

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE ENGENHARIA AGRÍCOLA

**INFLUÊNCIA DA EMBALAGEM E DO
ARMAZENAMENTO NA QUALIDADE FISIOLÓGICA E
SANITÁRIA DE SEMENTES DE ALGODÃO (*Gossypium
hirsutum* L.) E DE ARROZ (*Oryza sativa* L.) E EFEITO
DE HERBICIDAS SOBRE OS FUNGOS ASSOCIADOS.**

EDNEI DE CONTI MACEDO

PARA
Este exemplar corresponde a redação final da dissertação de mestrado defendida
por Ednei de Conti Macedo e aprovada pela Comissão Julgadora em 03 de agosto de
1998. Campinas, 11 de setembro de 1998. Orientadora: DORIS GROTH


Presidente da Banca

Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do título
de Mestre em Engenharia Agrícola, com área de concentração em
Pré-Processamentos de Produtos Agropecuários.

CAMPINAS, SP
AGOSTO -1998

59 033761



UNIVERSIDADE	DL
N.º DE MATRÍCULA:	
V.º	
N.º DE FOLHAS	36293
N.º DE PAGOS	229/99
PREÇO	R\$ 11,00
DATA	26/01/99
N.º CPD	

CM-00120280-2

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA
BIBLIOTECA DA ÁREA DE ENGENHARIA - BAE - UNICAMP

M119i Macedo, Ednei de Conti
Influência da embalagem e do armazenamento na qualidade fisiológica sanitária de sementes de algodão (*Gossypium hirsutum* L.) e de arroz (*Oryza sativa* L.) e efeito de herbicidas sobre os fungos associados. / Ednei de Conti Macedo.--Campinas, SP: [s.n.], 1998.

Orientadora: Doris Groth
Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia Agrícola

1. Fungos. 2. Algodão - Semente - Armazenamento. 3. Arroz - Semente - Armazenamento. 4. Herbicidas. 5. Sementes - Qualidade - Embalagens. I. Groth, Doris. II. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Engenharia Agrícola. III. Título.

Aos meus pais
Ettore (*in memoriam*) e Lydi,
pela oportunidade que me deram
e pela força, para enfrentar os obstáculos da vida.

DEDICO.

A meus filhos
Gustavo, Sérgio, Eduardo e Juliana

OFEREÇO.

AGRADECIMENTOS

- À Deus, pela vida.
- À Dra. Doris Groth, pela orientação na realização do trabalho, pelo estímulo, apoio e amizade.
- Ao Dr. Jaciro Soave, pela orientação e amizade.
- À Faculdade de Engenharia Agrícola da Universidade Estadual de Campinas-UNICAMP, pela oportunidade de realizar o Curso de Pós-Graduação.
- Ao Instituto Biológico, pela oportunidade de crescimento profissional.
- Ao Dr. Luiz Fernandes Razera e ao Dr. Antonio Augusto do Lago, pelas sugestões e amizade.
- Ao Dr. Hélio García Blanco (*in memoriam*) pela oportunidade e apoio.
- Aos pesquisadores e funcionários da Área de Fitopatologia do Centro de Fitossanidade do Instituto Agrônomo de Campinas, pela convivência e amizade.
- Aos pesquisadores e funcionários do Laboratório de Ciências das Plantas Daninhas do Instituto Biológico, pelo incentivo e amizade; em especial ao pesquisador Flávio García Blanco pelas sugestões e colaboração.
- Aos professores e funcionários da Faculdade de Engenharia Agrícola da Universidade Estadual de Campinas, pelos incentivos e amizade.
- Ao Dr. Domingos de Azevedo Oliveira, pela orientação nas análises estatísticas.
- À Jussara e Rosa Helena, pela colaboração nas técnicas laboratoriais e amizade.
- À Angelina, pela colaboração inestimável e amizade.
- Aos colegas de Pós-Graduação, pelos bons momentos de convivência.

À meus amigos, pelo incentivo, colaboração e amizade.

À FAPESP e a CAPES pelo auxílio financeiro.

À todos aqueles que, de alguma forma, contribuíram para que esse objetivo fosse alcançado.

SUMÁRIO

PÁGINA DE ROSTO.....	ii
DEDICATÓRIA	iii
AGRADECIMENTOS	iv
SUMÁRIO	vi
LISTA DE FIGURAS	viii
LISTA DE TABELAS	xii
RESUMO	xv
1. INTRODUÇÃO	1
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	3
2.1. Tipos de embalagens e condições de armazenamento.....	3
2.2. Qualidade fisiológica das sementes	5
2.2.1. Teste de germinação	5
2.2.2. Teste de vigor	6
2.2.2.1. Envelhecimento acelerado	6
2.2.2.2. Primeira contagem.....	7
2.3. Microrganismos associados às sementes	9
2.4. Atuação dos herbicidas sobre os fungos.....	12
3. MATERIAIS E MÉTODOS	15
3.1. Obtenção das sementes	15
3.2. Montagem do experimento	15
3.3. Amostragem.....	16
3.4. Locais de execução	16
3.5. Determinação do grau de umidade.....	16
3.6. Teste de germinação	17
3.7. Testes de vigor	17
3.7.1. Envelhecimento acelerado	17

3.7.2. Primeira contagem.....	18
3.8. Teste de sanidade	18
3.9. Efeito de herbicidas sobre fungos de sementes.....	19
3.10. Características dos herbicidas.....	19
3.10.1. Herbicidas usados para o algodão	19
3.10.1.1. Alachlor.....	19
3.10.1.2. Pendimethalin.....	20
3.10.2. Herbicidas usados para o arroz.....	20
3.10.2.1. Butachlor.....	20
3.10.2.2. Oxadiazon.....	21
3.11. Delineamento estatístico	21
4.RESULTADOS E DISCUSSÃO	23
4.1. Condições de armazenamento de sementes das duas culturas	23
4.2. Sementes de algodão	24
4.2.1. Grau de umidade	24
4.2.2. Teste de germinação	28
4.2.3. Testes de vigor	30
4.2.3.1. Envelhecimento acelerado	30
4.2.3.2. Primeira contagem.....	32
4.2.4. Teste de sanidade	33
4.2.5. Efeito de herbicidas sobre fungos de sementes.....	41
4.3. Sementes de arroz.....	47
4.3.1. Grau de umidade	47
4.3.2. Teste de germinação	54
4.3.3. Testes de vigor	56
4.3.3.1. Envelhecimento acelerado	56
4.3.3.2. Primeira contagem.....	59
4.3.4. Teste de sanidade	61
4.3.5. Efeito de herbicidas sobre fungos de sementes.....	75
5. CONCLUSÕES.....	87
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	89
ABSTRACT.....	98

LISTA DE FIGURAS

Figuras n°	Assunto	Página
1.	Temperaturas (máxima, média e mínima) e umidades relativas médias do ambiente em que as sementes de algodão e arroz permaneceram armazenadas durante 12 meses, de junho de 1996 a junho de 1997, em Campinas, SP.....	24
2.	Porcentagem do grau de umidade de sementes de algodão cv. IAC 22 lotes 478 e 487, armazenados em sacos de papel multifoliado e de plástico trançado, em condições de ambiente natural de Campinas, SP.	27
3.	Porcentagem de germinação de sementes de algodão cv. IAC 22 lotes 478 e 487, armazenadas em sacos de papel multifoliado e de plástico trançado, em condições de ambiente natural de Campinas, SP	29
4.	Porcentagem de vigor (envelhecimento acelerado) de sementes de algodão cv. IAC 22 lotes 478 e 487, armazenadas em sacos de papel multifoliado e de plástico trançado, em condições de ambiente natural de Campinas, SP.....	31
5.	Porcentagem de vigor (primeira contagem) de sementes de algodão cv. IAC 22 lotes 478 e 487, armazenadas em sacos de papel multifoliado e de plástico trançado, em condições de ambiente natural de Campinas, SP.....	33
6.	Porcentagem de incidência dos fungos <i>Colletotrichum gossypii</i> , <i>Botryodiplodia theobromae</i> e <i>Fusarium</i> spp. em sementes de algodão cv. IAC 22 lote 478, armazenadas em sacos de papel multifoliado e de plástico trançado, em condições de ambiente natural de Campinas, SP	37
7.	Porcentagem de incidência dos fungos <i>Colletotrichum gossypii</i> , <i>Botryodiplodia theobromae</i> e <i>Fusarium</i> spp. em sementes de algodão cv. IAC 22 lote 487, armazenadas em sacos de papel multifoliado e de plástico trançado, em condições de ambiente natural de Campinas, SP	38

8.	Porcentagem de incidência dos fungos <i>Penicillium</i> spp. e <i>Aspergillus</i> spp. em sementes de algodão cv. IAC 22 lote 478, armazenadas em sacos de papel multifoliado e de plástico trançado, em condições de ambiente natural de Campinas, SP.....	40
9.	Porcentagem de incidência dos fungos <i>Penicillium</i> spp. e <i>Aspergillus</i> spp., em sementes de algodão cv. IAC 22 lote 487, armazenadas em sacos de papel multifoliado e de plástico trançado, em condições de ambiente natural de Campinas, SP.....	41
10.	Efeito dos herbicidas alachlor (A) e pendimethalin (P) nas cinco doses sobre a porcentagem média de incidência do fungo <i>Colletotrichum gossypii</i> em sementes de algodão cv. IAC 22, lotes 478 e 487.	44
11.	Efeito dos herbicidas alachlor (A) e pendimethalin (P) nas cinco doses sobre a porcentagem média de incidência do fungo <i>Botryodiplodia theobromae</i> em sementes de algodão cv. IAC 22, lotes 478 e 487.	44
12.	Efeito dos herbicidas alachlor (A) e pendimethalin (P) nas cinco doses sobre a porcentagem média de incidência do fungo <i>Fusarium</i> spp. em sementes de algodão cv. IAC 22, lotes 478 e 487.	45
13.	Porcentagem do grau de umidade de sementes de arroz cv. IAC 165, lotes 63 e 73, armazenadas em sacos de papel multifoliado e de plástico trançado, em condições de ambiente natural de Campinas, SP.	53
14.	Porcentagem do grau de umidade de sementes de arroz cv. IAC 242, lotes 50 e 55, armazenadas em sacos de papel multifoliado e de plástico trançado, em condições de ambiente natural de Campinas, SP.	53
15.	Porcentagem de germinação de sementes de arroz cv. IAC 165, lotes 63 e 73, armazenadas em sacos de papel multifoliado e de plástico trançado, em condições de ambiente natural de Campinas, SP.	55
16.	Porcentagem de germinação de sementes de arroz cv. IAC 242, lotes 50 e 55, armazenadas em sacos de papel multifoliado e de plástico trançado, em condições de ambiente natural de Campinas, SP.	55
17.	Porcentagem de vigor (envelhecimento acelerado) de sementes de arroz cv. IAC 165, lotes 63 e 73, armazenadas em sacos de papel multifoliado e de plástico trançado, em condições de ambiente natural de Campinas, SP.	58

18.	Porcentagem de vigor (envelhecimento acelerado) de sementes de arroz cv. IAC 242, lotes 50 e 55, armazenadas em sacos de papel multifoliado e de plástico trançado, em condições de ambiente natural de Campinas, SP.....	58
19.	Porcentagem de vigor (primeira contagem) de sementes de arroz cv. IAC 165, lotes 63 e 73, armazenadas em sacos de papel multifoliado e de plástico trançado, em condições de ambiente natural de Campinas, SP.	59
20.	Porcentagem de vigor (primeira contagem) de sementes de arroz cv. IAC 242, lotes 50 e 55, armazenadas em sacos de papel multifoliado e de plástico trançado, em condições de ambiente natural de Campinas, SP.	60
21.	Porcentagem de incidência de <i>Pyricularia</i> grisea em sementes de arroz cv. IAC 165, lotes 63 e 73, armazenadas em sacos de papel multifoliado e de plástico trançado, em condições de ambiente natural de Campinas, SP.	67
22.	Porcentagem de incidência de <i>Bipolaris oryzae</i> em sementes de arroz cv. IAC 165, lotes 63 e 73, armazenadas em sacos de papel multifoliado e de plástico trançado, em condições de ambiente natural de Campinas, SP.	68
23.	Porcentagem de incidência de <i>Bipolaris oryzae</i> em sementes de arroz cv. IAC 242, lotes 50 e 55, armazenadas em sacos de papel multifoliado e de plástico trançado, em condições de ambiente natural de Campinas, SP.	68
24.	Porcentagem de incidência de <i>Fusarium</i> spp. em sementes de arroz cv. IAC 165, lotes 63 e 73, armazenadas em sacos de papel multifoliado e de plástico trançado, em condições de ambiente natural de Campinas, SP.	69
25.	Porcentagem de incidência de <i>Fusarium</i> spp. em sementes de arroz cv. IAC 242, lotes 50 e 55, armazenadas em sacos de papel multifoliado e de plástico trançado, em condições de ambiente natural de Campinas, SP.	69
26.	Porcentagem de incidência de <i>Phoma</i> spp. em sementes de arroz cv. IAC 165, lotes 63 e 73, armazenadas em sacos de papel multifoliado e de plástico trançado, em condições de ambiente natural de Campinas, SP.	70
27.	Porcentagem de incidência de <i>Phoma</i> spp. em sementes de arroz cv. IAC 242, lotes 50 e 55, armazenadas em sacos de papel multifoliado e de plástico trançado, em condições de ambiente natural de Campinas, SP.	70

28.	Porcentagem de incidência de <i>Penicillium</i> spp. em sementes de arroz cv. IAC 165, lotes 63 e 73, armazenadas em sacos de papel multifoliado e de plástico trançado, em condições de ambiente natural de Campinas, SP.	73
29.	Porcentagem de incidência de <i>Penicillium</i> spp. em sementes de arroz cv. IAC 242, lotes 50 e 55, armazenadas em sacos de papel multifoliado e de plástico trançado, em condições de ambiente natural de Campinas, SP.	73
30.	Porcentagem de incidência de <i>Aspergillus</i> spp. em sementes de arroz cv. IAC 165, lotes 63 e 73, armazenadas em sacos de papel multifoliado e de plástico trançado, em condições de ambiente natural de Campinas, SP.	74
31.	Porcentagem de incidência de <i>Aspergillus</i> spp. em sementes de arroz cv. IAC 242, lotes 50 e 55, armazenadas em sacos de papel multifoliado e de plástico trançado, em condições de ambiente natural de Campinas, SP.	74
32.	Efeito dos herbicidas butachlor (B) e oxadiazon (O) nas cinco doses sobre a porcentagem média de incidência do fungo <i>Pyricularia grisea</i> em sementes de arroz cv. IAC 165, lotes 63 e 73.	80
33.	Efeito dos herbicidas butachlor (B) e oxadiazon (O) nas cinco doses sobre a porcentagem média de incidência do fungo <i>Bipolaris oryzae</i> em sementes de arroz cv. IAC 165, lotes 63 e 73.	81
34.	Efeito dos herbicidas butachlor (B) e oxadiazon (O) nas cinco doses sobre a porcentagem média de incidência do fungo <i>Bipolaris oryzae</i> em sementes de arroz cv. IAC 242, lotes 50 e 55.	81
35.	Efeito dos herbicidas butachlor (B) e oxadiazon (O) nas cinco doses sobre a porcentagem média de incidência do fungo <i>Fusarium</i> spp. em sementes de arroz cv. IAC 165, lotes 63 e 73. ...	83
36.	Efeito dos herbicidas butachlor (B) e oxadiazon (O) nas cinco doses sobre a porcentagem média de incidência do fungo <i>Fusarium</i> spp. em sementes de arroz cv. IAC 242, lotes 50 e 55. ...	83
37.	Efeito dos herbicidas butachlor (B) e oxadiazon (O) nas cinco doses sobre a porcentagem média de incidência do fungo <i>Phoma</i> spp. em sementes de arroz cv. IAC 165, lotes 63 e 73.	85
38.	Efeito dos herbicidas butachlor (B) e oxadiazon (O) nas cinco doses sobre a porcentagem média de incidência do fungo <i>Phoma</i> spp. em sementes de arroz cv. IAC 242, lotes 50 e 55.	85

LISTA DE TABELAS

Tabelas n ^o	Assunto	Página
1.	Porcentagem média do grau de umidade, da germinação e do vigor (envelhecimento acelerado e primeira contagem) de sementes de algodão cv. IAC 22, lote 478, armazenadas em sacos de papel multifoliado (PA) e plástico trançado (PL) durante 12 meses, em condições de ambiente natural de Campinas, SP.	25
2.	Porcentagem média do grau de umidade, da germinação e do vigor (envelhecimento acelerado e primeira contagem) de sementes de algodão cv. IAC 22, lote 487, armazenadas em sacos de papel multifoliado (PA) e plástico trançado (PL) durante 12 meses, em condições de ambiente natural de Campinas, SP.	26
3.	Coeficiente de variação experimental da incidência dos fungos considerados nos lotes 478 e 487 de sementes de algodão.	34
4.	Porcentagem média de incidência de fungos em sementes de algodão cv. IAC 22 lote 478, armazenadas em sacos de papel multifoliado (PA) e plástico trançado (PL) durante 12 meses, em condições de ambiente natural de Campinas, SP.	35
5.	Porcentagem média de incidência de fungos em sementes de algodão cv. IAC 22 lote 487, armazenadas em sacos de papel multifoliado (PA) e plástico trançado (PL) durante 12 meses, em condições de ambiente natural de Campinas, SP.	36
6.	Coeficiente de variação experimental da incidência dos fungos considerados nos lotes 478 e 487 de sementes de algodão sob efeito de herbicidas.	42
7.	Efeito dos herbicidas alachlor (A) e pendimethalin (P), nas cinco doses, sobre a porcentagem média de incidência de fungos em sementes de algodão cv. IAC 22 lote 478.	43
8.	Efeito dos herbicidas alachlor (A) e pendimethalin (P), nas cinco doses, sobre a porcentagem média de incidência de fungos em sementes de algodão cv. IAC 22 lote 487.	43

9.	Coeficiente de variação experimental do grau de umidade dos lotes de sementes de arroz dos cv. IAC 165 e IAC 242.....	47
10.	Porcentagem média do grau de umidade, da germinação e do vigor (envelhecimento acelerado e primeira contagem) de sementes de arroz cv. IAC 165, lote 63, armazenadas em sacos de papel multifoliado (PA) e de plástico trançado (PL) durante 12 meses, em condições de ambiente natural de Campinas, SP.....	48
11.	Porcentagem média do grau de umidade, da germinação e do vigor (envelhecimento acelerado e primeira contagem) de sementes de arroz cv. IAC 165, lote 73, armazenadas em sacos de papel multifoliado (PA) e de plástico trançado (PL) durante 12 meses, em condições de ambiente natural de Campinas, SP.....	49
12.	Porcentagem média do grau de umidade, da germinação e do vigor (envelhecimento acelerado e primeira contagem) de sementes de arroz cv. IAC 242, lote 50, armazenadas em sacos de papel multifoliado (PA) e de plástico trançado (PL) durante 12 meses, em condições de ambiente natural de Campinas, SP.....	50
13.	Porcentagem média do grau de umidade, da germinação e do vigor (envelhecimento acelerado e primeira contagem) de sementes de arroz cv. IAC 242, lote 55, armazenadas em sacos de papel multifoliado (PA) e de plástico trançado (PL) durante 12 meses, em condições de ambiente natural de Campinas, SP.....	51
14.	Coeficiente de variação experimental da germinação dos lotes de sementes de arroz dos cv. IAC 165 e IAC 242	54
15.	Coeficiente de variação experimental do vigor (envelhecimento acelerado) dos lotes de sementes de arroz dos cv. IAC 165 e IAC 242.	56
16.	Coeficiente de variação experimental do vigor (primeira contagem) dos lotes de sementes de arroz dos cv. IAC 165 e IAC 242.	59
17.	Coeficiente de variação experimental da incidência dos fungos considerados no cultivar IAC 165, lotes 63 e 73.....	62
18.	Coeficiente de variação experimental dos fungos considerados no cultivar IAC 242, lotes 50 e 55.	62
19.	Porcentagem média de incidência de fungos em sementes de arroz cv. IAC 165, lote 63, armazenadas em sacos de papel multifoliado (PA) e de plástico trançado (PL) durante 12 meses, em condições de ambiente natural de Campinas, SP.....	63
20.	Porcentagem média de incidência de fungos em sementes de arroz cv. IAC 165, lote 73, armazenadas em sacos de papel	

	multifoliado (PA) e plástico trançado (PL) durante 12 meses, em condições de ambiente natural de Campinas, SP.	64
21.	Porcentagem média de incidência de fungos em sementes de arroz cv. IAC 242, lote 50, armazenadas em sacos de papel multifoliado (PA) e de plástico trançado (PL) durante 12 meses, em condições de ambiente natural de Campinas, SP.....	65
22.	Porcentagem média de incidência de fungos em sementes de arroz cv. IAC 242, lote 55, armazenadas em sacos de papel multifoliado (PA) e de plástico trançado (PL) durante 12 meses, em condições de ambiente natural de Campinas, SP.....	66
23.	Coeficiente de variação experimental da incidência dos fungos considerados nos lotes 63, 73, 50 e 55 sob efeito de herbicidas.	75
24.	Efeito dos herbicidas butachlor (B) e oxadiazon (O), nas cinco doses, sobre a porcentagem média de incidência de fungos em sementes de arroz cv. IAC 165, lote 63..	76
25.	Efeito dos herbicidas butachlor (B) e oxadiazon (O). nas cinco doses, sobre a porcentagem média de incidência de fungos em sementes de arroz cv. IAC 165, lote 73.	77
26.	Efeito dos herbicidas butachlor (B) e oxadiazon (O). nas cinco doses, sobre a porcentagem média de incidência de fungos em sementes de arroz cv. IAC 242 lote 50.	78
27.	Efeito dos herbicidas butachlor (B) e oxadiazon (O). nas cinco doses, sobre a porcentagem média de incidência de fungos em sementes de arroz cv. IAC 242 lote 55.	79

RESUMO

Nas culturas de algodão e de arroz as doenças atingem níveis elevados, causando a redução ou a perda total da produção. As sementes, desde o início de sua formação até a germinação, podem ser invadidas por microrganismos patogênicos que podem transmiti-los às gerações subsequentes. Quando elas são secas para posterior armazenamento, os fungos de campo sobrevivem sob formas de resistência e, dependendo da temperatura e umidade relativa do ambiente e do grau de infestação e de umidade das sementes, esses patógenos podem ou não morrer. Os herbicidas, além da desejada ação tóxica sobre as plantas, exercem possíveis efeitos correlatos sobre outros organismos do meio ambiente, sendo um deles sobre os fungos presentes nas sementes e que são transmitidos através delas. O presente trabalho teve por objetivos avaliar: a) a qualidade fisiológica (germinação e vigor-envelhecimento acelerado e primeira contagem) e sanitária (método do papel de filtro) das sementes de algodão e de arroz armazenadas durante 12 meses em dois tipos de embalagens ; b) o efeito dos herbicidas alachlor e pendimethalin, seletivos para a cultura de algodão, e butachlor e oxadiazon, seletivos para a cultura do arroz sobre os diversos fungos associados às suas sementes. Após a colheita, 40kg de sementes de cada cultura foram divididas em subamostras e acondicionadas nas embalagens de papel multifoliado e de plástico trançado. Para a determinação da qualidade fisiológica e sanitária, as sementes foram avaliadas no início e a cada dois meses, durante os 12 meses de armazenamento (junho de 1996 a junho de 1997), em condições de ambiente natural de Campinas, São Paulo. A temperatura e a umidade relativa do armazém foram registradas e a umidade das sementes também foi determinada. O delineamento estatístico foi o inteiramente casualizado, em parcelas subdivididas no tempo, com quatro repetições para todos os

parâmetros. O teste com os herbicidas foi realizado antes do armazenamento, utilizando-se o delineamento inteiramente casualizado. A comparação entre as médias foi feita pelo teste de Tukey a 5%. Os resultados permitiram concluir que as sementes apresentaram boa armazenabilidade nas condições de Campinas, SP; a umidade relativa do ar durante o armazenamento influenciou significativamente o grau de umidade das sementes, nas duas embalagens e nas duas culturas; durante o período de armazenamento, não houve diferença significativa na germinação, no vigor e na sanidade das sementes das duas culturas, para as embalagens de papel multifoliado e de plástico trançado; a perda do poder germinativo e do vigor, teve início a partir do oitavo mês de armazenamento para as sementes de algodão e de arroz, com exceção para o cv. IAC 242 de arroz cujas sementes mostraram diminuição a partir do décimo mês; os principais fungos detectados nos lotes de sementes de algodão, foram: *Colletotrichum gossypii*, *Botryodiplodia theobromae*, *Fusarium* spp., *Penicillium* spp. e *Aspergillus* spp.; e nos lotes de sementes de arroz, foram: *Pyricularia grisea*, *Bipolaris oryzae*, *Fusarium* spp., *Phoma* spp., *Curvularia* spp., *Cladosporium* sp., *Alternaria* spp., *Penicillium* spp. e *Aspergillus* spp.; os fungos de campo avaliados, mantiveram-se viáveis até os 12 meses de armazenamento nas duas culturas, com exceção do fungo *Pyricularia grisea*, no lote 73 do cv. IAC 165 de sementes de arroz; a incidência dos fungos de armazenamento *Penicillium* spp. e *Aspergillus* spp. variou conforme o cultivar, nas sementes de algodão e arroz; as doses dos herbicidas promoveram redução da incidência de todos os fungos presentes nas sementes das duas culturas; a maior ou menor incidência dos diversos fungos, não alterou o efeito dos herbicidas; o herbicidaalachlor, em sementes de algodão, foi mais eficiente na inibição do fungo *Colletotrichum gossypii* a partir da dose 12,5 ug.ml⁻¹, e de *Botryodiplodia theobromae*, nas doses mais elevadas (50 e 100 ug.ml⁻¹) do que o pendimethalin; o herbicida oxadiazon, em sementes de arroz, apresentou inibição do fungo *Bipolaris oryzae* na dose 12,5 ug.ml⁻¹.

1.INTRODUÇÃO

Muitos microrganismos causadores de doenças de plantas podem ser transmitidos pelas sementes. A maioria deles é representada pelos fungos, que causam sintomas como tombamentos, murchas, crestamentos, manchas foliares, deformações, descolorações ou podridões de órgãos, fazendo com que a produção de uma cultura seja reduzida ou totalmente perdida.

As sementes são vulneráveis à colonização microbiana desde o início de sua formação até a germinação. Durante o desenvolvimento e a maturação das plantas no campo, estas podem ser invadidas por microrganismos patogênicos, que em ambiente favorável, tornam essas plantas doentes. Assim, as sementes oriundas dessas plantas, se infectadas, tornam-se fontes de inóculo primário de inúmeras doenças.

Em campos de produção de sementes, potencialmente todos os patógenos de plantas, transmitidos ou não por sementes, podem causar danos aos respectivos hospedeiros. Nesse caso, a preocupação maior deve ser voltada àqueles patógenos que podem atingir as sementes e daí serem transmitidos às gerações subsequentes. A importância reside não só nos danos que implicam em reduções na produção, como também naqueles que depreciam qualitativamente as sementes. Quando elas sofrem secagem para posterior armazenamento, os fungos de campo geralmente sobrevivem nas mesmas, sob diferentes formas de resistência. Dependendo da temperatura e umidade relativa do ambiente do armazenamento, do grau de infecção ou infestação e do grau de umidade das sementes, esses patógenos podem morrer.

Uma vez armazenadas, as sementes podem ser invadidas, por outro grupo de fungos, denominados de "fungos de armazenamento". As sementes recém colhidas, no entanto, podem conter propágulos desses fungos, em

quantidades bem baixas, às vezes difíceis de serem detectadas. Esse inóculo, é suficiente para assegurar a sua presença junto às sementes (BERJAK, 1987a). Os "fungos de armazenamento" são os principais responsáveis pela perda de viabilidade das sementes armazenadas com grau de umidade acima do valor crítico.

Os herbicidas, além do desejado efeito tóxico sobre as plantas daninhas, exercem possíveis efeitos correlatos ou secundários sobre outros organismos do meio ambiente, para os quais o tratamento não foi dirigido. Uma dessas possibilidades é a atuação direta sobre os fungos patogênicos associados às sementes. Como a maior parte das grandes culturas são propagadas por sementes (arroz, feijão, trigo, soja, algodão, milho, amendoim, etc.) e a maioria dos agentes causais das doenças dessas plantas, é transmitida por elas, a disseminação e transmissão pela semente assume papel muito importante. O assunto ganha também importância, justificando-se seu estudo, devido ao uso crescente de herbicidas no Brasil.

O presente trabalho, teve por objetivos: a) avaliar a qualidade fisiológica (germinação e vigor) e sanitária das sementes de algodão e de arroz, acondicionadas em dois tipos de embalagens, durante doze meses de armazenamento em condições de ambiente natural em Campinas; b) verificar a ação de alguns herbicidas seletivos para as duas culturas, sobre os principais gêneros de fungos associados às essas sementes, tais como: *Fusarium*, *Colletotrichum*, *Botryodiplodia*, *Pyricularia*, *Bipolaris*, *Phoma*, etc.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1. Tipos de embalagem e condições de armazenamento

Dentre os vários processos pelos quais as sementes passam após a colheita, o armazenamento assume papel importante, principalmente no Brasil, devido às condições climáticas tropicais e subtropicais. É nessa fase que os produtores necessitam ter os maiores cuidados visando a preservação da qualidade das mesmas, diminuindo a velocidade do processo deteriorativo e o problema de descarte de lotes.

O armazenamento em condições ambientais adequadas de temperatura e umidade relativa do ar constitui uma etapa importante para a manutenção da qualidade fisiológica inicial da semente. De acordo com GREGG & FAGUNDES (1977), tanto o grau de umidade relativa como a temperatura do ar, são fatores importantes no armazenamento, contudo o grau de umidade exerce uma influência bem mais acentuada e direta na longevidade da semente. As melhores condições para manutenção da qualidade da semente são baixa umidade relativa do ar e baixa temperatura, pelo fato de manterem o embrião em baixa atividade metabólica (CARVALHO & NAKAGAWA, 1983 e AGUIAR *et al.*, 1993).

PARICHA *et al.* (1977) mostraram que sementes de arroz são mais higroscópicas que sementes de oleaginosas, portanto seu grau de umidade sofre mais oscilação com a umidade relativa do ambiente. Do mesmo modo, a deterioração da semente aumenta progressivamente com o incremento da umidade relativa e com o prolongamento do tempo de armazenamento.

A umidade relativa, temperatura e tempo de armazenamento durante o processo de armazenagem, são fatores importantes na longevidade, tanto de

sementes, quanto de microrganismos. Conforme SCHÖEN & KULIK (1978) períodos de armazenagem de sete a nove meses são suficientes para diminuir a porcentagem de infecção por *Phomopsis sojae* e aumentar a porcentagem de germinação em condições de campo.

A embalagem utilizada é um fator que também tem grande influência na qualidade da semente, durante o armazenamento. Quando são armazenadas em embalagens, através das quais ocorre a permuta de vapor d'água com a atmosfera, as sementes podem ganhar ou perder umidade, dependendo da temperatura e umidade relativa do meio ambiente.

HARRINGTON, citado por TOLEDO & MARCOS FILHO (1977), ao estudar os efeitos das embalagens e das condições do ambiente, acondicionou sementes de cebola com 11% de umidade em embalagens permeáveis e impermeáveis; ao final de 18 meses de armazenamento observou que a alta temperatura e alta umidade relativa prejudicaram a conservação da semente em embalagens permeáveis e favoreceram a deterioração, mesmo em embalagem hermética. O autor constatou ainda que, de um modo geral, embalagens à prova de troca de umidade são prejudiciais, se as sementes forem armazenadas com teor inadequado de água, pois favorece a respiração anaeróbica.

A escolha do material adequado para a confecção das embalagens depende de uma série de fatores, tais como: facilidade de manejo, grau de umidade das sementes, condições e período de armazenamento, preço da embalagem e das sementes, facilidade para impressão e rotulação e espécies de sementes (POPINIGIS, 1985 e ROTTA, 1974).

O armazenamento de sementes de soja durante oito meses nas condições de Pelotas, RS, realizada por AMARAL & BAUDET (1983) em três tipos de embalagens (sacos de aniagem, papel multifoliado e polietileno trançado), não mostrou influência do tipo da embalagem na porcentagem de germinação em função do período de armazenamento e da umidade inicial (11,4% e 13,4%) das sementes. A partir do quinto mês de armazenamento as sementes estavam severamente comprometidas em termos de vigor, independente do tipo de embalagem utilizada.

FALLIERI *et al.* (1995) avaliaram o efeito do deslincamento químico e mecânico sobre a qualidade de sementes de algodão, armazenadas em quatro ambientes e embaladas em sacos de papel multifoliado, de algodão e polipropileno, durante sete meses. Avaliações realizadas mensalmente mostraram que somente a embalagem de papel multifoliado foi significativamente superior às demais no teste de germinação.

A conservação de sementes de algodão herbáceo em três tipos de embalagens (silo-impermeável; saco plástico semi-permeável e saco de papel permeável), durante nove meses de armazenamento, em condições controladas e não controladas de temperatura e umidade foi estudada por QUEIROGA & BARREIRO NETO (1985). Os resultados obtidos mostraram que a câmara de armazenamento com temperatura de 10⁰C e umidade relativa do ar em torno de 35% conservou melhor a qualidade da semente, independente da embalagem utilizada, enquanto para as condições ambientais, a melhor embalagem foi representada pelo silo.

2.2. Qualidade fisiológica das sementes

A qualidade fisiológica das sementes tem sido um dos aspectos mais estudados nos últimos anos, devido ao fato delas estarem sujeitas a uma série de mudanças degenerativas de origem bioquímica, fisiológica e física, após sua maturação e que estão associados à redução do vigor.

2.2.1. Teste de germinação

O teste de germinação é um dos parâmetros que permite acompanhar as condições fisiológicas da semente no intervalo colheita-semeadura, daí sua importância. Esse método é universalmente aceito e o mais difundido na avaliação da qualidade fisiológica das sementes, fornecendo informações úteis para fins de comercialização e densidade de semeadura, além de indicar a capacidade da semente, sob condições favoráveis, em dar origem a uma plântula normal, mesmo apresentando razoável avanço de deterioração.

Assim, é possível que um lote com alta germinação, esteja com avançado grau de deterioração (DELOUCHE & BASKIN, 1973). Logo, o teste de germinação não oferece indicativo confiável para armazenamento seguro, uma vez que sua realização se dá sob condições ótimas de umidade, temperatura e luminosidade. As transformações degenerativas mais sutis não avaliadas pelo teste de germinação, exercem grande influência no potencial de desempenho das sementes com reflexos na capacidade de armazenamento, na emergência no campo, no crescimento e produtividade das plantas (POPINIGIS, 1985 e PUZZI, 1986). Essas transformações podem ser detectadas e avaliadas através de testes de vigor.

Entretanto, vários trabalhos foram realizados utilizando o teste de germinação para avaliar a deterioração de sementes durante o armazenamento, como o de MAEDA *et al.* (1987). Esses autores, trabalhando com sementes de milho e sorgo, conseguiram resultados satisfatórios selecionando cultivares e locais de armazenamento, ao empregar esse teste durante 48 meses, com avaliações a cada quatro meses.

2.2.2. Testes de vigor

Esses testes irão fornecer um indicativo do potencial de armazenamento das sementes. Logo, o conhecimento prévio desse potencial é muito importante para a indústria sementeira. Os lotes de sementes de menor vigor, desde que dentro dos padrões de comercialização, devem ser vendidos em primeiro lugar, deixando os de maior vigor para uma etapa seguinte, uma vez que esses, geralmente apresentam maior potencial de armazenamento.

Existe uma série de testes para avaliar o vigor em sementes, mas nenhum deles vem sendo adotado universalmente.

