

VANDA MARIA DE OLIVEIRA CORNÉLIO

EFEITO DE APLICAÇÕES FUNGICIDAS EM SEMENTE
E PARTE AÉREA DO ARROZ (*Oryza sativa* L.). SOBRE A
QUALIDADE FISIOLÓGICA E SANITÁRIA DAS SEMENTES
PRODUZIDAS

Dissertação apresentada à Escola Superior de Agricultura de Lavras, como parte das exigências do Curso de Mestrado em Agronomia, área de Concentração Fitotecnia, para obtenção do grau de "MESTRE".

ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA DE LAVRAS

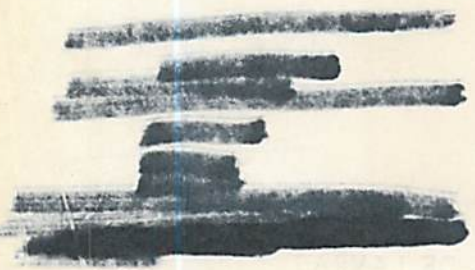
LAVRAS - MINAS GERAIS

1991

YAYDA MAMA DE OLIVEIRA CORREIA

ESTUDO DE APLICAÇÕES FUNGICIDAS EM SEMENTE
DE ARROZ DO ARROZ NOROCCIDENTAL DO BRASIL
QUANTIDADE DE FISIOLÓGICA E SANITÁRIA DAS SEMENTES
PRODUZIDAS

Trabalho apresentado à Faculdade de Ciências
da Universidade de Lavras, como requisito para
a obtenção do Curso de Mestrado em Ciências
Agrárias, sob a orientação do Sr. Dr. João
Batista de Aguiar, para obtenção do grau de
MESTRE.

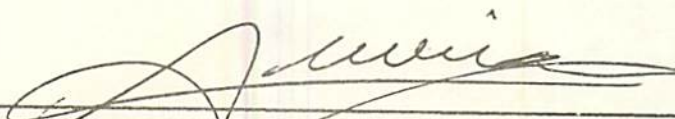


ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA DE LAVRAS
LAVRAS - MINAS GERAIS

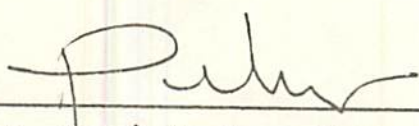
1981

EFEITO DE APLICAÇÕES FUNGICIDAS EM SEMENTE E PARTE AÉREA DO
ARROZ (Oryza sativa L.), SOBRE A QUALIDADE FISIOLÓGICA E
SANITÁRIA DAS SEMENTES PRODUZIDAS

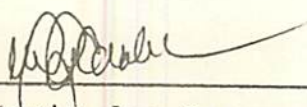
APROVADA:



Prof. Augusto Ferreira de Souza
Orientador



Prof. José da Cruz Machado



Profª Maria das Graças G.C. Vieira

A minha mãe Izabel

Ao meu sogro e sogra José e Eni

Aos meus irmãos, cunhados e sobrinhos
pelo apoio, incentivo e carinho.

DEDICO

Ao meu esposo Reyes,

As minhas filhas

Adriana e Karla

OFEREÇO

HOMENAGEM

A memória de meu pai

José de Oliveira

exemplo de coragem, luta e amor.

AGRADECIMENTOS

A Deus, pela fé e perseverança concedidas.

À minha família e em especial à minha mãe, pelo carinho e compreensão durante o curso.

À Escola Superior de Agricultura de Lavras - ESAL, pela oportunidade de realização deste curso.

À Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (EPAMIG), pela oportunidade de frequentar este curso.

À Coordenadoria de Aperfeiçoamento de Pessoal de Ensino Superior (CAPES), pela concessão da bolsa de estudos.

Ao Professor Augusto Ferreira de Souza pela orientação e amizade.

Aos Professores José da Cruz Machado e Maria das Graças Guimarães Carvalho Vieira, pelas sugestões e pelos conhecimentos transmitidos.

