

SANDRA MARIA ESTEVAM MAIA

NÍVEL DE OCORRÊNCIA DE FUNGOS EM SEMENTES DE  
ARROZ (*Oryza sativa* L.) IRRIGADO DO ESTADO DE MINAS  
GERAIS E EFICIÊNCIA DO TRATAMENTO FUNGICIDA EM  
RELAÇÃO A NÍVEIS DE QUALIDADE DE SEMENTES

Dissertação apresentada à Escola Superior  
de Agricultura de Lavras, como parte das  
exigências do curso de Pós-Graduação  
em Agronomia, área de concentração Fi-  
tossanidade, para obtenção do grau de  
"MESTRE".

ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA DE LAVRAS

LAVRAS - MINAS GERAIS

1988

DEPARTAMENTO

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

INSTITUTO DE AGRICULTURA  
E ZOOTECNIA

INFLUÊNCIA DA OCORRÊNCIA DE FUNGOS EM SEMENTES DE  
CEREAIS E EFICIÊNCIA DO TRATAMENTO FUNGICIDA EM  
SEMENTES DE QUALIDADE DE SEMENTES

Trabalho apresentado à Escola de Pós-Graduação em Agricultura e Zootecnia da Universidade Federal de Minas Gerais, em Belo Horizonte, em 1988.

~~XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX~~  
~~XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX~~  
~~XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX~~  
~~XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX~~  
~~XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX~~



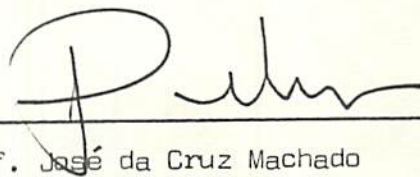
ESCOLA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRICULTURA E ZOOTECNIA

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

1988

NÍVEL DE OCORRÊNCIA DE FUNGOS EM SEMENTES DE ARROZ (Oryza sativa L.)  
IRRIGADO DO ESTADO DE MINAS GERAIS E EFICIÊNCIA DO TRATAMENTO  
FUNGICIDA EM RELAÇÃO A NÍVEIS DE QUALIDADE DE SEMENTES

APROVADA:



---

Prof. José da Cruz Machado  
Orientador



---

Prof. Maria das Graças C.G. Vieira



---

Prof. Hilário Antônio de Castro

A todos aqueles que, cuja crença na  
ciência não os leva ao ceticismo estéril.

D E D I C O

## AGRADECIMENTOS

À Escola Superior de Agricultura de Lavras e a seu Departamento de Fitossanidade, pela oportunidade oferecida.

A meu orientador, Professor Dr. José da Cruz Machado, pela confiança, incentivo e eficiente orientação.

À professora Maria das Graças, pela co-orientação, apoio e amizade transmitida durante o curso.

Ao Professor Hilário Antônio de Castro, pelas valiosas sugestões apresentadas.

Ao pesquisador José Claret Matioli e ao professor Mozart Martins Ferreira pelas colaborações no que se refere às análises estatísticas deste trabalho.

À pesquisadora Dra. Janice Elaine Pittis, pela orientação na identificação dos fungos.

Aos funcionários e amigos do Departamento de Fitossanidade e laboratório de análise de Sementes do Departamento de Fitotecnia da Escola Superior de Agricultura de Lavras que me auxiliaram na condução dos experimentos.

À Fundação de Apoio ao Ensino, Pesquisa e Extensão (FAEPE), pela ajuda financeira na impressão da tese.

À bibliotecária e amiga Maria Helena de Castro, pela dedicação e colaboração no que se refere às referências bibliográficas deste trabalho.

À amiga e colega Maria Eloisa Salustiano, pela amizade e sugestões na montagem dos experimentos.

A todos meus colegas, pelo incentivo e carinho que a mim dedicaram durante a realização deste trabalho.

A todos aqueles que, de alguma maneira, contribuíram para a realização deste trabalho.

A Deus, por ter me acompanhado em todos momentos.

## SUMÁRIO

	Página
1. INTRODUÇÃO .....	1
2. REVISÃO DE LITERATURA .....	4
2.1. Fungos associados a sementes de arroz ( <u>Oryza sativa</u> L.) .....	4
2.2. Tratamento químico de sementes de arroz visando controle de fungos .....	12
3. MATERIAL E MÉTODOS .....	17
3.1. Avaliação da ocorrência de fungos em sementes de arroz ( <u>Oryza sativa</u> L.) irrigado do Estado de Minas Gerais .....	17
3.1.1. Procedência dos lotes analisados .....	17
3.1.2. Testes de sanidade .....	21
3.1.2.1. Método de lavagem e sedimentação .....	21
3.1.2.2. Método de incubação em papel de filtro (Blotter) .....	21
3.1.2.3. Método de incubação em meio ágar (BDA) .....	22
3.2. Efeito do tratamento fungicida em relação a três níveis de qualidade de sementes de arroz ( <u>Oryza sativa</u> L.) irrigado .....	23
3.2.1. Seleção dos lotes de sementes utilizados .....	23
3.2.2. Tipos e forma de incorporação dos fungicidas utilizados .....	25
3.2.3. Condução dos ensaios .....	25
3.2.4. Parâmetros avaliados .....	28

	Página
3.2.4.1. Percentagem de emergência .....	29
3.2.4.2. Altura de planta .....	29
3.2.4.3. Número de plantas com lesões típicas de <u>Drechs-</u> <u>lera oryzae</u> .....	29
3.2.4.4. Peso da matéria verde/planta (g) .....	30
3.2.4.5. Peso da matéria seca planta (g).....	30
3.2.5. Delineamento experimental .....	30
3.2.6. Análise estatística dos dados .....	31
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	32
4.1. Fungos associados a lotes de sementes de arroz ( <u>Oryza sativa</u> L.) irrigado no estado de Minas Gerais .....	32
4.2. Efeitos do tratamento fungicida em relação a 3 níveis de qua - lidade de sementes de arroz ( <u>Oryza sativa</u> L.) .....	40
5. CONCLUSÕES .....	53
6. RESUMO .....	54
7. SUMMARY .....	56
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	58
APÊNDICE .....	71



## LISTA DE QUADROS

Quadro		Página
1	Cultivar e procedência dos lotes de sementes de arroz ( <u>Oryza sativa</u> L.) irrigado procedentes de diferentes regiões do Estado de Minas Gerais. Safra 1985/86 ESAL, Lavras-MG. 1988 .	19
2	Percentagem de ocorrência de fungos patogênicos encontrados em três níveis de qualidade de sementes de arroz ( <u>Oryza sativa</u> L.) utilizados no ensaio de tratamento fungicida. ESAL, Lavras-MG. 1988 .....	26
3	Qualidade fisiológica dos 3 lotes de sementes de arroz ( <u>Oryza sativa</u> L.) irrigado utilizados no ensaio de tratamento fungicida. ESAL, Lavras-MG. 1988 .....	27
4	Níveis de ocorrência nos lotes e freqüência de lotes dos fungos detectados em sementes de arroz irrigado pelos métodos de lavagem, incubação em papel de filtro e em meio ágar. ESAL, Lavras-MG. 1988 .....	33
5	Percentagem de lotes de sementes de arroz irrigado por procedência geográfica (regional) contaminados por fungos detectados pelo método de papel de filtro. ESAL, Lavras-MG. 1988 .....	41

## Quadro

## Página

6	Níveis de ocorrência de alguns fungos patogênicos e de armazenamento em relação à cultivares de arroz envolvidos no levantamento de fungos em laboratório. ESAL, Lavras-MG, 1988.	44
7	Porcentagem de fungos detectados pelo teste de incubação em papel de filtro em ensaio de tratamento fungicida em sementes de arroz ( <u>Oryza sativa</u> L.), de três níveis de qualidade. ESAL, Lavras-MG. 1988 .....	46
8	Número médio de plantas com lesões típicas de <u>Drechslera oryzae</u> na parte aérea, provenientes de sementes de arroz de níveis de qualidades diferentes testadas com fungicidas. ESAL, Lavras, MG. 1988 .....	47
9	Porcentagem média de germinação aos 7, 14 e 21 dias após a semeadura de sementes de arroz ( <u>Oryza sativa</u> L.) de três níveis de qualidade, em ensaio de tratamento fungicida. Lavras - MG. 1988 .....	49
10	Porcentagem média de germinação em solo, aos 21 dias, em ensaio de tratamento fungicida, em sementes de arroz ( <u>Oryza sativa</u> L.) de três níveis de qualidade. ESAL, Lavras-MG. 1988	50
11	Altura média (cm), da parte aérea de plantas no ensaio de tratamento fungicida em sementes de arroz ( <u>Oryza sativa</u> L.) de três níveis de qualidade. ESAL, Lavras - MG. 1988 .....	50
12	Peso médio (g) de matéria verde e seca da parte aérea de plantas provenientes de sementes de arroz ( <u>Oryza sativa</u> L.) de três níveis de qualidade, em ensaio de tratamento fungicida. ESAL, Lavras - MG. 1988 .....	52

## LISTA DE FIGURAS

Figura		Página
1	Posição geográfica dos municípios do Estado de Minas Gerais, onde se procedeu a coleta dos lotes de sementes de arroz ( <u>Oryza sativa</u> L.) irrigado, utilizadas no trabalho. ESAL, Lavras - MG, 1988 .....	18

## 1. INTRODUÇÃO

O arroz (Oryza sativa L.), uma das principais culturas destinadas à alimentação humana, é considerado o cereal de maior produção mundial, e constitui-se base alimentar para cerca de 2/3 da população da terra. Em 1985 a área ocupada no globo terrestre pela referida cultura, foi de 145.358.000 ha e sua produção atingiu o montante de 475.533.000 toneladas métricas, FAO (20).

No Brasil, o cultivo do arroz é praticado em quase todos os Estados, sendo mais concentrado nas regiões centro-oeste, sudeste e sul, GALLI et alii (23). No entanto, a posição brasileira, entre os países maiores produtores do referido cereal, é relativamente modesta, visto que sua produção destinada somente ao consumo interno, representa apenas 2% do total mundial. A área do cultivo do arroz no país, em 1986, foi de 5.590.000 ha, obtendo-se uma produção de 10.399.000 toneladas métricas e rendimento médio de 1.860 kg/ha, FAO (20).

No Estado de Minas Gerais, a cultura do arroz é explorada dentro de alguns sistemas de cultivo, que vão desde condições de sequeiro predominante até ao irrigado. Os sistemas de cultivo em várzeas úmidas e irrigadas, com um razoável manejo de água, têm sido de grande importância na produção desse cereal no Estado.

Em 1986, o Estado de Minas Gerais ocupou o 4º lugar na produção nacional e a área orizícola do Estado teve sua produção estimada em 950.908 toneladas de grãos em casca, FIBGE (7).

De acordo com NEERGAARD (47), as sementes do arroz, a exemplo de outras, têm um papel muito importante na perpetuação e disseminação de patógenos de plantas. Acrescenta-se a isso, o fato de que o uso de sementes não certificadas, procedentes de outros países e de cultivares não testadas na região, também podem ocasionar a introdução de novas raças patogênicas, ainda inexistentes na área, TANAKA (77).

A cultura do arroz irrigado geralmente é atacada por diversos patógenos disseminados pelas sementes, cujos danos provocam perdas e instabilidade na produção das lavouras. Segundo RIBEIRO (59), tais prejuízos atingem, em média, 10% do potencial de produção.

Muitos patógenos associados às sementes de arroz podem ser eficientemente controlados com a utilização do tratamento químico, visando reduzir ou eliminar o inóculo presente nas sementes, como também protegendo-as contra os patógenos do solo e de parte aérea, durante a fase inicial do desenvolvimento da plântula TANAKA (79), TOLEDO (82).

O uso de sementes comprovadamente sadias, ou lotes com níveis de contaminações dentro dos padrões aceitáveis, tratados ou não com fungicidas, tem sido uma forma segura de se evitar a ocorrência de inúmeras fitodoenças, MACHADO (39).

Tendo em vista que o arroz, em Minas Gerais, é uma cultura tradicional e representa uma parcela significativa na economia agrícola do país, percebe-se que conhecimentos mais detalhados no que tange a sanidade de sementes dessa cultura são necessários para minimizar as perdas causadas pelo uso de sementes de má qualidade sanitária. Dentro deste raciocínio, o presente trabalho foi proposto tendo como objetivos principais:

1. Avaliar o nível de ocorrência de espécies fúngicas patogênicas e não patogênicas ao arroz, em lotes de sementes produzidos sob sistema de irrigado no estado de Minas Gerais.
2. Comparar a eficiência de métodos convencionais de detecção de fungos em se

mentes de arroz irrigado no estado de Minas Gerais.

3. Avaliar a eficiência de alguns fungicidas no tratamento de sementes, conside  
rando-se diferentes níveis de ocorrência de fungos, vigor e poder germinatiu  
vo dessas sementes em condições controladas.

## 2. REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1. Fungos associados a sementes de arroz (Oryza sativa L.)

A semente de arroz pode constituir-se num importante veículo de disseminação de patógenos, uma vez que a maioria das doenças tem seus agentes causais comumente a ela associados, NEERGAARD (47).

Muitos dos trabalhos conduzidos sobre a ocorrência de fungos associados às sementes de arroz, no mundo, têm sido realizados nos últimos anos. De acordo com NEERGAARD & SAAD (50), as maiores perdas da cultura do arroz são decorrentes de 2 doenças causadas pelos fungos Pyricularia oryzae, Cavara e Drechslera oryzae, Van Breda de Haan, (Helminthosporium oryzae) ambos transmitidos por sementes. NEERGAARD (48) em um dos seus clássicos trabalhos, apresenta uma lista de patógenos transmitidos por sementes de arroz e os sintomas das doenças por eles causados nas sementes. Nesta listagem o autor coloca o fungo Trichoconis padwickii (Ganguly) M.B. Ellis (Alternaria padwickii), como causador de uma terceira doença importante para a cultura do arroz. ESURUOSO et alii (19) estudando o aspecto sanitário de sementes de arroz na Nigéria, por um período de três anos, verificaram uma vasta ocorrência de fungos, sendo que Drechslera oryzae e Trichoconis padwickii se apresentaram com elevada distribuição e apreciável percentual de contaminação nas sementes e Pyricularia oryzae mostrou-se ao oposto.

Em uma compilação bibliográfica sobre microorganismos associados às sementes em toda extensão mundial, onde a cultura do arroz é explorada, RICHARDSON (66, 67, 68), relata a ocorrência de mais 73 espécies de fungos que podem associar-se às sementes do arroz: Alternaria longuissima Deighton & Mac Garvie, Alternaria padwickii Ganguly, Alternaria sp, Alternaria tenuis C.G. Nees, Ascochyta oryzae Catt, Aspergillus sp, Balansia oryzae (Syd), Cercospora oryzae Miyake, Chaetomium spp, Cladosporium sp, Cochliobolus miyabeanus (Ito & Kuri bay, Curvularia spp, Diplodia oryzae Miyake, Diplodia sp, Drechslera australiensis (Bugn) Subramanian & Jain, Drechslera halodes (Drechsler) Subram & Jain, Drechslera hawaiiensis (Bugn) Subramanian & Jain, Drechslera longirostrata Subramanian, Drechslera neergaardii Danquah, Drechslera sp, Drechslera tetramera (Drechsler), Entyloma oryzae H. & P. Syd, Epicoccum purpuracens Ehrenb. ex Schlecht, Epicoccum spp, Fusarium spp, Gibberella fujikuroi (Saw) Wollenw, Gibberella zeae (Schw) Petch, Helicoceras spp, Hendersonia oryzae Miyake, Khuskia oryzae Hudson (Nigrospora oryzae Berk & Br), Magnaporthe salvinii (Catt) Krause & Webster, (Sclerotium oryzae Tode), Melanomma glumarum Miyake, Metasphaeria albescens von Thuemen, (Rhyncosporium oryzae Hashioka & Ikegami), Monascus purpurens Went, Mycosphaerella danubialis O. Savulescu, Mycosphaerella shiraiana (Miyake) Tomilin, Myrothecium verrucaria Ditm., Oospora oryzae Sacc, Ophiobolus oryzae Sacc, Penicillium puberulum Bain, Penicillium sp, Phaeotrichon conis crotalariae (Salam & Rao) Subramanian, Phoma spp, Pithomyces chartarum (Berk & Curt) M.B. Ellis, Pithomyces sp, Pyricularia grisea Cav., Rhizoctonia oryzae Sacc, Pyricularia oryzae Cav., Rhizoctonia oryzae Link, Rhizoctonia solani Kuhn, Rhizopus stolonifer (Ehrenb ex Fr) Lind, Rhizopus sp, Sarocladium attenuatum W. Gams & D. Hawksworth, Sarocladium oryzae (Sawada) W. Gams & D. Hawksworth, Sclerotium rolfsii Sacc, Septoria oryzae Sacc, Setosphaeria rostrata Leonard (Drechslera rostrata Drechsler), Tilletia barclayana (Bref) Sacc & Syd, Trematosphaerella oryzae Miyake, Trichoderma sp, Trichotecium sp, Ulocladium sp, Ustilago virens (Cooke) Tak, Wolikia descolorans Ramsb.

No Brasil, os primeiros trabalhos voltados para sanidade de sementes de arroz, datam a partir de 1958. Vale lembrar o trabalho de TERRA (81), que através da técnica de exame de suspensão, realizou levantamento sobre a



ocorrência de esporos em sementes de arroz, em particular de Pyricularia oryzae, que teve sua ocorrência constatada na cultura do arroz desde a década de 1930 segundo MELLO (44).

A partir desse período outros trabalhos sobre levantamento de fungos em sementes de arroz, vêm sendo realizados em alguns estados, tanto para cultivo de sequeiro, como para cultivo irrigado.

