidade das sementes.

Sementes de cevada armazenadas com umidade de 16% à temperatura de 7°C, por 16 semanas, não apresentaram mudança quanto à incidência de fungos de campo. Nas amostras armazenadas a 20 e 30°C, com umidade de 12, 14 e 16%, obser-

vou-se que estes microrganismos perderam gradualmente ou rapidamente a viabilidade. Essas sementes foram invadidas por fungos de armazenamento e a germinação decresceu rapidamente (LUTEY & CHRISTENSEN, 1963).

SIDDIQUI et alii (1983) relatam a sobrevivência de espécies de *Colletotrichum* em sementes de pimentão por mais de 8 anos e em sementes de *Phaseolus mungo* L. e soja por mais de 10 anos, quando estas foram armazenadas a 5°C. Além de se manter viável, o patógeno não perdeu sua patogenicidade.

O fungo *Helminthosporium oryzae* não sobreviveu em sementes de arroz armazenadas por 2 anos em condições ambientes; quando as sementes foram armazenadas em condições de câmara seca e fria (25% UR e 5°C) a incidência do fungo decresceu, mas este não desapareceu totalmente neste mesmo período. Além de não perder a viabilidade, o fungo manteve sua patogenicidade (FAIAD et alii, 1987).

Os resultados obtidos por TERVET (1945) mostraram que microrganismos, principalmente *Aspergillus* spp., são importantes na perda de viabilidade de sementes de soja em armazenamento e, provavelmente, são responsáveis pelo aquecimento de sementes de soja até 40-45°C. A massa de sementes armazenadas com umidade de 21,2% atingiu temperatura de 37,05°C em 5 dias, 49,3°C em 8 dias e um máximo de 77,0°C após 19 dias. Coincidentemente com a elevação da temperatura,

o número de sementes infectadas com *Aspergillus* spp. aumentou rapidamente de 5%, à temperatura de 22,0°C, para um máximo de 53% a 44,4°C. Amostras de sementes com baixa umidade não mostraram mudança na microflora durante o período de armazenamento. Já as amostras com 13,3% de umidade não mostraram grande mudança nos primeiros 25 dias, mas após 34 dias a incidência de bactérias foi alta. Em contraste, amostras com alta umidade (20,4%) tiveram um grande aumento na porcentagem de sementes infectadas. A viabilidade das sementes decresceu com aumento da umidade e temperatura.

CHRISTENSEN (1967) observou que sementes de soja armazenadas com 13,0 e 14,0% de umidade, a 5°C, por 150-170 dias, não tiveram aumento apreciável da taxa de infecção por fungos de armazenamento. Quando se aumentou o período de armazenamento para 480-500 dias, sementes com 13% de umidade apresentaram um ligeiro aumento na incidência desses fungos. Amostras armazenadas nas mesmas condições de umidade, mas a 25°C, tiveram um aumento apreciável na invasão por fungos de armazenamento.

Em trabalho realizado com sementes de soja, DORWORTH & CHRISTENSEN (1968) observaram a interação entre umidade da semente, temperatura do ambiente e período de armazenamento. Os resultados mostraram que de um modo geral, as sementes armazenadas com umidade acima de 18,3%, sob temperatura de 15 a 30°C, tem sua germinação afetada. Em todas

as amostras, decréscimo de germinabilidade foi precedida por invasão das sementes por *Aspergillus glaucus* e/ou *Penicillium* sp..

MONDAL et alii (1981), estudando sementes de oleaginosas, observaram decréscimo na infecção de sementes por fungos de campo e simultâneo aumento de fungos de armazenamento; a atividade destes últimos aumentou durante o armazenamento e atingiu o pico durante o mês chuvoso. Deterioração da semente, levando à perda de germinabilidade, aumentou com temperatura, umidade da semente e armazenamento prolongado.

Segundo NICHOLSON & SINCLAIR (1973), sementes de soja armazenadas em geladeira ($1-5^{\circ}\text{C}$) tiveram uma maior incidência de fungos e uma menor porcentagem de germinação que as armazenadas em sala com temperatura variando em torno de $15-35^{\circ}\text{C}$.

Para KABEERE & TALIGoola (1983), as condições de frio não controlaram a invasão de sementes pela microflore, mas diminuíram a deterioração das sementes sendo que, após três meses, as armazenadas em câmara fria mantiveram um maior potencial de germinação que as armazenadas em laboratório. Houve um aumento na umidade das sementes armazenadas nos dois ambientes, mas as que estavam em câmara fria apresentaram teor de umidade mais elevado.

3. MATERIAL E MÉTODOS

As sementes utilizadas no presente trabalho foram obtidas de ensaios conduzidos no Departamento de Agricultura e Horticultura da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"/USP, durante os anos agrícolas de 1982/83 e 1983/84. Com os cultivares IAC-Foscarin 31 e IAC-8 foram conduzidos campos de produção, sendo as colheitas realizadas parceladamente, em diferentes estádios do processo de maturação (MARCOS FILHO et alii, 1986).

IAC-Foscarin 31 caracteriza-se por ser uma planta de crescimento indeterminado, semi-precoce, sendo o seu ciclo médio de 115 dias e o florescimento ocorrendo por volta de 35 dias após a semeadura. É resistente aos agentes causais da pústula bacteriana e do fogo selvagem, e suscetível ao nematóide causador de galha. O cultivar IAC-8 possui ciclo médio de 131 dias, semi-tardio, sendo que o florescimento ocorre em torno de 50 dias após a semeadura. Seu porte é determinado. Resistente aos mesmos patógenos que IAC-Foscarin 31, é suscetível ao patógeno causador da mancha olho-de-rã.

A semeadura destes cultivares foi feita em novembro de 1982 e 1983, em áreas de 218 m² para IAC-Foscarin 31 e 300 m² para IAC-8, ambas conduzidas de acordo com as técnicas culturais recomendada para a cultura (MIRANDA & MASCARENHAS, 1986). Aos quarenta dias após a semeadura, as plantas estabelecidas, foram demarcadas 4 parcelas por cultivar, com área útil de 40 m². A partir do momento em que as plantas atingiram estágio próximo da maturidade fisiológica, cada uma das parcelas foi colhida separadamente, perfazendo quatro momentos de colheita para cada cultivar e ano experimental.

O cultivar IAC-Foscarin 31, no ano de 1983, foi colhido aos 119, 128, 135 e 141 dias após a emergência das plântulas, sendo que os dois primeiros momentos de colheita correspondem ao estágio de desenvolvimento R₇ (maturidade fisiológica) e R₈ (maturidade de colheita), respectivamente (COSTA & MARCHEZAN, 1982). O cultivar IAC-8 foi colhido aos 142 (R₇), 149 (R₈), 155 e 162 dias após a emergência. No ano de 1984 colheu-se o cultivar IAC-Foscarin 31 aos 107, 114 (R₇), 121 (R₈) e 128 dias após a emergência das plântulas, e o IAC-8 aos 122 (R₇), 129 (R₈), 138 e 150 dias.

O ano agrícola de 1982/83 diferiu de 1983/84 quanto às condições climáticas ocorridas, pois a precipitação foi maior no primeiro ano, como se pode observar nas Figuras 1 e 2. A variação da temperatura foi muito pouca.

Feito o corte manual das plantas, despencou-se as vagens e efetuou-se a debulha manual, sendo as sementes submetidas a secagem à sombra até atingirem, aproximadamente, 12% de umidade. Após este processo, as sementes correspondentes a cada época de colheita foram divididas em 3 amostras com pesos semelhantes, embaladas em sacas de papel Kraft e armazenadas em 3 ambientes distintos: câmara seca com 35% de UR e temperatura média de 23°C; câmara fria com UR média de 80% e temperatura média de 10°C; e ambiente normal com registro diário de temperatura e umidade por termohigrógrafo (Tabelas 1 e 2).

As sementes assim colhidas e armazenadas foram analisadas quanto à sanidade. Fez-se análise antes das sementes serem armazenadas e a cada 2 meses eram retiradas amostras e analisadas no Laboratório de Patologia de Sementes do Departamento de Fitopatologia, ESALQ/USP.

A análise sanitária das sementes foi realizada pelos métodos do papel de filtro e papel de filtro com congelamento. O primeiro método consistiu em se colocar 3 folhas de papel de filtro, embebidas em água destilada, em placas de Petri plásticas de 9 cm de diâmetro e em seguida colocar 10 sementes de soja equidistantes. Após a instalação do teste as placas foram deixadas em câmara de incubação com temperatura controlada de 20°C, sob luz alternada (12 horas de luz branca fluorescente e 12 horas de escuro), du-

rante 8 dias (NUNES, 1984).

O método do papel de filtro com congelamento é uma variável do anterior; após a instalação do teste as placas foram colocadas em câmara de incubação durante 24 horas e então levadas para um congelador permanecendo por mais 24 horas sob temperatura de -18°C e novamente levadas para câmara de incubação até completar 8 dias. No mais, procedeu-se como no método do papel de filtro.

Passado o tempo de incubação fez-se a identificação dos microrganismos associados às sementes de soja com auxílio de um estereomicroscópio Wild M-5-A, através da observação do hábito de crescimento e estruturas características dos patógenos. Em algumas ocasiões foi necessário a montagem de lâminas e observações de estruturas dos fungos sob microscópio composto.

A identificação dos patógenos foi baseada em BARNETT & HUNTER (1972), KULSHRESTHA et alii (1976) e ELLIS (1976).

Os experimentos tiveram delineamento experimental inteiramente casualizado em 4 repetições de 100 sementes cada. A análise estatística dos dados foi feita para cada ano, para cada cultivar e para cada fungo separadamente. Através do esquema fatorial 4 (momentos de colheita) x 3 (ambientes de armazenamento) x 4 (períodos de armazenamento), os

dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey.

Figura 1. Temperaturas médias (°C) e precipitações pluviométricas (mm) por decêndio, entre os meses de novembro de 1982 a maio de 1983.

Figura 2. Temperaturas médias (°C) e precipitações pluviométricas (mm) por decêndio, entre os meses de novembro de 1983 a maio de 1984.

Tabela 1. Dados médios de temperatura ($^{\circ}\text{C}$) e umidade relativa (%) da câmara fria e do ambiente normal. Piracicaba, 1983.