Ao Pesquisador da EPAMIG, Antônio Alves Soares pelo apoio e sugestões na condução deste trabalho.

À Pesquisadora da EMBRAPA, Ângela de Fátima Barbo-

sa Abreu, pela amizade, sugestões e ajuda no processamento das análises estatísticas no computador.

Ao Professor Luiz Henrique de Aquino pelas contribuições e sugestões de estatística.

A Professora Ângela Maria Soares pelas sugestões na confecção da figura deste trabalho.

Ao Técnico Agrícola da EPAMIG, Janir Guedes de Carvalho, pela ajuda na condução do ensaio de campo.

Ao meu irmão Ronaldo Odehon de Oliveira pelos serviços iniciais de datilografia.

A Laboratorista Ana Maria dos Santos Castro pela ajuda nas análises sanitárias da semente.

Aos Bibliotecários da ESAL pela presteza na pesquisa bibliográfica e, em especial, ao Luiz Carlos de Miranda pelas correções nas referências bibliográficas.

Aos colegas de curso de Mestrado pela amizade e agradável convivência.

A todos os funcionários da EPAMIG e ESAL que, direta ou indiretamente, contribuíram para a concretização deste trabalho.

SUMÁRIO

	Página
1. INTRODUÇÃO	1
2. REVISÃO DE LITERATURA	3
2.1. Qualidade sanitária e fisiológica das sementes de arroz	3
2.2. Controle químico de doenças fúngicas do arroz a- través do tratamento de sementes e pulverizações no campo	6
3. MATERIAL E MÉTODOS	13
3.1. Fase de campo	13
3.1.1. Instalação e condução	13
3.1.2. Tratamentos e delineamento experimental .	16
3.1.3. Coleta de dados climatológicos	17
3.1.4. Características estudadas na fase de cam- po	17
3.1.4.1. Condição sanitária e poder germi nativo das sementes no plantio - Ensaio "in vitro"	17

3.1.4.2. Ocorrência de brusone no campo	18
3.1.4.3. Produção de sementes	19
3.1.4.4. Percentagem de grãos cheios ..	19
3.1.4.5. Peso de 100 sementes	20
3.1.4.6. Peso hectolítrico	20
3.1.4.7. Rendimento no beneficiamento .	20
3.2. Fase de laboratório	20
3.2.1. Amostragem	21
3.2.2. Delineamento experimental	21
3.2.3. Qualidade fisiológica das sementes	21
3.2.3.1. Teste de germinação	21
3.2.3.2. Testes de vigor	22
3.2.3.2.1. Envelhecimento acelerado	22
3.2.3.2.2. Emergência em campo	23
3.2.3.2.3. Matéria seca da parte aérea	23
3.2.4. Qualidade sanitária das sementes	24
3.3. Análise estatística dos dados	24
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	26
4.1. Fase de campo	26
4.1.1. Efeito do tratamento fungicida das sementes no controle de fungos e poder germinativo das sementes utilizadas no plantio - Ensaio "in vitro"	26

4.1.2. Efeito do tratamento fungicida das sementes e parte aérea do arroz sobre a incidência de doenças no campo e características de produção	28
4.1.2.1. Avaliação de brusone no campo ..	30
4.1.2.2. Produção de sementes	32
4.1.2.3. Peso de 100 sementes	34
4.1.2.4. Percentagem de grãos cheios	36
4.1.2.5. Peso hectolítrico	38
4.1.2.6. Rendimento de grãos no beneficiamento	39
4.2. Fase de laboratório	41
4.2.1. Efeito do tratamento fungicida em sementes e parte aérea do arroz sobre a qualidade fisiológica e sanitária das sementes produzidas	41
4.2.1.1. Teste de germinação	43
4.2.1.2. Teste de envelhecimento acelerado	45
4.2.1.3. Teste de emergência em campo ...	47
4.2.1.4. Matéria seca da parte aérea	49
4.2.2. Qualidade sanitária das sementes produzidas	52
5. CONCLUSÕES	59
6. RESUMO	6