Vale mencionar que os níveis de ocorrência de Drechslera oryzae e Pyricularia oryzae, fungos da maior importância no Brasil têm sido variáveis de acordo com as regiões estudadas. Além da ocorrência desses fungos, a presença de outros, em sementes, têm contribuído para a queda de produção de arroz. Fungo como Cercospora oryzae, no estado de São Paulo e Mato Grosso, tem sido importante em certas circunstâncias, segundo AMARAL & CINTRA (5) e LEÃO et alii (37).

Em São Paulo, LASCA et alii (32) detectaram em sementes de arroz nos anos de 1975/76, pelo método de papel de filtro, os seguintes fungos: Alternaria tenuis, Alternaria sp, Curvularia cymbopogonis, Curvularia eragrostides, C. geniculata, C. intermediata, C. lunata, C. sp, Cladosporium sp, Chaetomium sp, Drechslera tetramera, D. oryzae, Drechslera sp, Epicoccum sp, Fusarium dimerum, F. equiseti, F. moniliforme, F. semitectum, Fusarium sp, Nigrospora sp, Phoma sp, Pithomyces chartarum, Pyricularia oryzae, Trichoderma sp, Trichoconis padwickii e Ulocladium sp.

Já no estado do Rio Grande do Sul, segundo RIBEIRO (60), além da ocorrência de outros fungos já mencionados, foi mostrado que para Pyricularia oryzae e Helminthosporium oryzae os índices de infestação em sementes de arroz foram maiores que os índices de infecção. Em trabalhos seguintes, AMARAL et alii (4) relataram que os fungos Phoma spp e Rhynchosporium oryzae têm aumentado sua incidência na cultura do arroz nos últimos anos, especialmente nas regiões sul do Brasil.

No estado do Espírito Santo, JARDIM et alii (26), através da análise pelo método de sedimentação, encontraram as seguintes frequências de incidên

cia de fungos nas amostras de sementes de arroz produzidas em 1984/85: P. oryzae ocorreu em 41,3% das amostras analisadas, Helminthosporium oryzae em 70,6%, Fusarium sp em 96,5%, Nigrospora oryzae em 93,1%, Alternaria sp em 67,2%, Cercospora oryzae em 39,6%, Curvularia lunata em 67,2%, e outros 67,2%.

Na região de Além São Francisco, Bahia, trabalho realizado por OLIVEIRA (51), revelou a ocorrência de 18 espécies fúngicas em amostras de sementes de arroz. O autor verificou que as sementes colonizadas por Fusarium moniliforme, Helminthosporium oryzae, Aspergillus sp e Penicillium sp não germinaram em sua maioria.

VALARINI (85) verificou alta ocorrência de Helminthosporium oryzae em regiões de São Paulo, e demonstrou que a infecção das sementes ao nível de 58% afeta a emergência com reflexos na produção.

Fungos tais como: Cercospora oryzae, Rhynchosporium oryzae, Rhizoctonia oryzae, Rhizoctonia solani, Sclerotium oryzae, Phoma sorghina, Phoma sp, Curvularia lunata, Nigrospora oryzae, Alternaria sp, Tilletia bardayana, Sclerotium rolfsii são referidos por RIBEIRO (59, 61) como patógenos de sementes de arroz considerados de importância secundária nas condições do Brasil.

Vale também ressaltar que, pela literatura disponível, fica claro que, embora existam diferenças de manejo no cultivo do arroz irrigado e de sequeiro no Brasil, os patógenos que ocorrem nestes 2 tipos de cultivo são praticamente os mesmos, havendo variação apenas na frequência por cultivo e nível de ocorrência por lote de acordo com as diferentes áreas de cultivo, AMARAL et alii (4).

Desta forma em 1987, AMARAL (3) fez uma listagem de todos os fungos que já tenham sido detectados em sementes de arroz no país: Alternaria longissima, Alternaria sp, Alternaria tenuis, Ascochyta oryzae, Aspergillus sp, Cercospora oryzae, Chaetomium spp, Cladosporium sp, Curvularia spp, Drechslera halodes, Drechslera oryzae, Drechslera rostrata, Drechslera sp, Epicoccum purpurascens, Epicoccum sp, Fusarium spp, Gerlachia oryzae (Rhynchosporium ory-

zae), Myrothecium verrugaria, Nigrospora oryzae, Phoma sp, Phoma spp, Pithomyces chartarum, Pithomyces sp, Pyricularia oryzae, Rhizoctonia oryzae, Rhizoctonia solani, Rhizopus sp, Rhizopus stolonifer, Sarocladium oryzae, Sclerotium rolfsii, Tilletia barclayana, Trichoconiella padwickii, Trichoderma sp, Ustilagoideia virens.

Dos fungos associados a sementes de arroz, Drechslera oryzae, Pyricularia oryzae, Rhynchosporium oryzae, Alternaria padwickii e Phoma sp, têm sido os mais frequentes e responsáveis por danos significativos a essa cultura no Brasil.

Com relação a Drechslera oryzae, causador da helminthosporiose, trata-se de um patógeno-que pode permanecer viável nas sementes por um período de até 4 anos. Seu ataque induz formação de manchas de coloração parda no coleótilo, folhas e glumas. As sementes afetadas podem enrugar, sofrer descoloração e conseqüente morte das plântulas conforme relatam ATKINS (8), KIMATI & CARDOSO (30), NEERGAARD (48). No Brasil, o fungo é comum, tanto no cultivo de sequeiro, como no cultivo irrigado AMARAL & RIBEIRO (6), BEDENDO & PRABHU (12).

O fungo Pyricularia oryzae causador da brusone, é responsável por grandes prejuízos na produção da cultura do arroz no país, por afetar diretamente a formação dos grãos e, indiretamente, a qualidade do arroz beneficiado. O fungo causa manchas de coloração marron em todas as partes aéreas das plantas, incluindo as folhas, nós do colmo, bainhas e várias partes das panículas, ATKINS (8), KIMATI & CARDOSO (30), PRABHU & BEDENDO (56). Em culturas irrigadas, verificou-se que o ataque deste patógeno não é tão grave como na cultura de sequeiro (RIBEIRO, 59).

Com relação a Rhynchosporium oryzae, verificou-se que embora menos prejudicial do que os dois últimos fungos mencionados, vem assumindo importância marcante, onde o arroz é cultivado, causando a doença escaldadura das folhas. O fungo afeta as folhas e bainhas provocando manchas inicialmente de coloração verde oliva, que vão se evoluindo na formação de faixas concêntricas alternadas de coloração marron claras e escuras. Em decorrência há o secamen-

to e morte da área afetada que em casos mais severos atinge também as panículas (11, 53, 56, 69). No Brasil esse fungo foi constatado em condições de sequeiro e irrigado, PRABHU & FARIA (57), RIBEIRO (62), TANAKA (78).

Por sua vez Alternaria padwickii tem sido constatado em diversas partes do mundo, como agente causal da doença "Stackburn" em lavouras de cultura de arroz. O fungo manifesta-se, provocando manchas e lesões foliares, podridão das sementes, raiz e coleóptilo, com conseqüente morte de plântulas, MATHUR & NEERGAARD (42, 43).

Em relação ao gênero Phoma, são citadas por NEERGAARD (48) as espécies P. glumarum Ell & Fr, P. glumicola Speg e P. necator Thuem como prejudiciais às glumas das sementes de arroz. DANQUAH (17) em 1972, em Ghana, constatou a ocorrência de P. glomerata em sementes de arroz e verificou que este fungo induz a inibição da germinação e paralização das plântulas. A espécie P. sorghina (Phyllosticta glumarum) causador da queima das glumelas, ataca as espiguetas desde o início da emissão das panículas até o estágio de grão maduro, causando manchas de coloração marron avermelhadas podendo afetar a formação dos grãos, NAKAMURA (46), PRABHU & BEDENDO (56), SOUZA et alii (74).

Também a ocorrência de alguns fungos considerados secundários às sementes de arroz, conforme já referido, de forma mais gradual, vem sendo estudada. Assim é que HAWARE & SHARMA (25) encontraram na Índia 1971/72 o fungo Pithomyces chartarum, provocando lesões à superfície dos grãos e diminuindo a capacidade de germinação dos mesmos. KHATUA et alii (29) detectaram também na aquele país, a presença do fungo Epicoccum oryzae Ito & Iwadare em grãos de arroz, produzindo manchas irregulares e queda da germinação. De acordo com os referidos autores, há registros do fungo no Brasil, Itália, Portugal, Turquia, Uganda e Estados Unidos.

Em termos de ocorrência de manchas em sementes de arroz no Brasil, que geralmente causam baixa qualidade dessas sementes, ao lado de outros fatores não bióticos, podem ter, como causa, a presença de alguns fungos. Neste sentido citam-se Alternaria longuissima, A. padwickii, A. tenuis, Aspergillus fla-

vus. Curvularia lunata, Curvularia sp, Epicoccum sp, Fusarium sp, Helminthosporium oryzae, Nigrospora oryzae, Pyricularia oryzae, Penicillium digitatum, Phoma sp e Rhynchosporium oryzae (22, 63, 64, 73, 75, 77).

Os efeitos dos fungos associados às sementes de arroz, sobre a emergência e vigor, em condições de testes padronizados, são aspectos que têm merecido ultimamente atenção por alguns pesquisadores. Assim é que, GUERREIRO et alii (24) comparando testes de germinação e testes sanitários de sementes, constataram que Drechslera oryzae, Trichoconis padwickii, Giberella zeae e Pyricularia oryzae foram encontrados associados com 60%, 23%, 8% e 5% às plântulas anormais, respectivamente. AULAKH et alii (9), comparando percentagem de sementes infectadas por Drechslera oryzae, em testes de blotter e percentagem de plântulas mortas em vaso, encontraram uma relação direta (1:0,8) entre infecção de sementes e plântulas perdidas em vaso, em amostras com percentuais variando de 9 a 49%. SADER & NAKAMURA (70) no Brasil, no estado de São Paulo, verificaram que sementes de arroz de cultivares com menor percentual de germinação e menor resistência ao envelhecimento acelerado, apresentaram alta percentagem de infecção por Phoma sp e Drechslera oryzae.

Sobre desenvolvimento e estabelecimento de métodos de sanidade de sementes de arroz, nota-se que grande parte dos trabalhos são procedentes do Instituto Dinamarquês de Patologia de Sementes, na Dinamarca.

Os primeiros trabalhos de comparação de testes sanitários em sementes de arroz foram iniciados por volta de 1959/60 e realizados por NEERGAARD & SAAD (50). De acordo com esses autores, os métodos de incubação em papel de filtro (blotter) (22°C por 6 dias) e plaqueamento em meio ágar (28°C por 8 dias) foram considerados os procedimentos padrões para testes sanitários de sementes em laboratório. Já o método de contagem de esporos (sedimentação) um teste rápido e preliminar.

Observações baseadas em comparações de resultados de métodos sanitários de detecção de fungos em sementes de arroz por MATHUR & NEERGAARD (42) mostraram que o método de plaqueamento em meio ágar, apesar de mostrar-se efi-

ciente para o crescimento de Nigrospora sp e Trichoconis padwickii, não demonstrou capacidade de detecção de Pyricularia oryzae, o qual apresentou crescimento bem significativo pelo método de blotter.

CHUNG & LEE (16) e NEERGAARD et alii (49) constataram que o método de incubação em papel de filtro, comparado ao teste de lavagem, para a detecção de Pyricularia oryzae é mais eficiente e indispensável para a certificação das sementes de arroz. Segundo esses autores, as discrepâncias entre os resultados obtidos pelos dois métodos utilizados, estão relacionadas com a presença de esporos sobre as sementes e de micélio no interior destas.

Condições alternativas de testes sanitários para sementes de arroz foram comparadas nas condições de testes padronizados. Neste sentido, MATHUR & NEERGAARD (43) verificaram que percentagens de infecção de Drechslera oryzae e Pyricularia oryzae foram praticamente as mesmas em sementes de arroz incubadas em papel de filtro sob luz fluorescente a 28°C e luz ultra violeta a 20°C e 28°C. No entanto verificaram que Trichoconis padwickii foi detectado em maiores percentagens sob luz ultra violeta a 28°C. KANG et alii (27) constataram que a escuridão ou a luz contínua é desfavorável para a detecção da maioria dos fungos transmitidos por sementes de arroz e a irradiação com luz próxima à ultravioleta ou luz artificial é um fator essencial nas condições de incubação. Em relação a Drechslera oryzae e Trichoconis padwickii, CHUAIPRASIT et alii (15) verificaram que os referidos fungos necessitam de luz para esporularem, ao passo que Pyricularia oryzae, apesar de esporular em completa escuridão, tem sua esporulação estimulada na presença de luz.

No Brasil, alguns pesquisadores têm dedicado parte de seus trabalhos à comparação de testes sanitários. Dessa forma, LEÃO et alii (37) verificaram que o método de plaqueamento em ágar detectou menor número de fungos em relação ao método de papel de filtro em um levantamento realizado em 1976. Entretanto em cada um dos métodos, apareceram alguns fungos não observados nos demais. RIBEIRO (60) verificou que o método de papel de filtro detectou menor percentual de amostras contaminadas por Pyricularia oryzae e Fusarium sp, em

relação ao método de sedimentação, no entanto o inverso ocorreu para Drechslera oryzae.

## 2.2. Tratamento químico de sementes de arroz visando controle de fungos

A prática do tratamento químico em sementes de arroz é uma medida que pode controlar satisfatoriamente muitos patógenos dessa cultura (DHINGRA et alii (18), TANAKA (80). Segundo RIBEIRO & TANAKA (65) e TOLEDO (82), esse tipo de tratamento é eficiente principalmente no controle das doenças fúngicas de parte aérea, onde os danos são maiores e frequentes.

Um grande número de fungicidas, com características desejáveis para o tratamento de sementes de arroz, tem sido testado e recomendado em diversas partes do mundo.

Em décadas anteriores a 70, de modo geral havia predominância do uso dos fungicidas mercuriais. A partir da referida década novos produtos alternativos foram desenvolvidos, tendo em vista que os mercuriais tiveram que ser banidos do mercado por razões toxicológicas. De uma maneira cronológica as publicações seguintes dão idéia da evolução do tratamento de sementes de arroz, visando controle de fungos patogênicos.

Desta forma em 1971 TOLEDO et alii (83) constataram que sementes de arroz portadoras de Helminthosporium oryzae (D, oryzae), Pyricularia oryzae, Cercospora oryzae, Alternaria sp, Fusarium sp e Nigrospora oryzae tratadas com Acetato fenil mercúrio (Neantina), Pentacloronitrobenzeno (Brassicol) e Diidrocarboxanilido-metil-oxatiina (Vitavax), nas dosagens de: 200, 300 e 300 g por 100 kg de sementes, respectivamente, apresentaram percentagem de germinação superior à testemunha, pelo teste de papel toalha.

O controle completo da infecção de sementes de arroz por Alternaria padwickii, apresentando alta germinação, foi obtido em laboratório pelo

tratamento de sementes com Zinco-manganês etileno bis-dithiocarbamato (Dithane M-45) e Phenilmercúrio acetato (Ceresan). Ambos na proporção de 0,3% em relação ao peso de sementes VIR et alii (89).

Estudos de MISKA & SINCH (45) na Índia revelaram que a embebição de sementes de arroz por 24 horas em suspensão de vários fungicidas, tais como N-triclorometiltio 3 a, 4, 7, 7a - tetrahidrophtalimida (Captan) e Etileno bis-dithiocarbamato de zinco (Zineb), em concentrações de 1 a 10.000 ppm, proporcionou um aumento significativo da germinação.

Em ensaio sobre a eficiência de diferentes fungicidas, aplicados a sementes de arroz, OLIVEIRA & FALCÃO (52) observaram que Fenil acetato de mercúrio 1,5% + mercúrio metálico 0,9% + lindane 0,5% (Neantina), foi o tratamento que demonstrou resultados superiores aos demais produtos testados, em relação à taxa de germinação.

No mesmo período, KAUL (28), após a estocagem por 4 anos de sementes de arroz tratadas com sete fungicidas e dois antibióticos, verificou que Acetato de fenil-mercúrio (Agrosan 6N), Acetato tolyl mercúrio, Cloreto metoxi etilmerico (Ceresan), Aureoflungin-aureofungin, foram eficientes na preservação da viabilidade daquelas sementes ao contrário de 2 bromo-2-nitro-1,3 propa nediol (Bronopol) que afetou adversamente a germinação. Todos os fungicidas inibiram completamente a flora fúngica.

Dentro da mesma linha de trabalho AGARWAL & SINCH (1) constataram que após o tratamento de sementes de arroz armazenadas com Acetato de fenil-mercúrio (Agrosan 6N a 0,3%) houve um incremento da taxa de germinação e em duas cultivares havendo eliminação de vários fungos transmitidos por sementes.

WEBSTER et alii (90), na Califórnia, fazem referência à efetividade do tratamento da semente de arroz em relação aos efeitos benéficos de embeber a semente em uma solução de hipoclorito de sódio antes da semeadura.

Com o objetivo de estudar o comportamento de sementes de arroz tra



tadas com fungicidas não mercuriais MARCOS FILHO & FERRAZ (40), através de testes de germinação (papel de filtro) e vigor (envelhecimento precoce), verificaram que os tratamentos com Guazatine (35% i.a.) nas dosagens de 200, 400 e 600 cm<sup>3</sup> por 100 kg de sementes mostraram-se fitotóxicos e, com os fungicidas Thiram (35% i.a.) na dosagem de 100 g/100 kg de sementes e Quintozene (23,2% i.a.) e Etridiazol (5,8% i.a.), nas dosagens 200, 400 e 600 cm<sup>3</sup> por 100 kg de sementes não influenciaram a taxa de germinação e o vigor das sementes. Em ensaios adicionais conduzidos por MARCOS FILHO e PERRI JÚNIOR (41) mostraram que os tratamentos com Etridiazol foram prejudiciais ao vigor de sementes. Neste trabalho, efeitos benéficos foram observados nos tratamentos de sementes, envolvendo Thiram em relação à germinação e vigor.