2.2.2.1. Envelhecimento acelerado

O teste de envelhecimento acelerado, também denominado envelhecimento precoce ou artificial, tem sido, de acordo com MELLO & TILLMANN

(1987), um dos mais utilizados pela maioria dos pesquisadores nacionais para avaliar o vigor das sementes.

De acordo com DELOUCHE & BASKIN (1973), o armazenamento racional de lotes de sementes exige o prévio conhecimento de seus parâmetros de qualidade, principalmente o potencial de armazenamento. Por outro lado, o teste de envelhecimento acelerado é o teste de vigor mais adequado para se determinar esse parâmetro. Justifica-se sua utilização pela capacidade em estimar o potencial de conservação dos lotes de sementes e por ser de fácil execução. Esses pesquisadores estudaram a previsão de armazenamento para 16 espécies. Aplicando o teste de envelhecimento acelerado eles mostraram que os lotes de sementes que apresentavam melhor vigor, mantinham a germinação mais elevada em condições normais de armazenamento; lotes que apresentaram baixos índices de vigor, perdiam rapidamente a germinação.

LAPOSTA *et al.* (1995) comparando métodos para avaliação da qualidade fisiológica de dez lotes de sementes de algodão, detectaram que o teste de envelhecimento acelerado foi um dos mais eficientes, no que diz respeito à separação de lotes em diferentes níveis de vigor e potencial de emergência das plântulas em campo.

O mesmo resultado foi obtido por RODRIGUES *et al.* (1995) quando compararam os vários testes de vigor na avaliação da qualidade de sementes de feijão-de-vagem. O teste de envelhecimento acelerado estava entre os que apresentaram os melhores resultados na avaliação do potencial de emergência das plântulas no campo.

2.2.2.2. Primeira contagem

A primeira contagem feita durante o teste de germinação pode ser empregada como índice de vigor (POPINIGIS, 1985) e utilizada, principalmente, pela facilidade de sua execução, pois é feita conjuntamente com o teste de germinação. A principal deficiência desse teste é sua baixa sensibilidade, não sendo capaz de detectar diferenças mínimas de vigor entre

lotes. Entretanto, quando há grande diferença no vigor, entre dois lotes, a primeira contagem oferece um indicativo aproximado da mesma (POPINIGIS, 1985).

CANUTO *et al.* (1986) avaliando a qualidade de sementes de algodão, armazenadas durante 24 meses, em diferentes locais do Estado de Pernambuco, mediu o vigor das mesmas através da primeira contagem. Os resultados obtidos mostraram que, nos municípios onde a umidade relativa do ar foi mais elevada, a porcentagem de vigor das sementes chegou a zero após 15 meses de armazenamento e o grau de umidade das sementes estava entre 10 e 11%. Nos locais onde a umidade relativa do ar foi mais baixa, após 24 meses de armazenamento, o vigor das sementes teve reduções que variaram de 64% a 93%, demonstrando baixa viabilidade das sementes, sendo que seu grau de umidade variou entre 7.09% e 9.12%, no final do período. Esses resultados mostram que neste experimento o teste de primeira contagem foi eficiente para detectar as diferenças ocorridas.

Por outro lado, MENTEN (1978), estudando o teste de vigor em sementes de feijão, obteve correlação significativa da primeira contagem, emergência e envelhecimento acelerado; isto indica que eles podem ser aplicados indistintamente na detecção de níveis relativos de vigor, porém o teste de envelhecimento acelerado foi o que apresentou maior amplitude de variação nos resultados, sendo portanto mais sensível.

Às mesmas conclusões chegaram GODOY & ABRAHÃO (1978), quando selecionaram o melhor teste de vigor a ser usado para sementes de algodão. Utilizando quatro testes de vigor, sendo que o envelhecimento acelerado foi avaliado após as sementes permanecerem na câmara 36, 48, 60 e 72 horas, concluiu que o teste de primeira contagem revelou-se inadequado como teste de vigor, enquanto que o envelhecimento acelerado com 72 horas de permanência das sementes na câmara, foi o mais indicado.

Utilizando a primeira contagem e o envelhecimento acelerado como testes de vigor para avaliar a qualidade fisiológica de sementes de algodão herbáceo, em função do grau de umidade, tipos de embalagem e períodos de armazenamento, CASTRO *et al.* (1997), com base nos resultados obtidos,

concluíram que, quanto maior o grau de umidade inicial das sementes armazenadas, mais rápido será sua deterioração, independente da embalagem utilizada. Aumentando o tempo de armazenamento, ocorre uma queda na qualidade fisiológica das sementes.

2.3. Microrganismos associados às sementes.

Segundo NEERGAARD (1979) um dos meios mais eficientes de disseminação de doenças é a semente, considerando-se que é através dela que os patógenos são transportados a grandes distâncias e introduzidos em novas áreas. Um grande número de microrganismos são transportados pelas sementes, sendo os fungos os que causam o maior número de enfermidades nas plantas e que ocorrem com maior frequência do que bactérias e nematóides (ZAPATA, 1985).

O uso de sementes livres de microrganismos é um fator preponderante para o sucesso de qualquer cultura; cuidados na colheita, secagem, beneficiamento e armazenamento podem afetar a sanidade do produto, se não forem bem conduzidos.

Segundo LUCCA FILHO (1985) a transmissão de patógenos através das sementes deve ser avaliada sob dois aspectos gerais, uma vez que os danos causados são variáveis. Alguns patógenos provocam perdas à nível de campo, restringindo seus efeitos à redução de rendimento, sem no entanto afetar a viabilidade das sementes. Outros patógenos se caracterizam por, além de provocar reduções de rendimento, concentrar seus efeitos danosos sobre a semente. Como consequência direta teremos reduções da porcentagem de germinação e do vigor, com reflexos altamente negativos sobre a aprovação de lotes de sementes, diminuindo a disponibilidade deste insumo para a semeadura seguinte.

O aumento do potencial de germinação no teste de envelhecimento acelerado, pelo tratamento de sementes com fungicidas, de acordo com trabalho de SINCLAIR (1975), demonstra que muito do vigor está relacionado com a presença de patógenos, embora seja considerado como uma

característica intrínseca delas. Daí a necessidade de se tentar correlacionar os testes de germinação e vigor com incidência de microrganismos em sementes, assim, seria possível a determinação indireta do seu estado sanitário, em laboratório de análise de sementes, através de testes de vigor adequados.

Anteriormente, CHAMBERLAIN & GRAY (1974) já tinham demonstrado que sementes com fungos apresentavam germinação mais baixa que sementes sadias.

Em trabalho de revisão, PIZZINATTO (1987) & SOAVE (1985) citam a ocorrência de 48 espécies de fungos em sementes de algodão no Brasil, incluindo-se agentes causadores de doenças responsáveis por grandes perdas no campo ou no armazenamento. Dentre esses fungos, os seguintes já tiveram sua patogenicidade comprovada junto às plântulas ou já foi demonstrada sua transmissão pelas sementes: *Fusarium moniliforme*, *F. semitectum*, *F. equiseti*, *F. solani*, *F. fusarioides*, *F. xylarioides*, *F. oxysporum*, *Botryodiplodia theobromae*, *Colletotrichum gossypii*, *Alternaria* sp., *Verticillium dahliae*, *Rhizoctonia solani*, *Macrophomina phaseolina*, *Phytium* spp., *Rhizopus* spp., *Chaetomium* spp., *Aspergillus* spp., *Penicillium* spp. entre outros. Dentre eles, *C. gossypii*, causador da antracnose e *F. oxysporum*, da murcha, são os mais importantes.

Levantamento realizado por SOAVE & CIA (1980) de fungos associados às sementes de algodão em vários municípios do Estado de São Paulo pelo método de incubação em placas de Petri, revelou a predominância de *Fusarium moniliforme* nas amostras, seguido de *F. semitectum*, *F. equiseti*, *F. oxysporum*, *Botryodiplodia theobromae*, *Colletotrichum gossypii*, *Phoma* sp., *Alternaria* sp. e *Verticillium* sp. além de alguns fungos considerados saprófitas como *Aspergillus* spp., *Penicillium* spp., *Cladosporium* sp. e *Epicoccum* sp. entre outros.

Com relação ao arroz, perdas significativas são atribuídas a vários patógenos. Cerca de 90 microrganismos já foram relatados associados às sementes, segundo RICHARDSON, citado por AMARAL(1987) sendo que 44 foram constatados no Brasil. Os principais patógenos encontrados associados à sementes de arroz em quase todas as regiões são principalmente: *Pyricularia*

oryzae e *Drechslera oryzae* causadores da brusone e mancha parda, respectivamente trazendo grandes prejuízos aos orizicultores. Em seguida aparecem *Cercospora oryzae*, *Phoma* spp., *Trichoconiella padwickii*, *Fusarium* spp., *Nigrospora oryzae*, *Rhynchosporium oryzae*, *Tilletia barclayana* e outros de menor importância, como *Curvularia* spp., *Cladosporium* spp., *Alternaria* spp., *Epicoccum* spp., *Aspergillus* spp., *Penicillium* spp., *Rhizopus* sp. conforme trabalho de AMARAL (1985).

RIBEIRO & AMARAL (1980) avaliaram o efeito dos fungos *Pyricularia oryzae*, *Drechslera oryzae*, *Curvularia* spp., *Nigrospora oryzae*, *Phoma* spp., *Alternaria* spp. e outros, sobre a germinação e emergência das plântulas de arroz, cujos lotes apresentavam diferentes graus de contaminação. Os resultados mostraram diferenças na germinação e na emergência dos lotes, ocorrendo uma tendência de melhor emergência nos lotes com menores percentuais de fungos, notadamente de *D. oryzae*.

A mesma constatação foi realizada por NAKAMURA & SADER (1986). Sementes de cultivares de arroz que mostraram maior porcentagem de germinação e vigor apresentaram baixa porcentagem de infecção por *Phoma* sp., *Drechslera* sp. e *Pyricularia oryzae*. Por outro lado, os cultivares que apresentaram menor porcentagem de germinação e menor resistência ao envelhecimento acelerado, mostraram maior porcentagem de infecção por *Phoma* sp. e infecção elevada, embora não significativa, por *Drechslera* sp.

Muitos estudos apontam os fungos de armazenamento, principalmente espécies de *Aspergillus* e *Penicillium*, como os principais agentes de deterioração das sementes (TERVEIT, 1945; CHRISTENSEN & KAUFMANN, 1969; NEERGAARD, 1979; DHINGRA, 1985 e WETZEL, 1987). Vários pesquisadores consideram que estes fungos ocorrem apenas durante o armazenamento (CHRISTENSEN, 1972). Porém, resultados obtidos por BERJAK (1987 a, b) sugerem que propágulos destes fungos podem estar comumente associados às sementes recém colhidas, sendo inibidos, em parte, pela atividade de fungos de campo, ou seja, aqueles que infectam durante o processo de formação e maturação das sementes.

2.4. Atuação dos herbicidas sobre os fungos

O uso de agrotóxicos tem sido uma prática indispensável, pois pragas, doenças e plantas daninhas continuam a causar grandes perdas à agricultura. Particularmente o consumo de herbicidas tem aumentado, tanto na produção agrícola como nas terras não produtivas.

No Brasil, em 1996, os herbicidas responderam pela maior parte das vendas do setor de defensivos (56,1%) e suas vendas cresceram 20,4% em relação a 1995, totalizando US\$1.005,1 milhão. Para 1997 espera-se um aumento de 15%, de faturamento em relação ao ano anterior, situando-se em torno de US\$2 bilhões (TSUNECHIRO *et al.*, 1997). Tudo indica que seu uso continuará aumentando.

A atividade biológica dos herbicidas não está restrita somente ao organismo alvo, excedendo para organismos não alvo, produzindo benefícios ou danos a esses organismos. Entretanto, pouca ênfase tem sido dada aos efeitos indiretos, provavelmente devido a complexidade do problema (KATAN & ESHEL, 1973).

Embora os herbicidas sejam aplicados em plantas e no solo para controlar plantas daninhas, eles podem afetar certas propriedades do solo, microrganismos e mesmo a planta cultivada. Esses efeitos normalmente têm pouca influência no crescimento das plantas, ocasionando uma diminuição temporária no crescimento das mesmas. Mas o herbicida em sua forma original ou seus produtos de degradação, podem interagir de diferentes modos com alguns organismos envolvidos, conduzindo a diferentes resultados no desenvolvimento de doenças das plantas onde eles são aplicados.

As evidências de que os herbicidas podem influir no crescimento ou na atividade metabólica de diversos fungos causadores de doenças, ou de saprófitas do solo, podem ser verificadas nas revisões de FLETCHER (1960), BOLLEN (1961), KAVANAGH (1969, 1974), VAN DER ZWEEP (1970), CULLIMORE (1971), KATAN & ESHEL (1973), ALTMAN & CAMPBELL (1977), PAPAVIDAS & LEWIS (1979), GREAVES & MALKOMES (1982) e LÉVESQUE & RAHE (1992).

A maioria dos trabalhos relacionados nessas revisões, relatam pesquisas sobre interações de herbicidas e patógenos de plantas em condições de laboratório. Os resultados dessas interações são conflitantes, dependendo dos produtos, dos patógenos envolvidos e das condições em que a pesquisa é realizada, se em laboratório, em casa de vegetação ou em condições de campo.

SUMMER (1978) demonstrou que os herbicidas chlorambem e nitralin aumentaram a severidade da murcha em pepino, causada por *Fusarium oxysporum*, em condições naturais ou artificiais de infestação, enquanto que o produto bensulide não apresentou nenhuma influência e naptalan aumentou a severidade em condições de campo, sem alterá-la, no entanto, em condições de laboratório.

Trabalho de ABDEL-KADER & ABDEL-MALLER (1986/1987) em condições de laboratório, usando 3.4 ppm. do herbicida paraquat, obteve aumento dos fungos do gênero *Penicillium*, mas impediu o desenvolvimento de *Fusarium solani*, *Fusarium equiseti* e *Humicola grisea* nas doses de 0.85, 3.4 e 6.8 ppm.

Os herbicidas podem, também, apresentar efeitos diferentes conforme as estruturas do fungo. ALTMAN & ROVIRA (1989) em seus experimentos duplicaram o número de macroconídeos de *Fusarium solani* f.sp. *phaseoli* em meio de cultura nas concentrações de 0.5, 1.0 e 2.0 ppm. de trifluralin. A germinação de clamidosporos também foi estimulada em todas as concentrações, mas o crescimento micelial não foi afetado pelo herbicida. O mesmo estímulo no número de macroconídeos de *Fusarium solani* f.sp. *pisi* e *Fusarium roseum* f.sp. *cerealis* já tinha sido obtido por PERCICH & LOCKWOOD (1975) em experimentos realizados com atrazine nas concentrações de 10, 30 e 100ug/g de solo.

Por outro lado, alguns pesquisadores observaram efeitos benéficos no controle de doenças de plantas, após aplicação de herbicidas. HOUSEWORTH & TWEEDY (1972) em condições de laboratório, conseguiram inibição de 4 e 37% respectivamente, quando *Fusarium oxysporum* cresceu em meio de cultura contendo 50ug.ml⁻¹ dos herbicidas fluorodifen e alachlor;

Diplodia maydis foi inibida em 46, 57, 37 e 83% por atrazina, fluorodifen, alachlor e fluometuron, respectivamente e *Gibberella zeae* foi inibida em 10, 21 e 26% por atrazina, fluorodifen e fluometuron, respectivamente.

GRINSTEIN *et al.* (1984) obtiveram redução de 30 a 90% na infecção de plântulas de tomateiro por *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici*, quando aplicaram herbicidas à base de dinitroanilina no solo. O crescimento do patógeno "in vitro" foi inibido numa concentração mais alta que a usada no solo.

Trabalhos de BLAYER *et al.* (1990) mostraram que o tratamento de sementes de melão com acetochlor antes da inoculação artificial do patógeno ou do plantio em solo infestado naturalmente, resultou numa redução de 75 a 82% de murcha causada por *Fusarium oxysporum* f. sp. *melonis*. Os resultados com dinitramine se mostraram menos eficientes.

Certos herbicidas podem, também, favorecer a atuação de fungos antagonicos. CRESWELL & CURL (1982) obtiveram esse efeito utilizando os herbicidas prometryne, cyanazine e norflurazon nas concentrações de 0.5 e 20 $\mu\text{g}\cdot\text{ml}^{-1}$ em condições de laboratório. A determinação do peso seco do micélio dos fungos crescidos separadamente em frascos contendo meio líquido com os herbicidas, mostrou que o fungo patógeno *Rhizoctonia solani* não foi afetado por nenhum dos herbicidas, mas o fungo antagonico *Trichoderma harzianum* aumentou significativamente seu crescimento na dose mais alta de norflurazon.

Conforme pesquisa de GHANNOUM *et al.* (1989) trifluralin não afetou o crescimento do fungo antagonico *Trichoderma viride*, mas o herbicida paraquat retardou seu crescimento.

No Brasil, trabalhos nessa área são raros. MACEDO *et al.* (1984), MACEDO & CHIBA (1985) e MACEDO & OLIVEIRA (1990) estudaram em condições de laboratório os efeitos de oito herbicidas sobre os fungos patogênicos do algodoeiro *Fusarium oxysporum* f. *vasinfectum*, *Verticillium albo-atrum*, *Rhizoctonia solani* e *Colletotrichum gossypii*, mostrando ação inibitória dos herbicidas sobre o desenvolvimento micelial dos fungos.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

3.1. Obtenção das sementes

Foram utilizados os lotes, 478 e 487 de sementes de algodão (*Gossypium hirsutum* L.) do cv. IAC 22, da safra 95/96 produzidos no Núcleo Experimental de Campinas (IAC), SP, da safra 95/96, fornecidos pelo Centro de Algodão e Fibras Diversas do Instituto Agrônomo de Campinas, SP; e quatro lotes de sementes de arroz (*Oryza sativa* L.), sendo dois do cv. IAC 165 (lote 63 produzido no município de Capão Bonito, SP e lote 73, em Adamantina, SP) e dois do cv. IAC 242 (lotes 50 e 55, procedentes do município de Mococa, SP) todos da safra 95/96, fornecidos pelo Centro de Produção de Material Genético do Instituto Agrônomo de Campinas, SP.

Esses lotes foram selecionados pela alta e média infestação de fungos em suas sementes.

3.2. Montagem do experimento

De cada lote selecionou-se 40kg de sementes, que foram homogeneizadas e retiradas amostras ao redor de dois quilos para determinação dos testes iniciais: grau de umidade, germinação, vigor, sanidade e testes de herbicidas. Em seguida cada lote foi dividido em duas subamostras, correspondendo aos dois tratamentos de embalagens (sacos de papel multifoliado ou de plástico trançado). Cada subamostra, por sua vez, foi dividida em quatro, correspondendo às quatro repetições. Cada repetição pesava ao redor de cinco quilos.

Esses sacos foram identificados, fechados, dispostos em prateleiras e mantidos em condições ambientais no armazém do Centro de Produção de

Material Genético do Instituto Agronômico de Campinas, SP a uma altitude de 674m, a 22° 54' de latitude sul e 47° 05' de longitude oeste de Greenwich.

A temperatura e a umidade relativa do ambiente em que foram mantidas as sementes, foram registradas em termohigrógrafo.

3.3. Amostragem

As amostragens foram realizadas no início e a cada dois meses, durante doze meses de armazenamento, de junho de 1996 a junho de 1997. Em todas as amostragens as sementes contidas nos sacos foram misturadas e retirados aproximadamente 300g de cada um e fechando-se novamente com fita adesiva.

Em cada amostragem retirou-se um total de 48 amostras que foram submetidas aos testes de germinação, vigor (envelhecimento acelerado e primeira contagem), sanidade e determinação do grau de umidade.

Na primeira amostragem (mês zero) foram retiradas as amostras para os testes com os herbicidas.

3.4. Locais de execução

Para a avaliação da qualidade fisiológica das sementes foi utilizado o Laboratório de Análises de Sementes do Departamento de Pré-Processamento de Produtos Agropecuários, pertencente à Faculdade de Engenharia Agrícola (FEAGRI) da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), e para a sanidade, o Laboratório de Patologia de Sementes do Centro de Fitossanidade (área de Fitopatologia) do Instituto Agronômico de Campinas (IAC).

3.5. Determinação do grau de umidade

O grau de umidade das amostras foi determinado utilizando-se o método de estufa a 105±3°C por 24 horas (BRASIL,1992) onde duas

subamostras de cinco gramas de sementes foram colocadas em recipientes de seis centímetros de diâmetro. As amostras foram pesadas em uma balança digital MARTE A 200, com precisão de 0,001g. Os resultados foram expressos em porcentagem aplicando-se a fórmula:

$$\%U = \frac{100(P-p)}{P-t} \text{ onde } P = \text{peso bruto inicial}$$

$P-t$ $p = \text{peso bruto final}$

$t = \text{peso líquido inicial}$

3.6. Teste de germinação

O teste de germinação foi realizado conforme as Regras para Análises de Sementes - RAS (BRASIL, 1992), utilizando-se 200 sementes, com quatro subamostras de 50 por amostra, semeadas em papel toalha Germitest (RP) umedecidos com água destilada e colocadas em germinador de sementes FANEM na temperatura de 25°C. Utilizou-se água destilada quando houve necessidade de reumedecimento do substrato. A duração do teste foi de 12 dias para o algodão e 14 dias para o arroz. A primeira contagem para o algodão foi realizada no quarto dia e para o arroz, no quinto dia após a semeadura. Com os dados obtidos determinou-se a porcentagem de germinação das sementes.

3.7. Testes de vigor

Na determinação do vigor, utilizou-se o teste de envelhecimento acelerado e o da primeira contagem.

3.7.1. Teste de envelhecimento acelerado

Foi realizado segundo a metodologia da AOSA (1983), onde 200 sementes (quatro subamostras de 50) foram colocadas sobre uma peneira na caixa plástica tipo Gerbox, com 40ml de água destilada na parte inferior. As caixas foram colocadas em uma câmara de germinação FANEM, modelo 347-CDG, com temperatura de 42±0.5°C e 100% de umidade relativa, por um

período de 72 horas para as sementes de algodão (LAGO, 1985) e 120 horas para as sementes de arroz (PESSOA, 1984). Após esse tempo as sementes foram avaliadas pelo teste de germinação (3.6).

3.7.2. Teste de primeira contagem

Foi feito em conjunto com o teste de germinação. O número de plântulas normais removidas na primeira contagem desse teste, serviu como indicativo do vigor das sementes. Os resultados foram expressos em porcentagem.

3.8. Teste de sanidade

A avaliação da sanidade das sementes foi realizada de acordo com NEERGAARD (1979), através do método do papel de filtro, utilizando-se placas de Petri de plástico transparente com 90mm de diâmetro, contendo três discos de papel de filtro de 80g/m², umedecidos em água destilada e esterilizada. Utilizando a câmara de fluxo laminar, foram colocadas 10 sementes de algodão e 25 de arroz por placa, num total de 200 sementes por amostra. As sementes de algodão, antes de serem plaqueadas, sofreram deslincamento com ácido sulfúrico (H₂SO₄), depois foram lavadas várias vezes com água corrente para perder a acidez. Após secagem sobre papel toalha sofreram assepsia superficial com hipoclorito de sódio (NaOCl) a 1% durante três minutos. As sementes de arroz não receberam nenhum tratamento. A incubação foi realizada em câmara, à temperatura de 20-22° C, por um período de sete dias, sob regime luminoso de 12 horas de luz e 12 horas de escuro (BRASIL, 1992). A luz foi fornecida por duas lâmpadas brancas fluorescentes de 40 watts colocadas a 20cm uma da outra e a uma altura de 40cm da superfície das placas.

Após esse período foi efetuada a identificação e contagem dos fungos associados às sementes, com auxílio de microscópio estereoscópico (60X) ou, quando necessário, de microscópio composto (400X). Os resultados foram expressos em porcentagem.

3.9. Efeito de herbicidas sobre fungos de sementes

Todos os produtos foram usados nas doses zero (testemunha), 12.5, 25, 50 e 100ug.ml⁻¹ (tratamentos).

Em câmara de fluxo laminar, 200 sementes de cada tratamento foram transferidas para placas de Petri transparentes, com diâmetro de 90mm, contendo três discos de papel de filtro 80g/m² umedecidos em água destilada e esterilizada, para as placas testemunha, e nas diversas doses dos herbicidas, para as placas dos tratamentos. Foram semeadas 10 sementes de algodão e 25 sementes de arroz por placa. A incubação e avaliação dos resultados foram realizadas de modo semelhante ao descrito para o teste de sanidade.

3.10. Características dos herbicidas

Os herbicidas usados nos experimentos com arroz e algodão, seguem as recomendações de RODRIGUES & ALMEIDA (1995).

3.10.1. Herbicidas usados para o algodão

3.10.1.1. Alachlor

Nome comum: alachlor

Nome comercial: Laço 480CE

Formulação: concentrado emulsionável contendo 480g/l de ingrediente ativo.

Grupo químico: acetanilidas

Nome químico: 2-cloro-2', 6'-dietil-N-(metoximetil) acetanilida.

Modo de aplicação: pré-emergência das ervas e da cultura.

Mecanismo de ação: nas plantas suscetíveis é inibidor da síntese de proteínas.

Fabricante: Monsanto do Brasil S.A.

3.10.1.2. Pendimethalin

Nome comum: pendimethalin

Nome comercial: Herbadox 500CE

Formulação: concentrado emulsionável contendo 500g/l do ingrediente ativo

Grupo químico: dinitroanilinas

Nome químico: N-(1-etilpropil)-3,4-dimetil-2,6-dinitrobenzenoamina.

Modo de aplicação: pré-emergência ou pré-plantio-incorporado.

Mecanismo de ação: atua nos tecidos meristemáticos inibindo o crescimento das células e a divisão celular, por interferir na mitose.

Fabricante: Cyanamid Química do Brasil Ltda.

3.10.2. Herbicidas usados para o arroz

3.10.2.1. Butachlor

Nome comum: butachlor

Nome comercial: Machete 600CE

Formulação: concentrado emulsionável contendo 600g/l do ingrediente ativo

Grupo químico: acetanilidas

Nome químico: 2-cloro-2',6'-dietil-N-(butoximetil) acetanilida

Modo de aplicação: pré-emergência das ervas e da cultura.

Mecanismo de ação: interferência na síntese de proteínas; inibe nas sementes germinadas o crescimento do caulículo, e em menor grau da radícula.

Fabricante: Monsanto do Brasil S.A.

3.10.2.2. Oxadiazon

Nome comum: oxadiazon

Nome comercial: Ronstar 250CE

Formulação: concentrado emulsionável contendo 250g/l do ingrediente ativo

Grupo químico: oxadiazolinas

Nome químico: 2-tertiobutil-4-(2,4-dicloro-5-isopropil-oxifenil)-1,3,4-oxadiazolina-5-on.

Modo de aplicação: pré ou pós-emergência das ervas e da cultura.

Mecanismo de ação: quando aplicado sobre o solo provoca inibição de crescimento, necrose e morte das plântulas que atravessam a região onde ele se encontra.

Fabricante: Rhodia Agro S.A.

3.11. Delineamento estatístico

Para a avaliação do grau de umidade, germinação, vigor (envelhecimento acelerado e primeira contagem) e incidência dos fungos nas sementes armazenadas foi utilizado o delineamento estatístico inteiramente ao acaso, em parcelas subdivididas no tempo, com os seguintes fatores:

Embalagem - saco de papel multifoliado e saco de plástico trançado.

Época de amostragem - sete amostragens (realizadas antes do armazenamento e a cada dois meses).

O fator embalagem correspondeu às parcelas e a época de amostragem às subparcelas.

Para a incidência dos vários fungos após a aplicação dos herbicidas usou-se o delineamento inteiramente casualizado com os seguintes fatores: herbicidas (dois) e doses (cinco).

As análises estatísticas foram realizadas através da análise de variância e teste de Tukey para comparação de médias a 5% de significância. Para o

cálculo, apenas os dados em porcentagem foram transformados em arc sen RQ (%), sendo que nas tabelas aparecem os dados sem transformação.

Para as análises utilizou-se o pacote estatístico SANEST (ZONTA & MACHADO, s.d.).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Condições de armazenamento das sementes das duas culturas

O armazenamento em condições adequadas constitui uma etapa importante para a manutenção da qualidade fisiológica da semente. Condições não controladas de temperatura e umidade relativa do ar contribuem para a redução da qualidade fisiológica das mesmas. Mesmo nas melhores condições de armazenamento, verifica-se a queda na qualidade das sementes.

Segundo POPINIGIS (1985) a umidade relativa do ar controla o grau de umidade, enquanto a temperatura afeta a velocidade dos processos bioquímicos da semente.

Na Figura 1 encontram-se as temperaturas (média, máxima e mínima) e as umidades relativas médias do ar durante o armazenamento, nas condições de ambiente natural de Campinas-SP. A temperatura média durante o armazenamento foi de 21,3°C, sendo que a média da temperatura máxima foi de 30,1°C, registrada no mês de fevereiro de 1997 e a média da temperatura mínima foi de 11,1°C, em julho de 1996.

A umidade relativa média do ar durante o período de armazenamento foi de 72,3%, sendo que a máxima registrada em janeiro de 1997 foi de 81,1% e a mínima em agosto de 1996, foi de 58,4%.

A região de Campinas, onde foi realizado o armazenamento das sementes, pode ser considerada favorável, de acordo com os dados climáticos de temperatura e umidade relativa do ar.

4.2 Sementes de algodão

4.2.1. Grau de umidade

Os coeficientes de variação da variável grau de umidade, do lote 478 de algodão, foram de 0,22% para parcelas e 0,59% para subparcelas; enquanto para o lote 487 foram de 0,08% e 0,61% respectivamente.

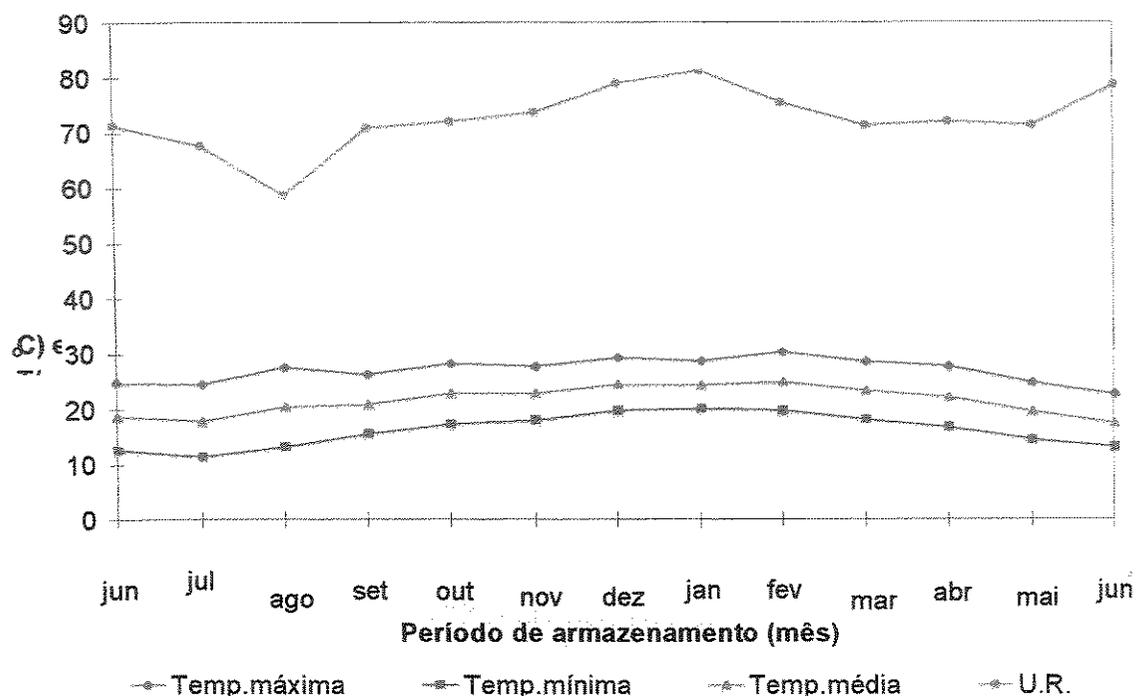


Figura 1. Temperaturas (máxima, média e mínima) e umidades relativas médias do ambiente em que as sementes de algodão e arroz permaneceram armazenadas durante 12 meses, de junho de 1996 a junho de 1997, em Campinas, SP.

Nas Tabelas 1 e 2 encontram-se as porcentagens dos graus de umidade dos lotes 478 e 487 de sementes de algodão, embaladas em sacos de papel multifoliado e de plástico trançado, além das análises em função de cada período de armazenamento. Observa-se que esse período influenciou significativamente o grau de umidade das sementes nas duas embalagens.

Os graus de umidade inicial das sementes dos dois lotes 478 e 487, foram respectivamente 10,1% e 10,5%, mas se comportaram de modo

Tabela 1. Porcentagem média do grau de umidade, da germinação e do vigor (envelhecimento acelerado e 1ª contagem) de sementes de algodão cv. IAC 22, lote 478, armazenadas em sacos de papel multifoliado (PA) e de plástico trançado (PL) durante 12 meses, em condições de ambiente natural de Campinas/SP.

Período de armazenamento (meses)	Umidade (%)		Germinação (%)		Vigor			
	PA	PL	PA	PL	Envelhecimento acelerado		1ª Contagem	
					PA	PL	PA	PL
zero	10,1 Aa	10,1 Aa	77,2 Aa	77,2 Ab	77,5 Aa	77,5 Aa	77,2 Aa	77,2 Aa
dois	9,8 Abc	9,9 Aab	79,5 Aa	79,7 Aab	77,0 Aa	77,5 Aa	76,5 Aa	77,2 Aa
quatro	9,8 Abc	9,9 Aab	80,0 Aa	80,0 Aab	78,0 Aa	78,5 Aa	79,2 Aa	79,0 Aa
seis	9,8 Bbc	10,0 Aa	80,2 Aa	80,7 Aa	79,0 Aa	79,2 Aa	78,0 Aa	79,2 Aa
oito	9,7 Bbc	9,9 Aab	72,0 Ab	72,2 Ac	65,2 Bd	70,2 Ab	63,2 Bb	67,0 Ab
dez	9,9 Bab	10,0 Aae	58,7 Ac	58,7 Ad	53,7 Ac	53,2 Ac	50,7 Ac	52,7 Ac
doze	9,6 Bc	9,8 Ab	49,7 Ad	47,7 Ae	40,0 Ad	39,0 Ad	40,7 Ad	39,7 Ad
Médias	9,8 B	9,9 A	71,6 A	71,5 A	67,8 A	68,5 A	67,1 B	68,1 A

Médias seguidas de letras distintas, maiúsculas na linha e minúsculas na coluna, diferem entre si pelo teste de Tukey (5%).

Tabela 2. Porcentagem média do grau de umidade, da germinação e do vigor (envelhecimento acelerado e 1ª contagem) de sementes de algodão cv. IAC 22, lote 487, armazenadas em sacos de papel multifoliado (PA) e de plástico trançado (PL) durante 12 meses, em condições de ambiente natural de Campinas/SP.