7. SUMMARY	62
8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	64
APÉNDICE	73

LISTA DE TABELAS

Tabela		Página
1	Resultado do Teste de Sanidade dos lotes de sementes de arroz (<u>Oryza sativa</u> L.) utilizados no plantio	15
2	Percentagem de ocorrência de fungos em sementes de arroz (<u>Oryza sativa</u> L.), tratadas e não tratadas com o fungicida, Iprodione + Thiram . ESAL, Lavras-MG, 1988	27
3	Percentagem de germinação de sementes de arroz tratadas e não tratadas com o fungicida Iprodione + Thiram. ESAL, Lavras-MG, 1988	28
4	Resumo da análise de variância dos valores referentes a incidência e severidade de brusone nas folhas e pescoço das panículas de arroz (<u>Oryza sativa</u> L.) e dos dados de produção, percentagem de grãos cheios, peso de 100 sementes, peso hectolítrico e rendimento de grãos inteiros no beneficiamento, cv. IAC-25. ESAL, Lavras-MG, 1989	29

5	Valores médios referentes às avaliações de <u>in</u> <u>cidência</u> e severidade de brusone nas folhas e pescoço da panícula de arroz (<u>Oryza sativa</u> L.), cultivar IAC-25. ESAL, Lavras-MG, 1989	31
6	Produção média de arroz (<u>Oryza sativa</u> L.), cul tivar IAC-25. ESAL, Lavras-MG, 1989	33
7	Peso médio de 100 sementes de arroz (<u>Oryza sa</u> <u>tiva</u> L.), cultivar IAC-25. ESAL, Lavras-MG, 1989	35
8	Porcentagem de grãos cheios da cultivar de arroz IAC-25, referentes a tratamento de se mentes x pulverização. ESAL, Lavras-MG, 1989.	37
9	Peso hectolítrico (g) de sementes de arroz, re ferentes a tratamento de sementes x pulveriza ção. ESAL, Lavras-MG, 1989	38
10	Rendimento de grãos inteiros (%) no beneficia mento de sementes de arroz referentes a trata mento de sementes x pulverização. ESAL, La vras-MG, 1989	40

Tabela

11	Resumo da análise de variância dos testes: germinação (%), envelhecimento precoce (%), emergência em campo (%), matéria seca da parte aérea das plantas provenientes do teste de emergência em campo, realizado em sementes de arroz (<u>Oryza sativa</u> L.), cultivar IAC-25. ESAL, Lavras-MG, 1989	42
12	Resumo da análise dos dados correspondentes à percentagem média de infecção por <u>Pyricularia oryzae</u> , <u>Drechslera oryzae</u> e <u>Phoma</u> sp. em sementes de arroz (<u>Oryza sativa</u> L.), cultivar IAC-25. ESAL, Lavras-MG, 1989	43
13	Percentual de germinação de sementes de arroz referente a tratamento de sementes x pulverização. ESAL, Lavras-MG, 1989	44
14	Percentagem de germinação de sementes de arroz após o teste de envelhecimento acelerado, referente a lotes x pulverização. ESAL, Lavras-MG, 1989	47
15	Percentagem de emergência em campo de sementes de arroz, referente a tratamento de sementes x pulverização. ESAL, Lavras-MG, 1989	48