Meses	Dias	Câmara Fria		Ambiente	
		T	UR	T	UR
Maio	01 - 10	7,8	88,1	23,0	78,6
	11 - 20	11,0	93,1	22,3	81,3
	21 - 31	12,5	92,3	19,9	84,9
Junho	01 - 10	11,8	90,7	17,9	90,6
	11 - 20	11,0	90,0	18,5	78,5
	21 - 30	11,0	88,8	20,1	73,9
Julho	01 - 10	15,0	86,3	20,2	68,4
	11 - 20	10,2	85,0	20,1	63,3
	21 - 31	12,1	88,2	18,5	72,3
Agosto	01 - 10	10,8	85,0	17,2	63,3
	11 - 20	10,8	87,4	21,0	62,2
	21 - 31	10,9	86,5	21,1	58,2
Setembro	01 - 10	10,9	88,2	19,5	69,0
	11 - 20	10,9	89,5	18,7	78,1
	21 - 30	9,7	88,0	21,1	74,7
Outubro	01 - 10	11,0	86,2	23,3	67,9
	11 - 20	11,1	86,4	22,8	72,5
	21 - 31	11,0	86,3	21,6	69,3
Novembro	01 - 10	11,3	88,9	23,7	70,2
	11 - 20	11,1	87,2	24,7	66,3
	21 - 30	11,1	86,7	26,0	61,5
Dezembro	01 - 10	11,1	86,0	25,5	62,6
	11 - 20	11,1	88,0	24,6	77,0
	21 - 31	12,3	88,5	23,9	78,8

Tabela 2. Dados médios de temperatura ($^{\circ}\text{C}$) e umidade relativa (%) da câmara fria e do ambiente normal. Piracicaba, 1984.

Meses	Dias	Câmara Fria		Ambiente	
		T	UR	T	UR
Maio	01 - 10	8,3	93,6	22,7	77,7
	11 - 20	8,3	94,5	22,1	77,4
	21 - 31	8,4	93,4	21,7	72,4
Junho	01 - 10	8,8	93,5	21,2	64,3
	11 - 20	8,8	92,2	21,2	63,9
	21 - 30	8,9	90,9	19,7	61,4
Julho	01 - 10	9,3	89,7	22,1	58,1
	11 - 20	9,9	85,5	22,1	55,8
	21 - 31	8,9	90,8	18,6	62,3
Agosto	01 - 10	8,9	90,2	22,5	61,5
	11 - 20	8,9	89,6	18,2	62,3
	21 - 31	8,9	91,9	17,2	73,2
Setembro	01 - 10	8,9	90,5	18,6	64,6
	11 - 20	8,9	91,3	20,3	57,9
	21 - 30	9,3	88,7	20,3	62,7
Outubro	01 - 10	-	-	23,7	63,9
	11 - 20	10,2	88,4	23,4	62,4
	21 - 31	-	-	25,1	55,2
Novembro	01 - 10	-	-	26,4	60,0
	11 - 20	10,3	89,5	23,1	69,5
	21 - 30	-	-	23,5	67,7
Dezembro	01 - 10	-	-	24,0	71,8
	11 - 20	10,5	87,4	23,6	72,2
	21 - 31	-	-	23,7	67,5

4. RESULTADOS

Os resultados obtidos através dos métodos do papel de filtro e papel de filtro com congelamento estão resumidos nas Tabelas 3 e 4, podendo-se observar, de um modo geral, uma tendência para a maioria dos fungos serem recuperados em maior porcentagem no método do papel de filtro. Devido a isto, ao fato da avaliação não ser prejudicada pela germinação das sementes e de se evitar uma operação a mais, optou-se pela utilização dos dados obtidos por esse método para a análise dos resultados.

Também pelos resultados apresentados na Tabela 3 e 4, pode-se observar que a porcentagem dos fungos associados às sementes colhidas no ano de 1983 foi sensivelmente maior que nas sementes obtidas no ano de 1984. Os gêneros dos fungos encontrados também variaram de uma safra a outra.

4.1. Incidência de Microrganismos em Sementes Colhidas no Ano de 1983

Os microrganismos recuperados de sementes de

soja produzidas no ano agrícola de 1982/83 foram *Phomopsis so-
jae*, *Colletotrichum dematium* var. *truncata*, *Cercospora kikuchi*, *Aspergillus* spp., *Penicillium* spp., *Alternaria* *te-
nuis*, *Trichothecium* sp., *Cladosporium* sp., *Paecilomyces*
sp. e bactérias, as quais não foram identificadas a nível de
gênero.

Foi feita a análise estatística da ocorrência dos fun-
gos patogênicos ou que, apesar de não patogênicos, foram recupera-
dos em uma porcentagem significativa. Analisou-se *P. sojae*,
C. dematium var. *truncata*, *C. kikuchii*, *Fusarium* spp., *As-
pergillus* spp. e *Penicillium* spp..

4.1.1. Cultivar IAC-Foscarin 31

A Tabela 3 apresenta o resumo da análise de
variância dos dados obtidos pela avaliação da sanidade de
sementes do cultivar IAC-Foscarin 31, obtidos no ano de 1983.

a) Momento de colheita:

Para todos os fungos, com exceção de *Cercospo-
ra kikuchii*, a diferença entre os momentos de colheita foi
significativa a nível de 1%. A incidência de *Phomopsis sojae*
e *Fusarium* spp. foi maior nas sementes colhidas duas semanas
após as plantas terem atingido o estágio R₈ de desenvolvi-
mento. Sementes colhidas no estágio R₇ apresentaram maior

porcentagem de *Colletotrichum dematium* var. *truncata*, que as obtidas nos outros momentos de colheita. *Aspergillus* spp. e *Penicillium* spp. atingiram alta taxa de ocorrência quando colheita realizada uma semana após estágio R₈ e em R₇, respectivamente.

Pelos gráficos apresentados na Figura 3 pode-se observar a tendência que, de um modo geral, os fungos têm de aumentar sua incidência à medida que se atrasa a colheita.

b) Ambiente de armazenamento

A incidência dos microrganismos foi significativamente afetada pelo ambiente em que as sementes se encontravam armazenadas (Figura 5); apenas *C. dematium* var. *truncata* não mostrou ser afetado por este fator.

Sementes armazenadas em câmara fria apresentaram maior porcentagem dos fungos analisados, executando-se *Cercospora kikuchii* encontrado em maior taxa de ocorrência no armazenamento em câmara seca, não diferindo da câmara fria. Constatou-se diferença significativa, a nível de 5%, entre câmara fria e ambiente normal para *Phomopsis sojae* e *Fusarium* spp.; e entre câmara fria e câmara seca para os fungos de armazenamento.

A diferença entre os ambientes iniciou-se ou acentuou-se à medida em que as sementes permaneceram armazena-

das.

c) Período de armazenamento

De um modo geral, pode-se observar na Figura 5 que os fungos de campo possuem uma tendência a diminuir de incidência à medida que as sementes permanecem armazenadas e os fungos de armazenamento tendem a aumentar.

A porcentagem de *Phomopsis sojae* diminuiu significativamente aos 4 meses de armazenamento. *Cercospora kikuchii* apresentou queda na incidência aos 2 meses; as variações dos meses seguintes não foram significativas. Para *Fusarium* spp. não houve diferença e *Colletotrichum dematium* var. *truncata* teve um comportamento anormal, isto é, sua taxa de ocorrência nas sementes aumentou com o armazenamento.

Os fungos de armazenamento apresentaram maior incidência aos 4 meses de armazenamento; aos 6 meses houve um decréscimo significativo para *Aspergillus* spp. e *Penicillium* spp.

4.1.2. Cultivar IAC-8

O resumo da análise de variância dos dados obtidos da cultivar IAC-8 estão na Tabela 6.

a) Momento de colheita

Em relação aos fungos de campo pode-se observar na Figura 3 que há uma tendência em se aumentar o nível de incidência à medida que as sementes permanecem no campo após atingirem a maturidade. *Colletotrichum dematium* var. *truncata* é uma exceção, pois foi recuperado em alta porcentagem de sementes colhidas no estágio R_7 , mas esta porcentagem diminuiu drasticamente e se manteve baixa a partir do estágio R_8 . *Fusarium* spp. apresentou queda na incidência em sementes colhidas no estágio R_8 e uma semana mais tarde, mas aumentou significativamente no último momento de colheita.

O gráfico representando incidência de *Penicillium* spp. mostra a tendência deste microrganismo aumentar à medida que se retarda a colheita, mas no último momento ocorreu uma diminuição significativa. *Aspergillus* spp. mostra uma tendência a diminuir sua ocorrência nas sementes à medida que estas permanecem no campo. Os resultados obtidos para esse cultivar demonstram um comportamento diferente do cultivar IAC-Foscarin 31, em relação aos fungos de armazenamento.

b) Ambiente de armazenamento

Phomopsis sojae apresentou maior incidência em sementes armazenadas em câmara fria e câmara seca. Os fungos

de armazenamento foram recuperados em porcentagem mais elevada quando sementes conservadas em ambiente normal e câmara fria. Os demais microrganismos não apresentaram diferença entre os locais de armazenamento (Figura 6).

Do mesmo modo que para o cultivar IAC-Foscarin 31, percebeu-se o efeito do ambiente à medida que as sementes permaneceram armazenadas.

c) Período de armazenamento

Como pode-se observar na Figura 6, os fungos *Phomopsis sojae* e *Cercospora kikuchii* foram perdendo a viabilidade à medida que as sementes permaneceram armazenadas, mas aos 6 meses de armazenamento houve um aumento na incidência diferindo do resultado obtido aos 4 meses.

A maior porcentagem de *Colletotrichum dematium* var. *truncata* ocorreu aos 6 meses de armazenamento somente em sementes armazenadas sob ambiente normal. Dentro dos outros ambientes não houve diferença entre os períodos de armazenamento.

Fusarium spp. não foi afetado pelo tempo em que as sementes permaneceram armazenadas.

Aspergillus spp. e *Penicillium* spp. tiveram sua incidência aumentada com o passar do tempo de armazenamento, mas aos 6 meses ocorreu uma queda na porcentagem de *Asper-*

gillus spp..

4.2. Incidência de Microrganismos em Sementes Colhidas no Ano Agrícola de 1983/84

Phomopsis sojae, *Fusarium* spp., *Cladosporium* spp., *Paecilomyces* sp., *Aspergillus* spp., *Penicillium* spp., *Alternaria tenuis*, *Trichothecium* sp., *Macrophomina phaseolina*, *Cercospora kikuchii*, *Colletotrichum dematium* var. *truncata* e bactéria, foram os microrganismos que ocorreram nas sementes de soja colhidas neste ano. Apenas os seis primeiros fungos citados foram analisados estatisticamente.

4.2.1. Cultivar IAC-Foscarin 31

A Tabela 7 apresenta o resumo da análise de variância dos dados obtidos pela avaliação da sanidade de sementes do cultivar IAC-Foscarin 31.

a) Momento de colheita

Em relação a *Phomopsis sojae*, pode-se observar na Figura 4 que, à medida que a colheita foi retardada, houve uma queda significativa na sua incidência, contrariando o ocorrido no ano anterior. *Fusarium* spp. foi constatado em

menor porcentagem quando as sementes foram colhidas no estágio R₇, diferindo significativamente da colheita feita sete dias antes e não diferindo dos outros momentos. Outro fungo de campo, *Cladosporium* sp., teve sua taxa de ocorrência aumentada à medida que se atrasou a colheita.

De um modo geral, pode-se observar que não houve diferença entre os momentos de colheita para os fungos de armazenamento *Aspergillus* spp. e *Penicillium* spp.; *Paezilomyces* foi recuperado em maior porcentagem de sementes colhidas no estágio R₇ e uma semana antes, diferindo dos outros momentos.

b) Ambiente de armazenamento

Não houve efeito significativo dos ambientes de armazenamento sobre a incidência de *Phomopsis sojae* e *Fusarium* spp. Para os demais fungos analisados pode-se observar o efeito deste fator, sendo que a maior porcentagem ocorreu em sementes armazenadas em câmara fria (Figura 5).