Período de armazenamento (meses)	Umidade (%)		Germinação (%)		Vigor			
	PA	PL	PA	PL	Envelhecimento acelerado		1ª Contagem	
					PA	PL	PA	PL
zero	10,5 Aa	10,5 Aa	77,7 Aa	77,7 Aa	75,0 Aa	75,0 Ab	76,0 Aa	76,0 Aa
dois	10,3 Aab	10,4 Aab	80,2 Aa	80,0 Aa	77,5 Aa	76,7 Aab	76,7 Aa	76,2 Aa
quatro	10,1 Abc	10,2 Ab	79,5 Aa	80,0 Aa	75,0 Aa	76,7 Aab	77,7 Aa	78,0 Aa
seis	10,4 Aa	10,6 Aa	80,0 Aa	79,7 Aa	78,0 Aa	78,7 Aa	78,2 Aa	77,2 Aa
oito	10,3 Aab	10,4 Aab	70,2 Ab	70,0 Ab	64,5 Ab	62,5 Ac	67,5 Ab	65,7 Ab
dez	10,2 Babc	10,5 Aa	51,0 Bc	54,5 Ac	43,0 Ac	39,7 Bd	43,5 Ac	43,0 Ac
doze	10,0 Bc	10,2 Ab	45,0 Bd	50,7 Ad	37,0 Ad	37,2 Ad	38,2 Ad	39,2 Ac
Médias	10,2 B	10,4 A	69,8 B	71,0 A	64,9 A	64,4 A	66,0 A	65,7 A

Médias seguidas de letras distintas, maiúsculas na linha e minúsculas na coluna, diferem entre si pelo teste de Tukey (5%)

semelhante durante o armazenamento. O papel multifoliado, diminuiu até o quarto mês de armazenamento, atingindo 9,8% e 10,1%, respectivamente nos lotes 478 e 487, isto devido à baixa umidade relativa do ar no período. A partir do sexto mês pelo fato da umidade relativa do ambiente nos meses que antecederam a amostragem ter aumentado, registrou-se um aumento no grau de umidade das sementes, nos dois lotes e nas duas embalagens, sendo mais pronunciado no lote 487 onde atingiu 10,6% (Figura 2).

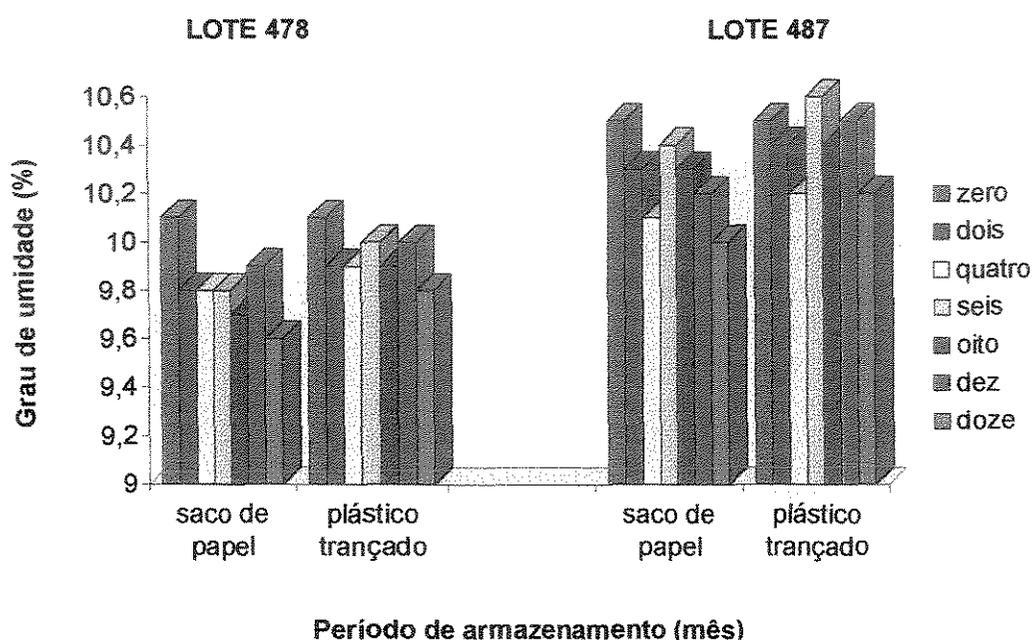


Figura 2. Porcentagem do grau de umidade de sementes de algodão cv. IAC 22 lotes 478 e 487, armazenados em sacos de papel multifoliado e de plástico trançado, em condições de ambiente natural de Campinas, SP.

A embalagem também influenciou significativamente o grau de umidade das sementes (Tabelas 1 e 2). Apesar das duas embalagens permitirem a troca de vapor d'água com o meio ambiente, o seu efeito foi significativo a partir do sexto mês de armazenamento, para o lote 478 e do décimo mês para o lote 487. A embalagem de papel multifoliado, nos dois lotes, mostrou menor resistência à troca de vapor d'água com o meio ambiente.

Segundo SIMPSON (1942) quando o grau de umidade da semente e a temperatura ambiente encontram-se em níveis elevados, há uma aceleração dos processos bioquímicos favorecendo o crescimento de fungos e outros microrganismos.

4.2.2. Teste de germinação

Os coeficientes de variação da variável germinação, do lote 478 de algodão foram de 0,46% para parcelas e 1,73% para subparcelas; enquanto para o lote 487 foram de 1,31% e 1,73% respectivamente.

Nas Tabelas 1 e 2 encontram-se as porcentagens de germinação dos lotes 478 e 487 de sementes de algodão, embaladas em sacos de papel multifoliado e em plástico trançado, para cada período de armazenamento. Verifica-se que a porcentagem de germinação, que no início do experimento era de 77,2% e 77,7%, nos lotes 478 e 487 respectivamente, aumentou de modo gradativo até o sexto mês de armazenamento, atingindo níveis maiores que 80%, devido ao fenômeno da dormência, mecanismo comum nas sementes recém colhidas de várias espécies. Esses resultados (Figura 3) estão de acordo com as considerações efetuadas por CARVALHO & NAKAGAWA (1983) onde nas sementes recém colhidas esse mecanismo é mais acentuado; por isso num período natural de armazenamento entre a colheita e o novo plantio pode haver um aumento na porcentagem de germinação das sementes.

Ainda, com relação ao período de armazenamento observa-se nas Tabelas 1 e 2 que houve diferença significativa entre as porcentagens de germinação das sementes, a partir do oitavo mês, mostrando a redução no percentual germinativo, que declinou progressivamente (Figura 3), com níveis ao redor de 80%, para menos de 50%, aos 12 meses de armazenamento. Esses resultados estão de acordo com os obtidos por AMARAL & BAUDET (1983), que estudaram a germinação de sementes de soja, com armazenamento por um período de oito meses.

Observando-se ainda os dados das Tabelas 1 e 2 verifica-se que não houve diferença significativa na germinação em função das embalagens utilizadas no armazenamento do lote 478, no período de 12 meses e nas condições climáticas do experimento. Esses resultados estão de acordo com os obtidos por AMARAL & BAUDET (1983), que trabalharam com sementes de soja, armazenadas em sacos de papel multifoliado, aniagem e plástico trançado em ambiente aberto. Mas para o lote 487, nas amostragens realizadas após 10 e 12 meses, a embalagem de papel multifoliado mostrou efeito significativo, com redução no poder germinativo das sementes, que atingiu 45%.

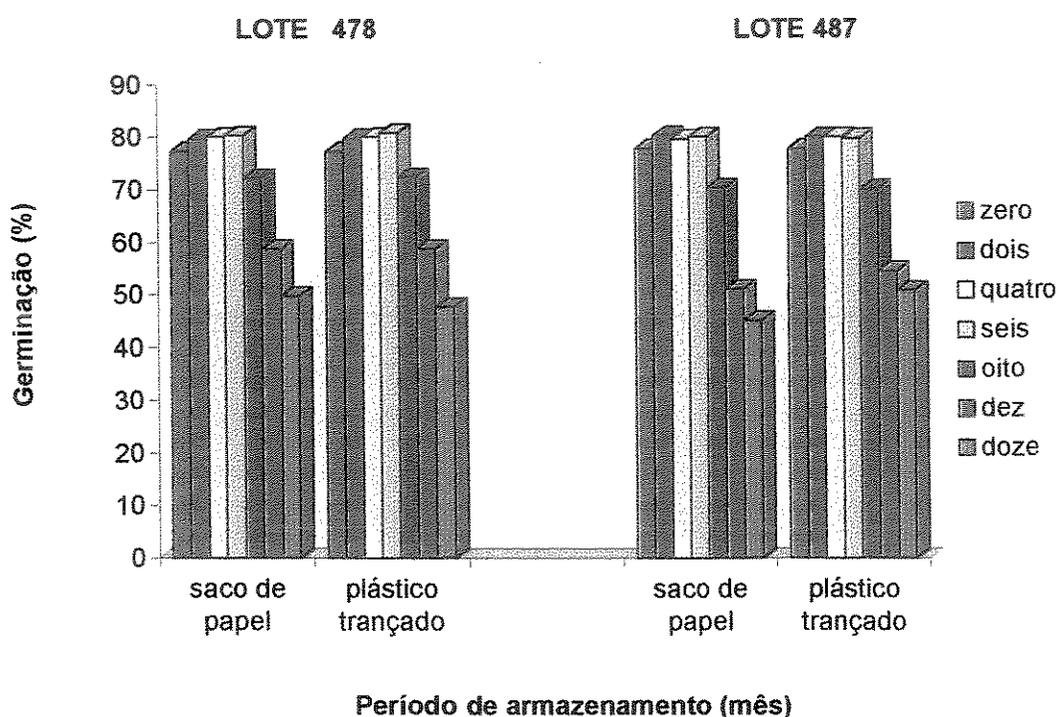


Figura 3. Porcentagem de germinação de sementes de algodão cv. IAC 22 lotes 478 e 487, armazenadas em sacos de papel multifoliado e de plástico trançado, em condições de ambiente natural de Campinas, SP

Quando se relaciona a germinação das sementes com a umidade relativa do ambiente observa-se que esta permaneceu acima de 70%, sendo favorável ao crescimento dos "fungos de armazenamento" que são

responsáveis, segundo DHINGRA (1985), pelo enfraquecimento ou morte do embrião. O grau de infestação inicial, antes do armazenamento, é também um fator que determina diretamente, ainda segundo DHINGRA (1985), a perda da viabilidade das sementes, embora sua deterioração não seja visível. Nas Tabelas 4 e 5 observa-se que o lote 487 apresentava porcentagem mais elevada de *Penicillium* spp. e *Aspergillus* spp. desde o início do armazenamento. Nas Tabelas 1 e 2, por sua vez, pode-se constatar que o lote 487 apresentou menor germinação e vigor que o lote 478.

A qualidade das sementes no final de um período de armazenamento, normalmente é inferior à inicial. Sua deterioração ocorre mesmo nas melhores condições de armazenamento

4.2.3. Testes de vigor

4.2.3.1. Envelhecimento acelerado

Os coeficientes de variação da variável envelhecimento acelerado do lote 478 de algodão foram de 0,95% para parcelas e 1,67% para subparcelas; enquanto para o lote 487 foram de 1,04% e 1,8% respectivamente.

Nas Tabelas 1 e 2 estão os resultados do teste de envelhecimento acelerado dos lotes 478 e 487 de sementes de algodão, embaladas em sacos de papel multifoliados e de plástico trançado, para cada período de armazenamento. Observa-se que a porcentagem de vigor, que inicialmente era de 77,5% no lote 478, chegou a 79,2% no sexto mês de armazenamento na embalagem de plástico trançado; no lote 487 a porcentagem de vigor, que no início era de 75%, chegou a 78,7% no saco plástico trançado, mostrando efeito significativo nesse período de armazenamento. Esse fato se deve ao fenômeno da dormência, mecanismo que como já abordado, é comum nas sementes de muitas espécies. Verifica-se ainda, que a partir do oitavo mês houve um decréscimo progressivo da porcentagem de vigor, até os 12 meses de armazenamento. As porcentagens de vigor que eram de 79,0% e 79,2%, no sexto mês e nas embalagens de papel multifoliado e de plástico trançado,

respectivamente no lote 478, atingiram 40,0% e 39,0% aos 12 meses, mostrando efeito significativo nesse período de armazenamento. Com relação ao lote 487, as porcentagens de vigor, que eram de 78,0% e 78,7%, no sexto mês e nas embalagens de papel multifoliado e de plástico trançado, sofreram também, um decréscimo (Figura 4), atingindo os 12 meses com 37,0 e 37,2% respectivamente, mostrando também, efeito significativo no período de armazenamento. Esses resultados concordam com os encontrados por USBERTI (1984), que obteve uma redução nos valores do vigor de sementes de algodão, embora não constantes, no teste de envelhecimento acelerado a 42°C durante 72 horas, até os 12 meses de armazenamento, em condições de ambiente.

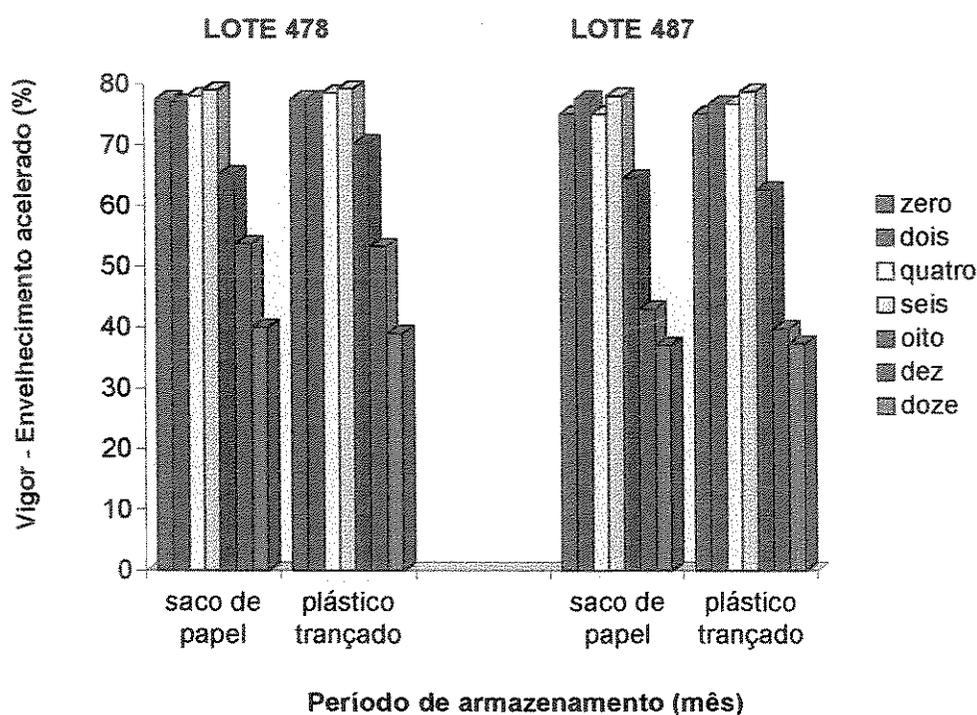


Figura 4. Porcentagem de vigor (envelhecimento acelerado) de sementes de algodão cv. IAC 22 lotes 478 e 487, armazenadas em sacos de papel multifoliado e de plástico trançado, em condições de ambiente natural de Campinas, SP

Os dados da porcentagem do vigor, assemelham-se aos da germinação, isto é, a partir do oitavo mês de armazenamento houve uma queda acentuada na qualidade fisiológica das sementes.

Com relação às embalagens utilizadas, não foram observadas diferenças significativas de vigor, nos dois lotes de sementes. Esses resultados estão de acordo com os obtidos por FALLIERI *et al.* (1995), que utilizaram sacos de papel multifoliado, de algodão e de polipropileno, em experimento realizado com sementes deslintadas de algodão.

Entretanto, os resultados são conflitantes com os obtidos por VIEIRA *et al.* (1983), que utilizando sacos de algodão, de polietileno trançado, de polietileno liso, de papel multifoliado e lata vedada, em condições ambientais e durante 14 meses, concluíram que a melhor embalagem foi a lata vedada, não utilizada neste experimento.

4.2.3.2. Primeira contagem

Os coeficientes de variação da variável primeira contagem do lote 478 de algodão foram de 0,71% para parcelas e 1,68% para subparcelas, enquanto para o lote 487 foram 0,57% e 2,08% respectivamente.

As Tabelas 1 e 2 mostram o efeito significativo do período de armazenamento sobre o vigor das sementes de algodão, nas embalagens de sacos de papel multifoliado e de plástico trançado. O mesmo mecanismo de dormência que foi observado no envelhecimento acelerado pode ser evidenciado na primeira contagem, onde houve um aumento do vigor até o sexto mês de armazenamento, embora estatisticamente não houvesse diferença significativa nos resultados.

A partir do sexto mês o vigor, que era cerca de 78%, decresceu substancialmente (Figura 5), atingindo aos 12 meses de armazenamento, índices inferiores a 40%. Os resultados obtidos estão de acordo com CANUTO *et al.* (1986), que detectaram, através da primeira contagem, perda acentuada na qualidade fisiológica de sementes de algodão arbóreo e herbáceo, a partir do sexto mês de armazenamento, nos municípios do sertão do Nordeste, onde a umidade relativa do ambiente foi mais baixa.

Os resultados de vigor pelo método de envelhecimento acelerado, mostraram-se semelhantes aos obtidos quando se utilizou a primeira

contagem. Esses resultados estão em desacordo com GODOY & ABRAHÃO (1978), que utilizaram quatro testes de vigor e concluíram que a primeira contagem revelou-se inadequado como teste de vigor para sementes de algodão.

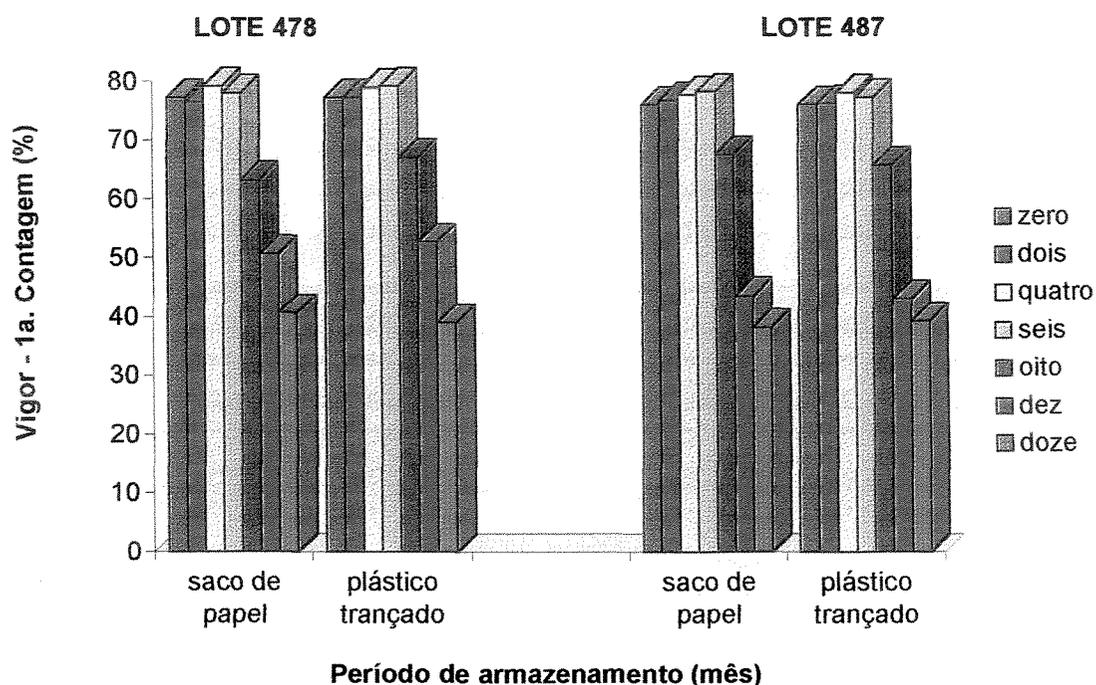


Figura 5. Porcentagem de vigor (primeira contagem) de sementes de algodão cv. IAC 22 lotes 478 e 487, armazenadas em sacos de papel multifoliado e de plástico trançado, em condições de ambiente natural de Campinas, SP

Com relação às embalagens utilizadas, também não foram observadas diferenças significativas; apenas na amostragem realizada no oitavo mês para o lote 478 houve uma diferença para a qual não se encontra explicação.

4.2.4. Teste de sanidade

Nos lotes de sementes de algodão analisadas foram encontrados os fungos considerados de campo, isto é, fungos que são adquiridos ainda no campo, como *Colletotrichum gossypii*, *Botryodiplodia theobromae* e *Fusarium* spp., que permitiram análise estatística. *Alternaria* spp., *Cladosporium* sp.,

Curvularia spp., *Rhizoctonia solani*, *Rhizopus* spp., *Nigrospora* sp. e *Trichoderma* sp., estavam presentes em algumas placas, em quantidades muito pequenas e foram descartados. Os fungos que foram encontrados estão incluídos entre outros, em levantamento realizado por PIZZINATTO *et al.* (1984) em seis cultivares de algodoeiro, em diferentes municípios do Estado de São Paulo. TANAKA & PAOLINELLI (1984) também identificaram esses fungos, quando avaliaram amostras de duas regiões produtoras de algodão do Estado de Minas Gerais em 1980/81.

A Tabela 3 mostra os coeficientes de variação experimental dos fungos considerados para análise estatística dos lotes 478 e 487 de sementes de algodão, para parcelas e subparcelas.

As Tabelas 4 e 5 apresentam os dados referentes à porcentagem média de incidência de fungos em sementes de algodão lotes 478 e 487, armazenadas em sacos de papel multifoliado e de plástico trançado; durante os 12 meses do experimento.

Pelas Figuras 6 e 7 observa-se que o fungo *C. gossypii*, nos dois lotes e nas duas embalagens, estava presente em menor número que *B. theobromae* e *Fusarium* spp. No lote 487 a incidência inicial (4,3%) ainda foi menor que no 478 (5,6%). O fungo *B. theobromae* apresentou incidência intermediária, sendo de 15,7% no lote 478 e 10,7% no lote 487 (Tabelas 4 e 5). As várias espécies de *Fusarium* atingiram porcentagens mais elevadas de incidência, como 41,7% para o lote 478 e 30,0% para o lote 487.

Tabela 3. Coeficiente de variação experimental da incidência dos fungos considerados nos lotes 478 e 487 de sementes de algodão.

C.V (%)	Fungos				
	<i>Colletotrichum</i>	<i>Botryodiplodia</i>	<i>Fusarium</i>	<i>Penicillium</i>	<i>Aspergillus</i>
	Lote 478				
Parcela	6.98	6.91	4.54	8.42	17.99
Subparcela	7.00	7.55	2.43	15.47	20.74
	Lote 487				
Parcela	12.46	7.04	2.34	8.65	15.43
Subparcela	7.78	8.18	3.27	8.11	13.28

Tabela 4. Porcentagem média de incidência de fungos em sementes de algodão cv. IAC 22, lote 478, armazenadas em sacos de papel multifoliado (PA) e de plástico trançado (PL) durante 12 meses, em condições de ambiente natural de Campinas/SP.

Fungos		Período de armazenamento (meses)							Médias
		zero	dois	quatro	seis	oito	dez	doze	
<i>Colletotrichum gossypii</i>	PA	5,6 Aa	5,3 Aa	5,1 Aa	4,3 Aa	4,4 Aa	4,2 Aa	4,2 Aa	4,7 A
	PL	5,6 Aa	5,6 Aa	5,2 Aab	5,0 Aab	5,0 Aab	4,1 Ab	4,2 Aab	4,9 A
<i>Botryodiplodia theobromae</i>	PA	15,7 Aab	14,9 Aabc	15,9 Aa	13,7 Aabc	11,7 Abc	11,3 Ac	11,5 Ac	13,5 A
	PL	15,7 Aa	15,2 Aa	13,2 Aab	11,7 Aabc	11,6 Aabc	8,4 Bc	10,1 Abc	12,2 B
<i>Fusarium spp.</i>	PA	41,7 Aa	41,5 Aa	40,8 Aa	39,2 Aa	35,2 Ab	32,4 Abc	30,2 Ac	37,2 A
	PL	41,7 Aa	41,5 Aa	40,6 Aa	39,5 Aab	36,5 Ab	30,7 Ac	28,7 Ac	36,9 A
<i>Penicillium spp.</i>	PA	0,1 Ad	0,8 Ad	3,3 Ac	4,5 Ac	10,0 Ab	11,6 Ab	23,4 Aa	5,8 A
	PL	0,1 Ae	0,7 Ade	2,7 Acd	4,2 Ac	9,8 Ab	11,2 Ab	22,6 Aa	5,4 A
<i>Aspergillus spp.</i>	PA	0,0 Ad	0,0 Ad	0,5 Ac	1,2 Ac	3,6 Ab	5,1 Ab	8,2 Aa	1,6 A
	PL	0,0 Ae	0,0 Ae	0,7 Ad	1,2 Ad	3,0 Ac	5,7 Ab	10,4 Aa	1,8 A

Médias seguidas de letras distintas, maiúsculas na coluna e minúsculas na linha, diferem entre si pelo teste de Tukey (5%).

Tabela 5. Porcentagem média de incidência de fungos em sementes de algodão cv. IAC 22, lote 487, armazenadas em sacos de papel multifoliado (PA) e de plástico trançado (PL) durante 12 meses, em condições de ambiente natural de Campinas/SP.

Fungos		Período de armazenamento (meses)							Médias
		zero	dois	quatro	seis	oito	dez	doze	
<i>Colletotrichum gossypii</i>	PA	4,3 Aa	4,5 Aa	4,4 Aa	3,8 Aab	3,0 Abc	2,6 Ac	2,4 Ac	3,5 A
	PL	4,3 Aa	4,7 Aa	4,3 Aa	3,9 Aab	3,4 Aabc	3,0 Abc	2,7 Ac	3,7 A
<i>Botryodiplodia theobromae</i>	PA	10,7 Aa	10,7 Aa	9,9 Aab	8,7 Aab	7,7 Aab	7,2 Ab	7,0 Ab	8,8 A
	PL	10,7 Aa	10,7 Aa	10,8 Aa	8,7 Aab	6,5 Ab	7,0 Ab	6,7 Ab	8,6 A
<i>Fusarium</i> spp.	PA	30,0 Aa	29,7 Aa	29,2 Aa	26,6 Aab	24,3 Abc	22,7 Ac	24,0 Abc	26,6 A
	PL	30,0 Aa	29,5 Aa	29,5 Aa	26,8 Aa	20,8 Bb	21,8 Ab	21,7 Bb	25,6 B
<i>Penicillium</i> spp.	PA	1,2 Ae	1,7 Ae	3,7 Ad	5,3 Ad	12,1 Ac	17,7 Ab	29,4 Aa	8,2 A
	PL	1,2 Ae	1,6 Ae	3,7 Ad	5,3 Ad	11,8 Ac	18,7 Ab	28,4 Aa	8,1 A
<i>Aspergillus</i> spp.	PA	0,0 Ae	0,5 Bd	1,7 Ac	2,2 Ac	4,0 Ab	4,7 Ab	9,7 Aa	2,4 B
	PL	0,0 Ae	1,4 Ad	2,3 Acd	3,1 Ac	3,3 Abc	5,2 Ab	11,4 Aa	2,9 A

Médias seguidas de letras distintas, maiúsculas na coluna e minúsculas na linha, diferem entre si pelo teste de Tukey (5%).

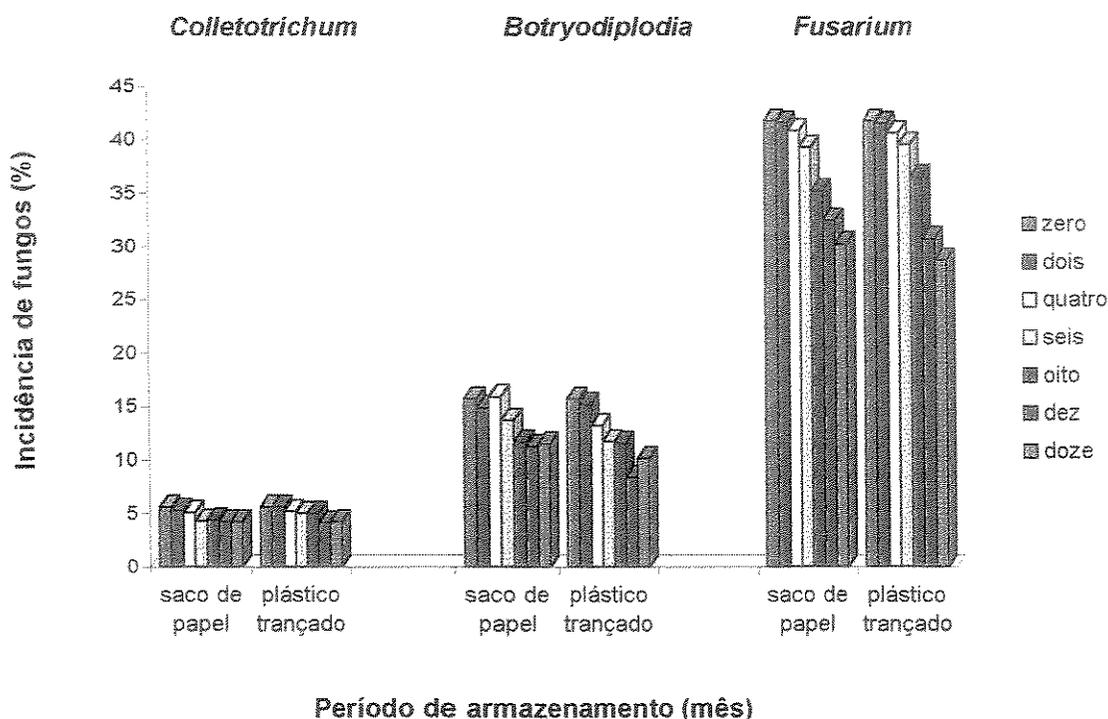


Figura 6. Porcentagem de incidência dos fungos *Colletotrichum gossypii*, *Botryodiplodia theobromae* e *Fusarium* spp. em sementes de algodão cv. IAC 22 lote 478, armazenadas em sacos de papel multifoliado e de plástico trançado, em condições de ambiente natural de Campinas, SP.

Dentre os fungos observados, *C. gossypii* e *Fusarium* spp. podem provocar falhas e morte de plântulas, conforme verificaram vários autores, como MAEDA *et al.* (1976), CIA & FUZZATTO (1986), PIZZINATO (1986) e ZAMBOLIN & VIEIRA (1986).

* Observa-se (Tabelas 4 e 5) que o período de armazenamento influenciou significativamente a incidência dos fungos de campo, com um decréscimo progressivo de todos aqueles que estavam presentes e que permitiram análise estatística. Até o sexto mês de armazenamento e nas duas embalagens, os fungos de campo não mostraram diferença estatística; após esse período, a incidência dos mesmos começou a decrescer, sendo alguns de forma mais acentuada (Figuras 6 e 7). Esse decréscimo foi mais

significativo no lote 487 e no fungo *C. gossypii*. Algumas variações foram detectadas em função das características dos lotes de sementes de algodão.

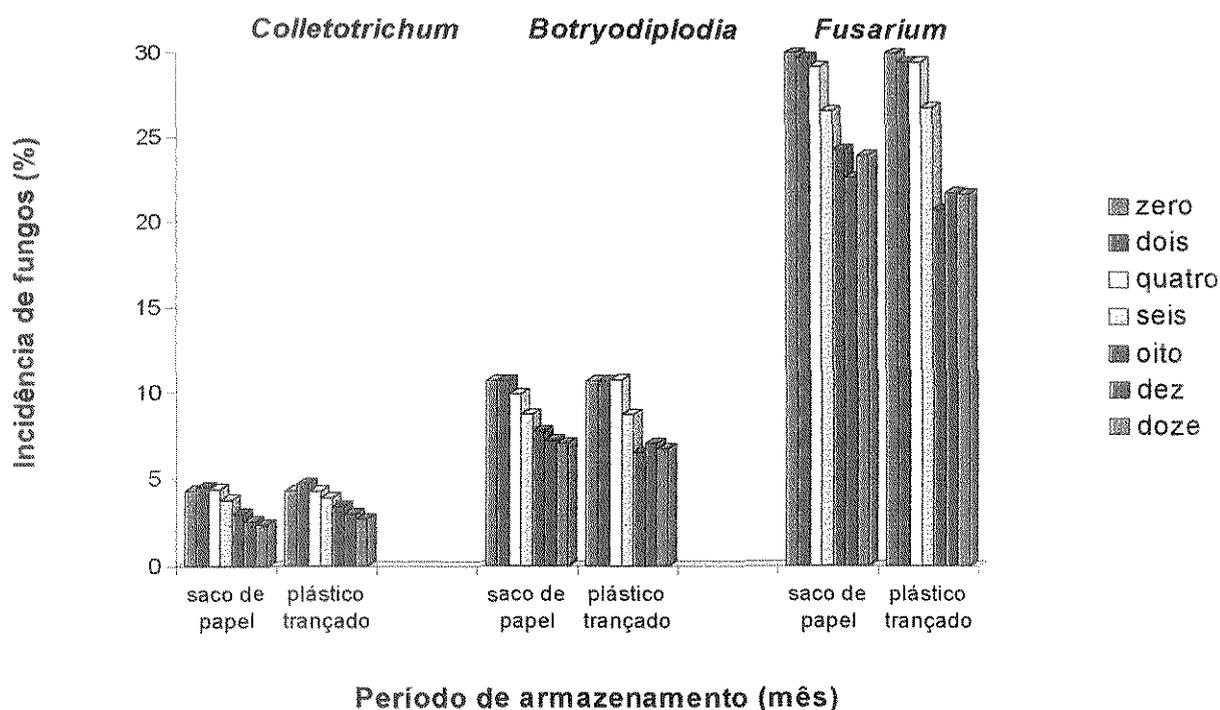


Figura 7. Porcentagem de incidência dos fungos *Colletotrichum gossypii*, *Botryodiplodia theobromae* e *Fusarium* spp. em sementes de algodão cv. IAC 22 lote 487, armazenadas em sacos de papel multifoliado e de plástico trançado, em condições de ambiente natural de Campinas, SP

Os resultados obtidos com os fungos do gênero *Fusarium*, estão em desacordo com os obtidos por PAOLINELLI & BRAGA (1997) que observaram um acréscimo na incidência das espécies desse fungo, quando armazenaram sementes de algodão em condições ambientais.

As embalagens, nos dois lotes (Tabelas 4 e 5), não causaram efeito sobre os fungos de campo, durante o período de armazenamento exceto aos oito e 12 meses, quando observou-se que o saco de plástico trançado mostrou efeito significativo para os fungos do gênero *Fusarium*.

Com relação aos fungos de armazenamento, *Penicillium* spp. e *Aspergillus* spp. (Figuras 8 e 9 ou Tabelas 4 e 5), a ocorrência do processo foi inversa, isto é, houve um aumento gradativo na porcentagem desses fungos. Em certos meses do armazenamento a incidência inicial de 0,0%, como no caso de *Aspergillus* spp., atingiu porcentagens elevadas (11,4%) aos 12 meses. Com relação a *Penicillium* spp., já havia uma incidência inicial, nos dois lotes de sementes, sendo mais elevada no lote 487 (1,2%) e atingindo 29,4% aos 12 meses. De acordo com LUGA FILHO (1985) a atividade desses fungos é regulada pelas condições ambientais, durante o período de armazenamento e pelas condições dos lotes de sementes, especialmente de seu estado físico, grau de umidade além do inóculo inicial.

Na amostragem realizada, nos dois lotes de sementes, aos oito meses houve um aumento maior na incidência dos dois fungos de armazenamento. Nesse período a sua porcentagem de incidência atingiu o dobro da observada aos seis meses. Outro aumento elevado foi verificado entre os 10 e 12 meses de armazenamento, nos dois lotes e nas duas embalagens.

Esses resultados permitem concluir, conforme estudos realizados por LIMA *et al.* (1984), HALLOIN (1975), TANAKA & CORRÊA (1981) e outros, que esses fungos têm influência na evolução da deterioração das sementes armazenadas, bem como no processo de germinação e de vigor. Pode-se verificar, também, pelas Tabelas 1 e 2 que no lote 487 onde as porcentagens de *Penicillium* spp. e *Aspergillus* spp. foram mais elevadas, a germinação e o vigor foram mais baixas, comprovando o efeito da deterioração causada por esses fungos.