16	Peso (g) da matéria seca da parte aérea das plantas provenientes do teste de emergência em campo de sementes de arroz, referente a lotes x tratamento de sementes. ESAL, Lavras-MG, 1989	50
17	Peso (g) da matéria seca da parte aérea das plantas provenientes do teste de emergência em campo de sementes de arroz, referente a tratamento de sementes x pulverização. ESAL, Lavras-MG, 1989	50
18	Valores médios de percentagens de infecção causadas por <u>Pyricularia oryzae</u> , <u>Drechslera oryzae</u> e <u>Phoma</u> sp. em sementes de arroz (<u>Oryza sativa</u> L.), cultivar IAC-25. ESAL, Lavras-MG, 1989	53
19	Coeficientes de correlação para os testes de avaliação da qualidade fisiológica da semente de arroz, cultivar IAC-25. ESAL, Lavras-MG, 1989	56
20	Coeficientes de correlação entre as variáveis estudadas e a percentagem dos fungos <u>Pyricularia oryzae</u> e <u>Phoma</u> sp., presentes nas sementes de arroz, cultivar IAC-25. ESAL, Lavras-MG, 1989	57

LISTA DE FIGURAS

Figura		Página
1	Precipitação diária (mm), insolação diária (h), umidade relativa (%) às 9:00h, temperaturas má- ximas e mínimas diária ($^{\circ}\text{C}$), registradas em Lavras-MG, durante o período de 24 de novembro de 1988 a 22 de março de 1989	58

1. INTRODUÇÃO

O arroz é considerado como planta semi-aquática, adaptada tanto a clima tropical como subtropical sendo que as cultivares de arroz das espécies cultivadas (Oryza sativa e O. glaberrima) podem se desenvolver tanto em solos inundados, como em solos bem drenados, FAGERIA (16).

Cereal de grande importância econômica, no Brasil, o arroz constitui um alimento básico para o consumo da população. Em 1988 sua produção foi de 11,8 milhões de toneladas em uma área de 5,9 milhões de hectares. No Estado de Minas Gerais, no referido ano, sua produção foi de 890 mil toneladas obtidas em 579 mil hectares, STATISTICAL YEAR BOOK (42).

Entretanto, a cultura apresenta problemas fitossanitários importantes, que podem acarretar reduções na produção. Tanto no contexto nacional como estadual, as principais doenças do arroz de sequeiro, em ordem de importância, são brusone, mancha-parda, escaldadura e queima das glumelas, RIBEIRO et alii (39) e PRABHU (32). Salienta-se que os agentes causais dessas doenças podem ser transmitidos por sementes, e que a semente é um dos insumos mais importantes, pois constitui-se no primeiro

fator de sucesso ou fracasso da produção. Atributos como potencial genético, qualidade física, fisiológica e sanitária das sementes são fatores limitantes do processo produtivo.

Fatores climáticos como temperatura, umidade e luminosidade associados à susceptibilidade de determinadas culturas tem-se constituído em entraves no processo de produção de sementes de alta qualidade. No entanto, busca-se o uso de tecnologias adequadas para que estes problemas sejam superados, e a produção de sementes possa ser realizada em diferentes regiões brasileiras, isto evitaria o risco de perdas de qualidade no transporte e custos elevados destas em regiões distantes dos locais de produção.

Desta forma, objetivou-se, com o presente trabalho, estudar o efeito de aplicação fungicida na semente e parte aérea do arroz sobre a qualidade fisiológica e sanitária das sementes produzidas, procurando estabelecer possíveis relações entre a sanidade do campo, e a qualidade das sementes.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Qualidade sanitária e fisiológica das sementes de arroz

Para POPONIGIS (31), a qualidade fisiológica da semente é sua capacidade de desempenhar funções vitais, caracterizada pela germinação, vigor e longevidade, e a qualidade sanitária compreende a condição da semente quanto a presença e grau de ocorrência de fungos, bactérias, vírus, nematóides e insetos, que causam doenças ou injúrias à semente, ou que, transmitidos pelas sementes, são capazes de causar doenças e reduções na qualidade e produtividade das lavouras.

Vários fatores influenciam na produção de semente de boa qualidade fisiológica e sanitária, dentre eles a escolha da região tem se mostrado de grande importância. Neste sentido, CARVALHO & NAKAGAWA (10) citam que as condições climáticas da região podem afetar não só a quantidade, mas também a qualidade das sementes produzidas. Para AZEVEDO et alii. (06), os campos de produção deverão estar localizados, de preferência, em regiões de baixa umidade relativa e empregar, no plantio, cultivares resistentes à doenças.