A partir do final da década de 70 e início da década de 80, na avaliação da eficiência do tratamento químico de sementes de arroz, passou-se a considerar o teste de sanidade como uma maneira de se quantificar os efeitos do tratamento em relação a níveis dos fungos presentes nas sementes em teste. Um dos primeiros trabalhos, neste sentido, foi feito por BRIGNANI NETO et alii (14) que verificaram que os fungicidas Captafol (39% i.a.) + Quintozene (30% i.a.) - 300 g/100 kg de sementes; Quintozene (23,2% i.a.) + Thiabendazol (5,8% i.a.) - 400 ml/100 kg; 2 (thicyl anomethylthio) - benzethioazole (TCMTB) (30% i.a.) - 100 ml e Captafol (39% i.a.) - 350 ml controlaram os patógenos Helminthosporium oryzae (D. oryzae) e Pyricularia oryzae em sementes de arroz, infectadas nos níveis de 13,5% e 45% respectivamente.

Dois anos mais tarde, AMARAL (2) demonstrou a eficiência de Mancozeb e Quintozene + Etridiazol, no controle de D. oryzae em sementes, reduzindo a porcentagem de plântulas infeccionadas no teste de germinação.

SHARMA & MAHESHWARI (71), verificaram também a queda do nível de ocorrência de D. oryzae em sementes de arroz, quando essas foram tratadas com Thiram.

LASCA et alii (33) comparando os produtos: Acetil-fenil mercúrio (1,0% i.a.), Quintozene (75% i.a.), Benomyl (50% i.a.), Thiram (70% i.a.), nas do

sagens de 300, 300, 200 e 300 g/100 kg de sementes para o controle de Helminthosporium oryzae (D. oryzae), a um nível de 40% de ocorrência, em sementes de arroz, verificaram que todos os produtos foram eficientes no controle deste fungo na semente.

Embora os fungicidas Carboxin (75% i.a.) - 300 g, Thiram (70% i.a.) - 300 g, Benomyl (50% i.a.) - 100 g e Quintozene (23,2% i.a.) - 100 g + Etridiazol (5,8% i.a.) - 205 g, tenham sido eficientes no tratamento de sementes de arroz para o controle de Pyricularia oryzae e Phoma sp, não houve um aumento proporcional da germinação, LASCA et alii (34).

VALARINI & LASCA (86) verificaram também que os fungicidas Thiram (70% i.a.-PS), Quintozene (75% i.a.-PM) e Acetil fenil mercúrio (1,5% i.a.-PS) na dosagem de 300 g/100 kg de sementes via seca em condições de casa de vegetação, foram capazes de elevar significativamente o índice de emergência quando o nível de infecção por Helminthosporium oryzae (D. oryzae) das sementes era de 45%. Foi observado também que ao nível de 29% de infecção, somente Thiram e Acetil fenil mercúrio tiveram esse efeito.

Em 1985, FIGUEIREDO et alii (21) observaram que Drechslera oryzae foi satisfatoriamente controlado através do tratamento das sementes com Iprodione e Iprodione + Thiram. Neste trabalho verificaram o controle eficiente de Phoma sorghina através do uso de Thiabendazol, Iprodione e Thiram.

VALARINI et alii (88) demonstraram também que o tratamento de sementes com os fungicidas Guazatine + Imazalil, Iprodione, Iprodione + Thiram foram eficientes em reduzir significativamente o nível de infecção das sementes por Helminthosporium oryzae (D. oryzae) a um nível de 46%. Porém com relação aos parâmetros emergência e produção não ocorreram diferenças entre os tratamentos relacionados, havendo correlação negativa ( $r = 0,88$ ) entre o nível de infecção de sementes com a emergência e produção.

Experimentos adicionais realizados por LASCA et alii (35), em São Paulo, testando diversos fungicidas no tratamento de sementes de arroz para o controle de Helminthosporium oryzae (D. oryzae), em níveis de 39% e 27% de in-

fecção, demonstraram que os produtos Iprodione, Thiram e Quintozene, Nuarimol+ Imazalil, Triadimenol, Guazatine e Acetil fenil mercúrio reduziram o nível de infecção do referido patógeno de no mínimo 50%. Os resultados avaliados em casa de vegetação com sementes apresentando 27% de infecção, tratadas com fungicidas, revelaram a elevação da emergência nos tratamentos com Iprodione + Thiram, Iprodione, Thiram, Nuarimol, Guazatine + Imazalil, Imazalil e Quintozene. Neste ensaio o tratamento com Iprodione + Thiram foi o mais eficiente.

Segundo TANAKA (80), a literatura tem mostrado que sementes de alta qualidade apresentam uma menor resposta em termos de germinação ao tratamento químico. Por outro lado, sementes com germinação muito baixa, devido principalmente a outros fatores além da condição sanitária, não respondem ao tratamento. Segundo TOLEDO (82) apesar do grande número de fungicidas desenvolvidos nas últimas décadas, a maioria não tem sido voltada para o tratamento de sementes.

Mais recentemente trabalhos de LASCA et alii (36) e VALARINI & LASCA (87) constataram que Helminthosporium oryzae (D. oryzae) foi controlado com eficiência através dos tratamentos com Carboxin, Iprodione + Thioram, Guazatine + Imazalil e Quintozene. VALARINI & LASCA (85), após testarem sementes de arroz com níveis de infecção, variando de 12,5 a 69,5%, constataram a conveniência do tratamento químico a partir do índice de 14,5% de infecção. Salientam esses autores que, a partir desse nível, nos tratamentos com Quintozene e Iprodione + Thiram, houve elevação significativa da emergência com exceção dos níveis 21,5% e 22,5%.

Nota-se portanto que o tratamento químico de sementes de arroz, apesar de ser relativamente bem estudado, é ainda um aspecto que necessita de esclarecimentos. A falta de padronização de metodologia, a posição e tipo de inóculo dos patógenos nas sementes são aspectos que precisam de mais atenção neste tipo de estudo.

### 3. MATERIAL E MÉTODOS

Os trabalhos foram realizados no Laboratório de Patologia de Sementes do Departamento de Fitossanidade e no Laboratório de Análise de Sementes do Departamento de Agricultura da Escola Superior de Agricultura de Lavras (ESAL), Minas Gerais, no período de 1986/1987.

#### 3.1. Avaliação da ocorrência de fungos em sementes de arroz (Oryza sativa L.) irrigado do Estado de Minas Gerais

##### 3.1.1. Procedência dos lotes analisados

Foram amostrados 100% dos lotes de sementes de arroz irrigado produzidos no Estado de Minas Gerais, safra 85/86, devidamente registrados junto à Comissão Estadual de Sementes e Mudas (CESM-MG), perfazendo um total de 57 lotes de quatro cultivares. Para a coleta dos lotes, foram agrupadas regiões de acordo com o zoneamento agroclimático do Estado de Minas Gerais (Quadro 1 - Figura 1). As sementes foram acondicionadas em caixas de papel mantidas em câmara seca e fria (UR = 40% e temperatura de 10°C) do Laboratório de Sementes do Departamento de Agricultura da ESAL, até a sua utilização, no decorrer da fase experimental do presente estudo, compreendendo um período de 9 meses.

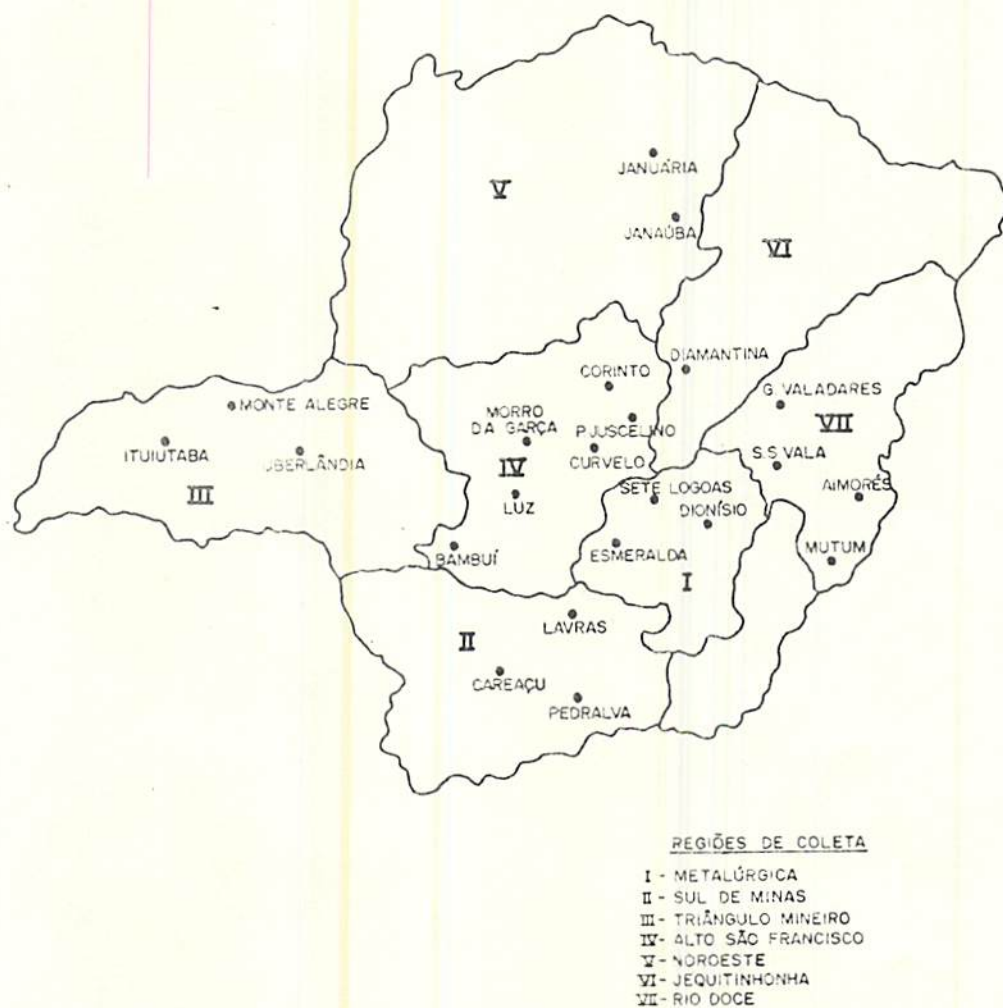


FIGURA 1 - Posição geográfica dos municípios do Estado de Minas Gerais, onde se procedeu a coleta dos lotes de sementes de arroz (*Oryza sativa* L.) irrigado utilizados no trabalho. ESAL, Lavras - MG, 1988.

QUADRO 1 - Cultivar e procedência dos lotes de sementes de arroz (Oryza sativa L.) irrigado procedentes de diferentes regiões no Estado de Minas Gerais. Safra 1985/86. ESAL. Lavras - MG. 1988.

Referência	Cultivar	Procedência Geográfica (Municípios)	Região
1	IAC 435	Esmeralda	I
2	IAC 435	Sete Lagoas	I
3	IAC 435	Pedralva	II
4	IAC 435	Luz	IV
5	INCA	Dionísio	I
6	INCA	Esmeralda	I
7	INCA	Esmeralda	I
8	INCA	Sete Lagoas	I
9	INCA	Careaçú	II
10	INCA	Careaçú	II
11	INCA	Careaçú	II
12	INCA	Lavras	II
13	INCA	Lavras	II
14	INCA	Lavras	II
15	INCA	Ituiutaba	III
16	INCA	Uberlândia	III
17	INCA	Curvelo	IV
18	INCA	Curvelo	IV
19	INCA	Curvelo	IV
20	INCA	Curvelo	IV
21	INCA	Morro da Garça	IV
22	INCA	P. Juscelino	IV
23	INCA	Janaúba	V
24	INCA	Janaúba	V
25	INCA	Janaúba	V
26	INCA	Janaúba	V
27	INCA	Janaúba	V

QUADRO 1 - Continuação

Referência	Cultivar	Procedência Geográfica (Municípios)	Região
28	INCA	Januária	V
29	INCA	Januária	V
30	INCA	Januária	V
31	INCA	Corinto	IV
32	INCA	Diamantina	VI
33	INCA	Diamantina	VI
34	INCA	Diamantina	VI
35	INCA	Aimorés	VII
36	INCA	Mutum	VII
37	INCA	S. Seb. Vala	VII
38	INCA	S. Seb. Vala	VII
39	INCA	Valadares	VII
40	INCA	Valadares	VII
41	INCA	Valadares	VII
42	IR 841	Aimorés	VII
43	IR 841	S. Seb. Vala	VII
44	IR 841	Valadares	VII
45	IR 841	Valadares	VII
46	IR 841	Valadares	VII
47	MG 1	Dionísio	I
48	MG 1	Esmeralda	I
49	MG 1	Careaçú	II
50	MG 1	Lavras	II
51	MG 1	Ituiutaba	III
52	MG 1	Monte Alegre	III
53	MG 1	BambuÍ	IV
54	MG 1	Curvelo	IV
55	MG 1	Curvelo	IV
56	MG 1	Januária	V
57	MG 1	S. Seb. Vala	VII

### 3.1.2. Testes de sanidade

Para a avaliação da condição sanitária das sementes em laboratório, foi seguida a metodologia recomendada por NEERGAARD (47) e AMARAL (3) com algumas modificações.

#### 3.1.2.1. Método de lavagem e sedimentação

O presente método foi conduzido, utilizando-se 200 sementes por lote, tomadas aleatoriamente e distribuídas em 4 repetições de 50 sementes. Essas sementes foram agitadas em 15 ml de álcool a 25% em um agitador magnético, por 2 minutos. Após a agitação, as sementes foram retiradas e a suspensão concentrada em uma centrífuga de mesa tipo CELM, por 5 minutos a 2500 rpm. O sedimento obtido, após a centrifugação, foi distribuído em lâminas de vidro, acrescentando-se um igual volume de Lactofenol em cada repetição para observações ao microscópio composto. A avaliação foi feita através da contagem do número de esporos presentes por espécies ou gêneros dos fungos nas lâminas observadas (repetição), tendo sido fixado o volume de 0,05 ml para cada gota.

#### 3.1.2.2. Método de incubação em papel de filtro (Blotter)

O método foi conduzido utilizando-se 200 sementes de cada lote. As sementes foram distribuídas assepticamente e de forma equidistante em número de 25 em placas de Petri de 15 cm de diâmetro, contendo dois discos de papel de filtro esterilizados e pré-umedecidos em água destilada autoclavada.



As placas foram mantidas à temperatura de  $20 \pm 2^{\circ}\text{C}$  em sala incubadora, por 24 horas, depois colocadas em freezer ( $-20^{\circ}\text{C}$ ), por mais 24 horas, em seguida distribuídas novamente em sala incubadora, à temperatura  $20 \pm 2^{\circ}\text{C}$ , sob regime de 12 horas de luz negra e 12 horas de escuro por 5 dias. Na sala incubadora, as lâmpadas fluorescentes, que forneciam a luz negra, ficaram 40 cm acima da superfície superior das placas. A avaliação foi feita no final do período de incubação: 7 dias. As sementes foram observadas, individualmente, ao microscópio estereoscópico, a um aumento de 40 a 80 x e sempre que necessário, foram preparadas lâminas para confirmação e identificação das espécies fúngicas ao microscópio composto.

#### 3.1.2.3. Método de incubação em meio ágar (BDA)

Para este teste foram também analisadas 200 sementes por lote. As sementes foram inicialmente embebidas em uma solução de Hipoclorito de Sódio a 1% por 10 minutos e em seguida colocadas em água destilada esterilizada por 1 minuto e secas sobre 2 folhas de papel de filtro. Posteriormente, em número de 10, as sementes foram distribuídas equidistantemente em placas de Petri de 9 cm de diâmetro, contendo 10 ml do meio BDA (200 g de batata; 20 g de dextrose; 17 g de ágar e água destilada) autoclavado. As placas contendo as sementes foram colocadas em sala incubadora sob as mesmas condições de temperatura e luz, descritas no item 3.1.2.2. Após 7 dias de incubação, foi feita a avaliação do teste. A identificação dos fungos foi feita através de observações das colônias formadas ao redor e sobre as sementes, com auxílio de microscópio estereoscópico, e sempre que necessário, através de lâminas, com observações ao microscópio composto.

Para aqueles fungos em que as observações microscópicas imediatas não eram suficientes para sua identificação, foram feitos isolamentos em cultura pura visando identificação final.

### 3.2. Efeito do tratamento fungicida em relação a três níveis de qualidade de sementes de arroz (Oryza sativa L.) irrigado

#### 3.2.1. Seleção dos lotes de sementes utilizadas

Mediante a análise sanitária e determinação da qualidade fisiológica dos 57 lotes de sementes, foi realizada uma seleção de três lotes, considerando-se três níveis de qualidade sanitária e fisiológica.

Para a seleção desses três níveis foi considerada a ocorrência de fungos patogênicos, em particular Drechslera oryzae, presentes nas sementes de cada lote em estudo, com base nos resultados revelados pelo teste de incubação em papel de filtro e em meio ágar; bem como os resultados dos testes de germinação e vigor (velocidade de emergência, comprimento de raiz e 1ª contagem).