Esses resultados vem comprovar os obtidos por LIMA *et al.* (1984), segundo os quais, os fungos *Aspergillus flavus*, *A. niger* e *Rhizopus* sp. foram inoculados em sementes de algodão e após 98 dias de armazenamento, mostraram influência na germinação e no vigor, evidenciando seu efeito na deterioração das mesmas. Resultados semelhantes foram obtidos por HALLOIN (1975) onde as sementes de algodão inoculadas com *Rhizopus arrhizus*, *Aspergillus flavus* e *A. niger*, apresentaram decréscimos na germinação e no vigor.

Com relação às embalagens usadas conclui-se (Tabelas 4 e 5) que elas não tiveram efeito sobre os fungos de armazenamento, nos dois lotes estudados.

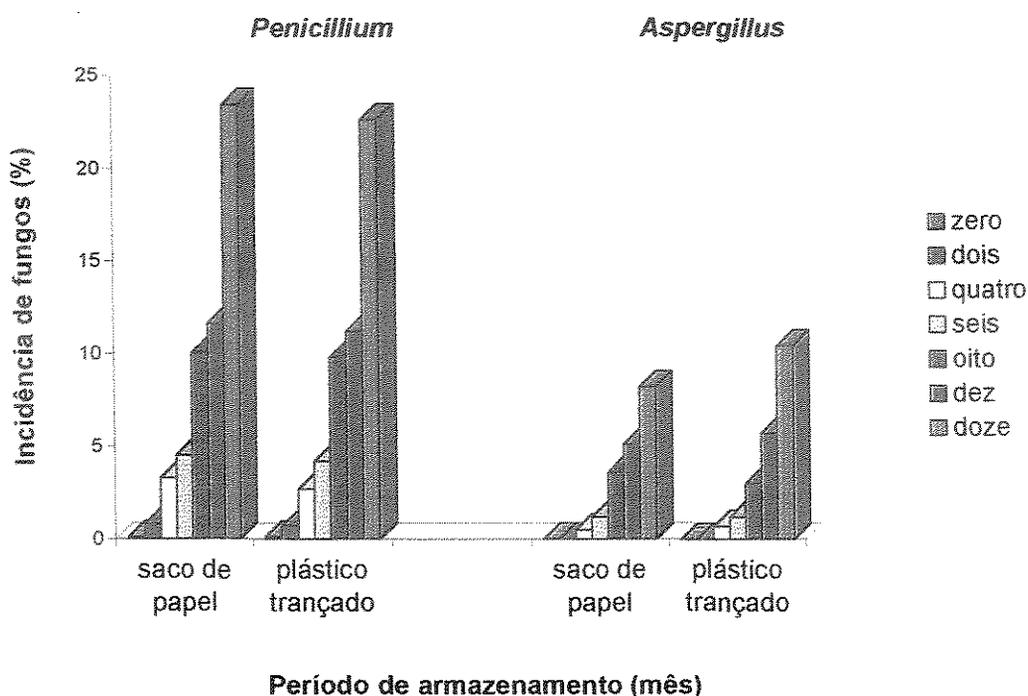


Figura 8. Porcentagem de incidência dos fungos *Penicillium* spp. e *Aspergillus* spp. em sementes de algodão cv. IAC 22 lote 478, armazenadas em sacos de papel multifoliado e de plástico trançado, em condições de ambiente natural de Campinas, SP

Os danos causados pelos fungos de armazenamento às sementes são bastante variados, originando perdas significativas no valor cultural e nutricional do produto armazenado, segundo LUCCA FILHO (1985). Os principais efeitos dos fungos sobre as sementes são: perda da germinação, pelo fato de atingir o embrião, descoloração das sementes, com redução de viabilidade, aumento da taxa de ácidos graxos, causando rancificação do óleo e produção de toxinas, que são letais ao homem e animais.

Pelos trabalhos publicados pode-se observar que o efeito dos fungos do gênero *Aspergillus*, são mais deletéricos para as sementes do que os do gêne-

ro *Penicillium*. De acordo com HALLOIN (1975) toxinas ou enzimas autocatalíticas produzidas por *Aspergillus* spp. podem estar envolvidas na deterioração de sementes de algodão.

Segundo LUCCA FILHO (1985), quando se planeja produzir sementes de alta qualidade é indispensável adotar medidas preventivas, entre elas aplicação de fungicidas, visando diminuir as perdas decorrentes da incidência de microrganismos e também para evitar que o problema persista nas gerações futuras.

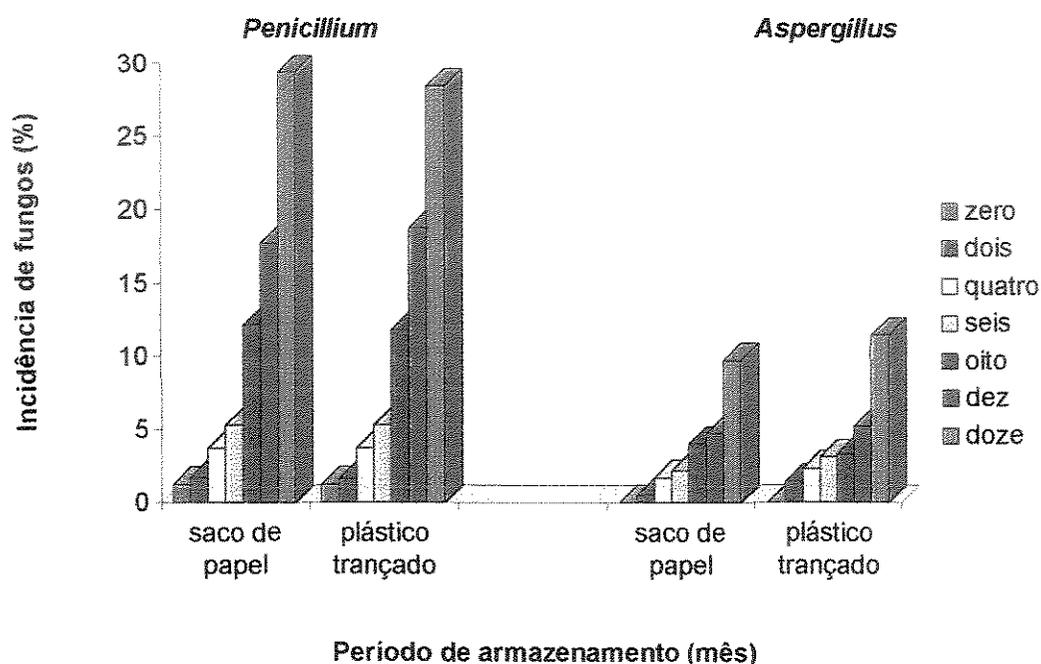


Figura 9. Porcentagem de incidência dos fungos *Penicillium* spp. e *Aspergillus* spp., em sementes de algodão cv. IAC 22 lote 487, armazenadas em sacos de papel multifoliado e de plástico trançado, em condições de ambiente natural de Campinas, SP.

4.2.5. Efeito de herbicidas sobre fungos de sementes

Nos experimentos realizados com os herbicidas alachlor (A) e pendimethalin (P) nos lotes 478 e 487 de sementes de algodão cv. IAC 22 foram

detectados os seguintes fungos que permitiram análise estatística: *Colletotrichum gossypii*, *Botryodiplodia theobromae* e *Fusarium* spp.

A Tabela 6 mostra os coeficientes de variação experimental dos fungos considerados nos lotes 478 e 487 de sementes de algodão cv. IAC 22 sob o efeito das doses: zero; 12,5; 25; 50 e 100ug.ml⁻¹ dos herbicidas.

Tabela 6. Coeficientes de variação experimental da incidência dos fungos considerados nos lotes 478 e 487 de sementes de algodão sob o efeito de herbicidas.

C.V.(%)	Fungos		
	<i>Colletotrichum</i>	<i>Botryodiplodia</i>	<i>Fusarium</i>
Lote 478	10,51	6,61	3,96
Lote 487	8,78	6,57	3,87

O efeito dos herbicidas nas doses zero; 12,5; 25; 50 e 100ug.ml⁻¹, sobre a porcentagem média de incidência de fungos nas sementes de algodão podem ser observados nas Tabelas 7 e 8. Verifica-se que houve efeito das doses dos herbicidas na porcentagem de incidência de cada fungo, nos dois lotes de sementes; quanto maior a dose utilizada, maior o efeito sobre a incidência dos fungos.

No lote 478, o efeito do herbicida pendimethalin, sobre os fungos *B. theobromae* e *Fusarium* spp., e do alachlor para o fungo *C. gossypii*, na dose 12.5ug.ml⁻¹ já mostrou diferença significativa em relação à dose zero (Tabela 7). No lote 487, com exceção do efeito do herbicida pendimethalin para o fungo *B. theobromae*, os dois herbicidas mostraram diferença significativa sobre os fungos considerados, na dose 12.5ug.ml⁻¹ (Tabela 8).

O efeito de inibição dos fungos constatado com a dose 12,5ug.ml⁻¹, sugere que em doses mais baixas, possivelmente essa inibição também ocorra.

Com o aumento das doses dos dois herbicidas (Figuras 10, 11 e 12 ou Tabelas 7 e 8), houve um decréscimo na porcentagem de incidência de todos os fungos, nos dois lotes de sementes.

Tabela 7. Efeito dos herbicidas alachlor (A) e pendimethalin (P), nas cinco doses, sobre a porcentagem média de incidência de fungos em sementes de algodão cv. IAC 22, lote 478.

Fungos		Doses (ug.ml ⁻¹)					Médias
		zero	12,5	25	50	100	
<i>Colletotrichum gossypii</i>	A	5,6 Aa	3,1 Bb	2,7 Abc	2,2 Bbc	1,7 Ac	2,9 B
	P	5,6 Aa	4,3 Aab	3,7 Abc	3,2 Abc	2,4 Ac	3,8 A
<i>Botryodiplodia theobromae</i>	A	15,7 Aa	12,9 Aab	10,5 Abc	8,6 Acd	7,5 Ad	10,8 A
	P	15,7 Aa	12,4 Ab	9,7 Abc	8,2 Acd	7,1 Ad	10,4 A
<i>Fusarium spp.</i>	A	41,7 Aa	37,0 Aab	34,8 Abc	30,6 Ac	25,7 Ad	33,8 A
	P	41,7 Aa	36,0 Ab	33,2 Abc	29,4 Acd	25,3 Ad	33,0 A

Médias seguidas de letras distintas, maiúsculas na coluna e minúsculas na linha, diferem entre si pelo teste de Tukey (5%)

Tabela 8. Efeito dos herbicidas alachlor (A) e pendimethalin (P), nas cinco doses, sobre a porcentagem média de incidência de fungos em sementes de algodão cv. IAC 22, lote 487.

Fungos		Doses (ug.ml ⁻¹)					Médias
		zero	12,5	25	50	100	
<i>Colletotrichum gossypii</i>	A	4,3 Aa	2,0 Bb	1,7 Bbc	1,1 Bcd	1,0 Bd	1,9 B
	P	4,3 Aa	3,0 Ab	2,3 Abc	2,0 Acd	1,6 Ad	2,5 A
<i>Botryodiplodia theobromae</i>	A	10,7 Aa	8,2 Ab	7,0 Abc	5,4 Bcd	4,2 Bd	6,9 B
	P	10,7 Aa	9,2 Aab	7,7 Abc	6,7 Acd	5,7 Ad	7,9 A
<i>Fusarium spp.</i>	A	30,0 Aa	25,0 Ab	21,2 Ac	18,6 Ac	15,5 Ad	21,8 A
	P	30,0 Aa	25,5 Ab	22,0 Ac	19,4 Ac	15,2 Ad	22,2 A

Médias seguidas de letras distintas, maiúsculas na coluna e minúsculas na linha, diferem entre si pelo teste de Tukey (5%)

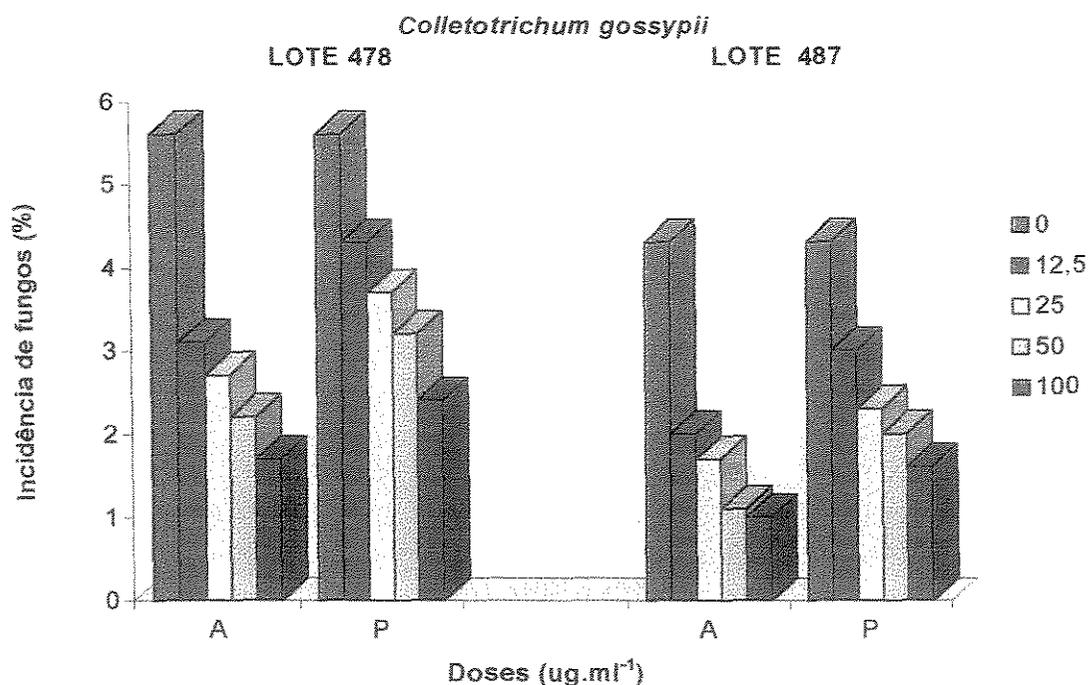


Figura 10. Efeito dos herbicidas alachlor (A) e pendimethalin (P) nas cinco doses sobre a porcentagem média de incidência do fungo *Colletotrichum gossypii* em sementes de algodão cv. IAC 22, lotes 478 e 487.

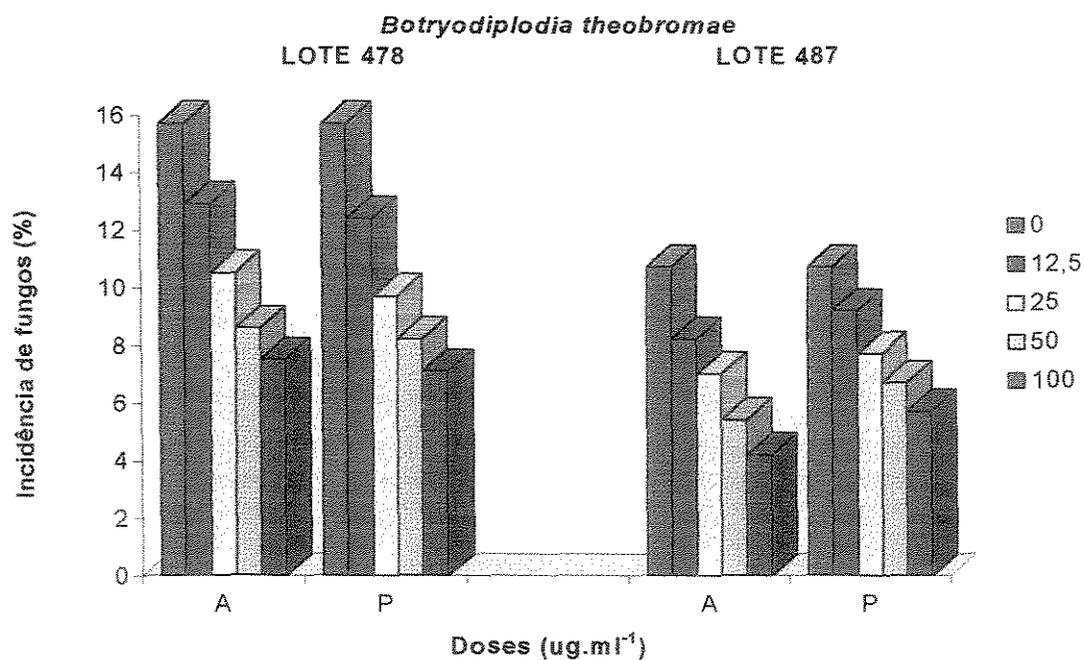


Figura 11. Efeito dos herbicidas alachlor (A) e pendimethalin (P) nas cinco doses sobre a porcentagem média de incidência do fungo *Botryodiplodia theobromae* em sementes de algodão cv. IAC 22, lotes 478 e 487.

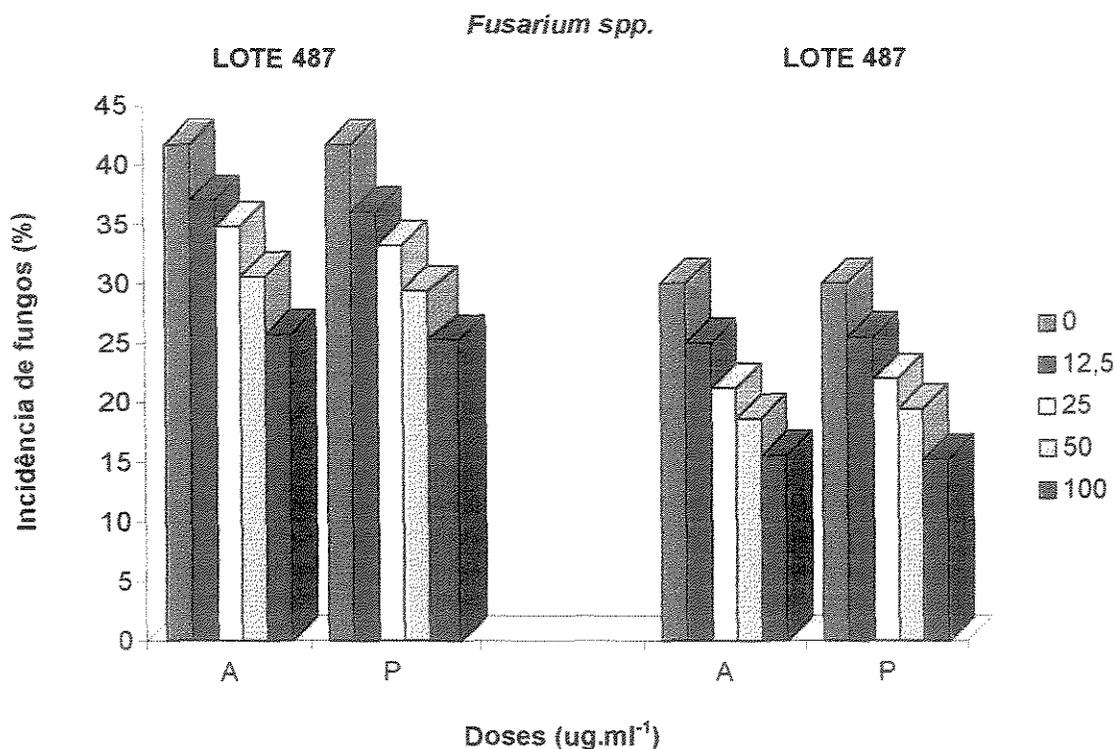


Figura 12. Efeito dos herbicidas alachlor (A) e pendimethalin (P) nas cinco doses sobre a porcentagem média de incidência do fungo *Fusarium spp.* em sementes de algodão cv. IAC 22, lotes 478 e 487.

Em estudos visando verificar o efeito de diversos herbicidas sobre patógenos de algodoeiro, EL-KHADEM *et al.* (1979) verificaram que os herbicidas trifluralin, fluometuron e dinitramine usados no controle de plantas daninhas, inibiram nas concentrações mais altas, o diâmetro da colônia do fungo *Rhizoctonia solani* crescido em meio de agar em placas de Petri. Trabalhos realizados anteriormente por MACEDO *et al.* (1984), MACEDO & CHIBA (1985) e MACEDO & OLIVEIRA (1990), mostraram, também, os mesmos resultados, quando estudaram "in vitro" o efeito de oito herbicidas sobre os fungos *Fusarium oxysporum* f. *vasinfectum*, *Verticillium albo-atrum*, *Rhizoctonia solani* e *Colletotrichum gossypii*, que são patógenos do algodoeiro. Também em condições de laboratório, três doses diferentes de formulações de glyphosate, com e sem surfatante, inibiram o crescimento micelial de *Calonectria crotalariae*, patógeno de soja, de acordo com estudos de BERNER *et al.* (1991). HOUSEWORTH & TWEEDY (1972) conseguiram a inibição de 4% e 37% no fungo *Fusarium oxysporum*, quando este cresceu em meio de

cultura contendo 50ug.ml^{-1} , respectivamente, dos herbicidas fluorodifen e alachlor; *Diplodia maydis* sofreu inibição de 46, 57, 37 e 83% respectivamente, por atrazina, fluorodifen, alachlor e fluometuron e *Gibberella zeae* sofreu inibição de 10, 21 e 26% por atrazina, fluorodifen e fluometuron, respectivamente.

Nas Tabelas 7 e 8 observa-se que o alachlor mostrou efeito significativo nas doses 12.5ug.ml^{-1} e 50ug.ml^{-1} , em relação ao pendimethalin, sobre o fungo *Colletotrichum gossypii* no lote 478. A redução foi de 44.6% para o alachlor e 23.2% para o pendimethalin na dose 12.5ug.ml^{-1} ; de 60.7% para alachlor e 42.8% para pendimethalin na dose de 50ug.ml^{-1} .

No lote 487 o efeito significativo do alachlor ocorreu a partir da dose 12.5ug.ml^{-1} (Tabela 8) sobre o mesmo fungo, com uma redução de 53.4% para o alachlor e 30.2% para o pendimethalin. Observa-se, também, que o alachlor foi mais eficiente nas doses de 50 e 100ug.ml^{-1} , mostrando diferença significativa para o fungo *Botryodiplodia theobromae*. Na dose 50ug.ml^{-1} o herbicida alachlor reduziu em 49.5% e o pendimethalin em 37.3% a incidência desse fungo; a redução foi de 60.7% para o alachlor e 46.7% para o pendimethalin na dose de 100ug.ml^{-1} .

Esses resultados são semelhantes aos obtidos por MACEDO & OLIVEIRA (1990) em que o herbicida alachlor se mostrou mais eficiente que o pendimethalin na inibição do desenvolvimento do fungo *Colletotrichum gossypii*.

Os patógenos apresentam grande diferença de sensibilidade a alguns herbicidas. Conforme citação de KATAN & ESHEL (1973) em vários estudos realizados, foi encontrado ser o gênero *Fusarium* o menos sensível a herbicidas que outros patógenos. *Rhizoctonia solani* foi mais sensível a quatro herbicidas do grupo das dinitroanilinas do que *Fusarium*, sendo as diferenças qualitativas e quantitativas. *Rhizopus stolonifer* foi completamente inibido com 10 ppm de paraquat, enquanto *Fusarium culmorum* foi parcialmente inibido com 500 ppm (WILKINSON & LUCAS, 1968)

Na prática, o uso de herbicidas é realizado sem levar-se em conta a interação herbicida-doença de planta, pelo fato de estar envolvido um grande

número de variáveis, como espécie de cultura; tipo, temperatura e umidade do solo; população de fungos; resíduo de herbicidas, etc. Até o momento é difícil se prever as circunstâncias sob as quais a incidência de doença possa aumentar ou diminuir após a aplicação de um herbicida.

4.3. Sementes de arroz

4.3.1. Grau de umidade

A Tabela 9 mostra os coeficientes de variação experimental da variável grau de umidade dos quatro lotes (63, 73, 50 e 55) de sementes de arroz cv. IAC 165 e IAC 242.

Tabela 9. Coeficientes de variação experimental do grau de umidade dos lotes de sementes de arroz cv. IAC 165 e IAC 242.

C.V.(%)	Grau de umidade			
	cv. IAC 165		cv. IAC 242	
	Lote 63	Lote 73	Lote 50	Lote 55
Parcela	0,52	0,49	0,41	0,60
Subparcela	0,46	0,57	0,47	0,61

Nas Tabelas 10, 11, 12 e 13 encontram-se as porcentagens médias do grau de umidade dos quatro lotes de sementes de arroz, embaladas em sacos de papel multifoliado e de plástico trançado, para cada período de armazenamento. Verifica-se que o período de armazenamento influenciou significativamente o grau de umidade das sementes, nas duas embalagens. O grau de umidade dos quatro lotes de sementes de arroz mostraram-se diferentes, logo no início do armazenamento. O lote 63 do cv. IAC 165, na embalagem de plástico trançado, mostrou muita variação no grau de umidade, no período de doze meses. As sementes da embalagem de papel multifoliado mostraram um grau de umidade estável a partir do segundo mês; enquanto o lote 73 não mostrou qualquer diferença estatística, durante os doze meses de armazenamento.

Tabela 10. Porcentagem média do grau de umidade, de germinação e do vigor (envelhecimento acelerado e 1ª contagem) de sementes de arroz cv. IAC 165, lote 63, armazenadas em sacos de papel multifoliado (PA) e de plástico trançado (PL) durante 12 meses, em condições de ambiente natural de Campinas/SP.

Período de armazenamento (meses)	Umidade (%)		Germinação (%)		Vigor			
	PA	PL	PA	PL	Envelhecimento acelerado		1ª Contagem	
					PA	PL	PA	PL
zero	12,7 Aa	12,7 Aab	93,7 Aa	93,7 Aa	93,5 Aa	93,5 Aa	91,8 Aa	91,8 Aa
dois	13,3 Ab	12,4 Ac	81,3 Abc	92,2 Aa	89,5 Ab	90,2 Ab	88,5 Abc	88,7 Ab
quatro	12,3 Ab	12,4 Ac	93,0 Aab	93,2 Aa	89,5 Ab	89,8 Ab	88,7 Bbc	90,7 Aab
seis	12,3 Bb	12,5 Abc	93,0 Aab	93,2 Aa	90,0 Ab	90,8 Ab	90,2 Aab	91,5 Aa
oito	12,4 Bb	12,7 Aa	89,3 Ac	88,7 Ab	86,8 Ab	85,5 Ac	86,2 Ac	84,3 Bc
dez	12,4 Bb	12,7 Aab	85,2 Ad	85,5 Ac	83,0 Ac	84,2 Ac	83,2 Ad	84,0 Ac
doze	12,3 Bb	12,5 Aabc	80,0 Ae	78,5 Ad	77,0 Ad	76,0 Ad	75,2 Ae	75,5 Ad
Médias	12,4 B	12,6 A	89,7 A	89,8 A	87,4 A	87,6 Ad	86,6 A	87,1 A

Médias seguidas de letras distintas, maiúsculas na linha e minúsculas na coluna, diferem entre si pelo teste de Tukey (5%).

Tabela 11. Porcentagem média do grau de umidade, da germinação e do vigor (envelhecimento acelerado e 1ª contagem) de sementes de arroz cv. IAC 165, lote 73, armazenadas em sacos de papel multifoliado (PA) e de plástico trançado (PL) durante 12 meses, em condições de ambiente natural de Campinas/SP.

Período de armazenamento (meses)	Umidade (%)		Germinação (%)		Vigor			
	PA	PL	PA	PL	Envelhecimento acelerado		1ª Contagem	
					PA	PL	PA	PL
zero	11,6 Aa	11,6 Aa	94,4 Aa	94,4 Aa	91,1 Aab	91,1 Aa	92,3 Aab	92,3 Aa
dois	11,5 Aa	11,6 Aa	92,2 Aab	93,2 Aab	90,0 Aab	90,0 Aab	89,0 Abc	89,7 Aab
quatro	11,5 Aa	11,6 Aa	94,2 Aa	94,0 Aa	92,8 Aa	92,2 Aa	93,0 Aa	92,0 Aa
seis	11,7 Aa	11,8 Aa	94,1 Aa	93,5 Aab	90,5 Aab	90,5 Aa	92,3 Aab	91,0 Aab
oito	11,6 Ba	11,8 Aa	91,3 Aab	89,8 Abc	88,8 Abc	87,0 Abc	89,3 Ab	88,3 Ab
dez	11,6 Ba	11,8 Aa	88,5 Abc	87,5 Acd	86,5 Acd	85,5 Acd	85,2 Acd	84,2 Ac
doze	11,5 Ba	11,7 Aa	85,5 Ac	82,7 Ad	83,5 Ad	81,7 Ad	83,2 Ad	81,2 Ac
Médias	11,6 B	11,7 A	91,7 A	91,1 A	89,2 A	88,5 A	89,4 A	88,6 A

Médias seguidas de letras distintas, maiúsculas na linha e minúsculas na coluna, diferem entre si pelo teste de Tukey (5%).

Tabela 12. Porcentagem média do grau de umidade, da germinação e do vigor (envelhecimento acelerado e 1ª contagem) de sementes de arroz cv. IAC 242, lote 50, armazenadas em sacos de papel multifoliado (PA) e de plástico trançado (PL) durante 12 meses, em condições de ambiente natural de Campinas/SP.

Período de armazenamento (meses)	Umidade (%)		Germinação (%)		Vigor			
	PA	PL	PA	PL	Envelhecimento acelerado		1ª Contagem	
					PA	PL	PA	PL
zero	13,0 Aa	13,0 Aa	91,4 Aa	91,4 Aa	87,0 Aa	87,0 Aab	84,7 Abc	84,7 Ab
dois	12,3 Abc	12,4 Ab	89,3 Aab	89,8 Aab	86,2 Aab	86,7 Aab	85,7 Aabc	85,0 Ab
quatro	12,4 Abc	12,3 Ab	89,8 Aab	90,5 Aa	86,0 Aab	85,2 Ab	84,0 Ac	85,0 Ab
seis	12,2 Bc	12,5 Ab	90,0 Aab	91,3 Aa	88,2 Aa	88,7 Aa	87,0 Bab	88,7 Aa
oito	12,5 Ab	12,3 Bb	90,0 Aab	88,7 Aab	86,7 Aab	86,0 Ab	87,5 Aa	85,5 Bb
dez	12,3 Abc	12,4 Ab	87,2 Abc	86,2 Ab	84,0 Ab	84,5 Ab	84,2 Abc	84,0 Ab
doze	11,8 Ad	11,9 Ac	83,2 Ac	80,5 Ac	77,7 Ac	77,0 Ac	77,5 Ad	75,5 Ac
Médias	12,3 B	12,4 A	88,8 A	88,6 A	85,3 A	85,2 Ac	84,5 A	84,2 A

Médias seguidas de letras distintas, maiúsculas na linha e minúsculas na coluna, diferem entre si pelo teste de Tukey (5%).

Tabela 13. Porcentagem média do grau de umidade, da germinação e do vigor (envelhecimento acelerado e 1ª contagem) de sementes de arroz cv. IAC 242, lote 55, armazenadas em sacos de papel multifoliado (PA) e de plástico trançado (PL) durante 12 meses, em condições de ambiente natural de Campinas/SP.

Período de armazenamento (meses)	Umidade (%)		Germinação (%)		Vigor			
	PA	PL	PA	PL	Envelhecimento acelerado		1ª Contagem	
					PA	PL	PA	PL
zero	12,3 Aa	12,3 Aa	92,0 Aa	92,0 Aa	88,5 Aa	88,5 Aa	86,7 Aab	86,7 Aab
dois	11,9 Bb	12,1 Aab	91,7 Aa	91,5 Aab	86,5 Aab	87,0 Aab	86,2 Aabc	86,2 Aab
quatro	11,7 Bb	12,0 Aabc	91,5 Aa	91,0 Aab	85,2 Abc	85,5 Abc	86,0 Aabc	86,2 Aab
seis	11,7 Ab	11,8 Ac	91,7 Aa	91,8 Aa	87,0 Aab	88,2 Aab	88,0 Aa	88,2 Aa
oito	11,9 Ab	12,0 Aabc	89,8 Aab	91,0 Aab	84,8 Abc	86,3 Aab	85,0 Abc	86,5 Aab
dez	11,9 Ab	12,1 Aabc	87,0 Ab	88,3 Ab	82,5 Ac	83,0 Ac	83,7 Ac	85,3 Ab
doze	11,7 Ab	11,9 Abc	82,5 Ac	81,7 Ac	79,0 Ad	76,2 Bd	79,2 Ad	75,2 Bc
Médias	11,9 B	12,0 A	89,7 A	89,8 A	84,9 A	85,1 A	85,1 A	85,1 A

Médias seguidas de letras distintas, maiúsculas na linha e minúsculas na coluna, diferem entre si pelo teste de Tukey (5%).

O lote 50 do cv. IAC 242, mostrou variação no grau de umidade das sementes durante o período de armazenamento na embalagem de papel multifoliado; o mesmo não aconteceu quando se utilizou a embalagem de plástico trançado, que permaneceu constante. A mesma variação pode ser observada no lote 55, na embalagem de plástico trançado. Na de papel multifoliado o grau de umidade das sementes sofreu variação somente no segundo mês de armazenamento e nas demais, permaneceu constante. Para as oscilações ocorridas no grau de umidade dos lotes de sementes, nas duas embalagens diferentes, não se encontra nenhuma explicação, pois as condições ambientais de temperatura e umidade relativa do ar foram iguais para todos os lotes. Esse resultado está em desacordo com a proposição de vários autores, que citam que as sementes entram em equilíbrio com a umidade relativa do ambiente.

Pode-se visualizar nas Figuras 13 e 14 que as sementes do lote 73 do cv. IAC 165, não apresentaram qualquer oscilação no grau de umidade durante os doze meses de armazenamento, sendo também este o lote que apresentou a menor porcentagem de umidade em comparação com os demais. As porcentagens de germinação e do vigor desse lote foram as maiores após os doze meses de armazenamento.

O tipo de embalagem também influenciou significativamente o grau de umidade das sementes (Tabelas 9, 10, 11 e 12 ou Figuras 13 e 14).

Os lotes do cv. IAC 165 mostraram diferença significativa no grau de umidade, variando com o tipo da embalagem. A de plástico trançado se mostrou uniforme durante todo o período de armazenamento, porém a de papel multifoliado a partir do sexto mês (lote 63) e oitavo mês (lote 73) mostrou diferença significativa, havendo, portanto um decréscimo no grau de umidade em relação à outra embalagem.

No cv. IAC 242 também houve efeito da embalagem, mas essa variação se deu até o quarto mês de armazenamento, no lote 55, estabilizando-se até o final do período; quanto ao lote 50 houve uma variação no sexto mês para a embalagem de papel multifoliado e no oitavo mês para o plástico trançado.

Nos quatro lotes de sementes de arroz, a embalagem de papel multifoliado, mostrou menor resistência à troca de vapor d'água com o meio ambiente.