Para determinação da qualidade fisiológica da semente, tem-se os testes de germinação e vigor. O teste de germinação procura determinar a máxima germinação da semente, oferecendo condições favoráveis, enquanto o teste de vigor mostra modificações mais sutis da qualidade fisiológica, não revelados pelo teste de germinação, POPINIGIS (31).

É importante lembrar que elevados índices de germinação de sementes podem não corresponder a um bom desempenho destas no campo, VIEIRA (51). Estudos têm demonstrado que a qualidade fisiológica da semente também influencia a performance da planta, além da emergência, POPINIGIS (31).

Entretanto, a qualidade de uma semente não pode ser avaliada apenas no seu aspecto fisiológico, uma vez que segundo RICHARDSON (40) em publicação de 1979, cerca de 1500 agentes, entre fungos, bactérias, vírus e nematóides foram detectados em lotes de sementes de aproximadamente 600 gêneros de plantas. Para LUCCA (23) a semente se constitui no meio mais eficiente de disseminação de patógenos, propiciando entre outras coisas, a introdução de doenças em novas áreas, com conseqüente risco de redução na produção. NEERGAARD (29) relata que 90% das culturas destinadas à produção de alimento no mundo são propagadas por sementes e estão sujeitas ao ataque de doenças, sendo que seus agentes causais podem ser transmitidos pelas sementes.

O perigo potencial de transmissão de um patógeno é indicado pela percentagem de ocorrência do mesmo na semente, que é determinada em laboratório. Porém, para que esta potencialidade possa se desenvolver há necessidade de uma complexa inte-

ração entre virulência no patógeno, condições climáticas favoráveis e uso de cultivares susceptíveis, TANAKA (44).

No Brasil, a preocupação com a qualidade sanitária da semente de arroz é antiga. Em 1958, TERRA (48), realizou um trabalho procurando detectar esporos de fungos em sementes de arroz. Segundo esse autor as moléstias que atacam o arroz não são exclusivamente transportadas pelas sementes, ocorrendo contaminações devidas a resto de lavouras (socas), solo, ar atmosférico, hospedeiros naturais, etc.

Os principais patógenos associados às sementes de arroz em quase todas as regiões do Brasil são principalmente Pyricularia oryzae Cavara e Drechslera oryzae, Van Breda de Haan (Helminthosporium oryzae). Em seguida aparecem os fungos Cercospora oryzae Miyake e Phoma sp, além de outros, AMARAL (04). Entre estes, segundo NEERGAARD & SAAD. (30) as maiores perdas da cultura são decorrentes de doenças causadas pelos fungos Pyricularia oryzae e Drechslera oryzae. O que também foi verificado por ARAÚJO et alii (05), ao avaliar a qualidade sanitária e fisiológica das sementes utilizadas no plantio no Estado da Paraíba. Constataram esses autores que a maioria dos agricultores usou como sementes os grãos produzidos por eles mesmos e preservados nos mais diversos tipos de embalagens e armazéns. O vigor em algumas amostras de sementes foi baixo e também foi verificada a presença de mais nove espécies de fungos nas sementes, além de Drechslera oryzae e Pyricularia oryzae.

Existem vários fungos que podem afetar a germinação e vigor das sementes de arroz. NAKAMURA et alii (28) verifi

caram que sementes de arroz com maior germinação e vigor mostraram menor taxa de infecção por fungos, especialmente por Phoma sp. e Drechslera sp. e que alta infecção por Phoma sp. resultou em sementes com menor peso, baixa germinação e menor resistência ao envelhecimento acelerado.