O teste de germinação foi realizado de acordo com as Regras para Análise de Sementes - DISEM (13), com uma modificação. Foram utilizadas 200 sementes de cada cultivar e distribuídas em 8 repetições de 25 sementes. Foi utilizado, como substrato, rolo de papel xuga, marca Klabim, com dimensões de 25 x 38 cm aproximadamente, os quais foram lavados previamente com água corrente, por aproximadamente 16 horas. Os rolos, contendo as sementes, foram mantidos em germinador do tipo Mangelsdorf, marca Biomatic, regulado para a temperatura de 25°C. As interpretações foram efetuadas ao 14º dia, segundo os critérios estabelecidos pelas Regras para Análise de Sementes - DISEM (13).

Os testes de vigor utilizados nesta etapa foram realizados conforme descrição de POPINICIS (55).

Assim, no teste de velocidade de emergência, foram utilizadas, para cada lote, 200 sementes em quatro repetições de 50. Cada repetição foi semeada em bandeja plástica de tamanho 38 x 25 x 11 cm. O substrato utilizado

constituiu-se de uma mistura de terra e areia, na proporção de 1:1. As bandejas foram colocadas em ambiente natural. Foram feitas observações diárias e, a partir do dia, em que a 1ª plântula emergiu, procedeu-se a contagem diária do número de plântulas até a estabilização. O índice de velocidade de emergência foi obtido pelo somatório do número de plântulas emergidas diariamente dividido pelo número de dias transcorridos da data da sementeira, obtendo-se índices diários, que por sua vez, foram somados para a obtenção do índice final, por repetição.

Para o teste de comprimento de raiz, foram utilizadas 4 repetições de 15 sementes/lote. O substrato utilizado foi o papel xuga, marca Klabin, o qual sofreu lavagem prévia em água corrente por 24 horas. As sementes foram colocadas sobre uma linha previamente traçada com a radícula voltada para baixo. Optou-se pelo sistema rolo de papel, os quais foram colocados na posição vertical, em um germinador Biomatic a 28°C. Após 5 dias, tomou-se o comprimento das raízes das plântulas normais. O comprimento médio foi obtido, somando-se as medidas tomadas para cada repetição, e dividindo-se pelo número total de sementes semeadas.

O teste de primeira contagem no teste de germinação foi feito conjuntamente com o teste de germinação já descrito no item 3.2.1.2. Foram computados no 5º dia, relativo à 1ª contagem, onde detectadas e removidas todas as plântulas normais. Posteriormente, foram quantificadas as percentagens dessas plântulas, obtendo-se o vigor das sementes em estudo.

De posse dos resultados obtidos, foram selecionados 3 lotes da cultivar INCA, conforme são caracterizados nos quadros 2 e 3 e assim descritos:

- A) Sementes de alto nível de qualidade: alta germinação e vigor, e baixo índice de patógenos presentes;
- B) Sementes de médio nível de qualidade: média germinação e vigor e moderado índice de patógenos presentes;
- C) Sementes de baixo nível de qualidade: baixa germinação e vigor, e alto ín-

dice de patógenos presentes, em particular Drechslera oryzae.

Após essas informações preliminares, as sementes dos 3 lotes selecionados foram tratadas com fungicidas.

### 3.2.2. Tipos e forma de incorporação dos fungicidas utilizados

Com base em estudos anteriores foram escolhidos 3 fungicidas: Iprodione, Thiram e Diniconazole para o presente ensaio. Algumas características desses produtos são apresentadas no Quadro 12A no Apêndice.

As dosagens usadas em ingrediente ativo foram 125 g de Iprodione, 210 g de Thiram e 15 g de Diniconazole por 100 kg de sementes.

Os fungicidas foram incorporados às sementes via-seca, por meio de mistura mecânica do produto com as sementes dentro de sacos de papel impermeável.

### 3.2.3. Condução dos ensaios

A eficiência do tratamento fungicida foi avaliada mediante teste sanitário pelo método de blotter (descrito no item 3.1.2.2.) e por outros parâmetros em câmara de crescimento vegetal.

Para o ensaio em câmara de crescimento vegetal, foram usadas 300 sementes preparadas conforme descrição do item 3.2.2.

Após o tratamento das sementes foi efetuada a semeadura em bandejas de plástico com dimensões de 41,5 x 36,0 x 6,5 cm, contendo solo de cerrado (latossolo roxo distrófico) obtido de área não cultivada anteriormente no campus da Escola Superior de Agricultura de Lavras. De acordo com os resulta-

QUADRO 2 - Percentagem de ocorrência de fungos patogênicos encontrados em três níveis de qualidade de sementes de arroz (Oryza sativa L.) utilizados no ensaio de tratamento fungicida. Lavras - MG, 1988.

Fungos	Métodos de Detecção					
	Papel de Filtro			Meio Ágar		
	A	B	C	A	B	C
<u>Alternaria padwickii</u>	0,0	31,5	21,5	7,5	40,5	0,0
<u>Drechslera oryzae</u>	7,5	10,5	77,0	6,0	11,0	58,0
<u>Fusarium</u> sp	0,0	0,5	3,0	0,0	0,5	0,0
<u>Fusarium dimerum</u>	0,0	0,0	0,0	1,5	2,5	31,0
<u>Rynchosporium oryzae</u>	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0
<u>Phoma</u> sp	4,0	11,5	4,5	3,5	6,0	10,0

\* As letras A, B e C referem-se aos níveis de qualidade de sementes.

QUADRO 3 - Qualidade fisiológica dos 3 lotes de sementes de arroz (Oryza sativa L.) irrigado utilizados no ensaio de tratamento fungicida. ESAL, Lavras - MG, 1988.

Nº de Amostra	Cultivares/ Localidade	Níveis	% de Germinação	Vigor		
				Veloc. Emerg.	Comp. Raiz (cm)	1ª Contagem (%)
28	INCA (Januária)	A	98,0	3,93	14,5	90
19	INCA (Curvelo)	B	86,0	3,28	10,2	80
30	INCA (Januária)	C	54,0	2,01	8,7	52

dos obtidos pelo teste de diluição em placas para detecção de fungos em solo segundo metodologia descrita por TUIITE (84) verificou-se que o solo utilizado era livre de fungos patogênicos ao arroz. As sementes foram distribuídas de forma equidistante com auxílio de uma pinça de metal de aproximadamente 18 cm de comprimento e extremidade fina, permitindo uma profundidade de semente de 3 cm. Após a semeadura, as bandejas foram colocadas em sala de crescimento vegetal por um período de 21 dias. Durante este período a temperatura variou entre 26 e 27°C (Quadro 13A - Apêndice) e variação média da umidade do ar em 60 a 72% (Quadro 14A - Apêndice). As bandejas semeadas foram distribuídas em bancadas onde foram mantidas lâmpadas tipo S40T12/GR0, marca SYLVANIA, ajustadas para favorecerem 10 horas de luz diárias.

Durante a condução do ensaio, foram realizadas irrigações em dias alternados, de modo a manter a umidade do solo, em níveis normais para desenvolvimento das plantas.

A cada 2 dias, as bandejas eram trocadas de posição para manter equilíbrio climático entre as posições das bancadas.

#### 3.2.4. Parâmetros avaliados

A avaliação da eficiência dos fungicidas pelo teste sanitário baseou-se na percentagem de ocorrência das espécies fúngicas desenvolvidas durante o teste de incubação aplicado.

Para a etapa de avaliação em câmara de crescimento vegetal foram considerados a percentagem de emergência, altura, peso da matéria verde e matéria seca da parte aérea de plântulas e índice de plantas com lesões de helminthosporiose.

#### 3.2.4.1. Percentagem de emergência

A avaliação da percentagem de emergência foi efetuada aos 7, 14 e 21 dias após a sementeira.

#### 3.2.4.2. Altura de planta

Aos 21 dias, mediu-se a altura total da parte aérea das plantas emergidas. Na avaliação desse parâmetro foram consideradas apenas as plantas normais. O resultado foi dado em cm/planta.

#### 3.2.4.3. Número de plantas com lesões típicas de Drechslera oryzae

É preciso salientar que a escolha de Drechslera oryzae como parâmetro indicador da eficiência dos produtos em controlar infecção neste ensaio, teve como base além de sua importância econômica, o fato de que trata-se de um patógeno que é capaz de causar danos iniciais visíveis ao arroz.

Para a avaliação deste parâmetro, as plantas por parcela, ao final de 21 dias foram arrancadas do solo, lavadas em água corrente e em seguida, acondicionadas em sacos plásticos. A contagem do número de lesões procedeu-se pela observação visual das lesões escuras (cor marron) localizadas na região do colo, e na parte aérea. Foi avaliado o número de plantas com lesões de cada parcela.



#### 3.2.4.4. Peso da matéria verde/planta (g)

Para se obter este parâmetro, ao final de 21 dias, as plantas de cada bandeja (parcela), após terem sido avaliadas conforme o item 3.2.5.3. foram cortadas na região do colo e acondicionadas em sacos plásticos. Posteriormente foram pesadas em balança de precisão. O peso obtido por parcela foi dividido pelo número de plantas contadas nesta parcela, obtendo-se assim, o peso médio por planta.

#### 3.2.4.5. Peso da matéria seca/planta (g)

Neste parâmetro, utilizou-se o mesmo material para se obter o peso de matéria verde da parte aérea/planta. As plantas foram acondicionadas em sacos de papel/repetição e colocadas em estufa de circulação de ar, à temperatura de 50°C aí permanecendo, até atingirem peso constante. Os resultados foram expressos em peso (g/planta).

#### 3.2.5. Delineamento experimental

Foram estudados 3 níveis de qualidade de sementes com 3 fungicidas e testemunha, num fatorial 3 x 4 com 12 tratamentos utilizando-se um delineamento inteiramente casualizado com 3 repetições.

A parcela consistiu-se de 100 sementes semeadas em solo contido em bandeja.

### 3.2.6. Análise estatística dos dados

A análise estatística dos dados foi realizada segundo as recomendações de PIMENTEL GOMES (54), para o delineamento utilizado. O parâmetro avaliado referente a índice de lesões foi transformado em  $\log(x + 1)$ .

Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Duncan ao nível de 5% de probabilidade.

#### 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

##### 4.1. Fungos associados a lotes de sementes de arroz (Oryza sativa L.) irrigado no estado de Minas Gerais

Os níveis e frequência dos fungos detectados no presente estudo estão reunidos no Quadro 4.

A ocorrência dos fungos por região e cultivar de arroz em questão está contida nos Quadros 5 e 6.

Pelo Quadro 4, nota-se que 33 gêneros de fungos foram identificados nos lotes analisados, sendo que pelo método de incubação em papel de filtro, foram mais frequentes: Drechslera oryzae, Phoma sp, Cladosporium cladosporioides, Epicoccum purpurascens, Alternaria padwickii. Tais fungos ocorreram em 98,24%, 92,98%, 92,97%, 85,96% e 75,43% dos lotes a um nível médio de 10,74%, 14,95%, 10,93%, 3,78% e 12,09%, respectivamente. Do grupo de fungos patogênicos ao arroz em condições de campo, a frequência mais ampla foi de Drechslera oryzae seguido de Alternaria padwickii e Rhynchosporium oryzae. A associação de Pyricularia oryzae, agente causal da Brusone, com sementes de arroz, no presente estudo, foi relativamente baixa, comparada com a ocorrência do mesmo em sementes de arroz cultivado em condições de sequeiro, segundo trabalhos realizados por outros pesquisadores no país, SOUZA FILHO et alii (75), LASCAR et alii (32).

QUADRO 4 - Níveis de ocorrência nos lotes e frequência de lotes dos fungos detectados em sementes de arroz irrigado pelos métodos de lavagem, incubação em papel de filtro e em meio ágar. ESAL. Lavras - MG. 1988.

Fungos	Lotes Infectados %			Nível Máximo %			Nível Médio %		
	Lavagem	Papel de Filtro	Ágar	Lavagem	Papel de Filtro	Ágar	Lavagem	Papel de Filtro	Ágar
<u>Ascidia</u> sp	0,00	5,25	14,00	0,00	2,50	4,00	0,00	1,30	1,25
<u>Alternaria</u> <u>aitomata</u>	0,00	71,92	17,54	0,00	17,50	1,50	0,00	4,54	0,95
<u>Alternaria</u> <u>longipes</u>	0,00	0,00	1,75	0,00	0,00	0,50	0,00	0,00	0,50
<u>Alternaria</u> <u>longissima</u>	10,52	35,06	66,66	2,50	29,50	45,00	0,90	4,50	6,27
<u>Alternaria</u> <u>padwickii</u>	0,00	75,43	64,21	0,00	46,50	61,50	0,00	12,09	33,13
<u>Alternaria</u> sp	8,77	3,50	0,00	3,50	3,00	0,00	1,10	2,00	0,00
<u>Aspergillus</u> <u>candidus</u>	0,00	7,01	0,00	0,00	7,00	0,00	0,00	2,12	0,00
<u>Aspergillus</u> <u>flavus</u>	0,00	50,01	21,05	0,00	66,00	35,50	0,00	10,62	4,20
<u>Aspergillus</u> <u>gleucus</u>	0,00	15,78	3,50	0,00	28,50	0,50	0,00	6,63	0,50
<u>Aspergillus</u> <u>niger</u>	0,00	8,77	5,25	0,00	2,00	0,50	0,00	0,91	0,75
<u>Aspergillus</u> <u>tamarit</u>	0,00	0,00	1,75	0,00	0,00	4,50	0,00	0,00	4,50
<u>Aspergillus</u> <u>terreus</u>	0,00	0,00	3,50	0,00	0,00	16,50	0,00	0,00	9,50
<u>Botryodiplodia</u> <u>theaeoromae</u>	0,00	0,00	1,75	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00
<u>Botrytis</u> <u>cinerea</u>	0,00	0,00	3,50	0,00	0,00	3,50	0,00	0,00	2,00
<u>Cephalosporium</u> sp	0,00	7,01	0,00	0,00	8,00	0,00	0,00	3,12	0,00
<u>Cercospora</u> <u>oryzae</u>	15,78	3,50	0,00	3,50	2,50	0,00	0,94	2,50	0,00

QUADRO 4 - Continuação

Fungos	Lotes Infectados %			Nível Máximo %			Nível Médio %		
	Lavagem	Papel de Filtro	Ágar	Lavagem	Papel de Filtro	Ágar	Lavagem	Papel de Filtro	Ágar
<u>Chaetomium globosum</u>	0,00	7,01	0,00	0,00	2,50	0,00	0,00	1,37	0,00
<u>Cladosporium cladosporioides</u>	0,00	92,97	16,78	0,00	37,00	7,50	0,00	10,93	2,27
<u>Curvularia affinis</u>	0,00	0,00	3,50	0,00	0,00	3,00	0,00	0,00	1,75
<u>Curvularia cymbocogonis</u>	0,00	0,00	3,50	0,00	0,00	7,50	0,00	0,00	4,00
<u>Curvularia geniculata</u>	0,00	0,00	3,50	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	1,25
<u>Curvularia intermedia</u>	0,00	0,00	1,75	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	2,00
<u>Curvularia lunata</u>	0,00	1,75	15,78	0,00	1,00	3,50	0,00	1,00	1,00
<u>Curvularia oryzae</u>	0,00	63,15	50,57	0,00	19,50	4,00	0,00	3,33	1,60
<u>Curvularia pallescens</u>	0,00	5,25	10,52	0,00	2,50	1,00	0,00	1,50	0,58
<u>Curvularia protuberata</u>	0,00	0,00	1,75	0,00	0,00	0,50	0,00	0,00	0,50
<u>Curvularia sp</u>	1,75	3,50	3,50	0,50	5,50	0,50	0,50	5,25	0,50
<u>Diplococcium sp</u>	0,00	3,50	0,00	0,00	5,00	0,00	0,00	3,25	0,00
<u>Drechslera haloces</u>	0,00	0,00	1,75	0,00	0,00	0,50	0,00	0,00	0,50
<u>Drechslera maydes</u>	0,00	0,00	1,75	0,00	0,00	5,00	0,00	0,00	5,00
<u>Drechslera oryzae</u>	56,14	98,24	94,74	79,00	77,00	56,00	4,91	10,74	9,06
<u>Drechslera pedicellata</u>	0,00	1,75	0,00	0,00	0,50	0,00	0,00	0,50	0,00

QUADRO 4 - Continuação

Fungos	Lotes Infectados %			Nível Máximo %			Nível Médio %		
	Lavagem	Papel de Filtro	Ágar	Lavagem	Papel de Filtro	Ágar	Lavagem	Papel de Filtro	Ágar
<u>Drechslera rostrata</u>	0,00	0,00	3,50	0,00	0,00	0,50	0,00	0,00	0,50
<u>Drechslera sorghicola</u>	0,00	0,00	1,75	0,00	0,00	2,50	0,00	0,00	2,50
<u>Drechslera sorokiniana</u>	0,00	1,75	0,00	0,00	3,50	0,00	0,00	3,50	0,00
<u>Drechslera sp</u>	0,00	0,00	12,28	0,00	0,00	3,00	0,00	0,00	0,14
<u>Epicoccum purpurascens</u>	51,40	85,96	17,54	12,50	13,50	0,50	3,00	3,75	0,50
<u>Fusarium acuminatum</u>	0,00	1,75	7,01	0,00	0,50	1,00	0,00	0,50	0,62
<u>Fusarium avenaceum</u>	0,00	5,26	0,00	0,00	4,50	0,00	0,00	2,16	0,00
<u>Fusarium dimerum</u>	0,00	3,50	75,43	0,00	3,00	39,50	0,00	1,75	12,70
<u>Fusarium equiseti</u>	0,00	0,00	1,75	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00
<u>Fusarium graminearum</u>	0,00	1,75	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	0,00
<u>Fusarium moniliforme</u>	0,00	19,29	1,75	0,00	23,00	0,50	0,00	3,16	0,50
<u>Fusarium solani</u>	0,00	1,75	0,00	0,00	4,50	0,00	0,00	4,50	0,00
<u>Graphium penicillnoides</u>	0,00	1,75	0,00	0,00	0,50	0,00	0,00	0,50	0,00
<u>Micélia sterília</u>	0,00	0,00	22,80	0,00	0,00	5,00	0,00	0,00	2,30
<u>Monilia sp</u>	0,00	17,54	0,00	0,00	6,00	0,00	0,00	1,60	0,00
<u>Mucor sp</u>	0,00	0,00	3,50	0,00	0,00	0,50	0,00	0,00	0,50
<u>Nigrospora oryzae</u>	0,00	5,26	59,64	0,00	0,50	19,00	0,00	0,50	2,66