À medida que se prolongou o período de armazenamento, constatou-se o efeito do ambiente.

c) Período de armazenamento

Pela análise da Figura 7 pode-se constatar claramente a tendência dos fungos de campo perderem a viabili-

dade ã medida que as sementes permanecem armazenadas.

Em relaçaõ aos fungos de armazenamento observa-se um aumento na sua incidência com o passar do tempo de armazenamento. Este efeito ã bastante evidenciado nas sementes armazenadas em câmara fria.

4.2.2. Cultivar IAC-8

O resumo da análise de variância dos resultados obtidos pela avaliação da sanidade de sementes do cultivar IAC-8, são encontrados na Tabela 8.

a) Momento de colheita

Pode-se observar claramente na Figura 4 a tendência dos fungos *Phomopsis sojae* e *Fusarium* spp. aumentarem ã medida que se retardou a colheita. *Cladosporium* sp. apresentou maior incidência em sementes colhidas no estágio R₈; as colhidas após este estágio tiveram menor taxa de ocorrência deste microrganismo.

A incidência dos fungos de armazenamento *Aspergillus* spp., *Penicillium* spp. e *Paecilomyces* sp. diminuiu significativamente conforme a colheita foi atrasada; quando sementes foram colhidas uma semana após terem atingido o estágio R₈, houve um aumento na porcentagem de *Asper-*

gillus spp., que tornou a diminuir quando se colheu 21 dias após R₈. O comportamento de *Paecilomyces* sp. ficou bastante evidenciado quando sementes foram armazenadas em câmara fria.

b) Ambiente de armazenamento

A maior porcentagem de ocorrência dos fungos analisados deu-se em sementes armazenadas em câmara fria (Figura 8), sendo que para *Phomopsis sojae* e *Cladosporium* sp. este ambiente diferiu significativamente do ambiente normal e para *Fusarium* spp. diferiu da câmara seca.

A incidência de *Penicillium* spp. não diferiu significativamente nas sementes armazenadas nos diversos locais; a diferença em relação a *Aspergillus* spp. só foi constatada aos seis meses de armazenamento e em relação a *Paecilomyces* aos quatro meses.

Novamente verificou-se que a diferença entre os ambientes acentuou-se à medida que as sementes permaneceram armazenadas.

c) Período de armazenamento

À medida que as sementes permaneceram armazenadas houve uma queda significativa na incidência de *Phomopsis sojae*, *Fusarium* spp. e *Cladosporium* sp., o que pode ser observado na Figura 8.

Paecilomyces sp. teve sua porcentagem aumentada com o tempo de armazenamento, mas sō em sementes armazenadas na câmara fria. A taxa de ocorrência de *Aspergillus* spp. aumentou significativamente aos 2 meses de armazenamento, diminuiu aos 4 meses e não diferiu no ũltimo período. Não houve efeito do período de armazenamento sobre a incidência de *Penicillium* spp. nas sementes.

Tabela 3. Incidência^(a) (%) dos fungos associados a sementes dos cultivares IAC-Foscarin 31 e IAC-8, obtida pelos métodos de papel de filtro (S/C), papel de filtro com congelamento (C/C). Piracicaba, 1983.

Fungos	Cultivares			
	IAC-Foscarin 31		IAC-8	
	S/C	C/C	S/C	C/C
<i>Phomopsis sojæ</i>	22,1	25,0	25,6	24,0
<i>Colletotrichum dematium</i> var. <i>truncata</i>	2,0	2,5	5,6	4,0
<i>Cercospora kikuchii</i>	3,0	4,3	0,8	1,4
<i>Fusarium</i> spp.	8,4	13,1	13,2	22,4
<i>Aspergillus</i> spp.	38,1	40,0	50,4	43,6
<i>Penicillium</i> spp.	43,0	43,0	27,4	26,0

(a) Média de quatro repetições dos fatores momento de colheita, ambiente de armazenamento e período de armazenamento.

Tabela 4. Incidência^(a) (%) dos fungos associados a sementes dos cultivares IAC-Foscarin 31 e IAC-8, obtida pelos métodos do papel de filtro (S/C), papel de filtro com congelamento (C/C). Piracicaba, 1984.

Fungos	Cultivares			
	IAC-Foscarin 31		IAC-8	
	S/C	C/C	S/C	C/C
<i>Phomopsis sojae</i>	6,9	6,2	8,1	5,6
<i>Fusarium</i> spp.	3,3	5,9	6,6	11,1
<i>Cladosporium</i> sp.	44,3	43,3	31,9	35,5
<i>Paecilomyces</i> sp.	5,9	7,8	1,7	3,9
<i>Aspergillus</i> spp.	17,5	14,9	12,6	11,5
<i>Penicillium</i> spp.	9,4	5,1	18,3	15,3

(a) Média de 4 repetições dos fatores momento de colheita, ambiente de armazenamento e período de armazenamento.

Tabela 5. Resumo da análise de variância dos dados obtidos no teste de sanidade de sementes de soja do cultivar IAC-Foscarin 31. Piracicaba, 1983.

Causas da Variação	GL	Valor de F					
		<i>Phomopsis sojae</i>	<i>Colletotrichum dematium</i> var. <i>truncata</i>	<i>Cercospora kikuchii</i>	<i>Fusarium spp</i>	<i>Aspergillus spp</i>	<i>Penicillium spp</i>
Momento de colheita	2	19,7**	5,7**	1,1	7,0**	22,6**	28,7**
Ambiente de armazenamento	3	7,3**	2,3	6,4**	3,7*	9,2**	9,8**
Período de armazenamento	3	71,2**	3,9*	4,5**	3,0*	127,8**	62,2**
Momento x ambiente	6	1,5	0,8	0,1	1,1	0,1	1,3
Momento x período	6	2,0*	0,9	0,7	2,0*	2,6**	2,8**
Ambiente x período	9	3,3**	0,8	1,5	1,3	7,3**	3,8**
Momento x ambiente x período	18	1,0	0,2	0,3	0,8	0,9	0,9
Resíduos	144	-	-	-	-	-	-

(*) diferença significativa a nível de 5%, pelo teste F.

(**) diferença significativa a nível de 1%, pelo teste F.

Tabela 6. Resumo da análise de variância dos dados obtidos no teste de sanidade de sementes de soja do cultivar IAC-8. Piracicaba, 1983.

Causas da Variação	GL	Valor de F					
		<i>Phomopsis sojae</i>	<i>Colletotrichum dematium</i> var. <i>truncata</i>	<i>Cercospora kikuchii</i>	<i>Fusarium spp</i>	<i>Aspergillus spp</i>	<i>Penicillium spp</i>
Momento de colheita	2	61,6**	329,2**	3,8*	69,0**	73,0**	23,0**
Ambiente de armazenamento	3	17,5**	2,1	0,8	2,0	6,4**	3,8*
Período de armazenamento	3	80,4**	6,5**	4,4**	1,9	72,1**	41,3**
Momento x ambiente	6	1,6	0,5	1,8	0,8	1,0	1,9
Momento x período	6	3,2**	0,9	0,5	0,8	6,0**	2,0*
Ambiente x período	9	5,6**	2,7*	0,9	1,1	1,2	1,8
Momento x ambiente x período	18	1,3	2,0*	1,2	0,5	0,7	1,1
Resíduos	144	-	-	-	-	-	-

(*) diferença significativa a nível de 5%, pelo teste F.

(**) diferença significativa a nível de 1%, pelo teste F.

Tabela 7. Resumo da análise de variância dos dados obtidos no teste de sanidade de sementes de soja do cultivar IAC-Foscarin 31, Piracicaba, 1984.

Causas de Variação	GL	Valor de F					
		<i>Phomopsis</i> <i>sojae</i>	<i>Fusarium</i> spp	<i>Cladosporium</i> sp	<i>Paecilomyces</i> sp	<i>Aspergillus</i> spp	<i>Penicillium</i> spp
Momento de colheita	2	34,1**	32,9**	14,6**	3,3*	1,8	1,0
Ambiente de armazenamento	3	0,9	2,5	30,3**	259,8**	110,2**	39,2**
Período de armazenamento	3	25,6**	6,0**	826,7**	80,4**	110,7**	22,2**
Momento x ambiente	6	1,1	1,0	1,3	0,7	1,0	2,8*
Momento x período	6	1,0	1,8	1,2	0,4	7,4**	1,5
Ambiente x período	9	2,9*	1,8	6,9**	92,4**	40,1**	29,1**
Momento x ambiente x período	18	0,4	0,7	0,8	0,9	1,8*	1,6
Resíduos	144	-	-	-	-	-	-

(*) diferença significativa a nível de 5%, pelo teste F.

(**) diferença significativa a nível de 1%, pelo teste F.

Tabela 8. Resumo da análise de variância dos dados obtidos no teste de sanidade de sementes de soja do cultivar IAC-8. Piracicaba, 1984.

Causas de variação	GL	Valor de F					
		<i>Phomopsis sojae</i>	<i>Fusarium spp</i>	<i>Cladosporium sp</i>	<i>Paecilomyces sp</i>	<i>Aspergillus spp</i>	<i>Penicillium spp</i>
Momento de colheita	2	68,5**	99,9**	20,8**	8,8**	26,0**	251,7**
Ambiente de armazenamento	3	3,5*	3,5*	39,7**	49,4**	0,5	0,5
Período de armazenamento	3	19,7**	3,0*	256,4**	20,9**	49,4**	0,6
Momento x ambiente	6	3,0**	2,3	1,5	8,2**	0,4	4,6**
Momento x período	6	3,0**	0,8	2,1*	4,0**	2,4*	1,4
Ambiente x período	9	1,3	1,8	8,8**	24,0**	2,3*	1,7
Momento x ambiente x período	18	1,4	1,8*	0,7	4,6**	1,3	1,9**
Resíduos	144	-	-	-	-	-	-

(*) diferença significativa a nível de 5%, pelo teste F.

(**) diferença significativa a nível de 1%, pelo teste F.

Figura 3. Incidência de fungos de campo e de armazenamento em sementes de soja das cultivares IAC-Foscarin 31 e IAC-8, colhidas em quatro momentos distintos. Piracicaba, 1983.

Figura 4. Incidência de fungos de campo e de armazenamento em sementes de soja dos cultivares IAC-foscarin 31 e IAC-8, colhidas em quatro momentos distintos. Piracicaba, 1984.

Figura 5. Incidência de fungos de campo e de armazenamento em sementes de soja do cultivar IAC-Foscarin 31, durante o armazenamento em três ambientes diferentes. Piracicaba, 1983.

Figura 6. Incidência de fungos de campo e de armazenamento em sementes de soja do cultivar IAC-8, durante o armazenamento em três ambientes diferentes. Piracicaba, 1983.

Figura 7. Incidência de fungos de campo e de armazenamento em sementes de soja do cultivar IAC-Foscarin 31, durante o armazenamento em três ambientes diferentes. Piracicaba, 1984.