O efeito dos fungos Pyricularia oryzae, Drechslera oryzae, Curvularia sp., Nigrospora oryzae, Alternaria sp. e Phoma sp. sobre a germinação e emergência de sementes de arroz também foram avaliados por RIBEIRO et alii (35). Verificaram esses autores que houve uma tendência de maior emergência nos lotes com menores percentuais de fungos, notadamente de D. oryzae e que a ocorrência de maiores percentuais de contaminação por fungos esteve associada com amostras de sementes com menor qualidade e desempenho. LASCA et alii (20) também verificaram que infecção de sementes de arroz por D. oryzae, ao nível de 58% afeta a emergência com reflexos na produção.

2.2. Controle químico de doenças fúngicas do arroz através do tratamento de sementes e pulverizações no campo

Segundo DINGRA et alii (12) e TANAKA (47), a prática do tratamento químico em sementes de arroz é uma das maneiras de se controlar satisfatoriamente muitos patógenos dessa cultura. Para RIBEIRO et alii (39) e TOLEDO (49), o tratamento químico é eficiente para controlar doenças fúngicas da parte aérea, onde os danos são maiores e mais frequentes.

Com o objetivo de controlar Helminthosporium oryzae (D. oryzae) em sementes de arroz a um nível de 40% de ocorrência, LASCA et alii (20) compararam os produtos: Acetil-fenil mercúrio (1% i.a.), Quintozene (75% i.a.), Benomyl (50% i.a.), Thiram (70% i.a.), e verificaram que todos os produtos foram eficientes no controle deste fungo.

Utilizando os fungicidas Carboxin (75% i.a.), Thiram (70% i.a.), Benomyl (50% i.a.) e Quintozene (23,2% i.a.) + Etridiazol (5,8% i.a.), LASCA et alii (18) verificaram que, embora tenham sido eficientes no tratamento de sementes de arroz para o controle de Pyricularia oryzae e Phoma sp., não houve aumento proporcional da germinação.

Em estudos realizados por MAIA (25) utilizando diversos fungicidas verificou-se que Iprodione e Diniconazole foram os que proporcionaram melhor controle de D. oryzae, embora o fungicida Diniconazole tenha se apresentado fitotóxico. Constatou-se também que em avaliações de eficiência de fungicidas no tratamento de sementes de arroz é importante considerar os diferentes níveis de qualidade fisiológica e sanitária das sementes, uma vez que a resposta ao tratamento pode variar significativamente de acordo com os referidos níveis.

Com o objetivo de verificar o efeito da brusone e do tratamento fungicida da semente de arroz na germinação e vigor, SADER et alii (41) realizaram um estudo onde os resultados mostraram uma superioridade das sementes de arroz sem sintomas de brusone em relação ao peso de 100 sementes, primeira contagem de germinação, germinação total, velocidade de emergência e peso da

matéria seca da raiz do que as atacadas por brusone. Concluíram que as sementes de arroz com brusone apresentaram uma menor capacidade germinativa e vigor do que as não atacadas mostrando que realmente esta doença afeta seriamente a qualidade da semente por ocasião da semeadura.

Visando o controle dos diversos patógenos associados à semente de arroz, diversos trabalhos foram conduzidos, demonstrando que o tratamento de sementes de baixa qualidade sanitária, com fungicidas, pode promover melhor emergência e performance das plantas em condições gerais de campo, AMARAL et alii (02). Além de reduzir ou eliminar o inóculo, a aplicação de defensivos químicos nas sementes pode conferir também proteção as plantas nos estágios iniciais de desenvolvimento, RIBEIRO et alii (39), AMARAL et alii (01), MACHADO (24), TANAKA (47), TANAKA (45), TOLEDO (49). Entretanto, nem sempre esta proteção inicial garante a sobrevivência das plântulas. Este fato foi verificado por BRIGANANI NETO et alii (08) que estudando o efeito de diversos fungicidas no controle de fungos em sementes, constataram que a maioria dos tratamentos que apresentaram superioridade em relação à testemunha, na primeira avaliação de germinação, não mostrou eficiência na segunda. Provavelmente isso ocorreu porque, apesar de ter protegido na fase de germinação, o tratamento não garantiu a sobrevivência das plântulas, permitindo o ataque de fungos.