QUADRO 4 - Continuação

Fungos	Lotes Infectados %			Nível Máximo %			Nível Médio %		
	Lavagem	Papel de Filtro	Ágar	Lavagem	Papel de Filtro	Ágar	Lavagem	Papel de Filtro	Ágar
<u>Pezizaria arundinis</u>	0,00	1,75	3,50	0,00	1,00	0,50	0,00	1,00	0,50
<u>Penicillium digitatum</u>	0,00	55,50	5,25	0,00	44,50	1,00	0,00	4,50	0,66
<u>Pezizochonia crotalariae</u>	0,00	1,75	0,00	0,00	0,50	0,00	0,00	0,50	0,00
<u>Phoma sp</u>	45,61	92,98	96,48	44,50	54,50	15,50	4,61	14,95	8,29
<u>Phoma sp</u>	0,00	0,00	14,03	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	1,12
<u>Pitheomyces chartarum</u>	0,00	3,50	0,00	1,00	1,00	0,00	0,55	0,75	0,00
<u>Pitheomyces elisi</u>	0,00	1,75	0,00	0,00	0,50	0,00	0,00	0,50	0,00
<u>Pitheomyces sp</u>	15,78	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,55	0,00	0,00
<u>Pyricularia oryzae</u>	3,50	10,52	0,00	0,50	6,00	0,00	0,50	1,25	0,00
<u>Rhizoctonia solani</u>	0,00	0,00	7,01	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,62
<u>Rhizopus sp</u>	0,00	59,54	0,00	0,00	45,35	3,00	0,00	5,29	1,37
<u>Rhynchosporium oryzae</u>	5,25	49,12	21,05	1,00	21,00	36,50	0,66	4,08	11,75
<u>Tetradlea sp</u>	0,00	0,00	1,75	0,00	0,00	0,50	0,00	0,00	0,50
<u>Trichoderma sp</u>	0,00	3,50	1,75	0,00	1,00	0,50	0,00	0,75	0,50
<u>Trichothecium roseum</u>	0,00	21,05	0,00	0,00	23,50	0,00	0,00	5,62	0,00
<u>Verticillium sp</u>	0,00	15,78	0,00	0,00	7,50	0,00	0,00	1,60	0,50

Por sua vez através da incubação em meio ágar, foram identificados 44 fungos, cabendo a Phoma sp, Drechslera oryzae e Alternaria padwickii os índices mais elevados de ocorrências nos lotes em estudo. Por este método Pyricularia oryzae não foi detectado, o que confirma resultados de trabalhos de SOUZA FILHO et alii (75) e LASCA et alii (32) sobre metodologia de detecções de se fungo; bem como fica evidenciado que o mesmo esteve presente apenas superficialmente em alguns lotes, conforme revelado pelos métodos de incubação em papel de filtro e através da lavagem e sedimentação das sementes. Em relação ao método de exame de suspensão obtida da lavagem de sementes, nota-se que foi possível reconhecer apenas 9 gêneros de fungos. Vale lembrar que por esse método, a identificação de muitos fungos que formam esporos semelhantes, só é possível com a aplicação de métodos de cultivo complementares. Como também não foi possível identificar a nível de espécie os fungos dos gêneros Alternaria, Curvularia, Phoma e Pithomyces. Dentre os fungos detectados por este método, os de maior ocorrência foram Epicoccum purpurascens, Drechslera oryzae e Phoma sp nas seguintes percentagens de amostras contaminadas: 61,40%, 56,14% e 45,61%, respectivamente.

Verificou-se que Drechslera oryzae apresentou menor percentual de contaminação pelo método de lavagem comparado aos outros métodos, o que revela de certa forma uma maior presença desse fungo no interior das sementes.

Em comparação com outros trabalhos de levantamento realizados no país, nota-se que muitos dos fungos identificados no presente trabalho não foram ainda relatados em sementes de arroz, anteriormente. Estão nesse grupo Absidia, Botryodiplodia theobromae, Diplococcium sp, Graphium penicilhoides, Mucor sp, Papularia arundinis, Phomopsis sp, Tetraploa sp.

Do ângulo da Patologia de Sementes, vale ressaltar que os resultados do presente levantamento, levantam uma grande preocupação no que se refere à alta frequência e nível de ocorrência por lotes dos fungos D. oryzae, Rhynchosporium oryzae e Phoma sp (provavelmente Phoma sorghina). Tais fungos são altamente dependentes das sementes do arroz para serem disseminados (48, 59, 66).



Um outro aspecto de importância que se nota no presente trabalho diz respeito à baixa ocorrência de Pyricularia oryzae comparado com outros trabalhos. Isto evidencia que o referido fungo, em condições de cultivo irrigado, é, relativamente, pouco favorecido, uma vez que os conídios e micélio desse fungo têm maior sobrevivência em condições secas, conforme relatos de OU (53) e RIBEIRO (59). De grande relevância também é a acentuada ocorrência de Drechslera oryzae. Através do método de incubação em meio ágar ficou claro que o referido fungo encontra-se bem estabelecido dos lotes analisados. É provável que em muitos desses casos o próprio tratamento de sementes com produtos específicos, não é suficiente para impedir a transmissão do patógeno à progênie no campo. Vale mencionar que, em nosso país, não se conhecem padrões de inspeção de lavouras de arroz que quantifiquem exatamente os níveis de sintomas de doenças que determinem a rejeição de um campo de produção RIBEIRO (61).

É importante ressaltar também a presença de alguns fungos de armazenamento, tais como várias espécies de Aspergillus e Penicillium digitatum, que contribuem bastante no processo de deterioração de sementes, resultando em queda do poder germinativo das mesmas.

Quanto aos fungos secundários que podem causar escurecimento ou descoloração das glumelas depreciando a qualidade das sementes, observou-se a ocorrência em níveis expressivos dos fungos: Alternaria alternata, Alternaria longuíssima, Aspergillus flavus, Curvularia oryzae, Epicoccum purpurascens, Nigrospora oryzae e Penicillium digitatum.

Quanto à eficiência dos métodos de detecção pela forma como foram adotados, julga-se desnecessário, até certo ponto, compará-los do ponto de vista da estatística. Geralmente, o método de incubação em papel de filtro tende a detectar um maior número de fungos, bem como acusar índices de ocorrência mais elevados (NEERGAARD, 47) no entanto, no presente estudo, isto não ocorreu, vale ressaltar que, neste método, as sementes não são tratadas com Hipoclorito de Sódio, podendo dessa forma ocorrer a presença de organismos an-

tagônicos na superfície de sementes que podem impedir o desenvolvimento de certos fungos de importância, fazendo com que os índices desses fungos sejam mais baixos, comparados com o método de incubação em meio ágar LIMONARD (38). É possível que este fato explique a ocorrência um pouco mais generalizada e alta de Alternaria padwickii, Curvularia lunata, Fusarium dimerum, Nigrospora oryzae e Phoma sp pelo método de incubação em meio ágar (Quadro 4) no presente estudo.

De um modo geral, os níveis e frequência de ocorrência dos fungos encontrados no presente estudo foram semelhantes a outros levantamentos, em que foram utilizados distintos testes sanitários de detecção de fungos em sementes de arroz no país (4, 5, 26, 37, 61). Verificando-se assim, que algumas vezes, em determinado método, o aparecimento de diferentes fungos em diferentes métodos, conforme demonstrado neste trabalho, ressalta a necessidade da utilização conjunta de métodos de detecção de fungos para se conseguirem levantamentos mais realísticos.

Quanto à procedência geográfica das sementes (Quadro 5) observa-se que, no que se refere à ocorrência da maioria dos fungos detectados, a variação entre regiões não foi muito acentuada. Vale ressaltar entretanto, que as regiões metalúrgica e Noroeste foram as que apresentaram maior percentual de fungos, em contraste com as do Triângulo Mineiro e Jequitinhonha. Quanto a uma maior concentração de fungos patogênicos, não houve destaque acentuado de nenhuma das regiões, apesar de que na região do Alto São Francisco fungos como Drechslera oryzae, Pyricularia oryzae, Alternaria padwickii, Phoma sp estiveram presentes na maioria dos lotes analisados.

De modo geral Drechslera oryzae e Phoma sp apresentaram-se em elevados índices, em todas as regiões, e, as espécies do gênero Fusarium, ocorreram em maior percentual na região do Noroeste do estado. Por outro lado a ocorrência de Pyricularia oryzae foi baixa em todas as regiões, não sendo detectado nas sementes das regiões do Triângulo Mineiro e Jequitinhonha. Rhynchosporium

oryzae esteve presente em frequência acentuada em quase todo estado, exceto nas regiões do Noroeste e Rio Doce, onde não foi encontrado nos lotes analisados. Quanto a Alternaria padwickii, foi detectado nas sementes de todas as regiões, porém apresentou-se em índices mais elevados no Sul de Minas e Jequitinhonha.

Em relação ao grau de associação de fungos com sementes, levando-se em conta as cultivares incluídas no trabalho (Quadro 6), observa-se que INCA, a mais cultivada no Estado em condições de várzeas, mostrou-se altamente portadora dos fungos Drechslera oryzae, Alternaria padwickii e Phoma sp.

As cultivares INCA e MG 1, consideradas resistentes a Brusone segundo SOARES & SOARES (72), representaram 64,91% e 19,29%, respectivamente dos lotes analisados, causa provável do baixo índice de Pyricularia oryzae no presente estudo.

Observa-se que Rhynchosporium oryzae, Pyricularia oryzae, Fusarium sp e Penicillium digitatum apresentaram-se mais frequentemente associados à cultivar IAC 435. No entanto, os fungos Alternaria padwickii e Aspergillus não foram encontrados associados a essa cultivar. Vale ressaltar que Rhynchosporium oryzae não ocorreu associado a nenhum dos lotes analisados da cultivar IR 841. Quanto a Phoma sp nota-se que esteve associado às sementes em índices elevados em todas as cultivares em estudo. Isto está de acordo com FURLANI et alii (22) e SOAVE et alii (73) uma vez que a cultivar IAC 435 tem sido considerada bastante sensível ao aparecimento de manchas na panícula, apresentando assim um nível elevado de suscetibilidade a fungos transmitidos por sementes.

#### 4.2. Efeitos do tratamento fungicida em relação a 3 níveis de qualidade de sementes de arroz (Oryza sativa L.)

Os resultados referentes à avaliação da eficiência dos fungicidas

QUADRO 5 - Percentagem de lotes de sementes de arroz irrigado por procedência geográfica (regional) contaminados por fungos detectados pelo método de papel de filtro. ESAL, Lavras - MG. 1988.

Fungos	Regiões						
	Metalur- gica	Sul de Minas	Triângulo Mineiro	Alto São Francisco	Noroeste	Jequitinho nha	Rio Doce
	I	II	III	IV	V	VI	VII
<u>Absidia</u> sp	12,50	0,00	0,00	10,00	11,11	0,00	0,00
<u>Alternaria</u> <u>alternata</u>	62,50	88,89	50,00	50,00	100,00	75,00	61,54
<u>Alternaria</u> <u>longuissima</u>	62,50	22,22	25,00	40,00	66,67	0,00	15,38
<u>Alternaria</u> <u>padwickii</u>	62,50	100,00	50,00	90,00	22,22	100,00	76,92
<u>Alternaria</u> sp	0,00	11,11	0,00	0,00	11,11	0,00	0,00
<u>Aspergillus</u> <u>cândidus</u>	0,00	0,00	0,00	10,00	11,11	0,00	0,00
<u>Aspergillus</u> <u>flavus</u>	50,00	44,44	75,00	60,00	66,67	0,00	69,23
<u>Aspergillus</u> <u>glaucus</u>	0,00	0,00	25,00	40,00	0,00	0,00	30,77
<u>Aspergillus</u> <u>niger</u>	12,50	0,00	0,00	20,00	0,00	0,00	23,08
<u>Cephalosporium</u> sp	12,50	0,00	0,00	0,00	0,00	50,00	7,70
<u>Cercospora</u> <u>oryzae</u>	0,00	0,00	0,00	0,00	22,22	0,00	0,00
<u>Chaetomium</u> <u>globosum</u>	25,00	-	-	20,00	-	-	-
<u>Cladosporium</u> <u>cladosporioides</u>	100,00	77,70	100,00	100,00	88,88	75,00	92,31
<u>Curvularia</u> <u>lunata</u>	0,00	0,00	0,00	0,00	11,11	0,00	0,00
<u>Curvularia</u> <u>oryzae</u>	62,50	11,11	75,00	70,00	66,67	50,00	92,31

QUADRO 5 - Continuação

FUNGOS	REGIÕES						
	Metalur- gica	Sul de Minas	Triângulo Mineiro	Alto São Francisco	Noroeste	Jequitinho nha	Rio Doce
	I	II	III	IV	V	VI	VII
<u>Curvularia pallescens</u>	12,50	22,22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<u>Curvularia sp</u>	12,50	0,00	0,00	0,00	11,11	0,00	0,00
<u>Diplococcium sp</u>	12,50	0,00	0,00	0,00	11,11	0,00	0,00
<u>Drechslera oryzae</u>	100,00	88,89	100,00	100,00	100,00	100,00	92,30
<u>Drechslera pedicellata</u>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7,69
<u>Drechslera sorokiniana</u>	0,00	22,22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<u>Epicoccum purpurascens</u>	100,00	100,00	50,00	90,00	77,78	100,00	76,92
<u>Fusarium acuminatum</u>	0,00	0,00	0,00	0,00	20,00	0,00	0,00
<u>Fusarium avenaceum</u>	12,50	11,11	0,00	0,00	11,11	0,00	0,00
<u>Fusarium dimerum</u>	0,00	0,00	0,00	0,00	11,11	0,00	0,00
<u>Fusarium graminearum</u>	0,00	0,00	0,00	0,00	11,11	0,00	0,00
<u>Fusarium moniliforme</u>	25,00	11,11	0,00	10,00	33,33	75,00	7,69
<u>Fusarium solani</u>	12,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<u>Graphium penicilhoideis</u>	12,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<u>Monilia sp</u>	25,00	11,11	0,00	10,00	33,33	0,00	23,08
<u>Nigrospora oryzae</u>	25,00	11,11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

QUADRO 5 - Continuação

FUNGOS	REGIÕES						
	Metalur- gica	Sul de Minas	Triângulo Mineiro	Alto São Francisco	Noroeste	Jequitinho nha	Rio Doce
	I	II	III	IV	V	VI	VII
<u>Papularia arundinis</u>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7,69
<u>Penicillium digitatum</u>	75,00	44,44	75,00	90,00	22,22	25,00	84,61
<u>Phaetrichonis crotalariae</u>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	25,00	0,00
<u>Phoma</u> sp	87,50	100,00	75,00	100,00	100,00	100,00	84,61
<u>Pithomyces chartarum</u>	0,00	0,00	0,00	0,00	22,22	0,00	0,00
<u>Pithomyces elisii</u>	0,00	0,00	0,00	0,00	11,11	0,00	0,00
<u>Pyricularia oryzae</u>	12,50	11,11	0,00	20,00	11,11	0,00	7,69
<u>Rhynchosporium oryzae</u>	75,00	88,89	25,00	90,00	0,00	100,00	0,00
<u>Trichoderma</u> sp	12,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<u>Trichotecium roseum</u>	25,00	0,00	50,00	50,00	11,11	0,00	15,38
<u>Verticillium</u> sp	25,00	11,11	50,00	10,00	11,11	25,00	7,69

QUADRO 6 - Níveis de ocorrência de alguns fungos patogênicos e de armazenamento em relação à cultivares de arroz envolvidos no levantamento de fungos em laboratório. ESAL. Lavras - MG. 1988.

Fungos	CULTIVARES											
	IAC 435			INCA			IR 841			MG 1		
	Lavagem	P. Filtro	Ágar	Lavagem	P. Filtro	Ágar	Lavagem	P. Filtro	Ágar	Lavagem	P. Filtro	Ágar
Patogênicos:												
- <u>Alternaria padwickii</u>	0,00	0,00	0,00	0,00	83,78	86,49	0,00	80,00	100,00	0,00	72,73	90,91
- <u>Cercospora oryzae</u>	25,00	0,00	0,00	18,91	5,40	0,00	20,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
- <u>Drechslera oryzae</u>	100,00	100,00	100,00	62,16	100,00	97,30	40,00	80,00	60,00	45,45	100,00	100,00
- <u>Phoma sp</u>	50,00	100,00	75,00	45,94	91,89	89,19	0,00	100,00	80,00	54,54	90,90	63,64
- <u>Rhynchosporium oryzae</u>	0,00	75,00	25,00	8,11	45,94	21,62	0,00	0,00	0,00	0,00	72,73	27,27
- <u>Pyricularia oryzae</u>	25,00	25,00	0,00	2,70	8,11	0,00	0,00	20,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Armazenamento:												
- <u>Aspergillus sp</u>	0,00	0,00	0,00	10,81	8,11	8,11	0,00	20,00	0,00	0,00	9,10	18,20
- <u>Penicillium digitatum</u>	0,00	100,00	0,00	0,00	51,35	8,11	0,00	100,00	0,00	0,00	72,73	0,00

no controle dos fungos, pelo método de incubação em papel de filtro estão contidos no Quadro 7. Nos Quadros 8, 9, 10, 11 e 12 estão os valores médios dos parâmetros considerados no ensaio conduzido em câmara de crescimento vegetal. Os valores originais desses parâmetros estão nos Quadros 1A, 2A, 3A, 4A e 5A no Apêndice. Da mesma forma nos Quadros 6A e 6A<sup>1</sup> estão as médias dos parâmetros em geral, e os resultados das análises de variância correspondentes aos mesmos, nos Quadros 7A, 8A, 9A, 10A e 11A, também no Apêndice.