Figura 8. Incidncia de fungos de campo e de armazenamento em sementes de soja do cultivar IAC-8, durante o armazenamento em trs ambientes diferentes. Piracicaba, 1984.

5. DISCUSSÃO

O presente trabalho envolveu a obtenção de informações a respeito da sanidade de sementes de duas cultivares de soja que foram colhidas em diferentes momentos e armazenadas sob diferentes condições, durante períodos variados em dois anos agrícolas (1983 e 1984). A maior incidência de fungos fitopatogênicos em sementes colhidas no ano de 1983, em relação às colhidas em 1984, deveu-se, provavelmente, à maior pluviosidade ocorrida nesse ano (Figura 1). A alta umidade pode facilitar a produção, liberação e dispersão de conídios, além de favorecer a infecção. Estes dados estão de acordo com os obtidos por ELLIS et alii (1974a) e NICHOLSON & SINCLAIR (1973) que constataram maior incidência de fungos quando houve alta pluviosidade durante o processo de maturação das sementes.

A ausência dos fungos *Colletotrichum dematium* var. *truncata* e *Cercospora kikuchii*, em sementes colhidas no ano de 1984, provavelmente se deu devido à baixa umidade relativa ocorrida durante o desenvolvimento da cultura. Fungos pertencentes a estes gêneros necessitam de alta umidade relativa para sua disseminação e infecção (CARDOSO, 1980;

KIMATI, 1980).

5.1. Efeito do Momento de Colheita na Sanidade de Sementes de Soja

Pode-se constatar, pelos resultados obtidos, (Figura 3 e 4), que o momento de colheita é fator importante na qualidade sanitária das sementes, pois, para a maioria dos microrganismos, a diferença entre os momentos foi altamente significativa. Este fato já era esperado, pois, a medida em que as sementes permanecem no campo, após a planta atingir a maturidade fisiológica, ficam sujeitas a condições climáticas e ambientes que podem favorecer o desenvolvimento de microrganismos (BERJAK, 1987), principalmente de fungos do campo.

No presente trabalho, o comportamento de *Phomopsis sojae* e *Fusarium* spp. mostra, nitidamente, o efeito do retardamento da colheita causando aumento na incidência de fungos de campo, principalmente durante o ano mais chuvoso pois, as plantas permaneceram no campo sob condições ideais para que ocorresse infecção das sementes por estes microrganismos. Alguns autores, como WILCOX et alii (1974), PASCHALL & ELLIS (1977) e PÔLA (1979), obtiveram resultados que também indicam aumento na porcentagem dos fungos associados às sementes, com o atraso da colheita.

Sementes do cultivar IAC-Foscarin 31, colhidas no ano de 1984, apresentaram queda na incidência de *Phomopsis sojae* e *Fusarium* spp. (Figura 4), à medida que se retardou a colheita, diferindo dos resultados obtidos para o cultivar IAC-8 e para ambos os cultivares no ano de 1983. Provavelmente, isso foi ocasionado pela baixa pluviosidade (Figura 2) ocorrida durante o processo de maturação das sementes, e também pelo fato de que se iniciou a colheita uma semana antes das plantas atingirem a maturidade fisiológica, as sementes permanecendo menos tempo no campo. SPILKER et alii (1981) e TEKRONY et alii (1983) constataram que há necessidade de alta pluviosidade e umidade relativa, durante a formação e a maturação das sementes de soja, para que ocorra infecção por *Phomopsis sojae*. McGEE (1983) cita trabalhos indicando que infecção significativa das sementes se dá entre os estádios R₆ e R₈, quando as condições são favoráveis ao desenvolvimento do patógeno. *Fusarium* spp. também deve ser favorecido pelas mesmas condições.

Em relação ao fungo *Cercospora kikuchii*, não se observou diferença significativa entre os diferentes momentos de colheita, resultados esses que concordam com os obtidos por POEA (1979).

Colletotrichum dematium var. *truncata* ocorreu em maior porcentagem em sementes colhidas nos estádios R₈,

para o cultivar IAC-Foscarin 31, e R₇ para IAC-8; após estes momentos houve uma queda na incidência do fungo, provavelmente devido a condições desfavoráveis a sua sobrevivência.

A incidência dos fungos *Cladosporium* sp., *Aspergillus* spp., *Penicillium* sp. e *Paecilomyces* sp. aumentou ou diminuiu de acordo com a ocorrência de *Phomopsis sojae* e *Fusarium* spp., provavelmente devido à competição pelo substrato. Por outro lado, isto pode ter ocorrido devido a condições favoráveis ou desfavoráveis ao desenvolvimento de *Cladosporium* sp. e dos fungos de armazenamento antes da colheita ou, após a mesma e antes do armazenamento.

De um modo geral, constatou-se que sementes colhidas no estágio R₇ de desenvolvimento das plantas, apresentaram melhor qualidade sanitária. MARCOS FILHO et alii (1985), analisando as amostras de sementes de soja utilizadas no presente trabalho, constataram que melhor qualidade fisiológica foi obtida quando sementes foram colhidas no estágio R₇.

5.2. Efeito do Ambiente de Armazenamento na Sanidade de Sementes de Soja

Pelos resultados apresentados nas Figuras 5, 6, 7 e 8, pode-se observar que a maioria dos microrganismos ocorreu, em maior porcentagem, nas sementes armazenadas em câmara fria. Isto deve-se ao fato de que a umidade relativa deste ambiente, sendo bastante alta (Tabela 1), permite o desenvolvimento de fungos de armazenamento devido à umidade satisfatória exibida pela semente. Quanto aos fungos de campo, a sobrevivência, durante o armazenamento, foi beneficiada pela baixa temperatura e pela umidade das sementes. Este resultado encontra apoio nos estudos conduzidos por KABEERE & TALIGoola (1983).

De um modo geral, sementes armazenadas em ambiente normal tiveram uma menor taxa de ocorrência de fungos de campo, provavelmente devido à temperatura e umidade relativa (Tabela 1) não favoráveis a sua preservação. MENTEN & MORAES (1988) constataram menor incidência de fungos de campo em sementes de trigo deixadas sob condições ambientes por 9 meses, quando comparadas com outras mantidas em geladeira.

Colletotrichum dematium var. *truncata* não foi afetado, significativamente, pelos diferentes locais de armazenamento. O mesmo ocorreu para os fungos *Cercospora*

kikuchii e *Fusarium* spp., em sementes do cultivar IAC-8, colhidas no ano de 1983; e para *Phomopsis sojae* e *Fusarium* spp. associados a sementes do cultivar IAC-Foscarin 31, do ano de 1984.

Fungos de armazenamento foram observados em menor taxa de ocorrência nas sementes armazenadas em câmara seca, provavelmente devido às condições não favoráveis ao seu desenvolvimento, pois estes microrganismos necessitam de umidade em equilíbrio com umidade relativa de 70-90% e temperatura em torno de 30^oC para se desenvolver ativamente (CHRISTENSEN, 1973).

O efeito dos diferentes locais de armazenamento passou a ser observado ou tornou-se acentuado à medida que as sementes permaneceram armazenadas, geralmente no período de 4 a 6 meses. A incidência dos microrganismos em sementes colhidas em diferentes estádios de desenvolvimento não variou em relação ao efeito dos ambientes de armazenamento.

Não houve diferença entre os cultivares quanto ao efeito do ambiente sobre a incidência de microrganismos nas sementes.

MARCOS FILHO et alii (1985) também constataram que a conservação das sementes em câmara fria prejudicou a qualidade fisiológica das sementes.

5.3. Efeito do Período de Armazenamento na Sanidade de Sementes de Soja

Phomopsis sojae, *Fusarium* spp. e *Cercospora kikuchii* mostram claramente (Figuras 5, 6, 7 e 8) a tendência em diminuir a incidência à medida que as sementes permaneceram armazenadas nos diferentes locais, concordando com WALLEN & SEAMAN (1962). FAIAD et alii (1987) também constatarem queda na incidência de *Drechslera oryzae* em sementes de arroz armazenadas por 2 anos.

Esta diminuição, provavelmente, deve-se à secagem que a semente sofre após a colheita, permanecendo com umidade desfavorável aos fungos de campo, pois estes necessitam de alta umidade para sua sobrevivência e desenvolvimento.

Aumento na incidência de *C. kikuchii*, aos 6 meses de armazenamento em câmara fria, possivelmente deve-se à queda na porcentagem de *P. sojae* e *Fusarium* spp., permitindo o desenvolvimento do fungo durante a incubação das sementes. Esta possibilidade é respaldada por trabalhos realizados por HEPPELY & SINCLAIR (1981) e MCGEE et alii (1980), que constatarem uma correlação negativa entre *C. kikuchii* e *P. sojae* e *Fusarium* spp.

Colletotrichum dematium var. *truncata*, fungo considerado de campo, não perdeu sua viabilidade durante o período de armazenamento. Este fungo pode colonizar todas as partes da semente, inclusive o embrião, isto podendo ex-

plicar sua sobrevivência durante longo tempo. SIDDIQUI et alii (1983), ao avaliarem sementes de várias espécies, constataram sobrevivência de *C. dematium* por mais de 8 anos, quando o armazenamento foi feito em geladeira.

Sementes do cultivar IAC-8, colhidas no ano de 1983, não apresentaram diferença significativa entre as avaliações durante o armazenamento, quanto à incidência de *Fusarium* spp.; quanto à taxa de ocorrência de *C. dematium* var. *truncata*, observou-se um aumento em sementes armazenadas por 6 meses, em ambiente normal.

Segundo CHRISTENSEN (1973) e NEERGAARD (1979), fungos de armazenamento não invadem as sementes antes destas serem armazenadas ou invadem muito pouco, como ocorreu neste trabalho. Nas Figuras 5, 6, 7 e 8 pode-se observar a baixa ocorrência destes microrganismos no início do armazenamento e o aumento ocorrido à medida que as sementes permaneceram armazenadas. Havendo um inóculo inicial, este pode se desenvolver em condições de umidade favorável; seu desenvolvimento pode provocar aumento na umidade e temperatura da massa de sementes, proporcionando aumento deste inóculo e o aparecimento de outras espécies. Este fato é chamado de sucessão ecológica (CHRISTENSEN & KAUFMANN, 1965 e MONDAL et alii, 1981).

Aspergillus spp., *Penicillium* spp. e *Paecilomyces* sp. aumentaram em incidência com o passar do tempo, quando sementes colhidas no ano de 1984 ficaram armazenadas

em câmara fria (Figuras 7 e 8). Devido à umidade relativa deste ambiente (Tabela 2), o teor de água das sementes pode ter atingido um nível que permitisse o desenvolvimento inicial desses fungos e aumento gradativo, apesar da incidência antes do armazenamento estar bastante baixa. Nos outros ambientes houve um aumento após 2 meses, mas em seguida ocorreu uma queda significativa na porcentagem, provavelmente devido à baixa umidade relativa do ambiente (Tabela 2) e conseqüentemente da semente, e ao baixo inóculo inicial.