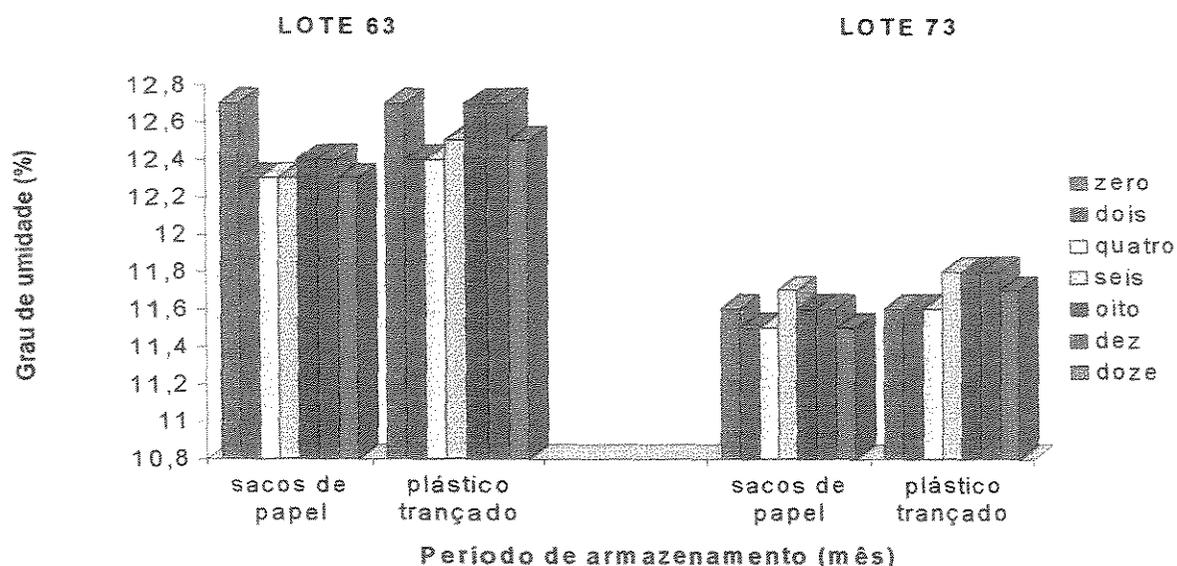


Figura 13. Porcentagem do grau de umidade de sementes de arroz cv. IAC 165, lotes 63 e 73, armazenadas em sacos de papel multifoliado e de plástico trançado, em condições de ambiente natural de Campinas, SP.

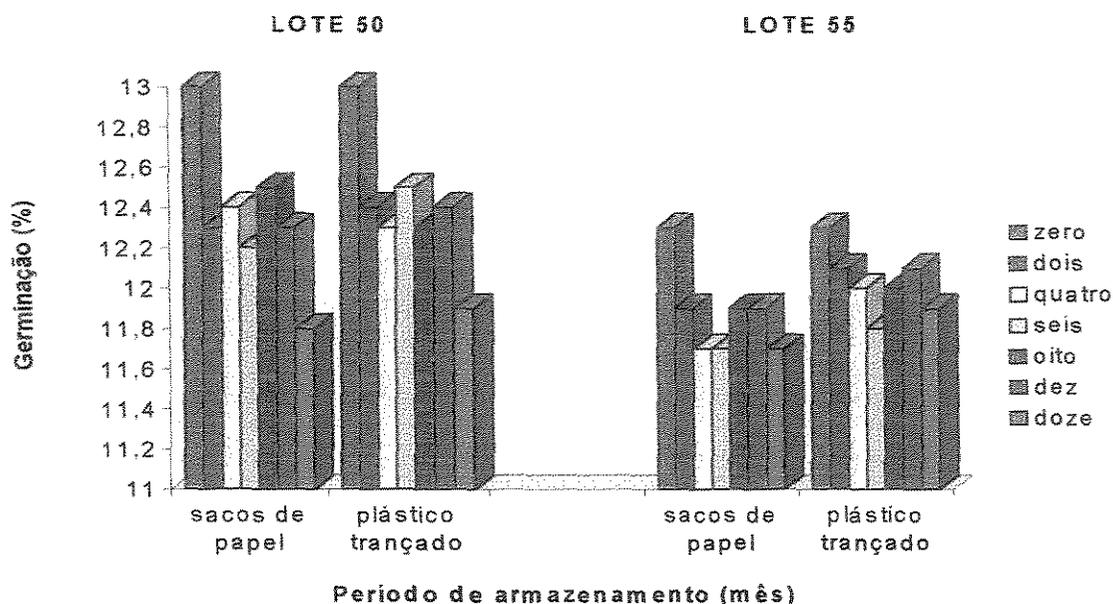


Figura 14. Porcentagem do grau de umidade de sementes de arroz cv. IAC 242, lotes 50 e 55, armazenadas em sacos de papel multifoliado e de plástico trançado, em condições de ambiente natural de Campinas, SP.

4.3.2. Teste de germinação

A Tabela 14 mostra os coeficientes de variação experimental da variável germinação dos quatro lotes (63, 73, 50 e 55) de sementes de arroz dos cv. IAC 165 e IAC 242, para parcelas e subparcelas.

Tabela 14. Coeficientes de variação experimental da germinação dos lotes de sementes de arroz dos cv. IAC 165 e IAC 242.

C.V.(%)	Germinação			
	cv. IAC 165		cv. IAC 242	
	Lote 63	Lote 73	Lote 50	Lote 55
Parcela	1,35	1,86	1,81	1,05
Subparcela	1,51	2,34	2,45	1,98

Nas Tabelas 10, 11, 12 e 13 encontram-se as porcentagens de germinação dos quatro lotes de sementes de arroz, embaladas em sacos de papel multifoliado e de plástico trançado, para cada período de armazenamento. Verifica-se que o período de armazenamento não mostrou efeito significativo sobre o poder germinativo das sementes do cv. IAC 165 para o lote 63, nas duas embalagens, bem como para o lote 73, na embalagem de plástico trançado, até o sexto mês. A partir do oitavo mês houve uma redução gradativa na germinação. No lote 63 do cv. IAC 165, a germinação inicial foi de 93,7% e após 12 meses de armazenamento 80,0 e 78,5%, para as embalagens de papel multifoliado e de plástico trançado, respectivamente. O lote 73 por sua vez, apresentou germinação inicial de 94,4% e após os doze meses sofreu uma redução para 85,5 e 82,7% para as embalagens de papel multifoliado e plástico trançado, respectivamente (Tabelas 9 e 10 ou Figura 15).

No caso do cv. IAC 242, os lotes 50 e 55, não mostraram efeito significativo até o oitavo mês de armazenamento. As porcentagens de germinação, que eram de 91,4 e 92,0% no início, atingiram o oitavo mês com porcentagens ao redor de 90%, nos dois lotes e nas duas embalagens. No último período de armazenamento o poder germinativo das sementes começou

a declinar, atingindo índices entre 80,5 e 83,2% e 81,7 e 82,5% nos dois lotes e nas duas embalagens (Tabelas 11 e 12 ou Figura 16).

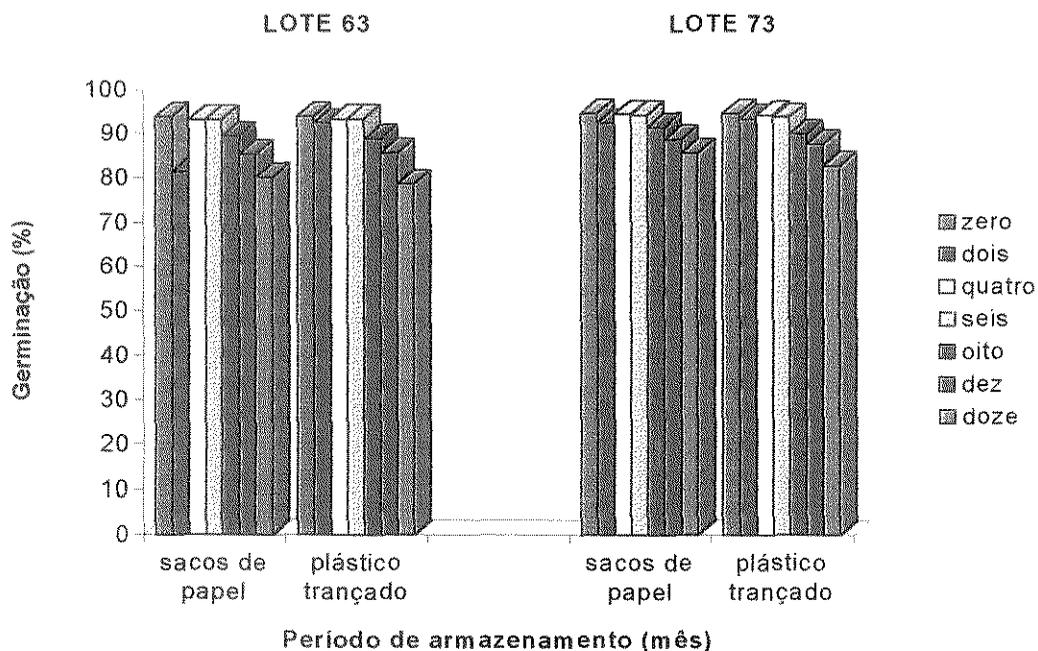


Figura 15. Porcentagem de germinação de sementes de arroz cv. IAC 165, lotes 63 e 73, armazenadas em sacos de papel multifoliado e de plástico trançado, em condições de ambiente natural de Campinas, SP.

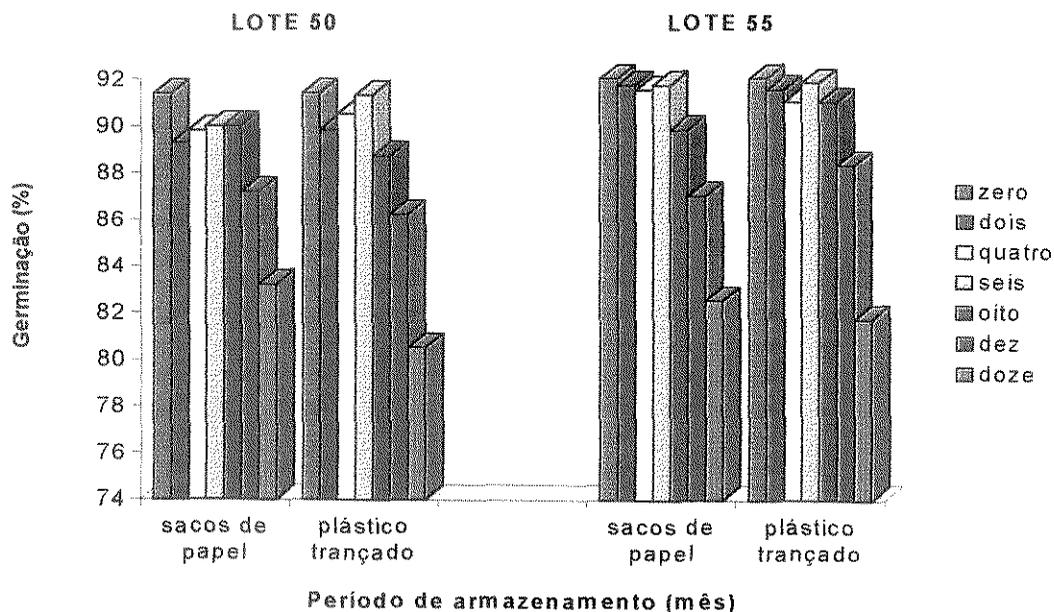


Figura 16. Porcentagem de germinação de sementes de arroz cv. IAC 242, lotes 50 e 55, armazenadas em sacos de papel multifoliado e de plástico trançado, em condições de ambiente natural de Campinas, SP.

Esse decréscimo no poder germinativo, no final do período de armazenamento, está de acordo com os resultados obtidos, em armazenamento convencional e durante 16 meses, por CORNÉLIO *et al.* (1997), que trabalharam com três lotes de sementes de arroz de sequeiro. Resultados similares, também, foram encontrados por LOPES FILHO *et al.* (1986), quando armazenaram sementes de sorgo em diferentes localidades e em três tipos de embalagens.

Observando-se a germinação nas Tabelas 9, 10, 11 e 12, verifica-se que não houve efeito significativo do tipo da embalagem utilizada durante o armazenamento, sobre todos os lotes e nas condições climáticas do experimento. Esses resultados estão de acordo com os obtidos por AMARAL & BAUDET (1983), que armazenaram sementes de soja em sacos de papel multifoliado, aniagem e plástico trançado, em ambiente aberto.

A qualidade das sementes de qualquer cultura, após um certo período de armazenamento em condições ambientais, normalmente é inferior à inicial, devido a sua deterioração e isso se deve, como já discutido no teste de sanidade, diretamente à incidência inicial de fungos de campo e de armazenamento.

4.3.3. Testes de vigor

4.3.3.1. Envelhecimento acelerado

A Tabela 15 mostra os coeficientes de variação experimental da variável vigor (envelhecimento acelerado) dos quatro lotes de sementes de arroz dos cv. IAC 165 e IAC 242 para parcelas e subparcelas.

Tabela 15. Coeficientes de variação experimental do vigor (envelhecimento acelerado) dos lotes de sementes de arroz dos cv. IAC 165 e IAC 242.

C.V.(%)	Envelhecimento acelerado			
	cv. IAC 165		cv. IAC 242	
	Lote 63	Lote 73	Lote 50	Lote 55
Parcela	2,29	1,76	1,96	0,99
Subparcela	1,91	1,98	1,58	1,68

Nas Tabelas 10, 11, 12 e 13 encontram-se as porcentagens do vigor (envelhecimento acelerado) dos quatro lotes de sementes de arroz, embaladas em sacos de papel multifoliado e de plástico trançado, para cada período de amostragem. Verifica-se pelos dados, que o segundo mês de armazenamento já mostrou diferença estatística no teste de envelhecimento acelerado para o lote 63 do cv. IAC 165 e a porcentagem inicial de 93,5% decresceu, atingindo resultados inferiores a 90%, mas permaneceu estável até o oitavo mês de armazenamento para a embalagem de papel multifoliado e sexto mês para a de plástico trançado. Para os demais lotes, as porcentagens de vigor (envelhecimento acelerado) permaneceram estatisticamente semelhantes até o sexto mês de armazenamento exceto para a embalagem de papel multifoliado do lote 50 e de plástico trançado do lote 55 do cv. IAC 242.

Após esse período, houve um decréscimo gradativo do envelhecimento acelerado das sementes de todos os lotes (Figuras 17 e 18). Nessas Figuras ou nas Tabelas 10, 11, 12 e 13 observa-se ainda, que o lote 73 do cv. IAC 165, mostrou-se como o melhor lote após os doze meses de armazenamento, permanecendo com 83,5 e 81,7% de vigor (envelhecimento acelerado), para as embalagens de papel multifoliado e de plástico trançado, respectivamente, sendo que os demais lotes apresentavam resultados entre 76 e 79% para as duas embalagens.

Os dados obtidos para a queda do vigor após doze meses de armazenamento, são similares aos obtidos por vários autores em diversas culturas, como os de CASTRO *et al.* (1997) em sementes de algodão armazenadas por 10 meses e de CORNÉLIO *et al.* (1997) em sementes de arroz armazenadas durante 16 meses.

Com relação às embalagens utilizadas, não foram observadas diferenças significativas no vigor (envelhecimento acelerado), assim como ocorreu com as porcentagens de germinação nos mesmos lotes de sementes de arroz. A única exceção foi para o lote 55 do cv. 242 no décimo segundo mês de armazenamento, que mostrou uma redução significativa, mas não chegou a ter influência na média geral. Esses resultados estão de acordo com os obtidos por AMARAL & BAUDET (1983), que trabalharam com sementes de soja, em três diferentes embalagens e durante um período de oito meses.

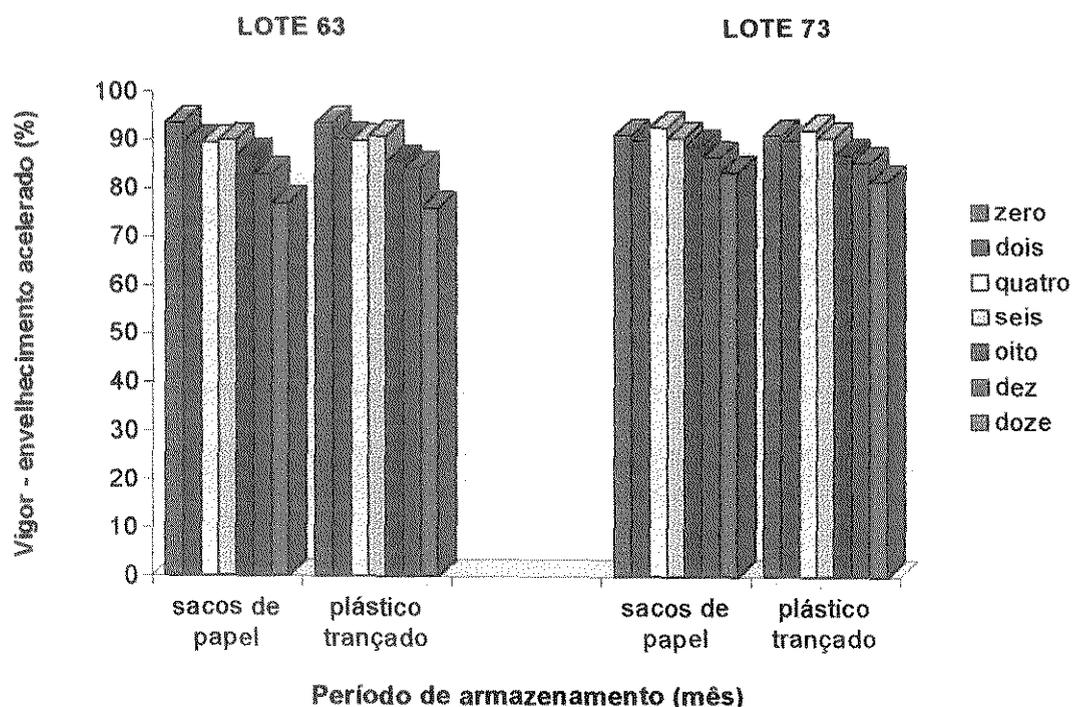


Figura 17. Porcentagem de vigor (envelhecimento acelerado) de sementes de arroz cv. IAC 165, lotes 63 e 73, armazenadas em sacos de papel multifoliado e de plástico trançado, em condições de ambiente natural de Campinas, SP.

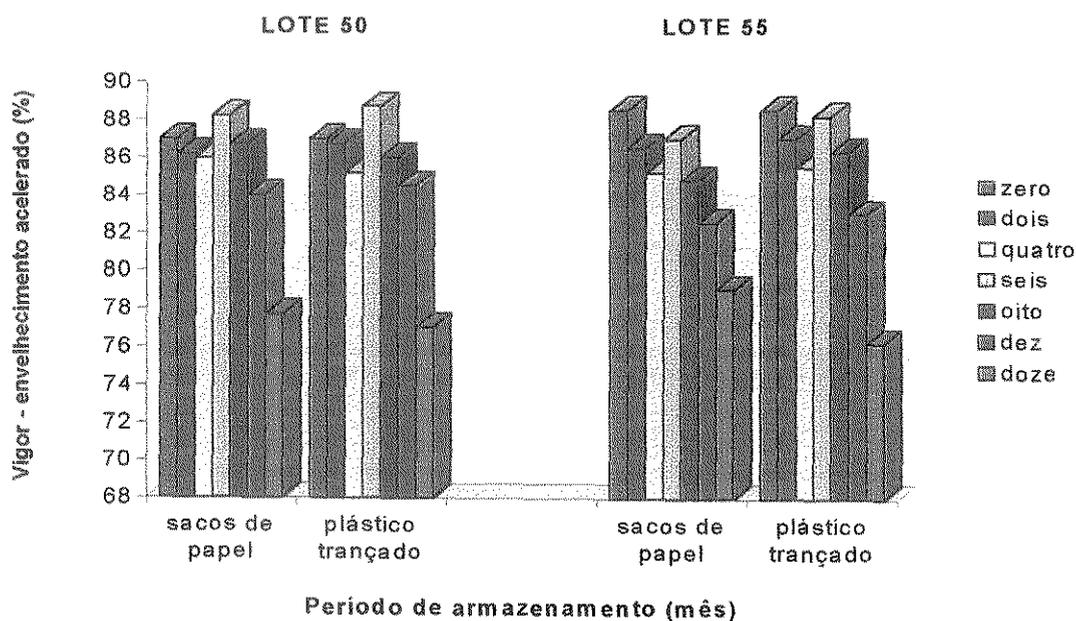


Figura 18. Porcentagem de vigor (envelhecimento acelerado) de sementes de arroz cv. IAC 242, lotes 50 e 55, armazenadas em sacos de papel multifoliado e de plástico trançado, em condições de ambiente natural de Campinas, SP.

4.3.3.2.Primeira contagem

A Tabela 16 mostra os coeficientes de variação experimental da variável vigor (primeira contagem) dos quatro lotes de sementes de arroz dos cv. IAC 165 e IAC 242 para parcelas e subparcelas.

Tabela 16. Coeficientes de variação experimental do vigor (primeira contagem) dos lotes de sementes de arroz, dos cv. IAC 165 e IAC 242.

C.V.(%)	Primeira contagem			
	cv. IAC 165		cv. IAC 242	
	Lote 63	Lote 73	Lote 50	Lote 55
Parcela	1,13	1,19	1,24	1,24
Subparcela	1,56	2,09	1,53	1,37

Nas Tabelas 10, 11, 12 e 13 encontram-se as porcentagens de vigor (primeira contagem) dos quatro lotes de sementes de arroz, embaladas em sacos de papel multifoliado e de plástico trançado para cada período de amostragem. Verifica-se nessas Tabelas ou nas Figuras 19 e 20 que o período de armazenamento influenciou significativamente o vigor das sementes nas duas embalagens.

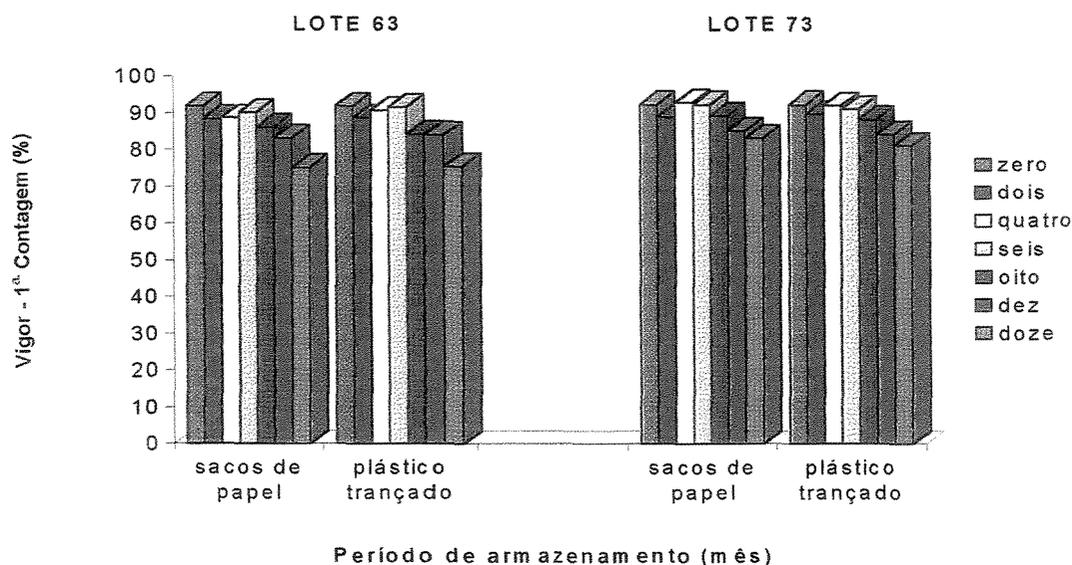


Figura 19. Porcentagem de vigor (primeira contagem) de sementes de arroz cv. IAC 165, lotes 63 e 73, armazenadas em sacos de papel multifoliado e de plástico trançado, em condições de ambiente natural de Campinas, SP.

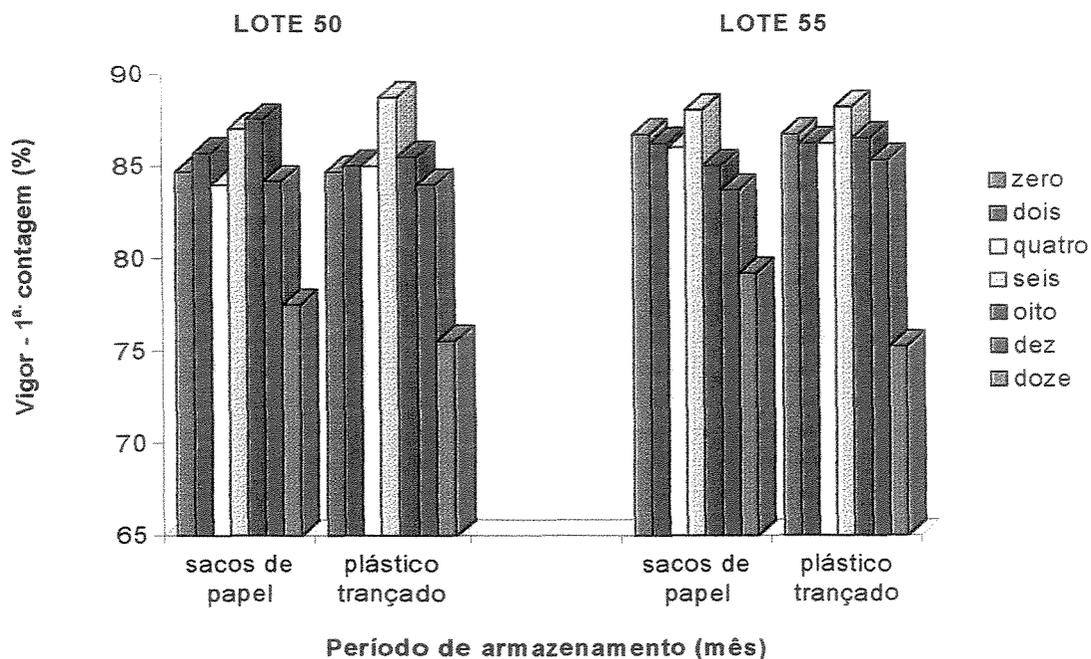


Figura 20. Porcentagem de vigor (primeira contagem) de sementes de arroz cv. IAC 242, lotes 50 e 55, armazenadas em sacos de papel multifoliado e de plástico trançado, em condições de ambiente natural de Campinas, SP.

Observa-se por essas Tabelas que o teste de vigor (primeira contagem) mostrou a mesma tendência obtida pelo envelhecimento acelerado, em que até o sexto mês de armazenamento as porcentagens de vigor permaneceram estatisticamente semelhantes. Esses resultados estão em desacordo com GODOY & ABRAÃO (1978) que concluíram ser o teste de primeira contagem inadequado para sementes de algodão, quando comparado com o de envelhecimento acelerado.

A única variação ocorrida foi no lote 50 do cv. IAC 242, cuja porcentagem inicial de vigor foi de 84,7%, atingindo os seis meses, com índices de 88,7% na embalagem de plástico trançado e aos oito meses com 87,5% na de papel multifoliado. Isso se deve ao mecanismo da dormência, que foi observado nesse lote, embora também tenha ocorrido no teste de envelhecimento acelerado, porém não chegando a ser estatisticamente significativo.

Com relação às embalagens utilizadas, houve variações em algumas amostragens como no quarto e oitavo meses de armazenamento do lote 63 e

no sexto e oitavo meses no lote 50, mas na média geral não chegou a mostrar influência.

4.3.4. Teste de sanidade

É grande o número de fungos que se encontram associados às sementes de arroz, sendo a maioria deles patogênicos à cultura. Entretanto existem alguns que se destacam por sua importância econômica e por esse motivo devem ser identificados nos lotes de sementes.

Nos lotes de sementes de arroz analisados, foram encontrados fungos que as sementes adquirem ainda no campo, como *Pyricularia grisea* (sinonímia: *Pyricularia oryzae*) e *Bipolaris oryzae* (sinonímia: *Helminthosporium oryzae* e *Drechslera oryzae*) causadores, respectivamente, da brusone e da mancha-parda e que são responsáveis por grandes perdas, oriundas, de ataques endêmicos e epidêmicos. Foram encontrados também outros fungos nas sementes como *Fusarium* spp., *Phoma* spp., *Curvularia* spp. e *Alternaria* spp. que permitiram análise estatística. Estavam presentes ainda fungos contaminantes como *Cladosporium* sp. e *Rhizopus* spp., e outros como os “fungos de armazenamento” *Penicillium* spp. e *Aspergillus* spp., que apareceram após algum tempo de armazenamento.

Esses fungos estão incluídos entre outros em levantamentos realizados por AMARAL (1983), em quinze amostras de arroz de sequeiro cv. IAC 165, provenientes de cinco regiões do Estado de São Paulo, e por MAIA *et al.* (1987) em 57 amostras de arroz irrigado do Estado de Minas Gerais. GERALDI (1981) também faz referência aos mesmos, em uma relação de fungos que ocorrem em arroz.

As Tabelas 17 e 18 mostram os coeficientes de variação experimental dos fungos, considerados para análise estatística dos lotes de sementes de arroz dos cv. IAC 165 e IAC 242, para parcelas e subparcelas.

Nas Tabelas 19, 20, 21 e 22 estão os dados referentes à porcentagem média de incidência de fungos em sementes de arroz, do cv. IAC 165, lotes 63 e 73 e do cv. 242, lotes 50 e 55, acondicionadas em sacos de papel

multifoliado e de plástico trançado, durante doze meses de armazenamento. Como pode-se observar, todos os fungos considerados de campo, sofreram um decréscimo na porcentagem de incidência, sendo que alguns em índices significativos e outros não, durante o período de armazenamento.

Tabela 17. Coeficientes de variação experimental da incidência dos fungos considerados no cv. IAC 165, lotes 63 e 73.

Fungos	Lote 63		Lote 73	
	C.V. (%)		C.V. (%)	
	Parcelas	Subparcelas	Parcelas	Subparcelas
<i>Pyricularia grisea</i>	12,84	11,20	21,58	22,22
<i>Bipolaris oryzae</i>	5,07	5,62	3,93	4,97
<i>Fusarium</i> spp.	7,14	7,23	4,69	4,74
<i>Phoma</i> spp.	9,26	6,72	8,30	6,67
<i>Curvularia</i> spp.	7,63	7,36	8,31	3,75
<i>Alternaria</i> spp.	5,24	6,62	4,45	5,25
<i>Cladosporium</i> sp.	2,70	4,25	5,49	5,87
<i>Penicillium</i> spp.	5,32	5,33	5,43	5,09
<i>Aspergillus</i> spp.	8,54	8,24	15,36	12,96

Tabela 18. Coeficientes de variação experimental da incidência dos fungos considerados no cv. IAC 242, lotes 50 e 55.

Fungos	Lote 50		Lote 55	
	C.V. (%)		C.V. (%)	
	Parcelas	Subparcelas	Parcelas	Subparcelas
<i>Bipolaris oryzae</i>	3,38	4,24	7,74	7,08
<i>Fusarium</i> spp.	6,37	6,42	9,82	5,04
<i>Phoma</i> spp.	11,83	8,11	6,79	7,27
<i>Curvularia</i> spp.	14,10	9,34	10,71	8,77
<i>Alternaria</i> spp.	18,78	27,46	-	-
<i>Cladosporium</i> sp.	13,73	9,94	6,44	8,41
<i>Penicillium</i> spp.	18,63	16,41	15,16	17,97
<i>Aspergillus</i> spp.	53,02	41,25	35,33	29,28

O fungo *Pyricularia grisea* que só é patógeno para o arroz de sequeiro, nos dois lotes teve um decréscimo acentuado. O lote 63 apresentou no início do armazenamento uma porcentagem maior desse fungo (Tabela 19 ou Figura 21) do que o lote 73; a partir do sexto mês houve um declínio, chegando a 0% neste lote (Tabela 20 ou Figura 21). Esse resultado está de acordo com os de NAKAMURA & SADER (1986), que verificaram a baixa incidência de *P. grisea*, mostrando maior porcentagem de germinação e de vigor.

Tabela 19. Porcentagem média de incidência de fungos em sementes de arroz cv. IAC 165, lote 63, armazenadas em sacos de papel multifoliado (PA) e de plástico trançado (PL) durante 12 meses, em condições de ambiente natural de Campinas/SP.

Fungos		Período de armazenamento (meses)							Médias
		zero	dois	quatro	seis	oito	dez	doze	
<i>Pyricularia grisea</i>	PA	12,9 Aab	16,7 Aa	13,7 Aa	8,9 Ab	4,2 Ac	1,2 Ad	0,2 Bd	6,7 A
	PL	12,9 Aa	16,2 Aa	13,2 Aa	7,7 Ab	4,6 Ac	1,8 Ad	1,0 Ad	7,1 A
<i>Bipolaris oryzae</i>	PA	42,7 Aa	40,7 Aa	40,6 Aa	36,3 Aa	21,6 Ab	20,1 Ab	20,7 Ab	31,4 A
	PL	42,7 Aa	41,0 Aa	40,8 Aa	39,3 Aa	22,6 Ab	18,5 Ab	17,2 Ab	31,2 A
<i>Fusarium spp.</i>	PA	19,4 Aa	20,4 Aa	20,9 Aa	19,9 Aa	17,4 Aa	15,9 Aa	16,5 Aa	18,6 A
	PL	19,4 Aab	22,4 Aa	20,2 Aab	18,5 Aab	18,4 Aab	16,5 Ab	16,0 Ab	18,7 A
<i>Phoma spp.</i>	PA	21,2 Aab	23,9 Aa	20,9 Aabc	18,1 Abc	16,4 Abc	15,6 Ac	16,5 Abc	18,9 A
	PL	21,2 Aab	23,1 Aa	20,9 Aab	18,0 Aabc	17,1 Abc	14,7 Ac	14,9 Ac	18,5 A
<i>Curvularia spp.</i>	PA	16,1 Aab	20,7 Aa	17,7 Aab	16,2 Aab	15,4 Ab	14,9 Ab	16,2 Aab	16,7 A
	PL	16,1 Aab	18,7 Aab	20,9 Aa	18,9 Aab	15,9 Ab	14,7 Ab	14,9 Ab	17,1 A
<i>Cladosporium sp.</i>	PA	23,5 Abc	27,5 Aa	24,9 Aab	19,8 Acd	19,8 Acd	19,3 Ad	18,2 Ad	21,8 A
	PL	23,5 Abc	27,6 Aa	25,7 Aab	19,6 Ad	20,8 Acd	18,4 Ad	18,0 Ad	21,8 A
<i>Alternaria spp.</i>	PA	23,6 Aa	20,9 Aa	20,2 Aa	19,4 Aa	13,2 Ab	10,2 Ab	10,1 Bb	16,5 A
	PL	25,6 Aa	20,7 Aab	17,0 Bbc	17,4 Ab	12,8 Acd	12,2 Ad	12,7 Acd	16,7 A
<i>Penicillium spp.</i>	PA	0,0 Af	0,0 Af	16,1 Ae	41,5 Ad	52,0 Ac	64,3 Bb	70,7 Ba	27,3 B
	PL	0,0 Ae	0,0 Ae	16,9 Ad	45,0 Ac	52,1 Ab	72,7 Aa	76,5 Aa	29,9 A
<i>Aspergillus spp.</i>	PA	0,0 Ae	0,0 Ae	4,4 Ad	14,4 Bc	20,9 Ab	22,4 Ab	30,2 Aa	9,1 B
	PL	0,0 Ad	0,0 Ad	4,7 Ac	20,7 Ab	22,5 Ab	25,5 Ab	33,0 Aa	10,6 A

Médias seguidas de letras distintas, maiúsculas na coluna e minúsculas na linha, diferem entre si pelo teste de Tukey (5%).

Tabela 20. Porcentagem média de incidência de fungos em sementes de arroz cv. IAC 165, lote 73, armazenadas em sacos de papel multifoliado (PA) e de plástico trançado (PL) durante 12 meses, em condições de ambiente natural de Campinas/SP.