Nas condições de laboratório (Quadro 7) observa-se que todos os fungicidas testados foram eficientes em reduzir os níveis de todos os fungos presentes nas sementes. A redução desses fungos foi, entretanto, mais expressiva através dos tratamentos em que se empregam Iprodione e Diniconazole. Para Drechslera oryzae, considerando o mais importante patógeno do arroz presente nas sementes utilizadas, nota-se que as reduções foram da ordem de 89,28% e 82,14% no nível de qualidade B e de 81,56% e 73,04% no nível C, correspondendo aos fungicidas Iprodione e Diniconazole, respectivamente. A menor redução ocorrida no nível C, provavelmente, se deveu ao percentual de erradicação estar muito em função da redução do fungo. Segundo DHINGRA et alii (18) o tratamento em sementes, com o índice muito elevado de patógenos, não é tão eficiente comparado àquele em sementes que apresentam baixo índice.

Em relação a Alternaria padwickii, Phoma sp e Aspergillus flavus, apesar de terem sido totalmente erradicados por Iprodione e Diniconazole nos três níveis de qualidade considerados, nota-se pelo Quadro 7 que os referidos fungos não foram totalmente eliminados por Thiram nos níveis de sementes de qualidades inferiores.

A erradicação de Drechslera oryzae somente foi possível através do fungicida Iprodione em relação ao nível de qualidade de sementes com menor índice do patógeno. Resultados semelhantes em laboratório foram encontrados também anteriormente por FIGUEIREDO et alii (21) e LASCA et alii (35) considerando-se, nesses casos, apenas um nível de qualidade das sementes portadoras de Drechslera oryzae. A menor eficiência de Thiram revelada no presente ensaio,



QUADRO 7 - Percentagem de fungos detectados pelo teste de incubação em papel de filtro em ensaio de tratamento fungicida em sementes de arroz (Oryza sativa L.), de três níveis de qualidade. ESAL, Lavras - MG. 1988.

Tratamento (Fungicida)	Testemunha			Iprodione			Thiram			Diniconazole		
	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
<u>Alternaria alternata</u>	0,50	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<u>Alternaria longuissima</u>	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<u>Alternaria padwickii</u>	0,50	16,50	14,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,00	0,00	0,00	0,00
<u>Aspergillus flavus</u>	1,00	1,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00
<u>Aspergillus niger</u>	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<u>Botrytis cinerea</u>	0,00	0,00	4,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<u>Cladosporium cladosporioides</u>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,50	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00
<u>Curvularia oryzae</u>	4,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<u>Drechslera oryzae</u>	7,00	14,00	70,50	0,00	1,50	13,00	1,50	7,50	41,00	0,50	2,50	19,00
<u>Epicoccum purpurascens</u>	0,00	0,00	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<u>Fusarium dimerum</u>	0,00	1,50	5,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<u>Penicillium digitatum</u>	1,50	1,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<u>Phoma sp</u>	0,00	9,00	3,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00

em relação a Drechslera oryzae, confirma informações já conhecidas, considerando-se que se trata de um produto com atuação mais protetora no solo, do que eradicativa em sementes. Por outro lado o fungicida Iprodione tem-se revelado como uma das mais importantes alternativas, para o controle de fungos Hyphomycetes de esporos negros, ao lado dos outros como: Monilia, Botrytis e Phoma sp.

Quanto às avaliações feitas no ensaio em câmara de crescimento vegetal, nota-se que o desempenho dos fungicidas em estudo, confirma de certa forma as informações verificadas no teste de incubação em papel de filtro (Quadro 7) considerando-se o parâmetro infecção, causada por Drechslera oryzae (Quadro 8).

QUADRO 8 - Número médio de plantas com lesões típicas de Drechslera oryzae na parte aérea, provenientes de sementes de arroz de níveis de qualidades diferentes testadas com fungicidas. ESAL, Lavras, MG. 1988.

Tratamentos	Níveis		
	A	B	C
Iprodione	3,30 abA	2,30 bA	3,57 bA
Thiram	2,63 abB	7,32 aA	14,46 aA
Diniconazole	2,00 bA	2,91 bA	2,41 bA
Testemunha	5,31 aB	8,50 aB	17,17 aA

\*Médias, seguidas de letras minúsculas, referem-se à comparação na coluna e letras maiúsculas, comparação na linha, pelo teste Duncan ao nível de 5% de probabilidade. Os dados foram transformados em  $\log(x + 1)$ .

Ambos fungicidas, Iprodione e Diniconazole foram capazes de reduzir o índice de infecção por D. oryzae em todos os níveis de qualidade de sementes, sendo essa diferença estatisticamente significativa e comprovada nos três níveis por Diniconazole e nos níveis de pior qualidade (B e C) por Ipro -

dione. VALARINI & LASCA (86) também constataram a eficiência de Iprodione na redução de infecção a um nível inicial de 46%.

É importante ressaltar que para o Quadro 8, somente foram consideradas as plantas emergidas com lesões, não sendo observadas as sementes não germinadas, que possivelmente poderiam estar infectadas por Drechslera oryzae e terem sido afetadas na germinação. Neste caso sugere-se em trabalhos futuros desta mesma linha de estudo, a aplicação de testes sanitários naquelas sementes que permaneceram sem germinar para confirmação de resultados.

Na análise conjunta do efeito dos fungicidas na germinação de sementes (Quadro 9), notou-se que, Diniconazole não diferiu estatisticamente da testemunha, enquanto Iprodione e Thiram confirmaram eficiência na elevação da germinação das sementes nas três épocas avaliadas NEERGAARD (47) e BAKER (10) além de outros autores, têm deixado claro que o nível de qualidade fisiológica e sanitária de um lote de sementes pode influenciar significativamente no desempenho de qualquer tratamento de sementes. Assim também, sementes que apresentam alto vigor, geralmente, não reagem ao tratamento químico; as de médio vigor, até certo ponto, com uma intensidade crescente, à medida que cai o nível de vigor; desse ponto em diante a resposta é cada vez menor e as de baixo vigor praticamente não reagem.

Isto vem ressaltar a importância de se levar em conta o nível de qualidade de sementes, em testes que envolvam avaliações da eficiência do tratamento fungicida.

Vale ressaltar que o tratamento de sementes com baixo poder germinativo decorrente da atuação de patógenos, pode propiciar incrementos dos mais expressivos. Por outro lado, o tratamento de sementes com baixo poder germinativo decorrente de fatores abióticos, geralmente, não encontra resposta, sendo recomendado, apenas, quando se trata de proteção das sementes contra patógenos do solo. Em muitas circunstâncias, alguns produtos podem tornar-se adversos à germinação das sementes, DHINGRA et alii (18).

QUADRO 9 - Porcentagem média de germinação aos 7, 14 e 21 dias após a semeadura de sementes de arroz (*Oryza sativa* L.) de três níveis de qualidade, em ensaio de tratamento fungicida. Lavras - MG. 1988.

Tratamentos	Dias			
	7	14	21	
Fungicidas	Iprodione	84,51 aA	85,76 aA	85,61 aA
	Thiram	84,22 aA	84,88 aA	84,66 aA
	Diniconazole	78,89 bA	80,22 bA	80,33 bA
	Testemunha	79,44 bA	81,55 bA	81,66 bA
Níveis	A	93,38 aA	94,65 aA	94,46 aA
	B	88,92 aA	90,92 aA	91,17 aA
	C	63,00 bA	63,75 bA	63,58 bA

Médias seguidas de letras minúsculas referem-se à comparação na coluna e de letras maiúsculas comparação na linha pelo teste Duncan, ao nível de 5% de probabilidade.

Os resultados de germinação (Quadro 10) mostram que para os níveis de sementes com menores índices de *D. oryzae*, nenhum dos fungicidas foi capaz de provocar incremento na taxa de germinação. Em todos os níveis de qualidade Iprodione e Thiram foram mais benéficos, sendo a diferença significativa estatisticamente, em relação ao nível C, de pior qualidade.

Com relação ao parâmetro altura de planta (Quadro 11) vê-se que houve um efeito variável entre os fungicidas em relação aos três níveis de qualidade de sementes. Em todos os níveis Diniconazole apresentou efeito limitante no crescimento das plantas. Em relação à testemunha a maior redução de altura de planta provocada por Diniconazole foi da ordem de 30% no nível B.

QUADRO 10 - Percentagem média de germinação em solo, aos 21 dias, em ensaio de tratamento fungicida, em sementes de arroz (Oryza sativa L.) de três níveis de qualidade. ESAL, Lavras - MG. 1988.

Tratamentos	Níveis de Sementes		
	A	B	C
Iprodione	92,33 aA	93,00 aA	70,55 aB
Thiram	96,11 aA	90,77 abB	66,89 aC
Diniconazole	93,88 aA	87,78 bB	57,78 bC
Testemunha	94,33 aA	89,78 abA	58,55 bB

\*Médias seguidas de letras minúsculas referem-se à comparação na coluna e de letras maiúsculas comparação na linha, pelo teste de Duncan, ao nível de 5% de probabilidade.

QUADRO 11 - Altura média (cm), da parte aérea de plantas no ensaio de tratamento fungicida em sementes de arroz (Oryza sativa L.) de três níveis de qualidade. ESAL, Lavras - MG. 1988.

Tratamentos	Níveis de Qualidade		
	A	B	C
Iprodione	19,76 abA	16,26 aB	18,26 bAB
Thiram	17,83 bB	16,90 aB	21,63 aB
Diniconazole	15,13 cA	11,33 bB	16,73 bA
Testemunha	20,36 aA	16,30 aB	21,93 aA

\*Médias seguidas de letras minúsculas referem-se à comparação na coluna e de letras maiúsculas comparação na linha, pelo teste Duncan ao nível de 5% de probabilidade.

Em relação aos dois níveis de pior qualidade das sementes em teste, Thiram foi o produto que possibilitou valores médios mais elevados de altura de planta. De modo geral o nível C apresentou maior altura média que os níveis A e B. Isto se justifica possivelmente considerando-se o fato de que sementes emergidas do nível que tiveram menor altura foi devido a desuniformidade do vigor entre sementes dentro do mesmo lote, aquelas que emergiram no lote C devam ter tido um maior vigor em relação às sementes dos níveis A e B, cuja altura média foi influenciada por aquelas sementes germinadas oriundas de sementes menos vigorosas dentro do lote.

De modo geral, verifica-se que nenhum fungicida proporcionou uma maior altura de planta nos três níveis de qualidade em estudo. Nota-se no entanto que em todos os níveis, Diniconazole, pelo contrário, exerceu um efeito limitante de crescimento nas plantas, enquanto que Iprodione atuou de forma semelhante no nível de qualidade C, e Thiram no nível, de melhor qualidade (A).

Os valores obtidos da pesagem de plântulas, aos 21 dias após semeadura (Quadro 12), indicam que nenhum dos fungicidas testados promoveu aumento superior à testemunha. Para dois níveis de qualidade, A e C em relação a peso verde e nos três níveis em relação ao peso seco, Diniconazole apresentou valores que o colocam como fitotóxico ao arroz nos estágios iniciais de desenvolvimento. No nível C, as reduções do peso verde e seco registradas para Diniconazole, foram da ordem de 30 e 26% em relação à testemunha, respectivamente. De acordo com os resultados apresentados em relação aos efeitos fitotóxicos de Diniconazole, sugere-se que mais pesquisas devam ser realizadas e outras dosagens serem testadas uma vez que o produto ainda se apresenta em caráter experimental.

De forma a dar continuidade a esta linha de estudo e aumentar as informações sobre metodologia de avaliação do desempenho de fungicidas no tratamento de sementes de arroz são propostas além de outras sugestões já mencionadas, a utilização de lotes de sementes de uma mesma cultivar e mesma procedência para facilitar a aplicação de análises estatísticas, bem como a instala

ção de ensaios e avaliações das plantas também em condições de campo, como também nas regiões produtoras onde foram coletadas as sementes estudadas.

QUADRO 12 - Peso médio (g) de matéria verde e seca da parte aérea de plantas provenientes de sementes de arroz (*Oryza sativa* L.) de três níveis de qualidade, em ensaio de tratamento fungicida. ESAL, Lavras - MG. 1988.

Tratamentos	Níveis de Qualidade		
	A	B	C
<u>Peso Verde</u>			
Iprodione	0,0737 abA	0,0617 aA	0,0695 bcA
Thiram	0,0639 abB	0,0612 aB	0,0761 abA
Diniconazole	0,0613 bA	0,0527 aA	0,0608 cA
Testemunha	0,0746 aA	0,0614 aB	0,0861 aA
<u>Peso Seco</u>			
Iprodione	0,0089 aA	0,0081 aA	0,0087 bcA
Thiram	0,0085 abAB	0,0080 aB	0,0092 bA
Diniconazole	0,0076 bA	0,0067 bA	0,0079 cA
Testemunha	0,0096 aA	0,0082 aB	0,0106 aA

\*Médias seguidas de letras minúsculas referem-se à comparação na coluna e de letras maiúsculas comparação na linha, pelo teste Duncan, ao nível de 5% de probabilidade.

## 5. CONCLUSÕES

1. As sementes de arroz produzidas no sistema irrigado no Estado de Minas Gerais têm sido portadoras de diversos fungos de importância econômica, destacando-se dentre os patogênicos: Alternaria padwickii, Drechslera oryzae, Phoma sp, Rhynchosporium oryzae. A frequência de D. oryzae no presente estudo, foi próxima a 100% e a um nível médio de ocorrência em torno de 10% pelos testes de incubação em papel de filtro e ágar.
2. Tanto o método de incubação em papel de filtro como o método em ágar, mostraram-se eficientes em termos de detecção da maioria dos fungos veiculados pelas sementes de arroz.
3. Dos fungicidas testados, Iprodione e Diniconazole foram os que proporcionaram melhor controle de D. oryzae, embora Diniconazole tenha se apresentado fitotóxico nas condições do presente trabalho.
4. Os resultados deste trabalho indicam que em avaliações de eficiência de fungicidas no tratamento de sementes de arroz é importante considerar-se diferentes níveis de qualidade fisiológica e sanitária de sementes, uma vez que a resposta ao tratamento pode variar significativamente de acordo com os referidos níveis.



NÍVEL DE OCORRÊNCIA DE FUNGOS EM SEMENTES DE ARROZ (Oryza sativa L.) IRRIGADO DO ESTADO DE MINAS GERAIS E EFICIÊNCIA DO TRATAMENTO FUNGICIDA EM RELAÇÃO A NÍVEIS DE QUALIDADE DE SEMENTES.

AUTOR: Sandra Maria Estevam Maia

ORIENTADOR: José da Cruz Machado

## 6. RESUMO

Na primeira fase do trabalho, avaliaram-se os níveis de ocorrência e frequência de fungos, associados a 57 lotes de sementes de cultivares de arroz representativos do cultivo irrigado de diversas regiões irrigadas do Estado de Minas Gerais. Com a aplicação de 3 testes sanitários, constatou-se a associação de 33 gêneros de fungos com sementes de arroz. Dentre os fungos patogênicos ao arroz estiveram presentes: Alternaria padwickii, Cercospora oryzae, Drechslera oryzae, Fusarium dimerum, F. moniliforme, Rhynchosporium oryzae, Rhizoctonia solani e Pyricularia oryzae. Quase todos os lotes de sementes analisados foram portadores de Drechslera oryzae às taxas médias de 10,74 e 9,08% com índices máximos de 77% e 58%, pelos testes de incubação em papel de filtro e ágar, respectivamente. Pelo teste de lavagem e sedimentação de sementes D. oryzae ocorreu em 56,14% dos lotes analisados. Pyricularia oryzae foi detectado em apenas 10,52% e 3,50% dos lotes pelos testes de incubação em papel de filtro e lavagem de sementes.

Em ensaios conduzidos em condições controladas avaliou-se a eficiência de três fungicidas em relação a três níveis de qualidade de sementes de arroz (A, B, C) cv. INCA, níveis esses definidos em funções do poder germinativo, vigor e ocorrência natural dos fungos Drechslera oryzae, Alternaria padwickii, Fusarium dimerum e Phoma sp, sendo o nível A de melhor qualidade. Verificou-se que em "in vitro" todos os fungicidas reduziram o nível dos fungos considerados, pelos destaques Iprodione e Diniconazole. Nos testes em solo, ne

nhum dos fungicidas promoveu aumento do stand no nível de qualidade superior, havendo redução dos valores de alguns parâmetros. Nos níveis intermediário e inferior, Iprodione e Diniconazole reduziram o índice de doença. No nível inferior, Iprodione e Thiram promoveram condições para o aumento do stand. Observou-se que apesar de algumas vezes Diniconazole ter promovido aumento dos valores de alguns parâmetros, ele apresentou efeito repressor ao desenvolvimento de sementes de arroz - cv. INCA em todos três níveis avaliados.