De um modo geral, sementes armazenadas em câmara seca e ambiente normal apresentaram, aos 6 meses de armazenamento, qualidade sanitária satisfatória, pois houve uma queda na incidência de patógenos do campo, com exceção de *Colletotrichum dematium* var. *truncata*, e incidência toleráveis de fungos de armazenamento.

5.4. Efeito de Cultivares na Sanidade de Sementes de Soja

O efeito de cultivares na sanidade de sementes de soja pode ser devido a, pelo menos, duas diferentes formas de defesa genética da planta contra patógenos: (a) evitação, que envolve mecanismos fisiológicos que evitam ou restringem o contato ou ação do patógeno sobre a planta;

(b) resistência, que envolve mecanismos estruturais ou bioquímicos que impedem ou restringem a penetração, colonização e reprodução do patógeno após contato estabelecido com a planta (PARLEVLIET, 1981).

A evitação poderia ser demonstrada, no presente trabalho, com os cultivares utilizados que apresentaram ciclos de desenvolvimento diferentes e, tendo como consequência, a fase mais crítica quanto à penetração de fungos nas sementes (maturação), ocorrido em épocas diferentes. Mas a diferença de pluviosidade para os cultivares, nesta fase crítica, não foi muito grande dentro do mesmo ano, e não se constatou clara diferença quanto à incidência de fungos nas sementes.

Se houvesse diferenças entre os cultivares quanto à sanidade, somente poder-se-ia dizer que seriam condicionadas por resistência se os materiais genéticos estivessem expostos a condições ambientes muito semelhantes durante a maturação das sementes, isto é, se fossem materiais com o mesmo ciclo.

DHINGRA et alii (1979) constataram diferença, quanto à incidência de *Phomopsis sojae* e *Fusarium semitectum* entre cultivares de ciclos diferentes e para cultivares de mesmo ciclo somente quanto à incidência de *F. semitectum*. PASCHALL & ELLIS também observaram menor taxa de ocorrência

de fungos nas sementes de soja de alguns cultivares comparados a outros.

6. CONCLUSÕES

A análise dos resultados do presente trabalho permitiram as seguintes generalizações:

- as menores incidências de fungos ocorreram em sementes de soja colhidas no estágio R₇ de desenvolvimento, apesar de não ser o melhor momento de colheita devido a alta umidade das sementes.

- os locais mais adequados para armazenar sementes de soja, sob o aspecto de sanidade, foram câmara seca e ambiente normal;

- os fungos de campo diminuíram durante o armazenamento, enquanto que os de armazenamento aumentaram.

- os cultivares não apresentaram diferenças nítidas quanto à sanidade de sementes.

- sementes obtidas no ano em que ocorreu maior pluviosidade foram de pior qualidade sanitária que as colhidas no ano mais seco.

7. BIBLIOGRAFIA CITADA

- ANTEPARA, E.H.; ROSSETO, E.A. & WETZEL, C.T.. Microflora em sementes de soja com diferentes tipos de danos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SEMENTES, 1., Curitiba, PR., 1979. p.90.
- BARNETT, H.L. & HUNTER, B.B. **Illustrated genera of imperfect fungi**. 3ª ed., Minneapolis, Burgess Publishing Company, 1972. 241p.
- BERJAK, P.. Stored seeds: the problems caused by microorganisms (with particular reference to the fungi). In: INTERNATIONAL ADVANCED COURSE, 1., Passo Fundo, 1987. **Proceedings - Seed Pathology**. Brasília, NASSER, L.C.; WETZEL, M.M. e FERNANDES, J.M., 1988. p.38-50.
- BOLKAN, H.A.; SILVA, A.R. de & CUPERTINO, F.P.. Fungi associated with soybean and bean seeds and their control, in Central Brazil. **Plant Disease Reporter**. Washington, 60(6): 545-8, 1976.

- CARDOSO, E.J.B.N. Doenças da Soja. In: GALLI, F., coord.. **Manual de Fitopatologia**. 4ª ed., São Paulo, Agronômica "Ceres" Ltda., 1980. vol.II, cap.33.
- CHRISTENSEN, C.M. Increase in invasion by storage fungi and in fat acidity values of commercial lots of soybeans stored at moisture contents of 13,0-14,0%. **Phytopathology**, Lancaster, 57: 622-4, 1967.
- CHRISTENSEN, C.M. Loss of viability in storage: microflora. **Seed Science and Technology**, 1: 547-62, 1973.
- CHRISTENSEN, C.M. & KAUFMANN, H.H. Deterioration of stored grains by fungi. **Annual Review Phytopathology**. Palo Alto-California, 3: 69-84, 1965.
- CHRISTENSEN, C.M. & KAUFMANN, H.H. The role of fungi in quality loss. In: **Grain Storage**. Minneapolis, University Minnesota Press, 1969. 153p.
- COSTA, A.S. Investigações sobre moléstias da soja no Estado de São Paulo. **Summa Phytopathologica**, Piracicaba, SP., 3: 3-30, 1977.
- COSTA, J.A. & MARCHEZAN, E. Características dos estádios de desenvolvimento da soja. Ed. Fundação Cargill, Campinas, 1982. 30pp.
- DESCRIÇÃO de cultivares em multiplicação pelo Departamento de Sementes, Mudas e Matrizes. Governo do Estado de São Paulo, Secretaria de Agricultura e Abastecimento - Coor-

- denadoria de Assistência Técnica Integral, Campinas, 1983.
- DHINGRA, O.D. Internally seedborne *Fusarium semitectum* and *Phomopsis* sp. affecting dry and snap bean seed quality. *Plant Disease Reporter*, Washington, 62(6): 509-12, 1978.
- DHINGRA, O.D. Prejuízos causados por microrganismos durante o armazenamento de sementes. *Revista Brasileira de Sementes*, Brasília, 7(1): 139-45, 1985.
- DHINGRA, O.D.; SEDIYAMA, C.; CARRARO, I.M. & REIS, M.S.. Behaviour of four soybean cultivars to seed-infecting fungi in delayed harvest. *Fitopatologia Brasileira*, Brasília, 3(3): 277-282, 1978..
- DHINGRA, O.D.; SEDIYAMA, T. & SEDIYAMA, T.. Effect of planting and harvest time on seed infection of soybean by *Phomopsis sojae* and *Fusarium semitectum*. *Fitopatologia Brasileira*, Brasília, 4: 467-472, 1979.
- DORWORTH, C.E. & CHRISTENSEN, C.M.. Influence of moisture content, temperature and storage time upon changes in fungus flora, germinability and fat acidity values of soybeans. *Phytopathology*, Lancaster, 58: 1457-9, 1968.
- ELLIS, M.A.; ILYAS, M.B. & SINCLAIR, J.B. Effect of cultivar and growing region on internally seedborne fungi and *Aspergillus melleus* pathogenicity in soybean. *Plant Disease Reporter*, Washington, 58: 332-4, 1974a.

ELLIS, M.A.; MACHADO, C.C.; PRASARTSEE, C. & SINCLAIR, J.B..

Occurrence of *Diaporthe phaseolorum* var. *sojae* (*Phomopsis*) in various soybean seed lots. *Plant Disease Reporter*, Washington, 58: 173-176, 1974b.

ELLIS, M.A.; PASCHAL, E.H.; POWELL, P.E. & TENEE, F.D. Internally seedborne fungi of soybean in Puerto Rico and their effect on seed germination and field emergence. *Tropical Agriculture*, Trinidad, 56(2): 171-4, 1979.

ELLIS, M.A.; TENEE, F.D. & SINCLAIR, J.B. Effect of antibiotics and high temperature storage on decay of soybean seeds by *Bacillus subtilis*. *Seed Science and Technology*, 5: 753-61, 1977.

ELLIS, M.A.. More Dematiaceous Hyphomycetes. Surrey, England, Commonwealth Agricultural Bureaux, 1976. 507p.

ERBAGGI, D.N. Identificación de bacterias del género *Bacillus* aisladas de semilla de soja. In: CONGRESSO LATINO-AMERICANO DE FITOPATOLOGIA, 2 (Tomo II). Buenos Aires, 1986. p.109-112.

FAIAD, M.G.R.; WETZEL, M.M.V. da S. & RODRIGUES, N.R.. *Helminthosporium oryzae* em sementes de arroz armazenado. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SEMENTES, 5., Gramado, Abrates, 1987. p.163.

FERREIRA, L.P.; LEHMAN, P.S. & ALMEIDA, A.M.R. Doenças da soja no Brasil. **Circular Técnica**. EMBRAPA/CNPSoja, Londrina, nº 01, 1979. 42p.

FRANÇA NETO, J. de B. & HENNING, A.A. Qualidade fisiológica e sanitária de sementes de soja. **Circular Técnica**. EMBRAPA/CNPSoja, Londrina, nº 01, 1984, 39p.

FURLAN, S.H. & MENTEN, J.O.M. Metodologia para avaliação de fungos associados a sementes de feijoeiro do Estado de São Paulo. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, 13(2): 124, 1988 (Resumos).

GHOSH, J. & NANDI, B. Deteriorative abilities of some common storage fungi of wheat. **Seed Science and Technology**, 14: 141-9, 1986.

GOMES, J.L.L.; SEDIYAMA, T.; DUTRA, H.J.; SEDIYAMA, C.S.; PEREIRA, G.M. & OLIVEIRA, B.A. Avaliação da incidência de patógenos nas sementes de genótipos de soja, em Capinópolis, MG.. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FITOPATOLOGIA, 16, Belém, PA., 1983.

HARMAN, G.E. & NASH, G. Deterioration of stored pea seed by *Aspergillus ruber*: Evidence for involvement of a toxin. **Phytopathology**, Lancaster, 62: 209-12, 1972.

HENNING, A.A.. Diagnóstico da patologia de sementes de soja no Brasil. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE PATOLOGIA DE SEMENTES, 1., Piracicaba, 1984. Situação e Perspectivas da Patologia de Sementes no Brasil, Brasília, Abrates, 1984. p.93-4.

HENNING, A.A.. Testes de sanidade de sementes de soja. In: SOAVE, J. & WETZEL, M.V. da S., ed. Patologia de Sementes. Campinas, Fundação Cargill, 1987. p.441-454.

HENNING, A.A. & FRANÇA NETO, J. de B.. Problemas na avaliação da germinação de sementes de soja com alta incidência de *Phomopsis* sp.. Revista Brasileira de Sementes, Brasília, 2(3): 9-22, 1980.

HEPPERLY, P.R. & SINCLAIR, J.B.. Relationships among *Cercospora kikuchii*, other seed mycoflora, and germination of soybeans in Puerto Rico and Illinois. Plant Disease, Washington, 65(2): 130-2, 1981.

HOMECHIN, M.; YORINORI, J.T. & MENEZES, J.R.. Patógenos da soja transmitidos pela semente no Estado do Paraná. Fitopatologia Brasileira, Brasília, 2: 79-80, 1977.