Fungos		Período de armazenamento (meses)							Médias
		zero	dois	quatro	seis	oito	dez	doze	
<i>Pyricularia grisea</i>	PA	2,7 Aa	2,7 Aa	2,4 Aab	1,6 Aab	1,2 Abc	0,5 Ac	0,0 Ad	1,3 A
	PL	2,7 Aa	2,9 Aa	2,0 Aab	1,2 Ab	0,0 Bc	0,0 Bc	0,0 Ac	0,7 B
<i>Bipolaris oryzae</i>	PA	56,7 Aa	58,0 Aa	54,0 Aab	52,8 Aab	47,0 Abc	43,7 Ac	40,7 Ac	50,4 A
	PL	56,7 Aa	58,4 Aa	53,9 Aa	50,7 Aab	43,3 Abc	38,5 Ac	39,5 Ac	48,7 A
<i>Fusarium spp.</i>	PA	28,5 Aab	31,0 Aa	27,5 Aab	24,0 Ab	19,0 Ac	17,2 Ac	16,5 Ac	23,1 A
	PL	28,5 Aab	32,0 Aa	26,2 Ab	25,1 Ab	17,4 Ac	15,7 Ac	16,0 Ac	22,7 A
<i>Phoma spp.</i>	PA	21,4 Aa	20,2 Aa	17,9 Aab	17,4 Aab	16,7 Aab	13,7 Ab	15,0 Ab	17,4 A
	PL	21,4 Aa	20,4 Aa	18,4 Aab	17,4 Aab	17,9 Aab	14,5 Ab	16,9 Aab	18,1 A
<i>Curvularia spp.</i>	PA	31,5 Aa	30,0 Aab	29,7 Aab	30,2 Aab	28,4 Aab	26,2 Abc	23,7 Ac	28,5 A
	PL	31,5 Aa	30,2 Aa	28,0 Aa	28,4 Aa	23,4 Bb	18,7 Bc	18,4 Bc	25,3 B
<i>Cladosporium sp.</i>	PA	22,2 Aa	19,9 Aab	19,2 Aabc	16,5 Abc	15,5 Ac	15,4 Ac	16,0 Abc	17,7 A
	PL	22,2 Aa	21,2 Aab	20,2 Aabc	17,1 Abcd	14,4 Ad	14,9 Ad	16,5 Acd	18,0 A
<i>Alternaria spp.</i>	PA	18,2 Aab	18,9 Aab	20,8 Aa	19,2 Aab	17,4 Aab	16,8 Ab	16,5 Ab	18,2 A
	PL	18,2 Aa	18,3 Aa	18,6 Aa	18,6 Aa	17,0 Aa	15,3 Aa	15,5 Aa	17,3 A
<i>Penicillium spp.</i>	PA	0,0 Af	0,0 Af	8,6 Be	18,7 Bd	32,2 Ac	41,7 Bd	47,0 Ba	15,2 B
	PL	0,0 Af	0,0 Af	10,8 Ae	22,3 Ad	34,2 Ac	45,6 Ab	53,2 Aa	17,4 A
<i>Aspergillus spp.</i>	PA	0,0 Ae	0,0 Ae	1,6 Ad	4,5 Ac	10,1 Ab	12,7 Ab	25,7 Aa	4,9 A
	PL	0,0 Ad	0,0 Ad	2,2 Ac	2,8 Bc	12,4 Ab	15,6 Ab	22,9 Aa	5,0 A

Médias seguidas de letras distintas, maiúsculas na coluna e minúsculas na linha, diferem entre si pelo teste de Tukey (5%).

Tabela 21. Porcentagem média de incidência de fungos em sementes de arroz cv. IAC 242, lote 50, armazenadas em sacos de papel multifoliado (PA) e de plástico trançado (PL) durante 12 meses, em condições de ambiente natural de Campinas/SP.

Fungos		Período de armazenamento (meses)							Médias
		zero	dois	quatro	seis	oito	dez	doze	
<i>Bipolaris oryzae</i>	PA	53,0 Aa	54,0 Aa	50,5 Aab	45,7 Abc	42,0 Ac	40,4 Ac	39,2 Ac	46,4 A
	PL	53,0 Aa	55,7 Aa	50,1 Aab	44,0 Abc	40,2 Acd	39,5 Acd	36,2 Ad	45,5 A
<i>Fusarium spp.</i>	PA	25,4 Aa	26,2 Ba	23,2 Bab	25,4 Aa	22,7 Aabc	17,7 Abc	17,2 Ac	22,4 A
	PL	25,4 Aab	30,8 Aa	28,1 Aab	22,9 Abc	19,1 Acd	15,2 Ad	15,7 Ad	22,2 A
<i>Phoma spp.</i>	PA	16,9 Aab	19,5 Aa	19,2 Aa	15,9 Aab	12,4 Ab	12,2 Ab	12,7 Ab	15,4 A
	PL	16,9 Aab	20,4 Aa	16,9 Aab	14,9 Aab	14,9 Aab	12,4 Ab	13,0 Ab	15,6 A
<i>Curvularia spp.</i>	PA	6,9 Aa	5,9 Ba	4,7 Aa	5,4 Aa	6,4 Aa	5,7 Aa	6,5 Aa	5,9 A
	PL	6,9 Aab	7,8 Aa	5,8 Aab	5,2 Ab	5,4 Aab	5,2 Ab	6,2 Aab	6,0 A
<i>Cladosporium sp.</i>	PA	6,9 Aa	6,1 Aa	5,7 Aa	5,2 Aa	5,4 Aa	5,7 Aa	6,5 Aa	5,9 A
	PL	6,9 Aa	6,7 Aa	6,4 Aa	4,7 Aab	4,9 Aab	3,5 Bb	4,9 Aab	5,4 A
<i>Alternaria spp.</i>	PA	2,4 Aab	2,7 Aab	2,4 Aab	2,9 Aab	0,8 Ab	2,7 Aab	4,4 Aa	2,5 A
	PL	2,4 Aa	2,4 Aa	3,0 Aa	2,4 Aa	1,3 Aa	2,2 Aa	2,7 Aa	2,3 A
<i>Penicillium spp.</i>	PA	0,0 Ad	0,0 Ad	0,7 Bc	1,4 Bc	3,7 Ab	4,2 Bb	7,9 Aa	1,6 B
	PL	0,0 Ad	0,0 Ad	2,9 Ac	4,9 Abc	4,9 Abc	6,0 Ab	9,9 Aa	2,8 A
<i>Aspergillus spp.</i>	PA	0,0 Ad	0,0 Ad	0,0 Bd	0,6 Bcd	1,4 Abc	3,7 Aab	5,4 Aa	0,8 B
	PL	0,0 Ad	0,0 Ad	0,6 Acd	2,2 Abc	2,2 Abc	4,6 Aab	7,7 Aa	1,5 A

Médias seguidas de letras distintas, maiúsculas na coluna e minúsculas na linha, diferem entre si pelo teste de Tukey (5%).

Tabela 22. Porcentagem média de incidência de fungos em sementes de arroz cv. IAC 242, lote 55, armazenadas em sacos de papel multifoliado (PA) e de plástico trançado (PL) durante 12 meses, em condições de ambiente natural de Campinas/SP.

Fungos		Período de armazenamento (meses)							Médias
		zero	dois	quatro	seis	oito	dez	doze	
<i>Bipolaris oryzae</i>	PA	23,1 Aa	28,2 Aa	24,7 Aa	24,7 Aa	21,8 Aab	16,7 Ab	17,0 Ab	22,2 A
	PL	23,1 Aab	26,1 Aa	23,8 Aa	22,2 Aabc	21,3 Aabc	17,2 Abc	16,2 Ac	21,3 A
<i>Fusarium</i> spp.	PA	23,7 Aa	24,2 Aa	21,9 Aab	21,2 Aab	21,4 Aab	18,2 Ab	18,5 Ab	21,2 A
	PL	23,7 Aab	26,7 Aa	20,2 Abc	21,7 Aabc	17,7 Bc	17,6 Ac	17,5 Ac	20,6 A
<i>Phoma</i> spp.	PA	24,6 Aa	25,1 Aa	22,2 Aab	20,7 Aab	17,4 Ab	16,2 Ab	16,7 Ab	20,3 A
	PL	24,6 Aa	26,1 Aa	22,5 Aab	20,1 Aab	20,5 Aab	16,9 Ab	16,9 Ab	21,0 A
<i>Curvularia</i> spp.	PA	4,9 Aa	3,5 Aa	4,2 Aa	3,9 Aa	3,5 Aa	4,5 Aa	4,5 Aa	4,1 A
	PL	4,9 Aa	3,7 Aab	4,2 Aab	4,2 Aab	2,8 Ab	4,1 Aab	4,2 Aab	4,0 A
<i>Cladosporium</i> sp.	PA	10,7 Aa	8,6 Aab	8,1 Aab	7,9 Aab	6,6 Ab	6,2 Ab	6,7 Ab	7,8 A
	PL	10,7 Aa	8,7 Aab	6,0 Bcd	7,4 Abc	3,9 Bd	5,1 Acd	4,9 Bd	6,5 B
<i>Penicillium</i> spp.	PA	0,0 Ae	0,0 Ae	0,6 Bd	3,7 Ac	5,7 Abc	7,7 Ab	11,9 Aa	2,6 A
	PL	0,0 Ae	0,0 Ae	2,1 Ad	3,6 Acd	6,2 Abc	6,8 Ab	11,2 Aa	2,9 A
<i>Aspergillus</i> spp.	PA	0,0 Ae	0,0 Ae	0,1 Bde	2,2 Abc	0,7 Acd	2,9 Ab	7,2 Aa	1,0 A
	PL	0,0 Ad	0,0 Ad	0,9 Ac	2,2 Abc	1,7 Abc	2,8 Ab	8,0 Aa	1,4 A

Médias seguidas de letras distintas, maiúsculas na coluna e minúsculas na linha diferem entre si pelo teste de Tukey (5%)

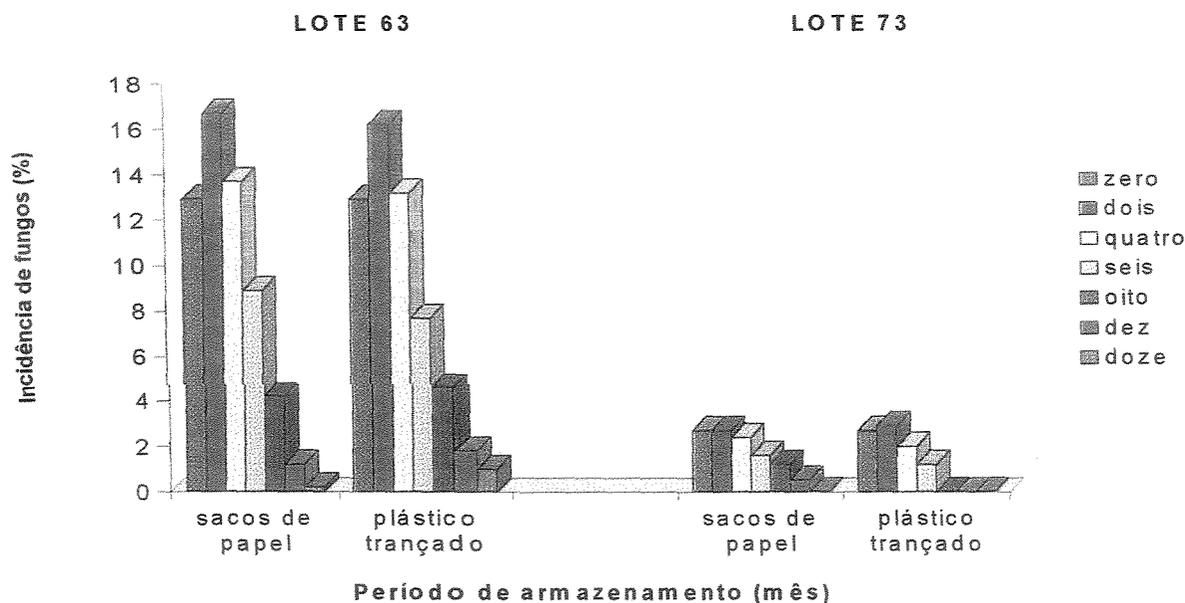


Figura 21. Porcentagem de incidência de *Pyricularia grisea* em sementes de arroz cv. IAC 165, lotes 63 e 73, armazenadas em sacos de papel multifoliado e de plástico trançado, em condições de ambiente natural de Campinas, SP.

O fungo *Bipolaris oryzae* que estava presente em todos os lotes dos dois cultivares, também teve o mesmo comportamento, isto é, um declínio na porcentagem de incidência, a partir do oitavo mês de armazenamento para os lotes 63, 73, sexto mês para o lote 50 e décimo mês para o lote 55 (Tabelas 19, 20, 21 e 22 ou Figuras 22 e 23).

As várias espécies de *Fusarium* (Tabelas 19, 20, 21 e 22 ou Figuras 24 e 25) tiveram um decréscimo menos acentuado, atingindo os doze meses de armazenamento com altos índices de incidência. Os resultados obtidos estão em desacordo com os de TANAKA & MAEDA (1997) que observaram, em lotes de sementes de milho com 28% de incidência inicial de *F. moniliforme*, a eliminação do fungo após doze meses de armazenamento em ambiente não controlado.

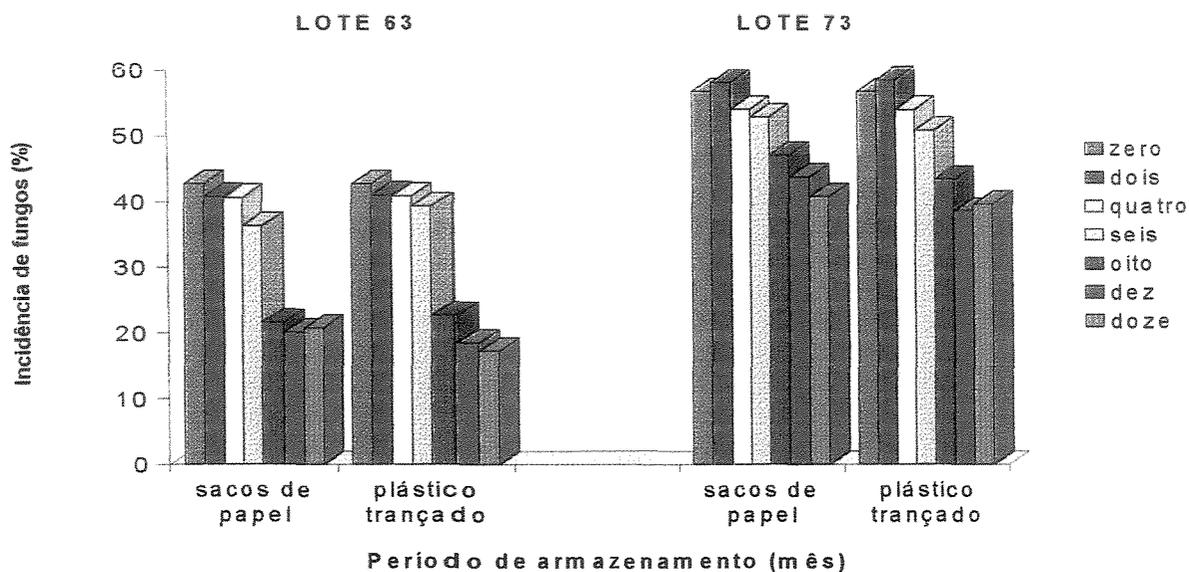


Figura 22. Porcentagem de incidência de *Bipolaris oryzae* em sementes de arroz cv. IAC 165, lotes 63 e 73, armazenadas em sacos de papel multifoliado e de plástico trançado, em condições de ambiente natural de Campinas, SP.

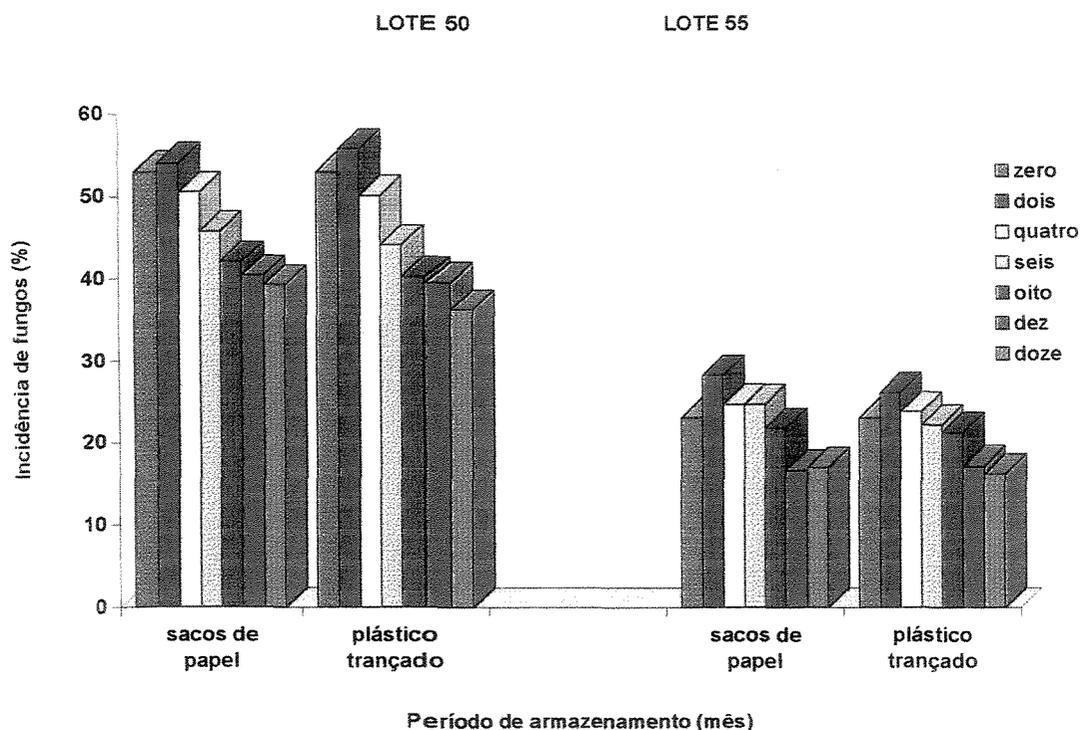


Figura 23. Porcentagem de incidência de *Bipolaris oryzae* em sementes de arroz cv. IAC 242, lotes 50 e 55, armazenadas em sacos de papel multifoliado e de plástico trançado, em condições de ambiente natural de Campinas, SP.

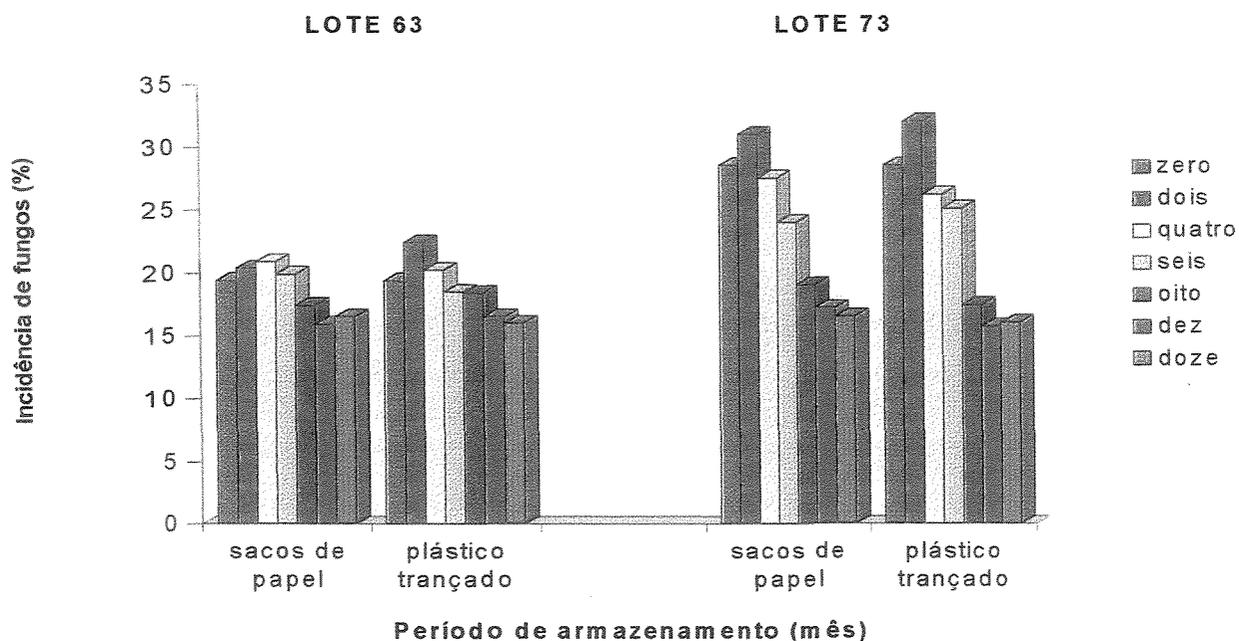


Figura 24. Porcentagem de incidência de *Fusarium* spp. em sementes de arroz cv. IAC 165, lotes 63 e 73, armazenadas em sacos de papel multifoliado e de plástico trançado, em condições de ambiente natural de Campinas, SP.

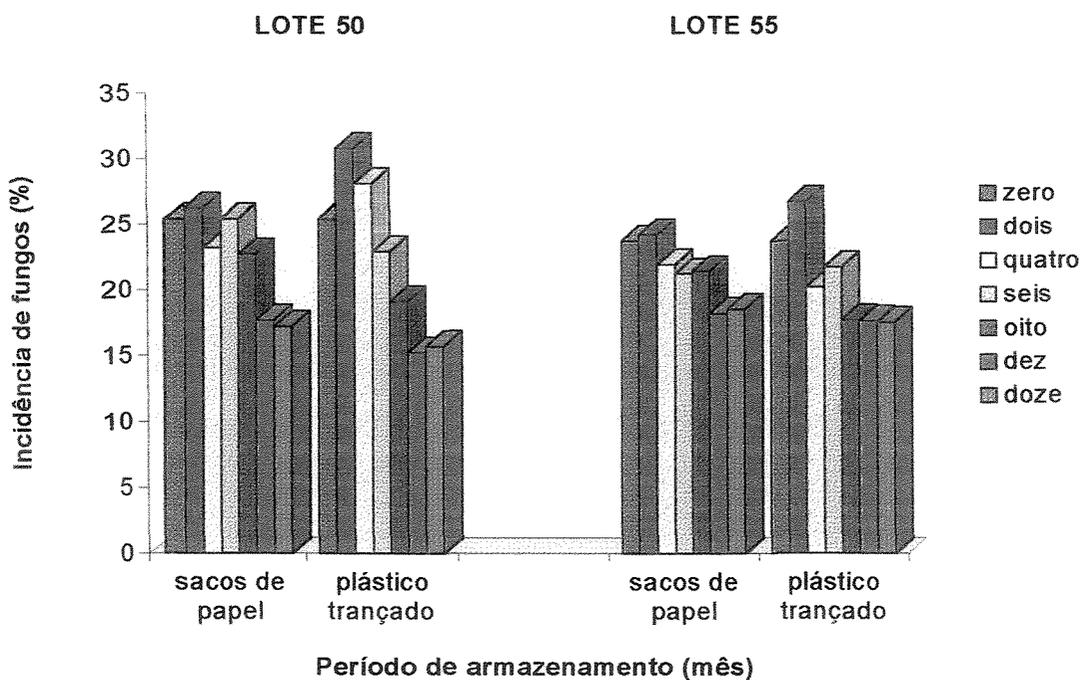


Figura 25. Porcentagem de incidência de *Fusarium* spp. em sementes de arroz cv. IAC 242, lotes 50 e 55, armazenadas em sacos de papel multifoliado e de plástico trançado, em condições de ambiente natural de Campinas, SP.

O mesmo comportamento do *Fusarium* spp. pode ser observado para os fungos do gênero *Phoma* (Tabela 19, 20, 21 e 22 ou Figuras 26 e 27).

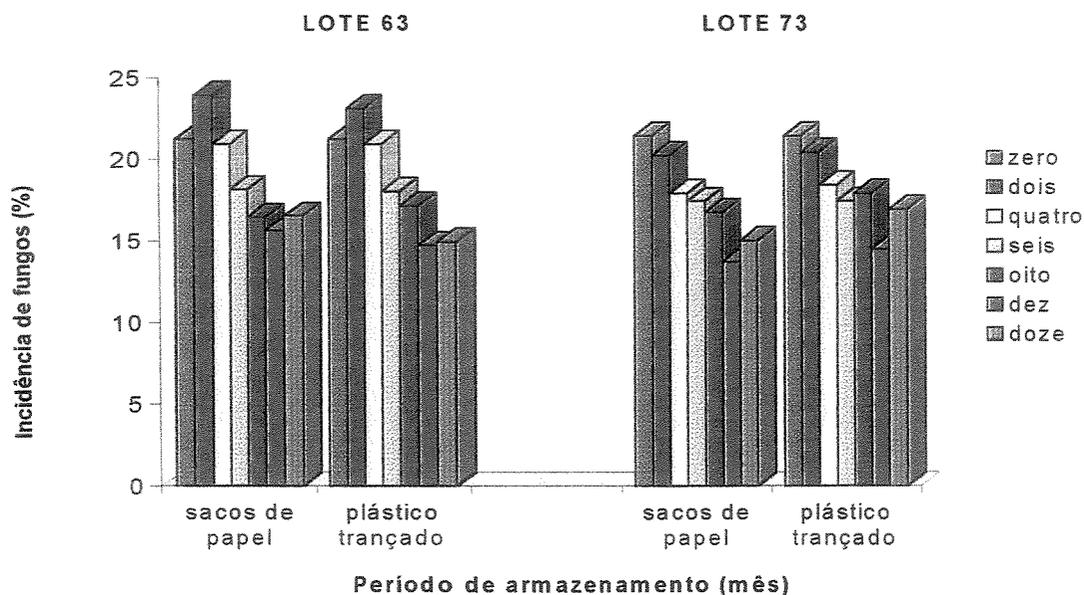


Figura 26. Porcentagem de incidência de *Phoma* spp. em sementes de arroz cv. IAC 165, lotes 63 e 73, armazenadas em sacos de papel multifoliado e de plástico trançado, em condições de ambiente natural de Campinas, SP.

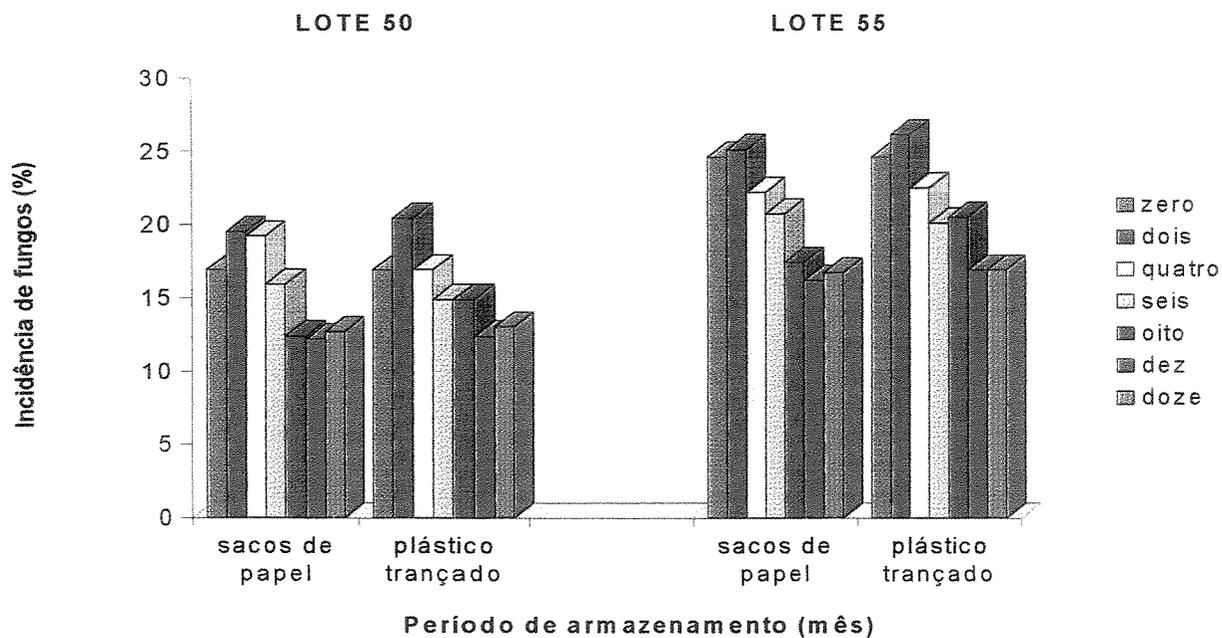


Figura 27. Porcentagem de incidência de *Phoma* spp. em sementes de arroz cv. IAC 242, lotes 50 e 55, armazenadas em sacos de papel multifoliado e de plástico trançado, em condições de ambiente natural de Campinas, SP.

Os fungos dos gêneros *Curvularia*, *Cladosporium* e *Alternaria* apresentaram porcentagens maiores nos lotes do cv. IAC 165 do que nos lotes do IAC 242. Nos lotes 63 e 73 do cv. IAC 165 o declínio desses fungos foi observado a partir do oitavo e décimo meses de armazenamento, respectivamente (Tabelas 19 e 20). No cv. IAC 242, esses fungos estavam presentes em quantidades menores e mostraram efeito não significativo do tempo de armazenamento, com exceção do *Cladosporium* sp. que declinou no lote 55, a partir do oitavo mês, para a embalagem de papel multifoliado e do quarto mês, para o plástico trançado (Tabelas 21 e 22). Neste lote, as várias espécies de *Alternaria* estavam presentes em quantidades pequenas e não permitiram análise estatística.

Esse declínio na sobrevivência, observado em todos os fungos durante o armazenamento de sementes de arroz, está de acordo com trabalho de QUAGLIARIELLO *et al.* (1997), que constataram uma tendência de diminuição da incidência dos fungos com o passar do tempo de armazenamento. Às mesmas conclusões chegaram CORNÉLIO *et al.* (1997), que analisaram as condições sanitárias de sementes de arroz, armazenadas em armazém convencional.

Os dois tipos de embalagens (Tabelas 19, 20, 21 e 22) no geral não causaram nenhum efeito sobre os fungos de campo nos quatro lotes, durante o período de armazenamento. No entanto, ocorreram algumas exceções, como de *Pyricularia grisea* e de *Alternaria* spp. no lote 63 do cv. IAC 165, onde após doze meses, a incidência nas sementes mantidas em embalagem de papel multifoliado mostrou-se estatisticamente inferior. No lote 73 a diferença mais expressiva foi para *P. grisea* e *Curvularia* spp., cujas incidências nas sementes na embalagem de plástico trançado, se mostraram estatisticamente inferiores, a partir do oitavo mês de armazenamento. No cv. IAC 242, lote 50, a embalagem de papel multifoliado resultou em incidências estatisticamente inferiores às obtidas quando se utilizou o plástico trançado no segundo e quarto meses, para os fungos do gênero *Fusarium*; enquanto no lote 55, o fungo *Cladosporium* sp. mostrou algumas variações, mas trata-se de um fungo contaminante e sem importância para a cultura do arroz.

Com relação aos “fungos de armazenamento”, *Penicillium* spp. e *Aspergillus* spp., (Tabelas 19, 20, 21 e 22) o seu aparecimento foi detectado a partir do quarto mês de armazenamento, sendo mais acentuado na embalagem de plástico trançado dos lotes 63 e 73, do cv. IAC 165. Essa mesma conclusão foi obtida por CORNÉLIO *et al.* (1997), quando armazenou sementes de arroz durante 16 meses, em armazém convencional. Em todos os lotes o gênero *Penicillium* atingiu porcentagens mais elevadas do que o gênero *Aspergillus* (Figuras 28, 29, 30 e 31) chegando a 76,5% (lote 63) nas amostras embaladas em sacos de plástico trançado, após os doze meses de armazenamento.

Essa alta porcentagem de *Penicillium* spp. nos lotes do cv. IAC 165, comparada com os do IAC 242, pode ser explicada pelo fato daqueles lotes terem trazido mais propágulos do campo que os lotes do cv. IAC 242.

Com relação ao tipo de embalagem, pode-se concluir que, com base nos dados das Tabelas 19, 20, 21 e 22, a de papel multifoliado mostrou diferença estatisticamente inferior para a incidência dos fungos do gênero *Penicillium*, nos dois lotes do cv. IAC 165, aos dez e doze meses de armazenamento. No entanto, no lote 73 ocorreu o mesmo no quarto e sexto meses. No lote 50 do cv. IAC 242, a embalagem de papel multifoliado mostrou diferença estatisticamente inferior aos quatro, seis e dez meses de armazenamento; enquanto no lote 55, somente aos quatro meses.

Os fungos do gênero *Aspergillus* mostraram efeito significativamente inferior da embalagem de papel multifoliado no lote 50 do cv. IAC 242, aos quatro e aos seis meses de armazenamento, enquanto no lote 55, aos quatro meses. No cv. IAC 165 houve uma diferença estatisticamente inferior no sexto mês, para os lotes 63 e 73, para as embalagens de papel multifoliado e plástico trançado, respectivamente.

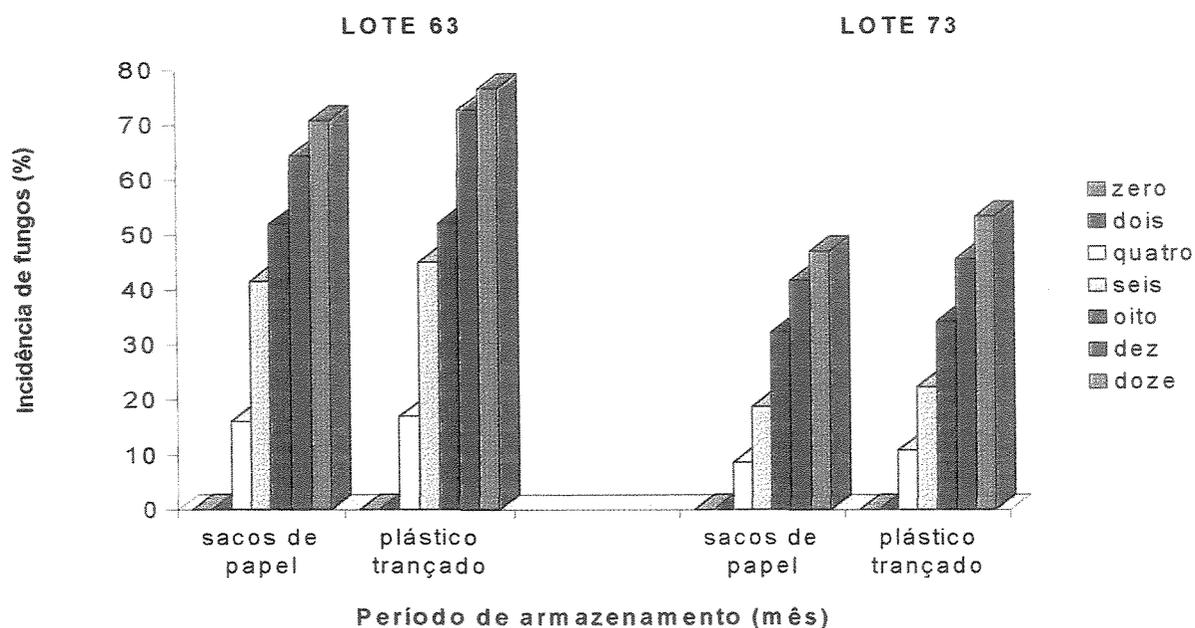


Figura 28. Porcentagem de incidência de *Penicillium* spp. em sementes de arroz cv. IAC 165, lotes 63 e 73, armazenadas em sacos de papel multifoliado e de plástico trançado, em condições de ambiente natural de Campinas, SP.