OCCURRENCE OF FUNGI IN RICE SEEDS FROM IRRIGATED CROPS IN THE STATE OF MINAS GERAIS AND EFFICIENCY OF FUNGICIDE APPLICATIONS TO LEVELS OF SEED QUALITY.

Author: Sandra Maria Estevam Maia

Orientador: José da Cruz Machado

## 7. SUMMARY

In the first stage of this research work the levels of occurrence and frequency of fungi associated with 57 seed samples of different rice cultivars, representatives of the irrigated area in Minas Gerais State, Brazil were assessed. The application of three seed health tests allowed the detection of 33 fungous genera. Among the pathogenic fungi to the rice crop Alternaria padwickii, Cercospora oryzae, Drechslera oryzae, Fusarium dimerum, F. moniliforme, Rhynchosporium oryzae, Rhizoctonia solani and Pyricularia oryzae, were present in seeds in this survey. Almost all seed samples examined showed Drechslera oryzae at average ratios of 10.74 and 9.08% having maximum levels of 77% and 58%, respectively by the incubation method in filter paper and agar. By the washing seed test D. oryzae occurred in 56.14% of the analyzed samples. Pyricularia oryzae was detected in only 10.52% and 3.50% of the samples by the incubation test in filter paper and seed washing, respectively.

In trials conducted under controlled conditions the efficiency of three fungicides in relation to three levels of quality of rice seeds (A, B, C) cv. Inca, was assessed according to the germinating power, vigour and level of natural occurrence of the fungi Drechslera oryzae, Alternaria padwickii, Fusarium dimerum and Phoma sp. The level A was defined as the best quality seed. It was verified "in vitro" that all three fungicides reduced the levels of the fungi considered, although Iprodione and Diniconazole were

slightly more effective than Thiram. In the soil test, none of the fungicides increased the stand from seeds of higher quality, but they reduced the value of some parameters. In levels B and C, Iprodione and Diniconazole reduced significantly the disease index. In the poorest quality lot, increase in the stand occurred only by the application of Iprodione and Thiram. It was observed also that although Diniconazole has promoted increase in the values of some parameters, it presented repressing effect in all three quality categories.

## 8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. AGARWAL, V.K. & SINGH, O.V. Studies on the detection of seed-borne fungi of rice and their control. Bulletin of Grain Technology, Índia, 11(3 / 4):189-92, 1973.
2. AMARAL, H.M. Efeito da aplicação de fungicidas em testes de germinação e de sanidade de sementes de arroz IAC-25. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SEMENTES, 2, Recife, 1981. Resumos... Brasília, ABRATES, 1981. p.22.
3. \_\_\_\_\_. Testes de sanidade de sementes de arroz. In: SOAVE, J. & WETZEL, M.M.V. da. Patologia de sementes. Campinas, Fundação Cargill, 1987. Cap.5, p.358-68.
4. \_\_\_\_\_; RIBEIRO, A.S. & LUCCA FILHO, O.A. O diagnóstico da patologia de sementes de arroz no Brasil. Revista Brasileira de Sementes, Brasília, 7(1):183-7, 1985.
5. AMARAL, R.E. de M. & CINTRA, A.F. Condições fitossanitárias das sementes de arroz no estado de São Paulo. O Biológico, São Paulo, 34(8):175-8, ago. 1968.

6. AMARAL, R.E. de M. & RIBEIRO, A.S. Informe sobre as doenças do arroz no Brasil. In: REUNIÃO DO COMITÊ DE ARROZ PARA AS AMÉRICAS, COMISSÃO INTERNACIONAL DE ARROZ, 2, Pelotas, 1971. Contribuição técnica da delegação brasileira... Brasília, DNPEA, 1972. p.133-47.
7. ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO BRASIL - 1986. Rio de Janeiro, FIBGE, v.47, 1987.
8. ATKINS, J.G. Rice diseases of the Americas - a review of literature. Washington, USDA, 1974. 106p. (Agriculture Handbook, 448).
9. AULAKH, K.S.; MATHUR, S.B.; NEERGAARD, P. Comparison of seed-borne infection of Drechslera oryzae as recorded on blotter and in soil. Seed Science & Technology, Copenhagen, 2(3):385-91, 1974.
10. BAKER, K.F. Seed pathology. New York, Academic Press, 1972. 366p.
11. BAKR, M.A. & MIAH, S.A. Leaf scald of rice, a new disease in Bangladesh. Plant Disease Reporter, Washington, 59(11):909, Nov. 1975.
12. BEDENDO, I.P. & PRABHU, A.S. Transmissão de Helminthosporium oryzae pelas sementes de arroz em relação à intensidade de infecção. Summa Phytopathologica, Piracicaba, 12(1/2):39, jan./jun. 1986. (Congresso Paulista de Fitopatologia, 9, Campinas, 1986).
13. BRASIL. Ministério da Agricultura. Departamento Nacional de Produção Vegetal. Divisão de Sementes e Mudanças. Regras para análise de sementes. Brasília, s.d. 188p.

14. BRIGNANI NETO, F.; LASCA, C. de C.; AMARAL, R.E. de M.; LEITE, Y. R. & OLIVEIRA, D.A. Tratamento de sementes de arroz com fungicidas visando diminuir a disseminação de patógenos. In: REUNIÃO DE TÉCNICOS EM RIZICULTURA DO ESTADO DE SÃO PAULO, 1, Campinas, 1979. Anais... Campinas, CATI, 1979. p.125-30.
15. CHUAIPRASIT, C.; MATHUR, S.B. & NEERGAARD, P. The high factor in seed health testing. Seed Science & Technology, Copenhagen, 2(4):457-75, 1974.
16. CHUNG, H.S. & LEE, C-U. Detection and transmission of Pyricularia oryzae in germinating rice seed. Seed Science and Technology, New Delhi, 11(3):625-37, 1983. (International Symposium on Seed Pathology, Copenhagen, 1982).
17. DANQUAH, O-A. Occurrence of Phoma glomerata on rice (Oryza sativa) a first record in Ghana. Plant Disease Reporter, Washington, 59(10):844-85, Oct. 1975.
18. DHINGRA, O.D.; MUCHOVEJ, J.J. & CRUZ FILHO, J. Tratamento de sementes; (controle de patógenos). Viçosa, UFV, 1980. 121p.
19. ESURUOSO, O.F.; OLABISI KOMOLAFE, C. & ALUKO, M.O. Seed-borne fungi of rice (Oryza sativa L.) in Nigéria. Seed Science & Technology, New Delhi, 3(4):661-6, Jan./Mar. 1975.
20. FAO PRODUCTION YEARBOOK - 1986. Roma, FAO, v.40, 1987.

21. FIGUEIREDO, G.; ÁVILA, E.A. de; MACHADO, J. da C. & PITTIS, J.E. Avaliação da eficiência de alguns fungicidas no controle de Drechslera oryzae (Breda de Haan) Subram & Jain e Phoma sorghina (Sacc) Boerema, Dorenbosch & Van Kesteren em sementes de arroz (Oryza sativa L.) em condições controladas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SEMENTES, 4, Brasília, 1985. Resumos dos trabalhos técnicos... Brasília, ABRATES, 1985. p. 123.
22. FURLANI, P.R.; SOAVE, J.; SCHIMIDT, N.C. & AZZIN, L.E. Manchas em sementes de arroz. Summa Phythopathologica, Piracicaba, 1(4):305-7, dez. 1975.
23. GALLI, J.; TERRES, A.L. & GASTAL, F.L.C. Origem histórica e caracterização da planta de arroz. In: EMBRAPA-CPATB. Fundamentos para a cultura do arroz irrigado. Campinas, Fundação Cargill, 1985. p.1-14.
24. GUERRERO, F.C.; MATHUR, S.B. & NEERGAARD, P. Seed health testing of rice V. Seed borne fungi associated with abnormal seedlings of rice. Proceeding International Seed Testing Association, Copenhagen, 37(3):985-97, 1972.
25. HAWARE, M.P. & SHARMA, N.D. A new glume blotch of rice (Oryza sativa L.). Plant Disease Reporter, Washington, 57(5):436-7, May 1973.
26. JARDIM, I.C.C.; SILVA, A.F. da & LOPES, J.C. Fungos encontrados em sementes de arroz no Estado do Espírito Santo. Fitopatologia Brasileira, Brasília, 11(2):362, jun. 1986.



27. KANG, C.S.; NEERGAARD, P. & MATHUR, S.B. Seed health testing of rice VI. Detection of seed-borne fungi on blotters under different incubation conditions of light and temperature. Proceedings International Seed Testing Association, Copenhagen, 37(3):731-9, 1972.
28. KAUL, J.L. Effect of long storage after various treatments on the viability and mycoflora of paddy seeds. Indian Science Abstract, India, 2(2): 156-9, 1972.
29. KHATUA, D.C.; MAITI, S. & CHAKRAVARTY, D.K. Rice diseases newly recorded from India. Plant Disease Reporter, Washington, 61(6):511, June 1977.
30. KIMATI, H. & CARDOSO, C.O.N. Doenças do arroz. In: GALLI, F. Manual de Fitopatologia. Campinas, Ceres, 1980. Cap.7, p.75-86.
31. KIMATI, H.; SOAVE, J.; ESKES, A.B.; KUROSZAWAC; BRIGNANI NETO, F. & FERNANDES, N.G. Guia de fungicidas agrícolas. Piracicaba, Livrocere, 1986. 281p.
32. LASCA, C.C. de; AMARAL, R.E. de M.; MALAVOLTA, V.M.A. Sanidade de sementes de arroz produzidas no estado de São Paulo. In: REUNIÃO DE TÉCNICOS EM RIZICULTURA DO ESTADO DE SÃO PAULO, 1, Campinas, 1979. Anais... Campinas, CATI, 1979. p.123-4.
33. \_\_\_\_\_; BRIGNANI NETTO, F. & CHIBA, S. Eficiências de fungicidas em tratamento de sementes de arroz para controle de Pyricularia oryzae. Cav. e Phoma sp Fr. Sp. Summa Phytopathologica, Piracicaba, 9(1/2):93-4, jan./jun. 1983. (Congresso Paulista de Fitopatologia, 6, 1983).

34. LASCA, C.C.; VALARINI, P.J.; AMARAL, R.E.M. & CHIBA, S. Danos ocasionados por Helminthosporium oryzae Breda de Haan em sementes de arroz e seu controle. Summa Phytopathologica, Piracicaba, 9(1/2):92-3, jan. / jun. 1983. (Congresso Paulista de Fitopatologia, 6, 1983).
35. \_\_\_\_\_; \_\_\_\_\_ & CHIBA, S. Ação de fungicidas no controle do fungo Helminthosporium oryzae Breda de Haan em sementes de arroz (Oryza sativa L.). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SEMENTES, 4, Brasília, 1985. Resumo dos trabalhos técnicos... Brasília, ABRATES, 1985. p.122.
36. \_\_\_\_\_; \_\_\_\_\_ & VECHIATO, M.H. Localização dos fungos Pyricularia oryzae e Helminthosporium oryzae em sementes de arroz e controle por meio de tratamento com fungicidas. Fitopatologia Brasileira, Brasília, 12(2):154, jul. 1987. (Congresso Brasileiro de Fitopatologia, 20, Londrina, 1987).
37. LEÃO, M.F.; LASCA, C.C. & AMARAL, R.E. de M.A. Ocorrência de fungos em sementes de arroz no estado de Mato Grosso. In: REUNIÃO DE TÉCNICOS EM RIZICULTURA DO ESTADO DE SÃO PAULO, 1, Campinas, 1979. Anais... Campinas, CATI, 1979. p.107-14.
38. LIMONARD, T. Ecological aspects of seed health testing. Reprint from Proceedings International Seed Testing Association, 33, Copenhagen, 1968. 167p.
39. MACHADO, J. da C. Controle de fitopatógenos associados a sementes. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, 8(91):34-40, jul. 1982.
40. MARCOS FILHO, J. & FERRAZ, A.C. Efeitos do tratamento de sementes de algodão (Gossypium hirsutum L.), arroz (Oryza sativa L.) e soja (Glycine max (L.) Merrill com fungicidas não mercuriais. Anais da ESALQ, Piracicaba, 32:497-507, 1975.

41. MARCOS FILHO, J. & PERRI JUNIOR, J. Efeitos de tratamentos fungicidas sobre a germinação e o vigor de sementes de algodão (Gossypium hirsutum L.), arroz (Oryza sativa L.) e feijão (Phaseolus vulgaris L.). O solo, Piracicaba, 69(1):34-42, jul. 1977.
42. MATHUR, S.B. & NEERGAARD, P. Seed health testing of rice II - Seed borne fungi of rice in Philippines, Índia, Portugal and Egypt. Investigations on Trichoconis padwickii. Separata de Plant Disease Problems. Proc. First International Symposium on Plant Pathology, New Delhi, 69-81, 1970.
43. \_\_\_\_\_ & \_\_\_\_\_. Seed health testing of rice IV. Effect of light and temperature on seed-borne fungi in the blotter test. Proceedings International Testing Association, Copenhagen, 37(3):723-30, 1972.
44. MELLO, R.E.T. de. Observações sobre a brusone do arroz e seu controle. O Biológico, São Paulo, 26(9):218-22, 1960.
45. MISKA, A.P. & SINGH, T.B. Effect of some copper and organic fungicides on the germination of seeds and the growth of paddy seedlings. Indian Phytopathology, New Delhi, 25(2):297-300, June 1972.
46. NAKAMURA, A.M. Incidência de Phoma sorghina em sementes de arroz. Summa Phytopathologica, 10(1/2):109, jan./jun. 1984.
47. NEERGAARD, P. Seed pathology. London, MacMillan, 1977. 2v.
48. \_\_\_\_\_. Seed pathology of rice. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON PLANT PATHOLOGY, 1, New Delhi, 1970. Proceedings... Copenhagen, s.ed., 1970. p.56-68. (Reprinted).

49. NEERGAARD, P.; LAMBAT, K.A. & MATHUR, B.S. Seed health testing of rice III. Testing procedures for detection of Pyricularia oryzae cav. Proceeding International Seed Testing Association, Copenhagen, 35(1):3-9, 1970.
50. \_\_\_\_\_ & SAAD, A. Seed health testing of rice I. A contribution to development of laboratory routine testing methods. Indian Phytopathology, Copenhagen, 15:85-111, 1962.
51. OLIVEIRA, M.Z.A. de. Fungos associados a sementes de arroz (Oryza sativa L.) produzidas na região de Além São Francisco, Bahia. Fitopatologia Brasileira, Brasília, 11(2):263, 1986. (Resumo do Congresso Brasileiro de Fitopatologia, 19, Brasília, 1986).
52. OLIVEIRA, S.A. & FALCÃO, L. de A. Proteção de sementes de arroz com fungicidas. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO DE SEMENTES, 3, Recife, 1970. Anais... Rio de Janeiro, Ministério da Agricultura, 1972. p.282-4.
53. OU, S.H. Rice diseases. Commonwealth Mycological Institute Kew, Surrey, 1972. 368p.
54. PIMENTEL GOMES, F. Curso de estatística experimental. 10.ed. Piracicaba, Nobel, 1982. 430p.
55. POPINIGIS, F. Fisiologia da semente. Brasília, AGIPLAN, 1977. 289p.
56. PRABHU, A.S. & BEDENDO, J.P. Principais doenças do arroz no Brasil. Goiânia, EMBRAPA-CNPAP, 1984. 31p. (Documentos, 02).
57. \_\_\_\_\_ & FARIA, J.C. Deficiência de zinco e doenças foliares do arroz. Goiânia, EMBRAPA-CNPAP, 1976. 2p. (Indicações de Pesquisa, 2).



58. REIS, E.M. Patologia de sementes de cereais de inverno. São Paulo, CNDA, 1987. 32p.
59. RIBEIRO, A.S. Doenças. In: EMBRAPA-CPATB. Fundamentos para a cultura do arroz irrigado. Campinas, Fundação Cargill, 1985. p.205-50.
60. \_\_\_\_\_. Fungos encontrados em sementes de arroz no Rio Grande do Sul. Fitopatologia Brasileira, Brasília, 5(1):59-65, fev. 1980.
61. \_\_\_\_\_. Inspeção de campo visando sanidade de sementes de arroz. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE PATOLOGIA DE SEMENTES, 2, Campinas, 1986. Resumos... Campinas, Fundação Cargill, 1986. p.57-64.
62. \_\_\_\_\_. Ocorrência de escaldadura da folha em arroz irrigado. Fitopatologia Brasileira, Brasília, 7(1/3):475, out. 1982. (Congresso Brasileiro de Fitopatologia, 15, São Paulo, 1982).
63. \_\_\_\_\_ & MARIOT, C. Condições fitossanitárias das sementes de arroz no Rio Grande do Sul. Lavoura Arrozeira, Porto Alegre, 27(277):48-53. jan./fev. 1974.
64. \_\_\_\_\_; NUNES, C.D.M. & ZONTA, E.P. Etiologia das manchas de glumas em arroz irrigado. Lavoura Arrozeira, Porto Alegre, 40(371):20-5, mar./abr. 1987.
65. \_\_\_\_\_ & TANAKA, M.A. de S. Doenças do arroz e medidas de controle. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, 10(114):24-32, jun. 1984.
66. RICHARDSON, M.J. An annotated list of seed-borne diseases. 3.ed. Zurich, ISTA, 1979. 320p.