ITO, M.F.; SOAVE, J.; PARADELLA FILHO, O. & MIRANDA, M.A.C.. Fungos associados a sementes de soja em vários locais do Estado de São Paulo. In: CONGRESSO PAULISTA DE FITOPATOLOGIA, 4., Campinas, 1981. Resumos dos Trabalhos, p.31-5.

- JUSTICE, O.L. & BASS, L.N. Principles and practices of seed storage. In: Agriculture Handbook, United States Department of Agriculture, 1978. 289p.
- KABEERE, F. & TATIGOOOLA, H.K. Microflora and deterioration of soybean seeds in Uganda. *Seed Science and Technology*, 11(2): 381-92, 1983.
- KIMATI, H. Doenças do Feijoeiro. In: GALLI, F., coord.. *Manual de Fitopatologia*. 4ª ed., São Paulo, Agronômica "Ceres" Ltda., 1980. vol.II, cap.19.
- KULIK, M.M. & SCHOEN, J.F. Procedures for the routine detection of seed-borne pathogenic fungi in the seed-testing laboratory. *Journal of Seed Technology*, Michigan, 2(1): 29-39, 1977.
- KULSHRESTHA, D.D.; MATHUR, S.B. & NEERGAARD, P.. Identification of seed-borne species of *Colletotrichum*. Copenhagen, Dinamarca, Friesia, 1976. 125p.
- LEHMAN, P.S.; MACHADO, C.C. & TARRAGO, M.T. Frequência e severidade de doenças da soja nos Estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina. *Fitopatologia Brasileira*, Brasília, 1(3): 183-93, 1976.
- LEMONS, E.C. & LOCH, L.C. Influência do plantio de sementes de soja manchadas pelo fungo *Cercospora kikuchii*, causador da mancha púrpura sobre caracteres agronômicos da cultivar Bragg. *Agronomia Subiogrândense*, Porto Alegre, 19(1): 35-42, 1983.

- LUCCA FILHO, O.. Metodologia dos testes de sanidade de sementes. In: SOAVE, J. e WETZEL, M.V. da S. ed. Patologia de Sementes. Campinas, Fundação Cargill, 1987. cap. 10, p.276-98.
- LUTEY, R.M. & CHRISTENSEN, C.M.. Influence of moisture content, temperature and length of storage upon survival of fungi in barley kernels. *Phytopathology*, Lancaster, 53(6): 713-717, 1963.
- MARCOS FILHO, J.; CARVALHO, R.V. de; CÍCERO, S.M. & DEMÉTRIO, C.G.B.. Qualidade fisiológica e comportamento de sementes de soja (*Glycine max* (L.) Merrill) no armazenamento e no campo. *Anais da ESALQ*, Piracicaba, 42: 195-249, 1985.
- MARCOS FILHO, J.. Produção de Sementes de Soja. Campinas, Fundação Cargill, 1986. 86p.
- McGEE, D.C.. Epidemiology of soybean seed decay by *Phomopsis* and *Diaporthe* spp.. *Seed Science and Technology*, 11 (3): 719-29, 1983.
- McGEE, D.C.; BRANDT, C.L. & BURRIS, J.S.. Seed mycoflora of soybeans relative to fungal interactions, seedling emergence, and carryover of pathogens to subsequent crops. *Phytopathology*, Lancaster, 70(7): 615-7, 1980.

- MENTEN, J.O.M.; MACHADO Jr., A.G.; MORAES, M.H.D.; TULMAN NETO, A. & ANDO, A.. Efeito do genótipo na incidência de microrganismos em sementes de feijão (*Phaseolus vulgaris*, L.). *Summa Phytopathologica*. Piracicaba, 6(1/2): 34-35, 1980.
- MENTEN, J.O.M. e MORAES, M.H.D.. Sobrevivência de *Pyricularia* sp. e *Drechslera sorokiniana* em sementes de trigo armazenadas em diferentes condições. *Fitopatologia Brasileira*, Brasília, 13(2): 150, 1988.
- MIRANDA, M.A.C. & MASCARENHAS, H.A.A.. Soja - *Glycine max* (L.) Merril. In: PEDRO JUNIOR, M.J.; BULISANI, E.A.; POMMER, C.V.; PASSOS, F.A.; GODOY, I.J. de & ARANHA, C. ed. *Instruções Agrícolas para o Estado de São Paulo*. 3. Campinas, Instituto Agronômico de Campinas, 1986. p.192-3.
- MIYASAKA, S.. Evolução da cultura. In: _____. *A soja no Brasil Central*. 2. ed. Campinas, Fundação Cargill, 1982. cap. 1(3), p.5-12.
- MONDAL, G.C.; NANDI, D. & NANDI, B.. Studies on deterioration of some oil seeds in storage. I: variation in seed moisture infection and germinability. *Mycologia*, Lancaster, 73(1): 157-166, 1981.
- NEERGAARD, P.. *Seed Pathology*. MacMillan Press, Londres, Inglaterra. Vol. I, 1979. 850p.

- NICHOLSON, J.F. & SINCLAIR, J.B.. Amsoy soybean seed germination inhibited by *Pseudomonas glycinea*. *Phytopathology*, Lancaster, 61: 1390-3, 1971.
- NICHOLSON, J.F. & SINCLAIR, J.B.. Effect of planting date, storage conditions and seed borne fungi on soybean seed quality. *Plant Disease Reporter*, Washington, 57: 770-4, 1973.
- NUNES JUNIOR, J.. Efeito do genótipo e da época de semeadura na sanidade de sementes de soja (*Glycine max* (L.) Merrill) no Estado de Goiás. Piracicaba, 1984. 144p. (Mestrado - ESALQ/USP).
- PASCHAL II, E.H. & ELLIS, M.A.. Effect of genotype and harvest date on the incidence of seed borne fungi and field emergence of soybean. In: LATIN AMERICAN WORKSHOP ON SEED PATHOLOGY, 1., Londrina, 1977. *Seed Pathology Problems and Progress*. Londrina, Fundação Instituto Agronômico do Paraná, 1979. p.179-89.
- PARLEVLIET, J.E.. Breeding for resistance against diseases and pests. 11th International Course on Applied Plant Breeding. International Agricultural Centre, Wageningen, The Netherlands, 41p. 1981.
- PETERSON, J.L. & STRELECKI, R.F.. The effect of variants of *Diaporthe phaseolorum* on soybean germination and growth in New Jersey. *Plant Disease Reporter*, Washington, 49:

228-9, 1965.

PÔLA, J.N.. Efeito do retardamento de colheita sobre germinação, vigor e sanidade de sementes de soja (*Glycine max* (L.) Merrill). Pelotas, 1979. 144p. (Mestrado - Universidade Federal de Pelotas).

RICHARDSON, M.J.. And Annotated List of Seed-borne Diseases. Survey, England, Com. Myc. Inst., 1979. 320p.

SAHARAN, I.W. & GUPTA, V.K.. Influence of Aspergilli on soybean seeds in storage. *Phytopathology* Z., 78: 141-6, 1973.

SCHILLER, C.T.; ELLIS, M.A.; TENEE, F.D. & SINCLAIR, J.B.. Effect of *Bacillus subtilis* on soybean seed decay, germination, and stand inhibition. *Plant Disease Reporter*, Washington, 61(3): 213-7, 1977.

SHEPPARD, J.W.. Methods for routine detection of seedborne fungal pathogens. *Journal of Seed Technology*, Michigan. 4(2): 74-77, 1979.

SIDDIQUI, M.R.; MATHUR, S.B. & NEERGAARD, P.. Longevity and pathogenicity of *Colletotrichum* spp. in seed stored at 5°C. *Seed Science and Technology*, 11(2): 353-61, 1983.

SINCLAIR, J.B.. The seed-borne nature of some soybean pathogens, the effect of *Phomopsis* spp. and *Bacillus subtilis* on germination and their occurrence in soybeans produced in Illinois. *Seed Science and Technology*, 6: 957-64, 1978.

- SINCLAIR, J.B. & SHURTLEF, M. eds. *Compendium of Soybean Diseases*. St. Paul, Minesota, The American Phytopathology Society, 1975. 69p.
- SPIPKER, D.A.; SCHMITTHENNER, A.E. & ELLETT, C.W. Effect of humidity, temperature, fertility and cultivar on the reduction of soybean seed quality by *Phomopsis* sp.. *Phytopathology*, Lancaster, 71(10): 1027-29.
- TANAKA, M.A.S. *Trichothecium roseum* Link associado a sementes de soja com baixa germinação. *Fitopatologia Brasileira*, Brasília, 3(3): 283-6, 1978.
- TANAKA, M.A.S. & CORRÊA, M.U. Influência de *Aspergillus* e *Penicillium* no armazenamento de sementes de feijão. *Fitopatologia Brasileira*, Brasília, 6(3): 451-6, 1981.
- TENEE, F.D.; FOOR, S.R. & SINCLAIR, J.B. Association of *Bacillus subtilis* with soybean seeds. *Seed Science and Technology*, 5: 763-9, 1977.
- TEKRONY, D.M.; EGLI, D.B.; BALLEs, J.; TOMES, L. & STUCKEY, R.E. Effect of date of harvest maturity on soybean seed quality and *Phomopsis* sp. seed infection. *Crop Science*, Madison, 24(1): 189-193, 1984.
- TEKRONY, D.M.; STUCKEY, R.E. & BALLEs, J. Relationship between soybean seed infection by *Phomopsis* sp. and weather. *Phytopathology*, Lancaster, 73: 914-1, 1983.

- TERVET, I.W. The influence of fungi on storage, on seed viability and seedling vigor of soybeans. *Phytopathology*, Lancaster, 35: 3-15, 1945.
- VERNETTI, F.J. Soja - Planta, Clima, Pragas, Molétiás e Invasoras. Vol. I. Campinas, Fundação Cargill, 1983.
- WALLEN, V.R. & SEAMAN, W.L. Seed infection of soybean by *Diaporthe phaseolorum* and its influence on host development. *Canadian Journal of Botany*, Ottawa, Canadá, 41: 13-21, 1962.
- WILCOX, J.R.; LAVIOLETTE, F.A. & LATHOW, K. Deterioration of soybean seed quality associated with delayed harvest. *Plant Disease Reporter*, Washington, 58(1): 130-133, 1974.

APÊNDICE

Tabela 2. Incidência (%) de *Colletotrichum dematium* var. *truncata* em sementes de soja do cultivar IAC-Foscarin 31 colhidas em quatro momentos e avaliadas em quatro épocas durante o armazenamento em diferentes ambientes. 1983.

Períodos arm. Mom. Colh.	Câmara seca				Câmara fria				Ambiente			
	maio	jul.	set.	nov.	maio	jul.	set.	nov.	maio	jul.	set.	nov.
M ₁ : R ₇	0	1,5	1,0	2,5	1,0	1,5	2,0	3,0	0	2,0	3,0	4,0
M ₂ : R ₈	3,0	1,5	2,0	3,5	1,0	4,5	4,0	1,5	5,0	3,0	2,0	7,5
M ₃	0	1,0	0,5	2,0	1,0	2,0	1,0	0	1,5	2,5	3,5	1,0
M ₄	1,0	2,0	2,5	3,0	1,0	2,5	1,0	1,5	0	4,0	1,5	1,0

Tabela 1. Incidência (%) de *Phomopsis sojae* em sementes de soja do cultivar IAC-Foscarin 31 colhidas em quatro momentos e avaliadas em quatro épocas durante o armazenamento em diferentes ambientes. 1983.