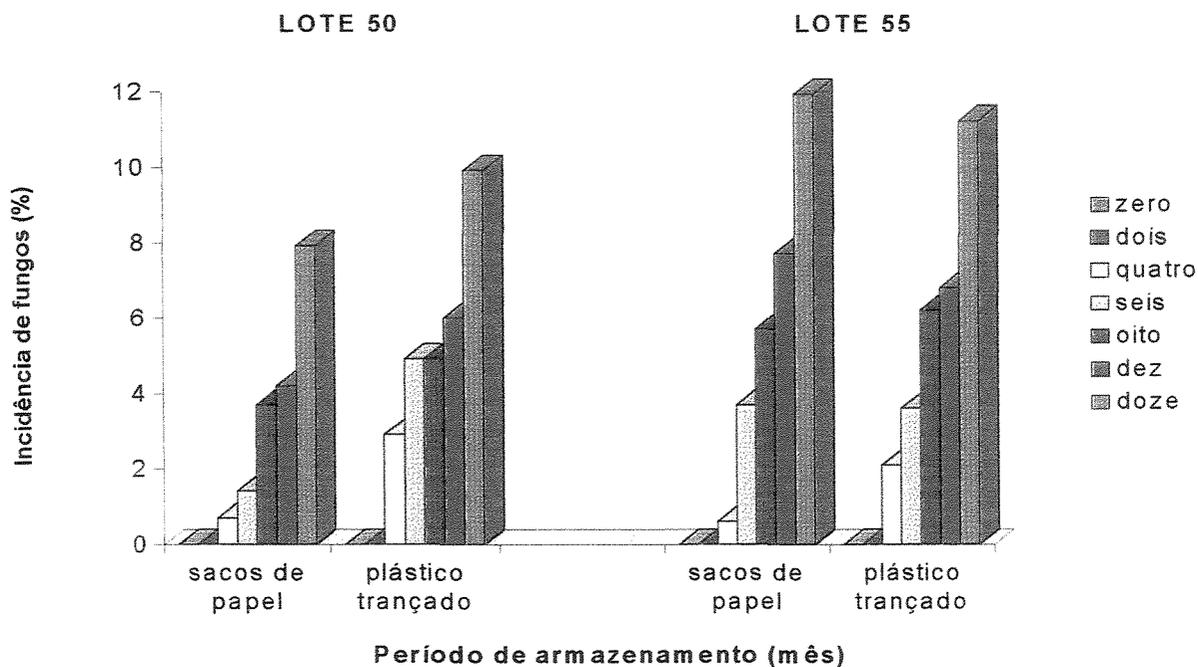


Figura 29. Porcentagem de incidência de *Penicillium* spp. em sementes de arroz cv. IAC 242, lotes 50 e 55, armazenadas em sacos de papel multifoliado e de plástico trançado, em condições de ambiente natural de Campinas, SP.

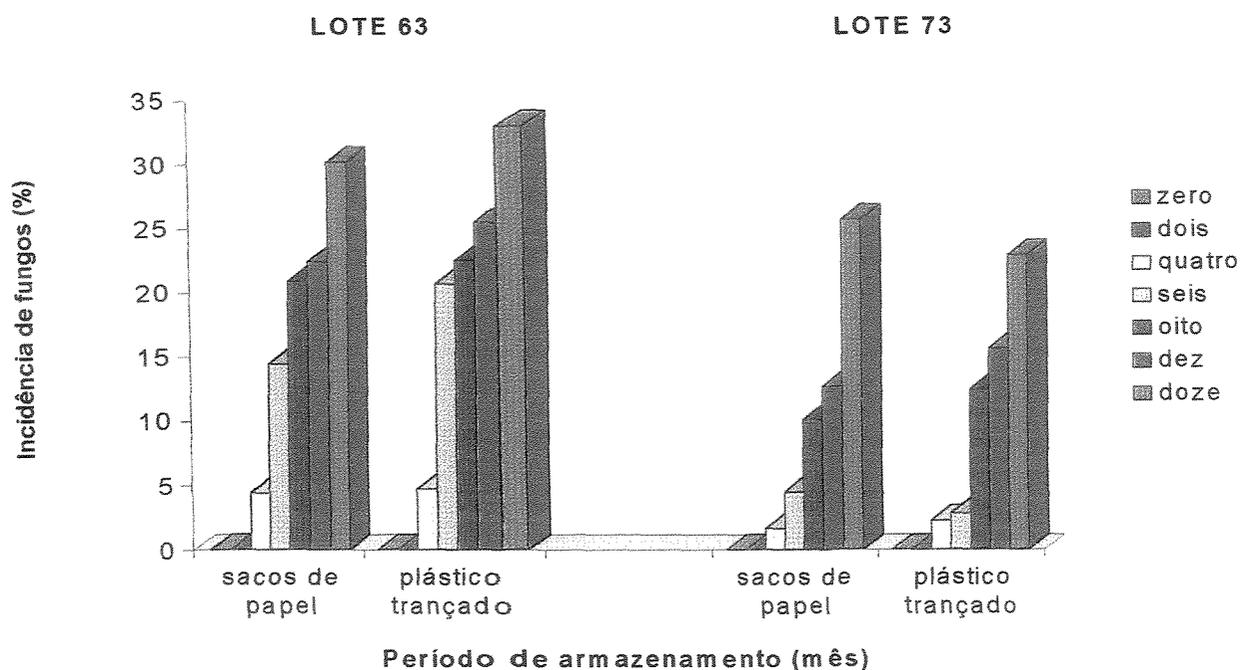


Figura 30. Porcentagem de incidência de *Aspergillus* spp. em sementes de arroz cv. IAC 165, lotes 63 e 73, armazenadas em sacos de papel multifoliado e de plástico trançado, em condições de ambiente natural de Campinas, SP.

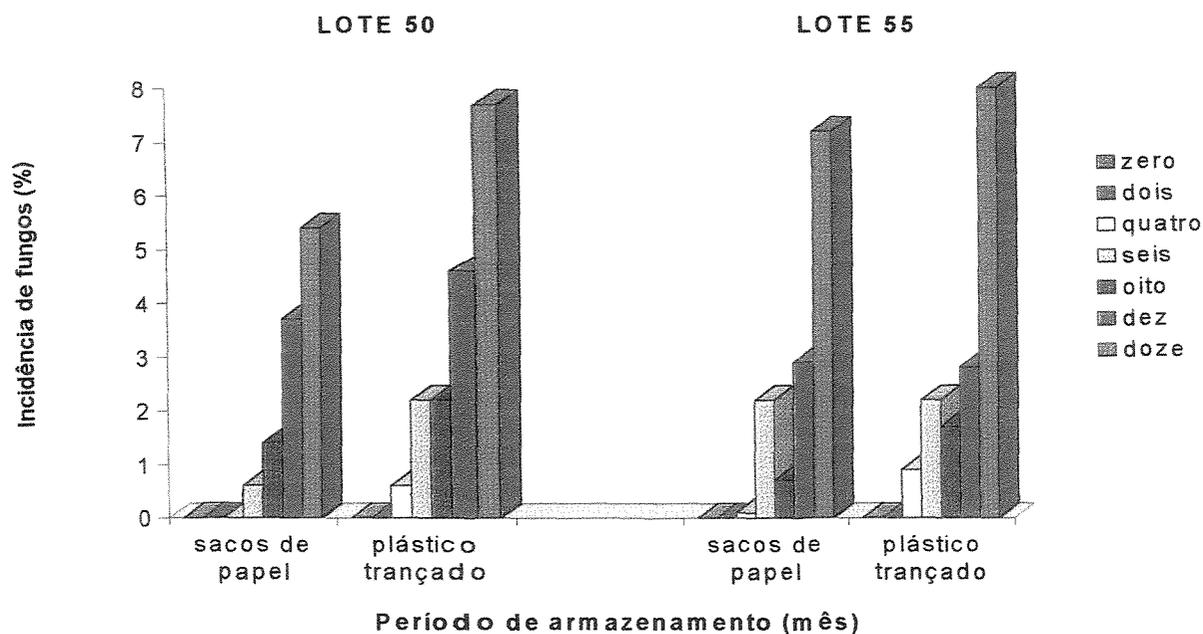


Figura 31. Porcentagem de incidência de *Aspergillus* spp. em sementes de arroz cv. IAC 242, lotes 50 e 55, armazenadas em sacos de papel multifoliado e de plástico trançado, em condições de ambiente natural de Campinas, SP.

4.3.5. Efeitos de herbicidas sobre fungos de sementes

Nos experimentos realizados com os herbicidas butachlor (B) e oxadiazon (O) no cv. IAC 165, lotes 63 e 73 de sementes de arroz, foram detectados os seguintes fungos que permitiram análise estatística: *Pyricularia grisea*, *Bipolaris oryzae*, *Fusarium* spp., *Phoma* spp., *Cladosporium* sp., *Alternaria* spp. e *Curvularia* spp. No cv. IAC 242, lotes 50 e 55 foram detectados os fungos: *Bipolaris oryzae*, *Fusarium* spp., *Phoma* spp., *Cladosporium* sp e *Curvularia* spp.

A Tabela 23 mostra os coeficientes de variação experimental dos fungos considerados nos lotes 63, 73, 50 e 55, tratados com as doses: zero; 12.5; 25; 50 e 100ug.ml⁻¹ dos herbicidas.

Tabela 23. Coeficientes de variação experimental da incidência dos fungos considerados nos lotes 63, 73, 50 e 55 sob o efeito dos herbicidas.

C.V.(%)	cv. IAC 165		cv. IAC 242	
	Lote 63	Lote 73	Lote 50	Lote 50
<i>Pyricularia grisea</i>	9,70	10,76	-	-
<i>Bipolaris oryzae</i>	4,42	7,79	3,39	7,82
<i>Fusarium</i> spp.	7,10	4,12	5,52	5,78
<i>Phoma</i> spp.	6,45	8,17	4,46	5,51
<i>Cladosporium</i> sp.	6,66	6,66	9,58	10,91
<i>Alternaria</i> spp.	2,79	6,51	-	-
<i>Curvularia</i> spp.	9,06	6,46	9,32	12,59

Nas Tabelas 24, 25, 26 e 27 estão as porcentagens de incidência dos fungos sob o efeito dos herbicidas butachlor e oxadiazon nas doses zero, 12.5, 25, 50 e 100ug.ml⁻¹ presentes nos quatro lotes de sementes de arroz.

Nessas Tabelas pode-se observar que houve efeito das doses dos dois herbicidas sobre a porcentagem de incidência de cada fungo, nos quatro lotes de sementes. Esse efeito foi progressivo com o aumento das doses, e de atuação variável para cada fungo.

Tabela 24. Efeito dos herbicidas butachlor (B) e oxadiazon (O) nas cinco doses, sobre a porcentagem média de incidência de fungos em sementes de arroz cv. IAC 165, lote 63

Fungos		Doses (ug.ml ⁻¹)					Médias
		zero	12,5	25	50	100	
<i>Pyricularia grisea</i>	B	13,0 Aa	11,6 Aab	9,8 Aab	8,0 Abc	6,0 Ac	9,5 A
	O	13,0 Aa	11,4 Aab	9,9 Aab	8,0 Abc	6,1 Ac	9,5 A
<i>Bipolaris oryzae</i>	B	42,7 Aa	35,2 Ab	29,4 Ac	26,7 Ac	20,7 Ad	30,7 A
	O	42,7 Aa	32,5 Ab	25,7 Ac	22,2 Ac	16,2 Bd	27,4 B
<i>Fusarium spp.</i>	B	19,4 Aa	17,4 Aab	15,8 Aabc	14,7 Abc	12,7 Ac	15,9 A
	O	19,4 Aa	18,4 Aa	18,2 Aa	14,9 Aab	13,2 Ab	16,8 A
<i>Phoma spp.</i>	B	21,2 Aa	17,7 Aab	15,5 Abc	12,7 Acd	10,7 Ad	15,4 A
	O	21,2 Aa	17,4 Aab	14,4 Abc	12,7 Ac	10,9 Ac	15,2 A
<i>Cladosporium sp.</i>	B	26,2 Aa	22,0 Aab	20,2 Ab	17,7 Abc	14,2 Ac	19,9 A
	O	26,2 Aa	22,3 Aab	19,5 Abc	16,6 Acd	14,2 Ad	19,6 A
<i>Alternaria spp.</i>	B	25,6 Aa	23,3 Ab	21,1 Ac	19,2 Ac	17,7 Ac	21,3 A
	O	25,6 Aa	24,0 Aa	21,5 Ab	19,2 Ac	17,5 Ad	21,5 A
<i>Curvularia spp.</i>	B	16,1 Aa	13,9 Aab	12,2 Aab	11,7 Aab	10,2 Ab	14,0 A
	O	16,1 Aa	15,1 Aa	14,0 Aa	13,0 Aa	11,9 Aa	12,7 A

Médias seguidas de letras distintas, maiúsculas na coluna e minúsculas na linha, diferem entre si pelo teste de Tukey (5%).

Tabela 25. Efeito dos herbicidas butachlor (B) e oxadiazon (O) nas cinco doses, sobre a porcentagem média de incidência de fungos em sementes de arroz cv. IAC 165, lote 73

Fungos		Doses (ug.ml ⁻¹)					Médias
		zero	12,5	25	50	100	
<i>Pyricularia grisea</i>	B	2,4 Aa	2,1 Aab	1,6 Abc	1,1 Ac	1,0 Ac	1,6 A
	O	2,4 Aa	1,7 Aab	1,6 Ab	1,2 Ab	1,1 Ab	1,6 A
<i>Bipolaris oryzae</i>	B	56,7 Aa	48,7 Aab	42,9 Abc	37,7 Abc	32,1 Ac	41,7 A
	O	56,7 Aa	45,5 Aab	40,4 Abc	34,7 Abc	29,7 Ac	44,1 A
<i>Fusarium spp.</i>	B	28,4 Aa	24,2 Ab	22,0 Abc	19,7 Acd	17,7 Ad	22,3 A
	O	28,4 Aa	25,2 Aab	22,0 Abc	19,8 Acd	17,0 Ad	22,3 A
<i>Phoma spp.</i>	B	21,4 Aa	17,9 Aab	17,0 Aabc	14,8 Abc	12,4 Ac	16,6 A
	O	21,4 Aa	18,9 Aab	16,7 Aabc	14,9 Abc	11,9 Ac	16,6 A
<i>Cladosporium sp.</i>	B	22,2 Aa	19,3 Aab	16,7 Abc	14,9 Abc	12,9 Ac	17,1 A
	O	22,2 Aa	19,5 Aab	17,4 Abc	14,8 Acd	11,9 Ad	17,0 A
<i>Alternaria spp.</i>	B	18,2 Aa	15,9 Aab	13,9 Abc	11,7 Acd	10,0 Ad	13,8 A
	O	18,2 Aa	15,6 Aab	13,2 Abc	10,9 Acd	9,2 Ad	13,3 A
<i>Curvularia spp.</i>	B	41,5 Aa	37,0 Aab	33,6 Abc	29,9 Abc	26,9 Ac	33,7 A
	O	41,5 Aa	34,7 Aab	31,4 Ab	27,8 Abc	23,4 Ac	31,6 A

Médias seguidas de letras distintas, maiúsculas na coluna e minúsculas na linha, diferem entre si pelo teste de Tukey (5%).

Tabela 26. Efeito dos herbicidas butachlor (B) e oxadiazon (O) nas cinco doses, sobre a porcentagem média de incidência de fungos em sementes de arroz cv. IAC 242, lote 50

Fungos		Doses ($\mu\text{g.ml}^{-1}$)					Médias
		zero	12,5	25	50	100	
<i>Bipolaris oryzae</i>	B	53,0 Aa	52,0 Aab	50,7 Aab	47,6 Ab	47,1 Ab	50,1 A
	O	53,0 Aa	47,2 Bb	44,5 Bb	42,2 Bbc	39,2 Bc	45,2 B
<i>Fusarium spp.</i>	B	25,4 Aa	23,6 Aa	23,4 Aa	22,5 Aa	20,7 Aa	23,0 A
	O	25,4 Aa	24,7 Aab	23,5 Aab	22,2 Aab	20,5 Ab	23,2 A
<i>Phoma spp.</i>	B	16,9 Aa	15,5 Aab	14,2 Abc	13,1 Abc	12,0 Ac	14,3 A
	O	16,9 Aa	15,7 Aab	15,1 Aab	14,2 Abc	12,4 Ac	14,8 A
<i>Cladosporium sp.</i>	B	6,9 Aa	5,4 Aab	5,3 Aab	4,7 Ab	4,2 Ab	5,3 A
	O	6,9 Aa	5,8 Aab	4,7 Ab	4,2 Ab	4,1 Ab	5,1 A
<i>Curvularia spp.</i>	B	6,9 Aa	5,6 Aab	4,7 Ab	4,3 Ab	4,0 Ab	5,0 A
	O	6,9 Aa	5,1 Aab	4,7 Ab	4,3 Ab	3,7 Ab	4,9 A

Médias seguidas de letras distintas, maiúsculas na coluna e minúsculas na linha, diferem entre si pelo teste de Tukey (5%).

Tabela 27. Efeito dos herbicidas butachlor (B) e oxadiazon (O) nas cinco doses, sobre a porcentagem média de incidência de fungos em sementes de arroz cv. IAC 242, lote 55

Fungos		Doses ($\mu\text{g.ml}^{-1}$)					Médias
		zero	12,5	25	50	100	
<i>Bipolaris oryzae</i>	B	23,1 Aa	20,2 Aab	18,7 Aabc	16,7 Abc	14,1 Ac	18,5 A
	O	23,1 Aa	18,2 Aab	15,7 Abc	13,7 Abc	11,9 Ac	16,3 B
<i>Fusarium spp.</i>	B	23,7 Aa	21,4 Aab	19,1 Abc	16,8 Ac	16,5 Ac	19,4 A
	O	23,7 Aa	20,2 Aab	18,7 Abc	16,9 Abc	15,2 Ac	18,8 A
<i>Phoma spp.</i>	B	24,6 Aa	21,7 Aab	18,0 Abc	16,5 Acd	14,2 Ad	18,9 A
	O	24,6 Aa	21,2 Aab	18,5 Abc	16,2 Acd	14,2 Ad	18,8 A
<i>Cladosporium sp.</i>	B	10,7 Aa	9,3 Aab	8,0 Aabc	6,6 Abc	5,6 Ac	8,0 A
	O	10,7 Aa	8,9 Aab	6,9 Abc	6,4 Abc	5,2 Ac	7,5 A
<i>Curvularia spp.</i>	B	4,9 Aa	3,9 Aab	2,9 Abc	2,2 Acd	1,5 Ad	3,0 B
	O	4,9 Aa	4,3 Aab	3,6 Aabc	3,1 Abc	2,3 Ac	3,6 A

Médias seguidas de letras distintas, maiúsculas na coluna e minúsculas na linha, diferem entre si pelo teste de Tukey (5%).

O fungo *Pyricularia grisea* só mostrou efeito significativo dos herbicidas a partir da dose de 50ug.ml⁻¹ no lote 63 e 25ug.ml⁻¹ no lote 73, como pode ser visualizado na Figura 32.

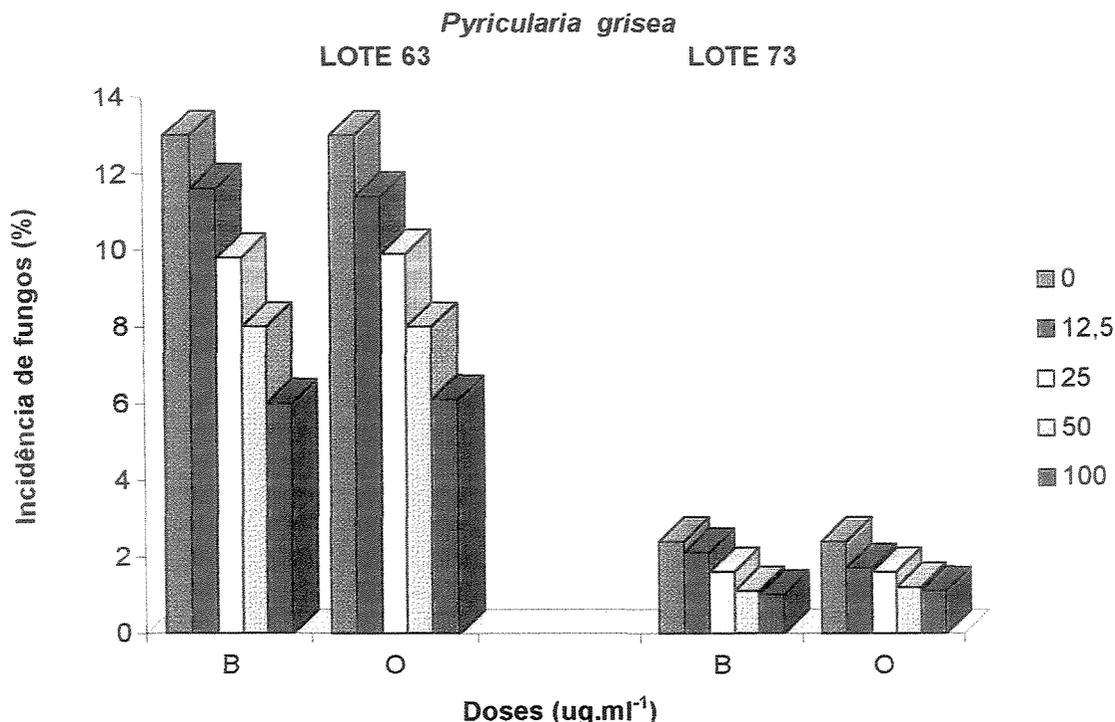


Figura 32. Efeito dos herbicidas butachlor (B) e oxadiazon (O) nas cinco doses sobre a porcentagem média de incidência do fungo *Pyricularia grisea* em sementes de arroz cv. IAC 165, lotes 63 e 73

Bipolaris oryzae mostrou significância a partir da dose 12,5ug.ml⁻¹ no lote 63 e 25ug.ml⁻¹ no lote 73; no lote 50 esse fungo mostrou variação conforme o herbicida: com o oxadiazon a dose 12.5ug.ml⁻¹ foi significativa e com o butachlor somente a partir da dose 50ug.ml⁻¹; no lote 55, o herbicida oxadiazon a partir da dose 25ug.ml⁻¹ e com o butachlor a partir da dose 50ug.ml⁻¹, mostrou significância, conforme pode ser visualizado nas Figuras 33 e 34.

Pelas Tabelas 24, 25, 26 e 27 pode-se observar que houve efeito significativo do herbicida oxadiazon somente sobre o fungo *Bipolaris oryzae* a partir da dose 12.5ug.ml⁻¹ no lote 50 do cv. IAC 242. Nessa dose o fungo sofreu uma redução de 10.9% para o oxadiazon e de 1.9% para o butachlor, tendo um efeito progressivo até a dose de 100ug.ml⁻¹. Na dose de 100ug.ml⁻¹

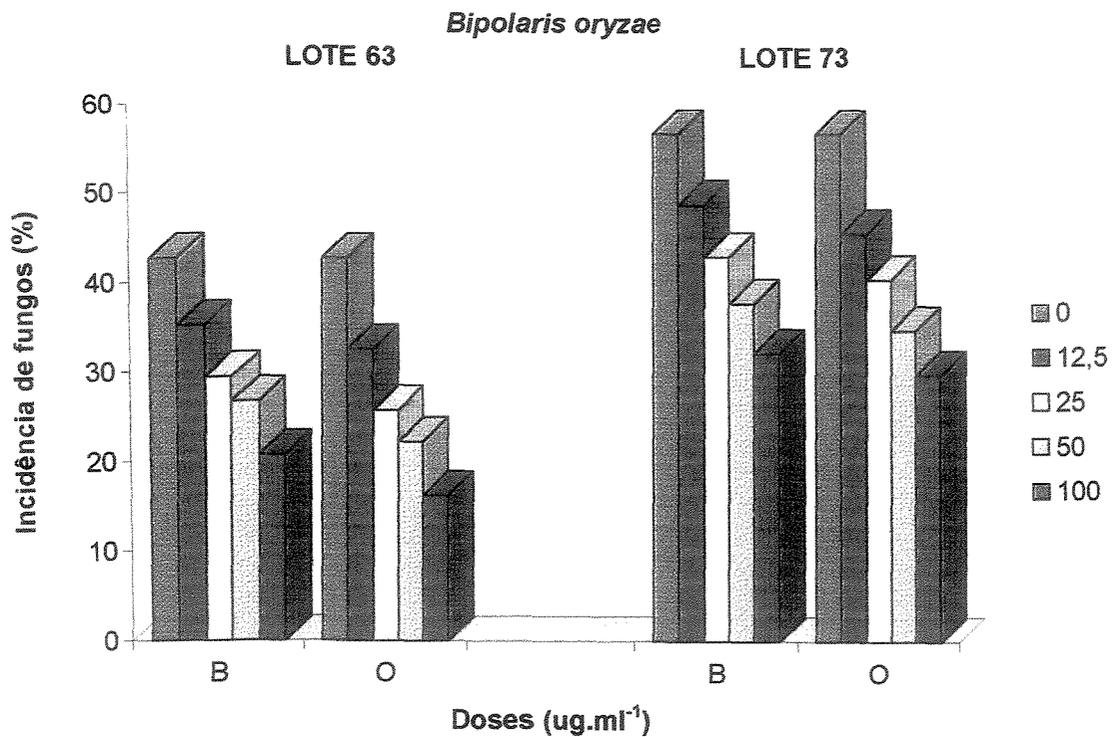


Figura 33. Efeito dos herbicidas butachlor (B) e oxadiazon (O) nas cinco doses sobre a porcentagem média de incidência do fungo *Bipolaris oryzae* em sementes de arroz cv. IAC 165, lotes 63 e 73

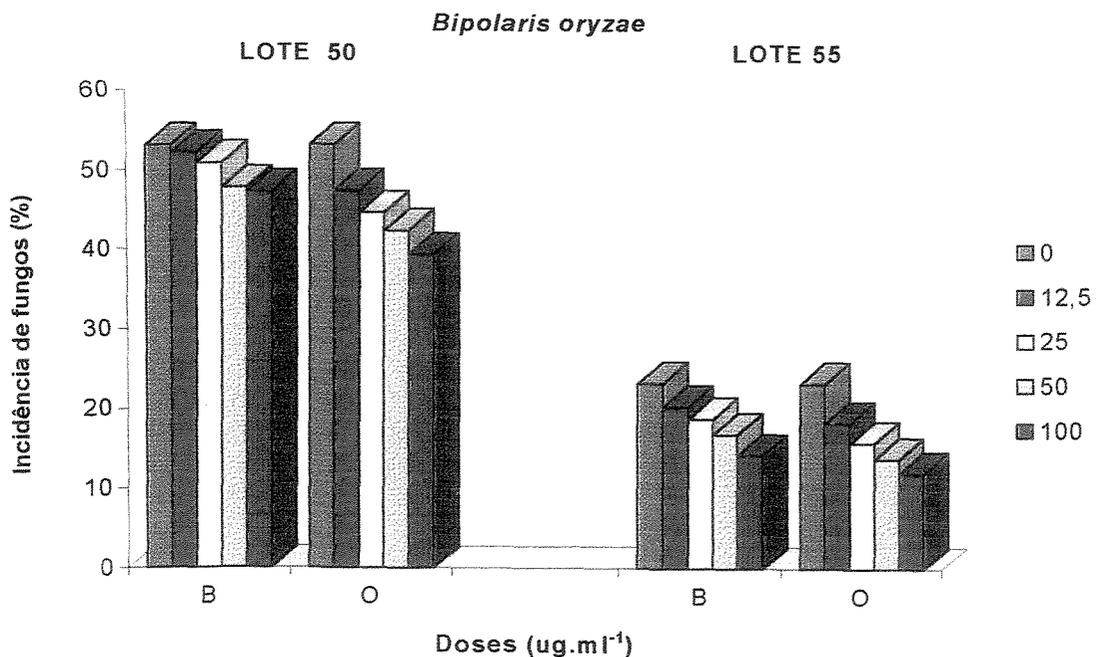


Figura 34. Efeito dos herbicidas butachlor (B) e oxadiazon (O) nas cinco doses sobre a porcentagem média de incidência do fungo *Bipolaris oryzae* em sementes de arroz cv. IAC 242, lotes 50 e 55.

no lote 63 do cv. IAC 165, o fungo *B. oryzae* foi inibido em 62% pelo herbicida oxadiazon e 51,5% pelo butachlor.

As várias espécies de *Fusarium* mostraram resultados diferentes para cada lote de sementes. No lote 63 só com a dose de 100ug.ml⁻¹ houve significância do efeito do herbicida sobre esse fungo; nos lotes 73 e 55 com a dose de 25ug.ml⁻¹; com o lote 50 apenas o herbicida oxadiazon mostrou significância com a dose de 100ug.ml⁻¹, conforme pode ser visto nas Figuras 35 e 36, ou nas Tabelas 24, 25, 26 e 27.

Esses resultados coincidem com os obtidos por EL-KHADEM *et al.* (1984) em que os herbicidas trifluralin, dinitranime e fluometuron, colocados em meio de cultura de agar-água com três doses diferentes (1/2X, 1X e 2X da dose recomendada) mostraram efeito significativo para a redução do crescimento micelial de *Fusarium oxysporum* f. sp. *vasinfectum*; mas prometrine, dalapon e diuron fizeram decrescer o número de macroconídeos e fluometuron reduziu os microconídeos somente com a maior dose. O crescimento de *Fusarium solani*, f. *equiseti* e *Humicola grisea* foram suprimidos por três doses de paraquat em condições de laboratório, conforme trabalho realizado por ABDEL-KADER & ABDEL-MALLEK (1986/1987). Em condições de casa de vegetação GRINSTEIN *et al.* (1984) obtiveram uma redução de 30 a 90% na infecção de plântulas de tomateiro por *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici*, quando aplicaram herbicidas à base de dinitroanilina no solo. O crescimento do patógeno "in vitro" foi inibido numa concentração mais alta que a usada no solo. EL-ABYAD *et al.*(1992) também, constataram inibição das atividades de crescimento de *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici*, patógeno de tomateiro, utilizando doses mais elevadas que a de campo, com diphenamid, em condições de laboratório, e essa inibição foi comprovada em condições de campo.

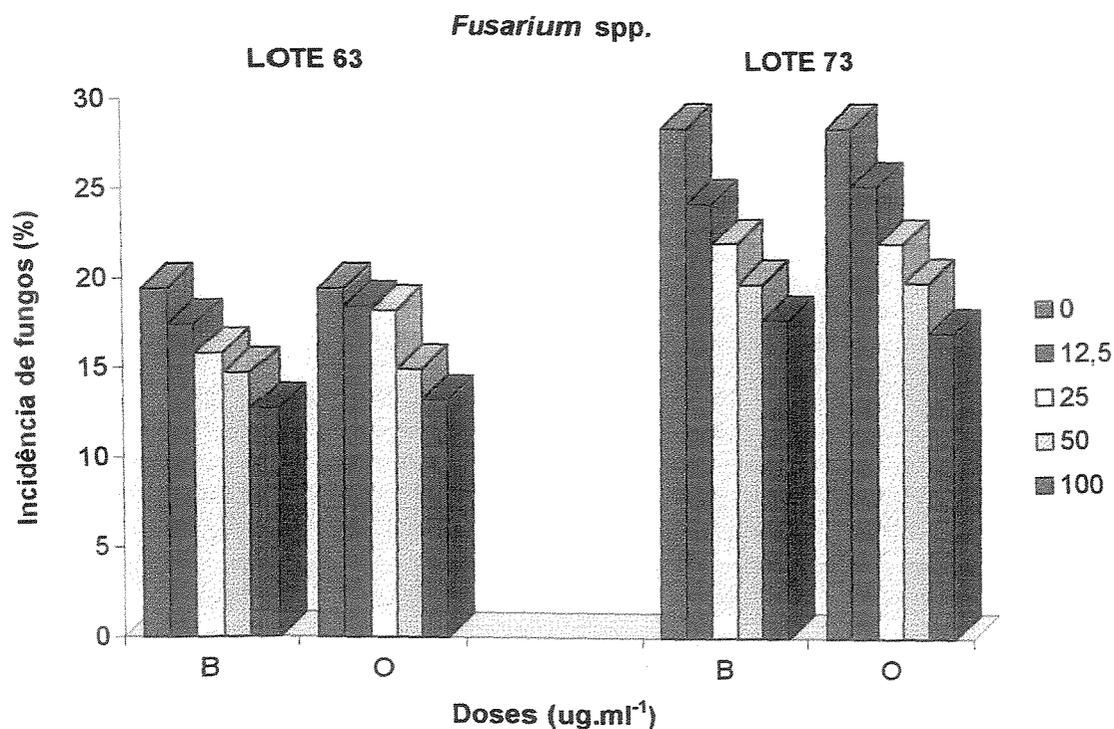


Figura 35. Efeito dos herbicidas butachlor (B) e oxadiazon (O) nas cinco doses sobre a porcentagem média de incidência do fungo *Fusarium spp.* em sementes de arroz cv. IAC 165, lotes 63 e 73.

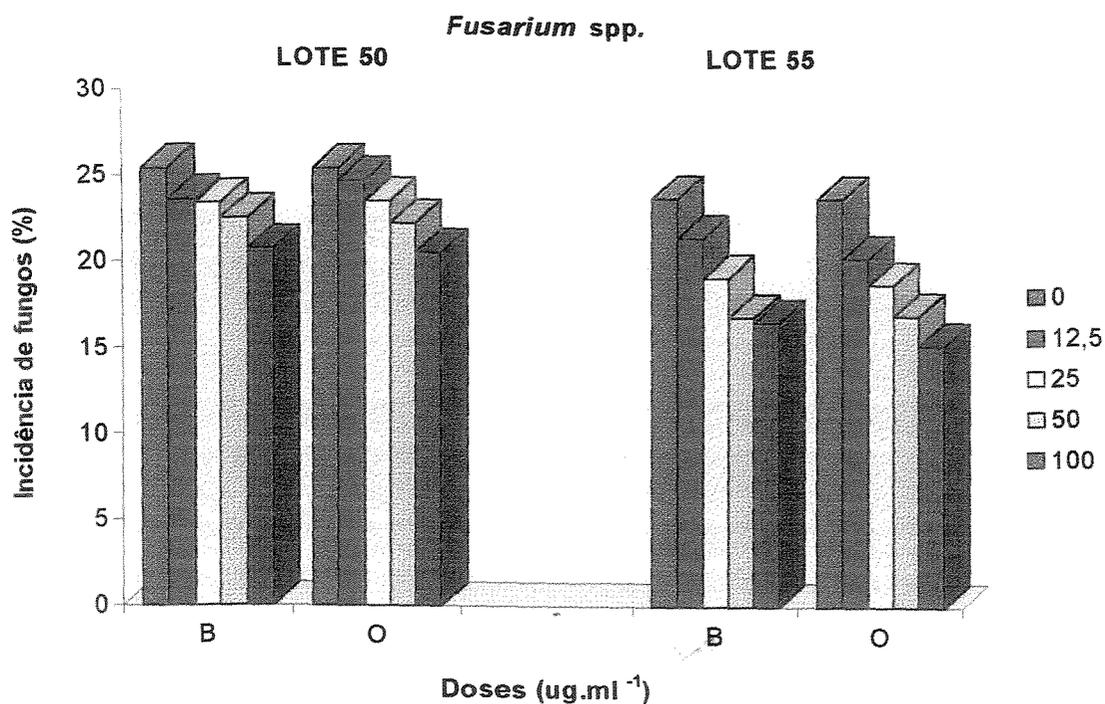


Figura 36. Efeito dos herbicidas butachlor (B) e oxadiazon (O) nas cinco doses sobre a porcentagem média de incidência do fungo *Fusarium spp.* em sementes de arroz cv. IAC 242, lotes 50 e 55.

Esses resultados confirmam, também aqueles obtidos por MACEDO *et al.* (1996), que em trabalhos preliminares utilizaram quatro herbicidas em condições de laboratório e em sementes de arroz.

Os fungos do gênero *Phoma* mostraram resultados mais uniformes, conforme pode ser visto nas Figuras 37 e 38 ou nas Tabelas 24, 25, 26 e 27. Nos lotes 63 e 55 a incidência foi reduzida significativamente a partir da dose de 25ug.ml⁻¹; no lote 73 a partir da dose de 50ug.ml⁻¹. No lote 50, observou-se significância a partir da dose de 50ug.ml⁻¹ para oxadiazon e de 25ug.ml⁻¹ para butachlor.