67. RICHARDSON, M.J. Supplement to an annotated list of seed-borne diseases. 3.ed. Zurich, ISTA, 1981. 78p.
68. \_\_\_\_\_. Supplement to an annotated list of seed-borne diseases. 3.ed. Zurich, ISTA, 1983. 107p.
69. RUSH, M.C. Leaf scald of rice observed in Louisiana. Plant Disease, Maryland, 57(9):715-6, Sept. 1973.
70. SADER, R. & NAKAMURA, A.M. Efeito da infecção por fungos na germinação e vigor de sementes de arroz (Oryza sativa L.). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SEMENTES, 4, Brasília, 1985. Resumo dos trabalhos técnicos... Brasília, ABRATES, 1985. p.117.
71. SHARMA, S.K.; MAHESHWARI, S.K. Efficacy of fungicides for the control of brown spot. International Rice Research Newsletter, Índia, 7(5):17-8, 1982.
72. SOARES, P.C. & SOARES, A.A. Cultivares de arroz recomendadas para Minas Gerais. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, 10(114):6-13, jun. 1984.
73. SOAVE, J.; PIZZINATTO, M.A.; USBERTI, J.A.; CAMARGO, O.B.A. & VILLELA, O. V. Selection of rice cultivars resistant to some pathogens using seed health testing. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, 19(4):449-53, abr. 1984.
74. SOUZA, N.S. de; ZAMBOLIM, L. & CHAVES, G.M. Queima das glumelas: doença que ataca sementes de arroz em várias regiões produtoras do Brasil. Fitopatologia Brasileira, Brasília, 10(2):236, jun. 1985.

75. SOUZA FILHO, B.F.; OLIVEIRA, A.B. de; AMORIM NETO, S. & FERNANDES, G.M.B. Aspectos patológicos do arroz (*Oryza sativa* L.) no norte Fluminense. Rio de Janeiro, PESAGRO, 1979. 4p. (Comunicado Técnico, 32).
76. SUMITOMO CHEMICAL. S-3308L; a new fungicide having a wide spectrum. Osaka, s.d. 14p. (Technical Information).
77. TANAKA, M.A. de S. Fungos associados a sementes de arroz com descoloração de grãos em Minas Gerais. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SEMENTES, 4, Brasília, 1985. Resumo dos trabalhos técnicos... Brasília, ABRATES, 1985. Brasília, ABRATES, 1985. p.120.
78. \_\_\_\_\_. Importância da utilização de sementes sadias. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, 8(91):31-40, jul. 1982.
79. \_\_\_\_\_. Levantamento da ocorrência de Rhynchosporium oryzae em sementes de arroz em Minas Gerais. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SEMENTES, 4, Brasília, 1985. Resumo dos trabalhos técnicos... Brasília, ABRATES, 1985. p.116.
80. \_\_\_\_\_. Tratamento de sementes de arroz. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE PATOLOGIA DE SEMENTES, 2, Campinas, 1986. Resumos... Campinas, Fundação Cargill, 1986. p.111-6.
81. TERRA, J.C. Normas para a pesquisa em esporos de fungos patogênicos em sementes de arroz. Lavoura Arrozeira, 12(138):197, jun. 1958.
82. TOLEDO, A.C.D. de. Desenvolvimento de fungicidas para tratamento de sementes. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE PATOLOGIA DE SEMENTES, 2, Campinas, 1986. Resumos... Campinas, Fundação Cargill, 1986. p.107-10.

83. TOLEDO, A.C.D. de; AMARAL, R.E.M.; SOUZA, D.M. de & ARRUDA, H.V. de. Fungicidas sucedâneos dos mercuriais para tratamento de sementes de arroz. O Biológico, São Paulo, 37(11):300-02, nov. 1971.
84. TUIITE, J. Plant pathological methods; fungi and bacteria. Minneapolis, Burgeses, 1969. 239p.
85. VALARINI, P.J. Avaliação de danos à cultura do arroz (Oryza sativa L.) ocasionados por Helminthosporium oryzae Breda de Haan, veiculado por sementes. Summa Phytopathologica, Piracicaba, 12(1/2):11, jan./jun. 1986. (Congresso Paulista de Fitopatologia, 12, Campinas, 1986).
86. \_\_\_\_\_ & LASCA, C.C. Efeito do tratamento de sementes de arroz (Oryza sativa L.) com diferentes níveis de infecção por Helminthosporium oryzae Breda de Haan. Summa Phytopathologica, Piracicaba, 10(1/2):45, 1984.
87. \_\_\_\_\_ & \_\_\_\_\_. Efeito do tratamento de sementes de arroz (Oryza sativa L.) com diferentes níveis de infecção por Helminthosporium oryzae sobre a emergência de ataque de pós-emergência. Summa Phytopathologica, Piracicaba, 13(1/2):15, jan./jun. 1987. (Congresso Paulista de Fitopatologia, 10, Piracicaba, 1987).
88. \_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_ & CHIBA, S. Eficiência de fungicidas em tratamento de sementes de arroz para controle de Helminthosporium oryzae Breda de Haan. Summa Phytopathologica, Piracicaba, 11(1/2):16, jan./jun. 1985. (Congresso Paulista de Fitopatologia, 8, Jaboticabal, 1985).
89. VIR, D.; MATHUR, S.D. & NEERGAARD, P. Efficacy of certain fungicides against seed-borne infection of sheathburn disease of rice caused by Trichoconis padwickii. Indian Phytopathology, New Delhi, 25(2):343-6, jun. 1971.



90. WEBSTER, R.K.; HALL, D.H.; BOSTAD, J.; WICK, C.M.; BRANDON, D.M.; BASKETT, R. & WILLIAMS, J.M. Chemical seed treatment for the control of seedling disease of waters own rice. Hilgardia, Berkeley, 41(21):689-98, May. 1973.

## A P E N D I C E

QUADRO 1A - Dados originais correspondentes ao número médio de plântulas com lesões típicas de Drechslera oryzae na parte aérea, em ensaio de tratamento fungicida em sementes de arroz (Oryza sativa L.) de três níveis de qualidade. ESAL, Lavras - MG. 1988.

Tratamentos	Níveis de Qualidade		
	A	B	C
Iprodione	3	3	4
Thiram	4	8	15
Diniconazole	2	3	3
Testemunha	5	9	18

Os dados se referem à média de 3 repetições.

QUADRO 2A - Dados originais correspondentes a percentagem média da germinação em solo após 21 dias de sementes de arroz (Oryza sativa L.) de 3 níveis de qualidade, em ensaio de tratamento fungicida. Lavras - MG. 1988.

Tratamentos	Níveis de Qualidade		
	A	B	C
Iprodione	93*	93	70
Thiram	96	91	67
Diniconazole	94	89	58
Testemunha	95	92	59

Os dados se referem à média de 3 repetições.

\* Média de 2 repetições.

QUADRO 3A - Dados originais correspondentes à percentagem média de germinação no solo aos 7, 14 e 21 dias após a sementeira de sementes de arroz (*Oryza sativa* L.) de 3 níveis de qualidade em ensaio de tratamento fungicida. ESAL, Lavras - MG. 1988.

Tratamentos		Dias		
		7	14	21
Iprodione	A	90,5 *	93,0 *	93,0 *
	B	92,3	93,3	93,3
	C	70,3	71,0	70,3
Thiram	A	96,0	96,6	95,6
	B	90,3	91,0	91,0
	C	66,3	67,0	67,3
Diniconazole	A	93,0	94,3	94,3
	B	86,3	88,3	88,6
	C	57,3	58,0	58,0
Testemunha	A	93,6	94,6	94,6
	B	86,6	91,0	91,6
	C	58,0	59,0	58,6

Os dados se referem à média de 3 repetições.

\* Média de 2 repetições.

QUADRO 4A - Dados originais correspondentes à altura média (cm) da parte aérea de plântulas provenientes de sementes de arroz (*Oryza sativa* L.) de 3 níveis de qualidade, em ensaio de tratamento fungicida. ESAL, Lavras - MG. 1988.

Tratamentos	Níveis de Qualidade								
	A			B			C		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III
Iprodione	20	21	19	18	15	17	17	16	22
Thiram	19	18	17	16	16	18	23	22	20
Diniconazole	15	15	16	12	12	10	18	17	16
Testemunha	21	19	22	17	16	16	22	22	22

Os dados se referem à média por repetição.

QUADRO 5A - Dados originais correspondentes ao peso médio (g) de matéria verde e seca da parte aérea de plântulas provenientes de sementes de arroz (Oryza sativa L.) de 3 níveis de qualidade em ensaio de tratamento fungicida. ESAL, Lavras - MG. 1988.

Tratamentos	Níveis de Qualidade		
	A	B	C
<u>Peso Verde</u>			
Iprodione	6,5	5,8	4,8
Thiram	6,0	5,6	5,1
Diniconazole	5,8	4,7	3,5
Testemunha	7,0	5,6	5,0
<u>Peso Seco</u>			
Iprodione	0,79	0,76	0,61
Thiram	0,82	0,74	0,63
Diniconazole	0,72	0,60	0,46
Testemunha	0,91	0,76	0,63

Os dados se referem à média por repetição.

QUADRO 6A - Valores médios dos parâmetros em relação à interação da eficiência do tratamento fungicida, em 3 níveis de qualidade de sementes de arroz (*Oryza sativa* L.). ESAL, Lavras - MG. 1988.

Tratamentos: (níveis)	Parâmetros				
	Lesões nº	Stand nº	Altura cm	Peso Verde g	Peso Seco g
Iprodione	10,32 a	85,29 a	19,53 a	0,0740 a	0,0095 a
Thiram	3,05 b	84,59 ab	18,09 b	0,0683 a	0,0086 b
Diniconazole	8,13 a	79,81 b	18,78 ab	0,0670 a	0,0086 b
Testemunha	2,44 b	80,88 ab	14,39 c	0,582 b	0,0074 c

QUADRO 6A<sup>1</sup> - Valores médios dos parâmetros em relação à interação dos 3 níveis de qualidade de sementes de arroz (*Oryza sativa* L.) com o tratamento fungicida. ESAL, Lavras - MG. 1988.

Níveis: (tratamentos)	Parâmetros				
	Lesões nº	Stand nº	Altura cm	Peso Verde g	Peso Seco g
A	3,31 B	94,16 A	18,27 B	0,0684 A	0,0086 A
B	5,25 B	90,33 B	15,19 C	0,0592 B	0,0077 B
C	9,40 A	63,44 C	19,63 A	0,731 A	0,0091 A

Obs.: Médias seguidas de letras minúsculas (Quadro 6A) referem-se à comparação na coluna e de letras maiúsculas (Quadro 6A<sup>1</sup>) comparação na linha, pelo teste de Duncan ao nível de 5% de probabilidade.

QUADRO 7A - Resumo da análise de variância dos dados correspondentes ao número médio de lesões nas plântulas provenientes de 3 níveis de qualidade de sementes de arroz (Oryza sativa L.), em ensaio de tratamento fungicida. ESAL, Lavras - MG. 1988.

Causas de Variação	Índice de Lesões (1)	
	G.L.	Quadrados Médios
Tratamentos (T)	3	2,4754**
Nível (n)	2	1,3667**
T x n	6	0,4043**
Resíduo	24	0,1389
CV %		21,285

(1) Observações transformadas segundo log. (x+1)

\*\* Significativo ao nível de 1% de probabilidade



QUADRO 8A - Resumo da análise de variância dos dados correspondentes à germinação aos 7, 14 e 21 dias, após a semeadura de sementes de arroz (Oryza sativa L.) de três níveis de qualidade, em ensaio de tratamento fungicida. ESAL, Lavras - MG. 1988.

Causas da Variação	% Stand G.L.	Quadrados Médios
Tratamentos (T)	3	187,8967* *
Níveis	2	9813,8120**
Épocas	2	20,2428NS
Tratamentos x Níveis	6	99,0856**
Tratamentos x Épocas	6	1,3923NS
Níveis x Épocas	4	2,3728NS
Tratamento x Níveis x Épocas	12	47,6529NS
(Tratamento - total)	32	669,2497**
Resíduo	72 (1)	29,9861
CV %		5,757

\* Significativo ao nível de 5% de probabilidade

\*\* Significativo ao nível de 1% de probabilidade

NS Não significativo

(1) Ver Quadro 3A

QUADRO 9A - Resumo da análise de variância dos dados correspondentes à altura da planta (cm) de 3 níveis de qualidade de sementes de arroz (*Oryza sativa* L.), em ensaio de tratamento fungicida. ESAL, Lavras - MG. 1988.

Causas de Variação	Altura (cm) (1) G.L.	Quadrados Médios
Tratamentos (T)	3	46,7902**
Níveis (n)	2	62,1039**
T x n	6	4,8157*
Resíduo	24	1,7552
CV %		7,483

(1) Observações não transformadas

\* Significativo ao nível de 5% de probabilidade

\*\* Significativo ao nível de 1% de probabilidade

QUADRO 10A - Resumo da análise de variância dos dados correspondentes ao peso da matéria verde da parte aérea (g/planta) provenientes de 3 níveis de qualidade de sementes de arroz (Oryza sativa L.) em ensaio de tratamento fungicida. ESAL, Lavras - MG. 1986.

Causas de Variação	Peso da Matéria Verde (g/planta) (1) G.L.	Quadrados Médios
Tratamentos (T)	3	0,000383**
Nível (n)	2	0,000597**
T x n	6	0,000077 NS
Resíduo	24	0,000050
CV %		10,533

(1) Observações não transformadas

\*\* Significativo ao nível de 1% de probabilidade

NS Não significativo

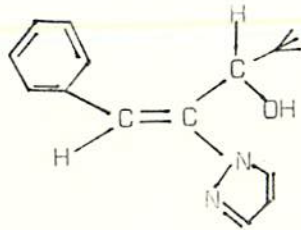
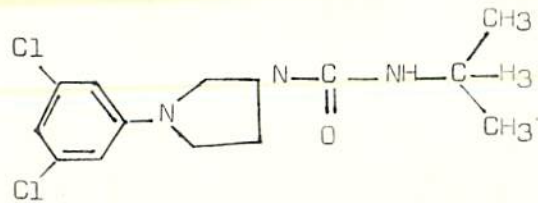
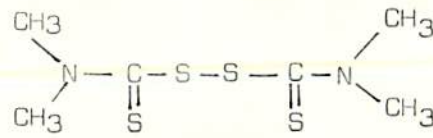
QUADRO 11A - Resumo da análise de variância dos dados correspondentes ao peso da matéria seca (g/planta) da parte aérea de plântulas provenientes de 3 níveis de qualidade de sementes de arroz (Oryza sativa L.) em ensaio de tratamento fungicida. ESAL, Lavras - MG. 1988.

Causas de Variação	Peso da Matéria Seca (g/planta) (1) G.L.	Quadrados Médios
Tratamentos (T)	3	0,0000066**
Nível (n)	2	0,0000056**
T x n	6	0,0000005NS
Resíduo	24	0,0000005
CV %		7,868

(1) Observações não transformadas

\*\* Significativo ao nível de 1% de probabilidade

QUADRO 12A - Características dos fungicidas utilizados no referente a 3 níveis de qualidade de sementes de arroz (*Oryza sativa* L.). ESAL. Lavras - MG. 1988.

Características	Fungicidas		
	Diniconazole	Iprodione	Thiram
Grupo químico	Triazol	Carbamoil-hidantoína	Ditiocarbamato
Nome químico	(E)-1-(2,4-Dichlorophenyl)-4,4 - dimethyl-2-(1,2, 4 - triazol - 1 - yl) - 1 - penten -3-01	3 (3,5-diclorofenil) N-(1-metiletil) - 2,4 - dioxo - 1 - timidazolina carboximida	Bissulfeto de tetrametiltiuram
Fórmula estrutural			
Modo de atuação	Sistêmico	Protetor ou residual	Protetor ou residual
DL 50	474 - 639 mg/kg (oral) 5000 mg/kg (dérmica)	3500 mg/kg (oral) 2500 mg/kg (dérmica)	375 - 865 mg/kg

FONTE: KIMATI et alii (31); REIS (5E); SUMITOMO CHEMICAL (76).

QUADRO 13A - Temperatura registrada na câmara de crescimento vegetal durante o período de realização do ensaio (08 a 28/01/87), referente aos testes de emergência em solo de plantas provenientes de 3 níveis de qualidade de sementes de arroz (Oryza sativa L.) tratadas com fungicidas. ESAL. Lavras -MG. 1988.

Temp. do ar (°C)	Dias																				
	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
Média (tirada em horas diárias)	25,9	26,0	25,6	25,8	25,8	26,0	26,5	26,8	27,2	27,2	27,4	27,0	27,1	27,0	26,7	27,0	26,2	26,0	26,4	26,8	24,0
Mínima	25,3	25,5	25,1	25,4	25,0	25,0	25,0	26,0	26,0	26,0	26,8	26,0	26,5	26,0	25,0	25,0	25,0	25,0	26,0	26,0	23,0
Máxima	26,5	26,5	26,1	26,0	27,9	27,0	28,0	29,0	28,5	29,0	26,5	28,0	28,0	28,0	28,0	28,5	27,0	27,0	29,0	29,0	26,0

QUADRO 14A - Umidade do ar registrada na câmara de crescimento vegetal, durante o período de realização do ensaio (08 a 28/01/87) referente aos testes de emergência em solo de plantas provenientes de 3 níveis de qualidade de sementes de arroz (Oryza sativa L.) tratadas com fungicidas. ESAL. Lavras-MG. 1988.

Umidade do ar %	Dias																				
	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
Média (tirada de horas diárias)	55,2	61,8	59,2	59,2	62,4	59,1	64,2	63,7	65,1	65,3	65,2	67,2	66,9	66,9	68,6	70,0	72,5	72,1	68,4	73,6	72,0
Mínima	53	49,5	49	49,5	51	51	55	49	54	54	57	57	58	58	55	60	62	60	55	69	68
Máxima	65	70,5	71	69	70	72	72	75	75	80	75	77	77	77	78	79	80	82	81	79	75