Períodos arm. Mom. Colh.	Câmara seca				Câmara fria				Ambiente			
	maio	jul.	set.	nov.	maio	jul.	set.	nov.	maio	jul.	set.	nov.
M ₁ : R ₇	21,0	21,5	3,5	7,5	21,0	20,0	26,0	24,0	23,0	14,5	0,5	5,5
M ₂ : R ₈	45,5	40,0	5,0	26,0	38,0	43,0	6,5	3,0	42,5	36,5	4,5	14,0
M ₃	35,0	20,5	9,5	11,0	27,0	30,0	16,0	7,0	32,0	23,5	1,0	2,0
M ₄	47,0	39,5	26,0	21,5	41,5	42,0	22,0	20,5	34,5	44,0	11,0	7,0

Tabela 3. Incidência (%) de *Cercospora kikuchii* em sementes de soja do cultivar IAC-Foscarin 31 colhidas em quatro momentos e avaliadas em quatro épocas durante o armazenamento em diferentes ambientes. 1983.

Períodos arm. Mom. Colh.	Câmara seca				Câmara fria				Ambiente			
	maio	jul.	set.	nov.	maio	jul.	set.	nov.	maio	jul.	set.	nov.
M ₁ : R ₇	5,5	2,0	2,5	1,0	4,5	2,5	1,0	5,0	3,5	0,5	1,5	0
M ₂ : R ₈	4,5	3,5	4,5	3,0	5,0	5,0	0	4,0	5,5	1,5	0,5	1,6
M ₃	4,5	1,5	4,0	2,0	3,5	1,0	2,0	5,5	1,0	1,0	1,0	0
M ₄	7,5	3,0	6,0	3,0	7,5	0	6,0	5,5	4,5	0	3,0	1,0

Tabela 4. Incidência (%) de *Fusarium* spp. em sementes de soja do cultivar IAC-Foscarin 31 colhidas em quatro momentos e avaliadas em quatro épocas durante o armazenamento em diferentes ambientes. 1983.

Períodos arm. Mom. Colh.	Câmara seca				Câmara fria				Ambiente			
	maio	jul.	set.	nov.	maio	jul.	set.	nov.	maio	jul.	set.	nov.
M ₁ : R ₇	13,0	7,0	10,5	5,0	16,0	12,5	10,5	6,0	12,5	6,0	5,0	1,5
M ₂ : R ₈	6,0	7,5	6,0	9,0	4,5	8,0	3,0	6,5	6,5	13,0	5,0	5,0
M ₃	7,5	6,5	8,5	7,0	6,0	10,0	6,5	5,0	8,5	5,0	3,0	5,0
M ₄	11,0	14,5	12,0	8,5	10,0	16,5	18,0	10,5	17,0	6,5	6,5	7,5

Tabela 5. Incidência (%) de *Aspergillus* spp. em sementes de soja do cultivar IAC-Foscarin 31 colhidas em quatro momentos e avaliadas durante o armazenamento em diferentes ambientes. 1983.

Períodos arm. Mom. Colh.	Câmara seca				Câmara fria				Ambiente			
	maio	jul.	set.	nov.	maio	jul.	set.	nov.	maio	jul.	set.	nov.
M ₁ : R ₇	10,0	7,0	61,0	27,0	15,0	13,0	72,5	58,5	13,5	13,0	62,5	24,0
M ₂ : R ₈	1,5	0,5	79,0	17,5	2,5	4,5	59,0	61,5	4,0	6,5	82,5	27,0
M ₃	21,0	24,0	73,5	42,0	34,0	15,5	88,5	95,0	24,0	33,5	93,5	45,0
M ₄	22,5	11,5	55,0	25,0	19,5	16,0	69,0	89,0	12,5	22,5	88,5	35,0

Tabela 7. Incidência (%) de *Phomopsis sojae* em sementes de soja do cultivar IAC-8 colhidas em quatro momentos e avaliadas em quatro épocas durante o armazenamento em diferentes ambientes. 1983.

Períodos arm. Mom. Colh.	Câmara seca				Câmara fria				Ambiente			
	jun.	ago.	out.	dez.	jun.	ago.	out.	dez.	jun.	ago.	out.	dez.
M ₁ : R ₇	15,5	15,5	11,0	9,0	13,5	21,0	5,5	15,5	15,0	19,5	3,5	12,0
M ₂ : R ₈	33,0	27,0	8,5	19,0	43,0	37,5	13,0	19,5	36,0	24,5	3,0	2,5
M ₃	40,0	30,0	23,5	23,5	43,5	41,5	8,0	23,5	44,5	33,0	8,0	5,5
M ₄	48,0	47,0	31,0	44,0	59,0	48,0	27,5	32,5	47,5	47,0	14,5	13,5

Tabela 6. Incidência (%) de *Penicillium* spp. em sementes de soja do cultivar IAC-Foscarin 31 colhidas em quatro momentos e avaliadas durante o armazenamento em diferentes ambientes. 1983.

Períodos arm. Mom. Colh.	Câmara seca				Câmara fria				Ambiente			
	maio	jul.	set.	nov.	maio	jul.	set.	nov.	maio	jul.	set.	nov.
M ₁ : R ₇	42,5	34,5	87,5	63,0	49,0	59,5	62,5	87,6	40,5	56,5	84,5	62,0
M ₂ : R ₈	20,0	15,0	86,5	34,5	16,0	13,0	84,0	94,5	25,0	18,5	93,5	53,5
M ₃	11,0	7,5	42,5	27,0	15,0	25,0	56,5	61,0	7,5	15,5	40,0	43,0
M ₄	9,5	9,5	33,5	36,5	18,5	28,0	47,5	79,0	11,0	19,0	75,5	53,0

Tabela 8. Incidência (%) de *Colletotrichum dematium* var. *truncata* em sementes de soja do cultivar IAC-8 colhidas em quatro momentos e avaliadas em quatro épocas durante o armazenamento em diferentes ambientes. 1983.

Períodos arm. Mom. Colh.	Câmara seca				Câmara fria				Ambiente			
	jun.	ago.	out.	dez.	jun.	ago.	out.	dez.	jun.	ago.	out.	dez.
M ₁ : R ₇	18,5	19,0	15,0	23,0	20,5	12,0	21,0	21,0	16,0	29,0	14,0	32,0
M ₂ : R ₈	0	0	0,5	0,5	0	0	1,0	2,0	2,5	0,5	0	2,0
M ₃	1,0	0	0	0,5	0	2,5	0	0,5	0	0	0,5	1,0
M ₄	0	1,5	0,5	0,5	1,0	0	1,5	1,0	0	0	0	8,5

Tabela 9. Incidência (%) de *Cercospora kikuchii* em sementes de soja do cultivar IAC-8 colhidas em quatro momentos e avaliadas em quatro épocas durante o armazenamento em diferentes ambientes. 1983.

Períodos arm. Mom. Colh.	Câmara seca				Câmara fria				Ambiente			
	jun.	ago.	out.	dez.	jun.	ago.	out.	dez.	jun.	ago.	out.	dez.
M ₁ : R ₇	1,0	0	0	0	0	0	0,5	3,0	0	0	0	0
M ₂ : R ₈	2,0	0	0,5	0	2,0	0	0	1,0	0	0,5	0	0,5
M ₃	0	0	0,5	0,5	2,0	1,5	1,0	1,5	2,5	0	0	1,0
M ₄	3,5	1,0	0,5	2,5	1,0	0	1,0	1,0	3,5	2,0	0,5	0,5

Tabela 10. Incidência (%) de *Fusarium* spp. em sementes de soja do cultivar IAC-8 colhidas em quatro momentos e avaliadas em quatro épocas durante o armazenamento em diferentes ambientes. 1983.

Períodos arm. Mom. Colh.	Câmara seca				Câmara fria				Ambiente			
	jun.	ago.	out.	dez.	jun.	ago.	out.	dez.	jun.	ago.	out.	dez.
M ₁ : R ₇	20,0	20,0	12,5	20,5	13,0	24,5	15,0	20,0	15,5	18,5	7,5	10,0
M ₂ : R ₈	5,5	5,0	5,0	5,0	10,5	3,5	3,5	10,5	5,5	5,5	3,0	4,5
M ₃	4,5	6,5	6,0	5,5	8,5	10,0	4,5	10,0	6,5	10,5	4,5	4,5
M ₄	16,0	32,5	26,5	20,5	27,0	24,5	26,5	24,5	23,0	29,0	24,0	23,5

Tabela 11. Incidência (%) de *Aspergillus* spp. em sementes de soja do cultivar IAC-8 colhidas em quatro momentos e avaliadas em quatro épocas durante o armazenamento em diferentes ambientes. 1983.

Períodos arm. Mom. Colh.	Câmara seca				Câmara fria				Ambiente			
	jun.	ago.	out.	dez.	jun.	ago.	out.	dez.	jun.	ago.	out.	dez.
M ₁ : R ₇	52,5	66,0	77,5	60,0	64,5	65,0	70,5	59,5	72,5	74,0	85,0	78,5
M ₂ : R ₈	26,5	47,5	81,0	63,0	23,0	42,0	75,0	44,0	37,5	43,5	89,0	73,5
M ₃	26,0	32,0	70,0	53,0	18,5	36,0	84,5	74,5	27,5	34,0	86,5	70,5
M ₄	12,5	12,5	45,0	22,5	6,0	17,5	46,5	47,0	19,0	11,5	53,5	36,0

Tabela 12. Incidência (%) de *Penicillium* spp. em sementes de soja do cultivar IAC-8 colhidas em quatro momentos e avaliadas em quatro épocas durante o armazenamento em diferentes ambientes. 1983.

Períodos arm. Mom. Colh.	Câmara seca				Câmara fria				Ambiente			
	jun.	ago.	out.	dez.	jun.	ago.	out.	dez.	jun.	ago.	out.	dez.
M ₁ : R ₇	11,5	22,0	22,5	23,5	14,0	14,0	14,0	27,0	6,0	24,0	20,5	45,0
M ₂ : R ₈	15,5	40,0	37,0	49,5	14,0	36,0	34,5	37,0	20,5	40,0	53,5	58,0
M ₃	14,5	17,5	33,5	32,0	17,5	32,0	48,5	43,5	20,5	32,0	52,5	61,5
M ₄	10,5	12,5	24,5	15,0	1,0	30,5	35,5	28,0	5,0	11,5	30,5	32,0

Tabela 13. Incidência (%) de *Phomopsis sojae* em sementes de soja do cultivar IAC-Foscarin 31 colhidas em quatro momentos e avaliadas em quatro épocas durante o armazenamento em diferentes ambientes. 1984.