O gênero *Curvularia* mostrou significância com 100ug.ml⁻¹ no lote 63, com 25ug.ml⁻¹ nos lotes 73 e 50; no lote 55 o herbicida butachlor mostrou significância com a dose de 25ug.ml⁻¹ e o oxadiazon com 50ug.ml⁻¹, conforme pode ser observado nas referidas Tabelas.

O gênero *Alternaria* mostrou redução significativa da incidência a partir da dose de 12,5ug.ml⁻¹ de butachlor e de 25ug.ml⁻¹ de oxadiazon no lote 63 e a partir de 25ug.ml⁻¹ no lote 73. Nos lotes 50 e 55 o fungo não foi detectado. (Tabela 24, 25, 26 e 27).

Os patógenos diferem em sua sensibilidade a herbicidas, como foi constatado por SMITH & FLETCHER (1964), em que *Botrytis cinerea* foi mais sensível a bromoxynil que *Fusarium nivale*, e por ESHEL & KATAN (1972) que constataram ser *Rhizoctonia solani* mais sensível a quatro herbicidas do grupo das dinitroanilinas (benefin, isopropalin, nitralin e trifluralin) que *Fusarium*.

As diferenças do efeito de herbicidas sobre os fungos são difíceis de serem explicadas pelo fato de se encontrar na literatura os mais variados resultados. Acredita-se que o herbicida pode estar inibindo alguma via metabólica do fungo, causando o acúmulo de algum produto, como por exemplo, um ácido orgânico. RODRIGUES-KABANA *et al.* (1970), mostraram que o herbicida EPTC nas doses de 10 a 100ug.ml⁻¹ causou redução significativa no crescimento de *Sclerotium rolfsii* em todas as doses, sugerindo uma possível ação do herbicida no ciclo respiratório do fungo, com o acúmulo de ácido oxálico.

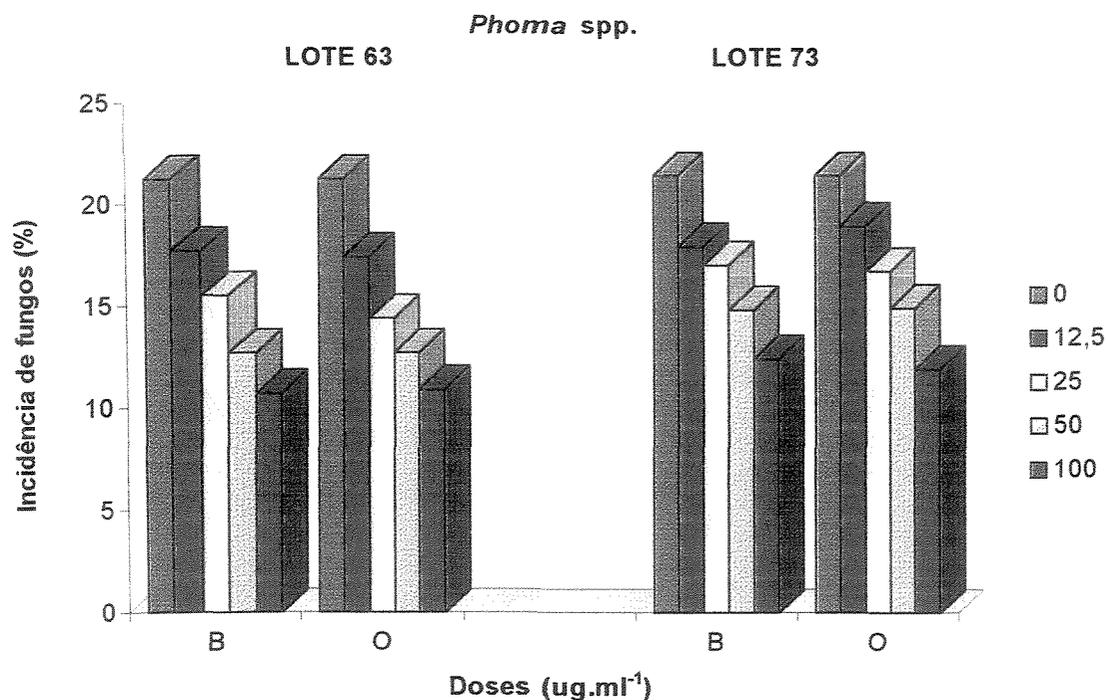


Figura 37. Efeito dos herbicidas butachlor (B) e oxadiazon (O) nas cinco doses sobre a porcentagem média de incidência do fungo *Phoma* spp. em sementes de arroz cv. IAC 165, lotes 63 e 73.

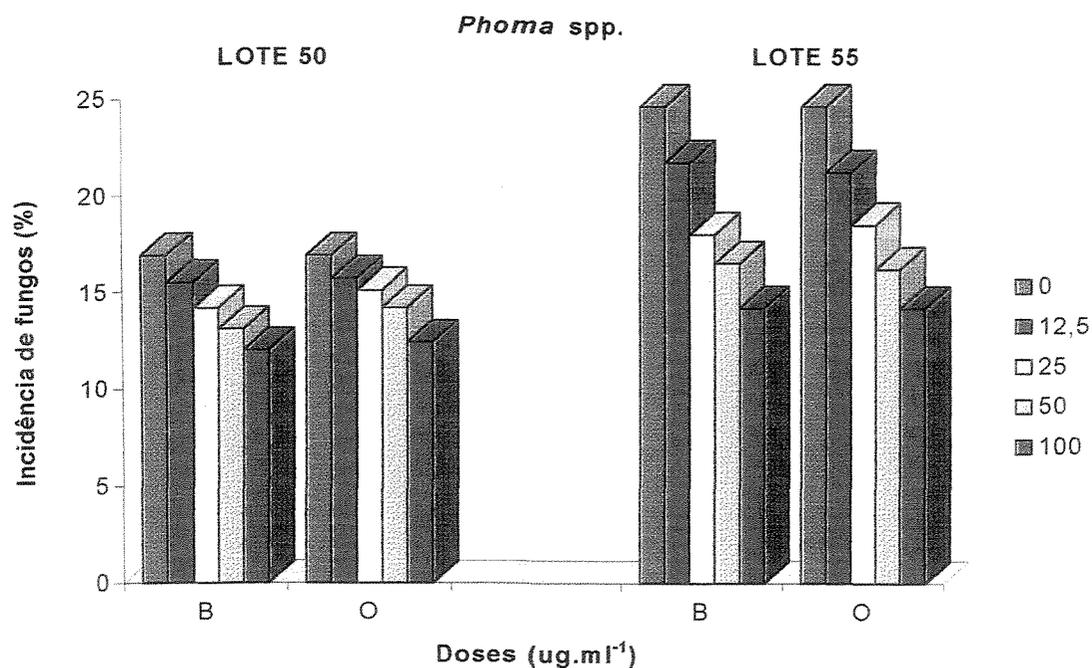


Figura 38. Efeito dos herbicidas butachlor (B) e oxadiazon (O) nas cinco doses sobre a porcentagem média de incidência do fungo *Phoma* spp. em sementes de arroz cv. IAC 242, lotes 50 e 55.

O herbicida pode também, afetar os órgãos de reprodução dos fungos, como foi constatado por CURL *et al.* (1968) usando atrazina e por BOZARTH & TWEEDY (1971) com fluometuron, que causaram uma inibição da produção de esclerócios de *Sclerotium rolfsii* em condições de laboratório.

5. CONCLUSÕES

Este trabalho permitiu concluir:

- as sementes apresentaram boa armazenabilidade nas condições naturais de Campinas, SP;
- a umidade relativa do ar durante o armazenamento influenciou significativamente o grau de umidade das sementes, nas duas embalagens e nas duas culturas;
- durante o período de armazenamento, não houve diferença significativa na germinação, no vigor e na sanidade das sementes das duas culturas para as embalagens de papel multifoliado e de plástico trançado.
- a perda do poder germinativo e do vigor, teve início a partir do oitavo mês de armazenamento para as sementes de algodão e de arroz, com exceção do cv. IAC 242 de arroz cujas sementes mostraram diminuição a partir do décimo mês;
- os principais fungos detectados nos lotes de sementes de algodão foram: *Colletotrichum gossypii*, *Botriodiplodia theobromae*, *Fusarium* spp., *Penicillium* spp e *Aspergillus* spp.;
- os principais fungos detectados nos lotes de sementes de arroz foram: *Pyricularia grisea*, *Bipolaris oryzae*, *Fusarium* spp., *Phoma* spp., *Curvularia* spp., *Cladosporium* sp., *Alternaria* spp., *Penicillium* spp. e *Aspergillus* spp.;

- os fungos de campo avaliados mantiveram-se viáveis até os 12 meses de armazenamento nas sementes das duas culturas, com exceção do fungo *Pyricularia grisea* no lote 73 do cv. IAC 165 de sementes de arroz;
- a porcentagem de incidência dos fungos de armazenamento *Penicillium* spp. e *Aspergillus* spp. variou conforme o cultivar, nas sementes de algodão e arroz;
- as doses dos herbicidas promoveram redução significativa na incidência de todos os fungos presentes nas sementes das duas culturas;
- a maior ou menor incidência dos diversos fungos não alterou o efeito dos herbicidas;
- o herbicida alachlor, em sementes de algodão, foi mais eficiente na inibição do fungo *Colletotrichum gossypii* a partir da dose 12,5 ug. ml⁻¹, e de *Botryodiplodia theobromae* nas doses mais elevadas (50 e 100 ug⁻¹), do que o pendimethalin;
- o herbicida oxadiazon, em sementes de arroz, apresentou inibição para o fungo *Bipolaris oryzae* na dose recomendada de 12,5 ug.ml⁻¹.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABDEL-KADER, M.I.A. & ABDEL-MALLEK, A.Y. Selective effect of the systemic herbicide paraquat on soil, root and leaf-surface fungi. **Egyptian Journal of Botany**, Assiut. v.29-30, n.1-3, p.97-106. 1986/1987.
- AGUIAR, I.B.; PINÃ-RODRIGUES, F.C.M. & FIGLIOLIA, M.B. **Sementes florestais e tropicais**, Brasília : ABRATES, 1993. 350p.
- ALTMAN, J. & CAMPBELL, C.L. Effect of herbicides on plant diseases. **Annual Review of Phytopathology**, Palo Alto. v.15, p.361-385. 1977.
- ALTMAN, J. & ROVIRA, A.D. Herbicide-pathogen interactions in soil-borne root diseases. **Canadian Journal of Plant Pathology**, Ottawa. v.11, p.166-172. 1989.
- AMARAL, H.M. Testes de sanidade de sementes de arroz. In: SOAVE, J. & WETZEL, M.M.V.S. **Patologia de sementes**. Campinas: Fundação Cargill, 1987. cap. XV, p. 358-370.
- AMARAL, H.M. Levantamento das condições de sanidade de arroz IAC 165 produzidas no Estado de São Paulo - safra 1982/83. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SEMENTES, 3, Campinas, 1983. **Resumos**. Brasília: ABRATES, 1983. p. 87.
- AMARAL, A.S. & BAUDET, L.M. Efeito do teor de umidade da semente, tipo de embalagem e período de armazenamento, na qualidade de sementes de soja. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília. v. 5, n. 3, p.27-35,. 1983.
- ASSOCIATION OF THE OFFICIAL SEED ANALYSTS. **Seed vigor testing handbook**. East Lansing, AOSA, 1983. 88p. (Handbook on seed testing. Contribution, 32).
- BERJAK, P. Stored seeds: the problems caused by microorganisms (with particular reference to the fungi). In: NASSER, L.C.; WETZEL, M.M.V.S. & FERNANDES, J.M. **Seed Pathology: Internacional Advanced Course**. Passo Fundo: ABRATES, 1987a. pt.1, p.38-50.
- BERJAK, P. How to avoid the dissemination of diseases in germplasm exchange (with particular emphasis on the pathogenic storage fungi). In: NASSER, L.C.; WETZEL, M.M.V.S. & FERNANDES, J.M. **Seed Pathology: International Advanced Course**. Passo Fundo: ABRATES, 1987b. pt.1, p.68-71.

- BERNER, D.K.; BERGGREN, G.T.; SNOW, J.P. Effects of glyphosate on *Calonectria crotalariae* and red crown rot of soybean. **Plant Disease**, St. Paul v.75, n.8, p.809-813. 1991.
- BLAYER, B.; COHEN, R. & KATAN, J. Use of the herbicide acetochlor for reducing *Fusarium* wilt in melons. **Phytoparasitica**, Rehovot. v.18, p.89. 1990.
- BOLLEN, W.B. Interactions between pesticides and soil microorganisms. **Annual Review of Microbiology**, Palo Alto. v.15, p.69-92. 1961.
- BOZARTH, G.A. & TWEEDY, B.G. Effect of pesticides on growth and sclerotial production on *Sclerotium rolfsii*. **Phytopathology**, St. Paul. v.61, p.1140. 1971.
- BRASIL. Ministério da Agricultura e da Reforma Agrária. **Regras para análise de sementes**. Brasília: SNDA/DNDV/CLAV, 1992. 365p.
- CANUTO, V.T.B.; CANUTO NETO, N. & COELHO, T.de J.F. Avaliação da qualidade da semente de algodão armazenada em diferentes locais no Estado de Pernambuco. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília. v.21, n.8, p.793-799. 1986.
- CARVALHO, N.M. & NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. 2.ed. Campinas: Fundação Cargil, 1983. 429p.
- CASTRO, J.R.; DUTRA, A.S. & CASTRO, V.B. Qualidade da semente de algodão herbáceo (*Gossypium hirsutum* L.) em função do grau de umidade, embalagem e períodos de armazenamento na sua conservação. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SEMENTES, 10, Foz do Iguaçu, 1997. **Informativo ABRATES**, Brasília. v. 7, n.1/2, p.69. 1997. (Resumos).
- CHAMBERLAIN, D.W. & GRAY, L.E. Germination, seed treatment and microorganisms in soybean seed produced in Illinois. **Plant Disease Reporter**, Washington. v. 58, n.1, p. 50-54. 1974.
- CHRISTENSEN, C.M. Microflora and seed deterioration. In: ROBERTS, E.H. **Viability of seeds**. London: Chapman and Hall, 1972. cap.3, p.59-93.
- CHRISTENSEN, C.M. & KAUFMANN, H.H. **Grain storage**. The role of fungi in quality loss. Minneapolis, University of Minnesota Press, 1969. 153p.
- CIA, E. & FUZATTO, M.M.C. Inspeção de campo visando sanidade de semente de algodão. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE PATOLOGIA DE SEMENTES, 2, Campinas, 1986. **Anais**. Campinas, Fundação Cargill, 1986. p.49-56.
- CORNÉLIO, V.M.O.; OLIVEIRA, J.A.; SOARES, A.A. & LOPES, T.L.V. Influência do tratamento fungicida na qualidade fisiológica e sanitária de sementes de arroz, armazenadas em câmara fria e em armazém convencional. In:

CONGRESSO BRASILEIRO DE SEMENTES, 10. Foz do Iguaçu, 1997.
Informativo ABRATES, Brasília. v.7, n. 1/2. p. 1997. (Resumos)

CRESWELL, T.C. & CURL, E.A. Effects of some herbicides on *Rhizoctonia solani* and *Trichoderma harzianum*. **Phytopathology**, St. Paul. v.72, p.356. 1982.

CULLIMORE, D.R. Interaction between herbicides and soil microorganisms. **Residue Review**, Riverside. v.35, p. 65-80. 1971.

CURL, E.A.; RODRIGUES-KABANA, R. & FUNDERBURK JR, H.H. Influence of atrazine and varied carbon and nitrogen amendments on growth of *Sclerotium rolfsii* and *Trichoderma viride* in soil. **Phytopathology**, St. Paul. v.58, p.323. 1968.

DELOUCHE, J.C. & BASKIN, C.C. Accelerated aging techniques for predicting the relative storability of seeds lots. **Seed Science & Technology**, Zürich. v.1, n.1, p.427-452. 1973.

DHINGRA, O.D. Prejuízos causados por microrganismos durante o armazenamento de sementes. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília. v.7, n.1, p.139-145. 1985.

EL-ABYAD, M.S.; ABU-TALEB, A.M. & GHAREEB, M. The effects of *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici* (Sacc.) Snyder and Hansen on tomato in diphenamid-treated soil. **Mycopathologia**, New York. v.119, n.1, p.35-41. 1992.

EL-KHADEM, M.; ZAHRAN, M. & EL-KAZAZ, M.K. Effect of the herbicides trifluralin, dinitramine and fluometuron on *Rhizoctonia* disease in cotton. **Plant and Soil**, Hague. v.51, p. 463-470. 1979.

EL-KHADEM, M.; EL-KAZAZ, M.K. & HASSAN, M.A. Influence of different preemergence herbicides on cotton diseases caused by *Rhizoctonia solani* and *Fusarium oxysporum* f.sp. *vasinfectum*. **Plant and Soil**, Hague. v.79, p.29-36. 1984.

ESHEL, Y. & KATAN, J. Effect of dinitroanilines on solanaceous vegetables and soil fungi. **Weed Science**, New York. v.20, p.243. 1972.

FALLIERI, J.; PAOLINELLI, G.P.; SARAIVA, H.A.B. & BRAGA, S.J. Avaliação da qualidade de sementes deslintadas de algodão em diferentes ambientes e embalagens. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SEMENTES, 9. Florianópolis, 1995. **Informativo ABRATES**, Londrina. v.5, n.2, p.41. 1995. (Resumos).

FLETCHER, W.N. The effect of herbicides on soil microorganisms. In: WOODFORD, E.K. **Herbicides and the soil**. Oxford: Blackweel, 1960. p.20-63.

- GERALDI, M.A.P. Sanidade de sementes de arroz. In: SIMPÓSIO SOBRE PATOLOGIA DE SEMENTES, Campinas. 1981. **Summa Phytopathologica**: Campinas. p.14-15. 1981.
- GHANNOUM, M.A.; AFZAL, M.; HASAN, R.A.H. & DHAMI, M.S.I. Variation in growth and fatty acid contents of *Trichoderma viride* induced by herbicides. **Journal Environment Science Health**. v.24, p.957-966. 1989.
- GODOY, R. & ABRAHÃO, J.T.M. Testes de vigor em sementes de algodão deslindadas mecanicamente. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília. v.13, n.3, p.83-92. 1978.
- GREAVES, M.P. & MALKOMES, H.P. Effects on soil microflora. In: **Interaction between herbicides and the soil**. R.J. Hance, 1982. p.223-253.
- GREGG, B.R. & FAGUNDES, S.R. Condições para o armazenamento de sementes In: SEMINÁRIO NACIONAL DE ARMAZENAGEM, 2, CIBRAZEM - M.A., Brasília: AGIPLAN, 1977. p.238-256.
- GRINSTEIN, A.; LISKER, N.; KATAN, J. & ESHEL, Y. Herbicide-induced resistance to plant wilt diseases. **Physiology Plant Pathology**, New York. v.24, p.347-356. 1984.
- HALLOIN, J.M. Postharvest infection of cottonseed by *Rhizopus arrhizus*, *Aspergillus niger* and *Aspergillus flavus*. **Phytopathology**, St. Paul. v.65. p. 1229-1232. 1975.
- HOUSEWORTH, L.D. & TWEEDY, B.G. Effect of herbicides on soil-borne pathogens. **Phytopathology**, St. Paul. v.62, p.765. 1972.
- KATAN, J. & ESHEL, Y. Interactions between herbicides and plant pathogens. **Residue Review**, Riverside. v.45, p.145-177. 1973.
- KAVANAGH, T. The influence of herbicides on plant disease I. Temperature fruit and hops. **Sci Proc. R. Dublin Soc. Serv. B**. v.3, p.251-265. 1969.
- KAVANAGH, T. The influence of herbicides on plant disease II. Vegetables root crops and potatoes. **Sci. Proc. R. Dublin. Soc. Serv. B**. v.2, p.179-190. 1974.
- LAGO, A.A. Teste de armazenabilidade para sementes de algodão. **Revista Brasileira de sementes**, Brasília. v.7, n.2, p. 63-84. 1985.
- LAPOSTA, J.A.; VIEIRA, M.G.G.C. & CARVALHO, M.L.M. Comparação entre métodos para avaliação da qualidade fisiológica de sementes de algodão (*Gossypium hirsutum* L.). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SEMENTES, 9, Florianópolis, 1995. **Informativo ABRATES**, Londrina. v.5, n.2. p.132. 1995. (Resumos).

- LÉVESQUE, C.A. & RAHE, J.E. Herbicide interactions with fungal root pathogens with special reference to glyphosate. **Annual Review of Phytopathology**, Palo Alto. v.30, p.579-602. 1992.
- LIMA, E.F.; VIEIRA, R.M. & CARVALHO, J.M.F.C. Influência de *Rhizopus* sp., *Aspergillus niger* e *A. flavus* na deterioração de sementes de algodoeiro armazenadas. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília. v.9, n.3, p.555-560. 1984.
- LOPES FILHO, F.; ASSUNÇÃO, M.V. & VIEIRA, F.V. Efeito da embalagem, período e local de armazenamento na qualidade de sementes de sorgo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília. v.21, n.8, p.801-811. 1986.
- LUCCA FILHO, O.A. Importância da sanidade na produção de sementes de alta qualidade. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília. v.7, n.1, p.113-123. 1985.
- MACEDO, E.C. & OLIVEIRA, D.A. Efeito de herbicidas no desenvolvimento "in vitro" de *Rhizoctonia solani* (Kuehn) e *Colletotrichum gossypii* (South). **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo. v.57, n.1/2, p.45-50. 1990.
- MACEDO, E.C.; BLANCO, H.G. & CHIBA, S. Efeito de herbicidas residuais no desenvolvimento "in vitro" do fungo causador da fusariose do algodoeiro. **Biológico**, São Paulo. v.50, p.103-113. 1984.
- MACEDO, E.C. & CHIBA, S. Influência de herbicidas residuais no crescimento "in vitro" de *Verticillium albo-atrum* (Reinke & Berth) causador da murcha do algodoeiro. **Biológico**, São Paulo. v.51, p.285-290. 1985.
- MACEDO, E.C.; SOAVE, J.; GROTH, D. & OLIVEIRA, D.A. Efeito de herbicidas em fungos associados à sementes de arroz (*Oryza sativa* L.) **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília. v.18, n.1, p.117-121. 1996.
- MAEDA, J.A.; LAGO, A.A.; KRZYZANOWSKI, F.C.; ORTOLANI, D.B.; RAZERA, L.F.; ZINK, E.; MATOS, M.; MADEIRA, A. A. & USBERTI, R. Germinação de sementes de algodão tratadas com diversos fungicidas. **Semente**, Brasília. v.2, n.2, p.8-13. 1976.
- MAEDA, J.A.; LAGO, A.A.; MIRANDA, L.T. & TELLA, R. Armazenamento de sementes de cultivares de milho e sorgo com resistências ambientais diferentes. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília. v.22, n.1, p.1-7. 1987.
- MAIA, S.M.E.; MACHADO, J.C. & PITTIS, J.E. Ocorrência de fungos em sementes de arroz (*Oryza sativa* L.) irrigado no Estado de Minas Gerais. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SEMENTES, 5, Gramado, 1987. **Resumos** Brasília: ABRATES, 1987. p.164.

- MELLO, V.D.C. & TILLMANN, M.A.A. O teste de vigor em câmara de envelhecimento precoce. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SEMENTES, 5, Gramado, 1987. **Resumos**. Brasília: ABRATES, 1987. p.85.
- MENTEN, J.O.M. Sanidade, germinação e vigor de sementes de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) **Summa Phytopathologica**, Piracicaba. v. 4, n.2,3, 4, p.105-110. 1978.
- NAKAMURA, A.M. & SADER, R. Efeito de infecção por fungos na germinação e vigor de sementes de arroz. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília. v.8, n.1, p.101-111. 1986.
- NEERGAARD, P. **Seed Pathology**. London: The MacMillan Press, 1979. v.1, 839p.
- PAOLINELLI, G.P. & BRAGA, S.J. Alterações da qualidade de sementes de algodão armazenadas com dois níveis de vigor. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SEMENTES, 10, Foz do Iguaçu, 1997. **Informativo ABRATES**, Brasília. v.7, n.1/2, p.168. 1997.
- PAPAVIZAS, G.C. & LEWIS, J.A. Side effects of pesticides on soil-borne plant pathology. In: **Soil-Borne Plant Pathogens**. B. Schippers and W. Gams, Eds. Academic Press, London and New York, 1979. p.483-505.
- PERCICH, A.J. & LOCKWOOD, J.L. Influence of atrazine on the severity of *Fusarium* root rot in pea and corn. **Phytopathology**, St. Paul. v.65. p.154-159. 1975.
- PARICHA, P.C.; RITH, A.M. & SAHOO, J.K. Studies on the higrscopic equilibrium and viability of rice stored under various relative humidities. **Seed Research**. v.5, n.1, p. 1-5. 1977.
- PESSOA, H.B.S.V. Efeitos da aplicação de herbicidas no desenvolvimento, na produção e na qualidade fisiológica de sementes de arroz. (*Oryza sativa* L.) Piracicaba, ESALQ, 1984. 118p. Tese (Mestrado).
- PIZZINATTO, M.A. Tratamento de sementes de algodão. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE PATOLOGIA DE SEMENTES, 2, Campinas, 1986. **Anais**. Campinas: Fundação Cargill, 1986. p. 111-116.
- PIZZINATTO, M.A. Testes de sanidade de sementes de algodão. In: SOAVE, J. & WETZEL, M.M.V.S. **Patologia de sementes**. Campinas: Fundação Cargill, 1987. cap. 13, p.260-275.
- PIZZINATTO, M.A.; SOAVE, J. & CIA, E. Levantamento de patógenos em sementes de seis cultivares de algodoeiro em diferentes localidades do Estado de São Paulo. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília. v.9, n.1, p. 101-108. 1984.
- POPINIGIS, F. **Fisiologia da semente**. Brasília: AGIPLAN, 1985. 289p.

- PUZZI, D. **Abastecimento e armazenamento de grãos**. Campinas: Instituto Campineiro de Ensino Agrícola, 1986. 603p.
- QUAGLIARIELLO, V.; PANIZZI, R.C.; VIEIRA, R.D. & FORNASIERI FILHO, D. Incidência, transmissão e controle de *Rhynchosporium oryzae* em sementes de arroz. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SEMENTES, 10. Foz do Iguaçu, 1997. **Informativo ABRATES**, Brasília. v.7, n.1/2, p.131. 1997. (Resumos).
- QUEIROGA, V.P. & BARREIRO NETO, M. Estudo sobre a conservação de sementes de algodão herbáceo em diferentes embalagens e condições de armazenamento. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SEMENTES, 4, Brasília, 1985. **Resumos**. Brasília: ABRATES, 1985. p.193.
- RIBEIRO, A.S. & AMARAL, A.S. Efeitos da sanidade sobre a qualidade e o desempenho de sementes de arroz. **Tecnologia de Sementes**, Pelotas. v. 3, n.1, p. 37-48. 1980.
- RODRIGUES, B.N. & ALMEIDA, F.S. **Guia de herbicidas**. 3.ed. Londrina: IAPAR, 1995. 675p.
- RODRIGUES, V.L.F.; ALVARENGA, E.M.; SILVA, R.F. & CARDOSO, A.A. Comparação de testes para a avaliação da qualidade de sementes de feijão-de-vagem. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SEMENTES, 9, Florianópolis, 1995. **Informativo ABRATES**, Londrina. v.5, n.2, p.132. 1995.
- RODRIGUEZ-KABANA, R.; CURL, E.A. & PEEPLES, J.L. Growth response of *Sclerotium rolfsii* to the herbicide EPTC in liquid culture and soil. **Phytopathology**, St. Paul. v.60, p.431-436. 1970.
- ROTTA, B. Embalagem. In: CURSO DE ARMAZENAMENTO E BENEFICIAMENTO DE SEMENTES PARA ENCARREGADOS DE ARMAZÉNS. Pelotas: Convênio UFPel, MA, AGIPLAN, FAEM e CETREISUL, 1974. p.70-73.
- SCHÖEN, J.F. & KULIK, M.M. *Phomopsis*: a cause of decay in soybean germination and a method of detection. **The Newsletter**, v.52, n.4, p.67-68. 1978.
- SIMPSON, D.M. Factors affecting the longevity of Cottonseed. **Journal of Agricultural Research**, Washington. v.64, p.406-419. 1942.
- SINCLAIR, J.B. Tratamento químico de sementes de soja. Reunião sobre Patologia de Sementes, Londrina, IAPAR, 1975.
- SMITH, S.E. & FLETCHER, W.W. 3,5-Dihalogeno-4-hydroxybenzonitriles and soil microorganisms. **Horticultural Research**, London. v.4. p.60. 1964.

- SOAVE, J. Diagnóstico da patologia de sementes de algodoeiro no Brasil. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília. v. 7, n.1, p.195-200. 1985.
- SOAVE, J. & CIA, E. Levantamento preliminar de fungos associados às sementes de algodoeiro (*Gossypium hirsutum* L.) no Estado de São Paulo. In: CONGRESSO PAULISTA DE FITOPATOLOGIA, 3, Jaboticabal, 1980. **Resumos**. Campinas: Summa Phytopathologica, 1980. p.16.
- SUMMER, D.R. Interactions of herbicides and ethoprop with root diseases of cucumber. **Plant Disease Reporter**, St. Paul. v. 62, p.1093-1097. 1978.
- TANAKA, M.A.S. & CORRÊA, M.U. Influência de *Aspergillus* e *Penicillium* no armazenamento de sementes de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) **Fitopatologia Brasileira**, Brasília. v.6, n.3, p.451-456. 1981.
- TANAKA, M.A.S. & MAEDA, J.A. Sobrevivência de *Fusarium moniliforme* e outros fungos em sementes de milho mantidas em duas condições de armazenamento. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SEMENTES, 10, Foz-do-Iguaçu, 1997. **Informativo ABRATES**, Brasília. v.7, n.1/2, p.130. 1997 (Resumos).
- TANAKA, M.A.S. & PAOLINELLI, G.P. Avaliação sanitária e fisiológica de sementes de algodão produzidas em Minas Gerais. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília. v. 6, n.1, p.71-81. 1984.
- TERVEIT, I.W. The influence of fungi on storage, on seed viability and seedling vigor of soybeans. **Phytopathology**, St. Paul. v.53, p.3-15. 1945.
- TOLEDO, F.F. & MARCOS FILHO, J. **Manual das sementes, tecnologia da produção**. Piracicaba: Ed. Agronômica Ceres, 1977. 244p.
- TSUNECHIRO, A.; FERREIRA, C.R.R.P.T.; VEGRO, C.L.R.; CHABARIBERY, D.; OKAWA, H.; KIYUNA, I.; SILVA, J.R.; VIEIRA, L.C.; ROCHA, M.B.; BARBOSA, M.Z.; MELLO, N.T.C.; MARTINS, S.S. & FRANCA, T.J.F. Prognóstico agrícola 1997/98: algodão, arroz, feijão, milho, soja. **Informações Econômicas**, São Paulo. v.27, n.8, p.25-85. 1997.
- USBERTI, R. Determinação do potencial de armazenamento de lotes de sementes de algodoeiro. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília. v.6, n.1, p.11-23. 1984.
- VAN DER ZWEEP, W. Effects of herbicides on susceptibility of plants, pests and diseases. **Proc. Brit. Weed Control Conf. 10**, Brighton, England: 917-919. 1970.
- VIEIRA, R.M.; FREIRE, E.C. & BANDEIRA, C.T. Influência do tipo de embalagem na preservação de sementes de algodoeiro (*Gossypium hirsutum* L.). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SEMENTES, 3, Campinas, 1983. **Resumos**. Brasília: ABRATES, 1983. p.31.

WETZEL, M.M.V.S. Fungos de Armazenamento. In: SOAVE, J. & WETZEL, M.M.V.S. **Patologia de Sementes**. Campinas: Fundação Cargill, 1987. cap.9, p.260-275.

WILKINSON, V. & LUCAS, R.L. Effects of herbicides on the growth of soil fungi. **New Phytology**, Oxford. v.68, p.709. 1968.

ZAMBOLIM, L. & VIEIRA, J.M. Incidência e controle de fungos associados ao tombamento de plantinhas de algodão na Região Norte do Estado de Minas Gerais. In: REUNIÃO NACIONAL DO ALGODÃO, IV, Belém, 1986. **Resumos**. Campina Grande: EMBRAPA-CNPA/SAGRI-PA, 1986. p.104.

ZAPATA, J.C. Efecto del manchado del grano de arroz sobre algunos estados de desarrollo de la planta de arroz. **Arroz**, Bogotá. v.34, n.338, p.22-26. 1985.

ZONTA, E.P. & MACHADO, A.A. **Sistema de Análise Estatística- SANEST**. Piracicaba: ESALQ/USP, s.d.

ABSTRACT

INFLUENCE OF THE PACKAGE AND THE STORAGE ON THE PHYSIOLOGIC AND SANITARY QUALITY OF COTTON (*Gossypium hirsutum* L.) AND RICE (*Oryza sativa* L.) SEEDS AND EFFECT OF HERBICIDES ON ASSOCIATED FUNGI.

In cotton and rice crops, diseases can cause severe reductions in yield. During formation until germination seeds may be invaded by pathogenic microorganisms that may be transferred to the next generation. When the seeds are dried, field fungi survive in the resistance form and depending on temperature, air relative humidity, level of infestation and moisture, these pathogens can survive. Herbicides in addition to the toxic effect on plants, hold correlate effects on the fungi present on seeds. The objective of this investigation was to evaluate the physiological (germination, vigour-accelerated aging and first count) and sanitary (filter paper) quality of cotton and rice seeds, and the effect of herbicides on fungi on seeds. It was used 40kg of post-harvested seeds of each, conditioned in two types of packages: multiwall paper and polyethylene bags. The seeds were submitted to the following tests: germination, vigour (accelerated aging and first count) and healthy test (filter paper) at the beginning and at every two months, during 12 months of storage period, and the effect of herbicides on the seeds fungi. The environmental storage conditions (temperature and relative humidity) prevalent in Campinas State of São Paulo, were recorded and the moisture content of the samples was determined. The responses of the samples to the treatments, indicated that the seeds had good storability at the environmental conditions of Campinas, SP; the relative humidity of the air during the storage affected the moisture of the seeds in the two kind of packages; during the storage period there was no difference in the germination, vigour (accelerated aging and first

count) and healthy condition of the cotton and rice seeds between the types of packages; the germination and vigour loss, is began at the eighth month of storage for both species, with exception of the rice cultivar IAC 242 that showed reduction only in the tenth month; the fungi in the cotton seeds were *Colletotrichum gossypii*, *Botryodiplodia theobromae*, *Fusarium* spp., *Penicillium* spp. and *Aspergillus* spp.; the fungi in the rice seeds were *Pyricularia grisea*, *Bipolaris oryzae*, *Fusarium* spp., *Phoma* spp., *Curvularia* spp., *Cladosporium* sp., *Alternaria* spp., *Penicillium* spp. and *Aspergillus* spp.; all the field fungi appraised, remained viable during the 12 months of storage with the exception of *Pyricularia grisea* in the lot 73 of the cv. IAC 165 of rice seeds; the incidence of storage fungi varied with the cultivar of the cotton and rice seeds; there were effects of herbicide rates for all the fungi in the cotton and rice seeds; the percentage of fungi incidence appraised in the cotton and rice seeds, had no influence in the herbicides effect; the alachlor herbicide in cotton seeds, was more efficient for inhibition of the *Colletotrichum gossypii* in the rate 12,5 ug.ml⁻¹ and for the *Botryodiplodia theobromae* in the highest rate (50 and 100 ug.ml⁻¹) than pendimethalin; in rice seeds oxadiazon herbicide, inhibited the *Bipolaris oryzae* fungus in the rate 12,5 ug.ml⁻¹.