Períodos arm. Mom. Colh.	Câmara seca				Câmara fria				Ambiente			
	maio	jul.	set.	nov.	maio	jul.	set.	nov.	maio	jul.	set.	nov.
M ₁	9,5	13,5	10,5	7,0	23,0	19,5	7,0	5,0	14,5	16,5	7,5	4,0
M ₂ : R ₇	10,5	15,0	10,5	4,0	12,0	12,5	7,0	1,5	7,0	14,5	4,0	2,0
M ₃ : R ₈	3,5	8,0	7,0	2,0	8,0	5,0	4,0	2,5	4,5	9,0	2,0	2,0
M ₄	2,5	7,0	1,5	2,5	3,5	3,0	0,5	1,0	2,0	8,0	1,5	1,5

Tabela 14. Incidência (%) de *Fusarium* spp. em sementes de soja do cultivar IAC-Foscarin 31 colhidas em quatro momentos e avaliadas em quatro épocas durante o armazenamento em diferentes ambientes.

Períodos arm. Mom. Colh.	Câmara seca				Câmara fria				Ambiente			
	maio	jul	set.	nov.	maio	jul.	set.	nov.	maio	jul.	set.	nov.
M ₁	5,5	9,0	6,0	5,5	11,5	11,5	6,0	5,0	13,0	7,5	4,5	2,0
M ₂ : R ₇	0	2,5	2,5	2,5	1,0	2,0	2,5	1,0	3,5	1,0	0	0
M ₃ : R ₈	3,5	2,0	1,0	1,0	2,5	2,5	1,5	0,5	2,5	1,5	1,5	0,5
M ₄	5,0	3,0	4,5	3,5	4,0	1,0	1,5	2,0	3,5	0,5	0,5	2,0

Tabela 15. Incidência (%) de *Cladosporium* sp. em sementes de soja do cultivar IAC-Foscarin 31 colhidas em quatro momentos e avaliadas em quatro períodos durante o armazenamento em diferentes ambientes. 1984.

Períodos arm. Mom. Colh.	Câmara seca				Câmara fria				Ambiente			
	maio	jul.	set.	nov.	maio	jul.	set.	nov.	maio	jul.	set.	nov.
M ₁	78,5	56,0	4,5	3,5	73,0	75,0	8,5	21,5	68,0	59,5	1,0	4,0
M ₂ : R ₇	79,5	79,0	9,0	8,5	81,0	80,5	9,0	13,5	80,0	72,5	3,0	6,0
M ₃ : R ₈	83,5	87,5	12,0	9,5	90,0	75,0	12,5	22,5	82,0	71,0	8,0	6,0
M ₄	89,0	90,0	14,5	12,0	90,5	94,0	9,5	27,5	84,0	79,5	3,5	9,5

Tabela 16. Incidência (%) de *Aspergillus* spp. em sementes de soja do cultivar IAC-Foscarin 31 colhidas em quatro momentos e avaliadas em quatro períodos durante o armazenamento em diferentes ambientes. 1984.

Períodos arm. Mom. Colh.	Câmara seca				Câmara fria				Ambiente			
	maio	jul.	set.	nov.	maio	jul.	set.	nov.	maio	jul.	set.	nov.
M ₁	2,5	16,0	10,5	12,0	0,5	14,0	58,5	87,5	1,0	8,5	11,5	5,0
M ₂ : R ₇	1,0	13,5	7,5	9,0	1,0	6,5	40,5	76,0	1,5	13,5	7,5	3,0
M ₃ : R ₈	1,0	27,5	6,5	4,5	0	68,0	17,0	78,0	0	35,5	9,0	2,5
M ₄	0	8,5	4,0	5,5	0	28,5	31,5	76,0	1,5	13,5	9,0	3,0

Tabela 17. Incidência (%) de *Penicillium* spp. em sementes de soja do cultivar IAC-Foscarin 31 colhidas em quatro momentos e avaliadas em quatro épocas durante o armazenamento em diferentes ambientes. 1984.

Períodos arm. Mom. Colh.	Câmara seca				Câmara fria				Ambiente			
	maio	jul.	set.	nov.	maio	jul.	set.	nov.	maio	jul.	set.	nov.
M ₁	4,5	11,0	7,5	3,5	3,0	5,5	10,5	44,0	10,0	10,5	9,5	0,5
M ₂ : R ₇	3,0	10,5	4,0	1,5	1,0	5,0	16,0	41,5	4,5	14,0	2,5	1,5
M ₃ : R ₈	3,5	5,5	5,0	3,5	1,0	25,0	5,5	28,5	2,5	18,5	4,5	2,0
M ₄	1,5	6,0	3,5	0,5	0,5	14,0	24,5	52,5	1,5	8,5	5,0	2,5

Tabela 18. Incidência (%) de *Paecilomyces* sp. em sementes de soja do cultivar IAC-Foscarin 31 colhidas em quatro momentos e avaliadas em quatro épocas durante o armazenamento em diferentes ambientes. 1984.

Períodos arm. Mom. Colh.	Câmara seca				Câmara fria				Ambiente			
	maio	jul.	set.	nov.	maio	jul.	set.	nov.	maio	jul.	set.	nov.
M ₁	1,5	2,0	2,0	0,5	0	1,0	35,0	48,5	1,0	0	1,0	0
M ₂ : R ₇	0	0	1,0	1,5	0	0,5	35,5	37,0	0	0	0	0
M ₃ : R ₈	0	0	0,5	4,5	0	0	20,5	39,5	0	0	0	0
M ₄	0	0	0	1,5	0	0	28,5	28,5	0	0	0	0

Tabela 19. Incidência (%) de *Phomopsis sojae* em sementes de soja do cultivar IAC-8 colhidas em quatro momentos e avaliadas em quatro épocas durante o armazenamento em diferentes ambientes. 1984.

Períodos arm. Mom. Colh.	Câmara seca				Câmara fria				Ambiente			
	jun.	ago.	out.	dez.	jun.	ago.	out.	dez.	jun.	ago.	out.	dez.
M ₁ : R ₇	6,0	5,0	2,0	6,0	6,5	3,0	2,0	3,5	4,0	4,5	5,0	15,0
M ₂ : R ₈	3,5	2,0	1,0	3,0	10,5	4,5	2,5	1,0	1,0	0,5	2,0	0,5
M ₃	16,5	10,5	2,5	5,0	15,5	9,5	9,5	4,0	14,5	8,0	4,0	1,5
M ₄	29,0	15,0	6,5	10,5	23,0	24,5	14,0	15,5	30,0	10,5	11,5	7,0

Tabela 20. Incidência (%) de *Fusarium* spp. em sementes de soja do cultivar IAC-8 colhidas em quatro momentos e avaliadas em quatro épocas durante o armazenamento em diferentes ambientes. 1984.

Períodos arm. Mom. Colh.	Câmara seca				Câmara fria				Ambiente			
	jun.	ago.	out.	dez.	jun.	ago.	out.	dez.	jun.	ago.	out.	dez.
M ₁ : R ₇	2,5	1,0	5,0	2,5	1,5	3,0	1,0	1,5	3,0	2,5	4,0	1,5
M ₂ : R ₈	0,5	1,0	0	1,5	7,5	3,5	4,0	1,0	0,5	1,5	1,0	0,5
M ₃	12,0	5,0	3,5	4,5	5,0	8,0	11,5	6,0	10,0	6,5	4,5	3,0
M ₄	13,0	12,0	11,5	9,5	16,0	14,5	24,5	21,0	16,0	27,0	11,5	9,0

Tabela 21. Incidência (%) de *Cladosporium* sp. em sementes de soja do cultivar IAC-8 colhidas em quatro momentos e avaliadas em quatro épocas durante o armazenamento em diferentes ambientes. 1984.

Períodos arm. Mom. Colh.	Câmara seca				Câmara fria				Ambiente			
	jun.	ago.	out.	dez.	jun.	ago.	out.	dez.	jun.	ago.	out.	dez.
M ₁ : R ₇	88,0	17,0	8,5	6,0	81,0	34,0	28,5	26,5	83,0	12,5	1,0	3,0
M ₂ : R ₈	99,5	39,0	17,5	17,0	78,0	31,5	42,0	33,5	97,5	30,5	15,5	10,5
M ₃	80,5	22,5	9,5	7,0	59,5	28,5	23,5	9,0	66,0	13,0	5,0	2,5
M ₄	56,5	27,5	11,0	7,5	59,0	31,0	24,5	10,0	54,5	15,0	3,5	5,5

Tabela 22. Incidência (%) de *Aspergillus* spp. em sementes de soja do cultivar IAC-8 colhidas em quatro momentos e avaliadas em quatro épocas durante o armazenamento em diferentes ambientes. 1984.

Períodos arm. Mom. Colh.	Câmara seca				Câmara fria				Ambiente			
	jun.	ago.	out.	dez.	jun.	ago.	out.	dez.	jun.	ago.	out.	dez.
M ₁ : R ₇	3,5	23,5	17,0	20,0	3,5	21,5	15,0	39,5	4,5	23,5	21,0	16,5
M ₂ : R ₈	3,5	13,0	15,5	9,5	4,5	15,0	8,5	30,0	6,0	14,0	20,5	10,0
M ₃	4,5	22,0	18,5	11,5	3,5	31,0	14,0	7,5	13,0	22,5	14,5	10,0
M ₄	1,0	9,5	6,5	4,5	0	11,5	5,5	5,5	1,0	7,5	10,0	10,5

Tabela 23. Incidência (%) de *Penicillium* spp. em sementes de soja do cultivar IAC-8 colhidas em quatro momentos e avaliadas em quatro épocas durante o armazenamento em diferentes ambientes. 1984.

Períodos arm. Mom. Colh.	Câmara seca				Câmara fria				Ambiente			
	jun.	ago.	out.	dez.	jun.	ago.	out.	dez.	jun.	ago.	out.	dez.
M ₁ : R ₇	52,5	47,5	37,5	46,5	43,0	57,5	51,5	63,0	61,5	47,5	46,5	43,0
M ₂ : R ₈	19,5	11,0	12,0	11,0	14,0	23,0	22,0	45,5	20,0	12,0	15,5	6,5
M ₃	2,0	6,5	3,5	6,0	3,5	2,5	4,0	1,5	3,5	6,5	5,5	6,0
M ₄	1,0	4,0	8,5	3,0	0,5	3,0	2,5	2,5	2,0	1,5	8,0	5,5

Tabela 24. Incidência (%) de *Paecilomyces* sp. em sementes de soja do cultivar IAC-8 colhidas em quatro momentos e avaliadas em quatro épocas durante o armazenamento em diferentes ambientes. 1984.

Períodos arm. Mom. Colh.	Câmara seca				Câmara fria				Ambiente			
	jun.	ago.	out.	dez.	jun.	ago.	out.	dez.	jun.	ago.	out.	dez.
M ₁ : R ₇	0	0	0	0	0	0	10,0	28,0	0,5	0	0	0
M ₂ : R ₈	0	0	0	0	0	0	6,0	27,5	0	0	0	0
M ₃	0	0,5	0	0	1,0	0	2,5	1,5	0	0	2,5	0
M ₄	0	0	0	0	0	0	0	3,5	0	0	0	0