Convém ressaltar, que no caso de sementes de alta qualidade, a resposta, em termos de germinação, ao tratamento químico tem sido menor, TANAKA (47). Da mesma forma, sementes com

germinação muito baixa, devido principalmente a outros fatores além da condição sanitária, não respondem ao tratamento.

Em 1980, RIBEIRO et alii (35), verificaram que o fungicida utilizado no tratamento da semente, embora tenha controlado a disseminação dos fungos e aumentado a velocidade de emergência, não melhorou satisfatoriamente a qualidade fisiológica nem o desempenho das sementes.

AMARAL (03), estudou o efeito da aplicação de fungicidas (Acetato de fenil-mercúrio, Mancozeb (80%), PCNB (20%) + Terrazole (5%), PCNB (23,2%) + Terrazole (5,8%) e Thiram (70%) em testes de germinação e sanidade de sementes de arroz IAC 25. Constatou que no teste de germinação todos os fungicidas aplicados conduziram a uma redução de porcentagem de plântulas infeccionadas. Pelo teste de sanidade foi detectada a presença de Drechslera oryzae, sendo que somente em amostras com infecção ao redor de 10%, esse nível reduziu-se consideravelmente.

Apesar da importância do tratamento de sementes, do grande número de fungicidas desenvolvidos nas últimas décadas, poucos têm sido voltados para esse fim, TOLEDO (49).

Para o controle das doenças da parte aérea (brusone, mancha parda, etc.) a pesquisa tem demonstrado que a aplicação de fungicidas durante o período de floração possibilita manutenção dos níveis normais de produtividade e evita disseminação dos fungos causadores destas doenças através das sementes, RIBEIRO et alii (35).

No caso da brusone, que é a mais severa doença do arroz em quase todo o mundo, PRABHU (28) verificou que a aplicação de fungicidas na fase vegetativa não é viável pois, antes do aparecimento das lesões, as plantas ainda estão muito pequenas sendo que só o tratamento de sementes, com produtos sistêmicos, com efeito residual prolongado, pode oferecer solução. Na época de emissão das panículas, a eficiência e a viabilidade econômica do controle foi dependente da severidade da brusone, após a aplicação. Aconselhou o autor uma aplicação na época da emissão das panículas como produtos com certo grau de atividade sistêmica, com o triciclazol, benomyl e kitazin.

A resposta do arroz de sequeiro à aplicação de fungicidas foi estudada pela EMBRAPA (14). Foi verificado que uma pulverização de todos os fungicidas testados (benomyl, blastici-dim-S, edifenphos, kasugamicina, benomyl + maneb, kasugamicina + captafol) aumentou a produção em relação à testemunha. Não houve diferença significativa no controle de brusone entre as aplicações de fungicidas isoladamente ou em misturas.

Em 1986/87, RIBEIRO et alii (36) também desenvolveram um estudo comparando diversos fungicidas no controle da brusone e outras doenças do arroz. Concluíram que o uso de fungicidas reduz a severidade dos sintomas das doenças, mas nem sempre se reflete na produtividade, e que os ataques tardios de doenças fúngicas não prejudicam a produção de grãos, embora possam diminuir o rendimento dos mesmos.

Doenças consideradas de importância secundária por RIBEIRO et alii (37) como mancha parda (Helminthosporium oryzae

Breda de Haan) manchas de glumas ou de grãos (H. oryzae, Phoma sp. Curvularia lunata) e outros fungos manchadores de glumas tem aumentado na cultura do arroz irrigado no Rio Grande do Sul. Estudos realizados por estes mesmos autores sobre a viabilidade do uso de fungicidas protetores para o controle daquelas moléstias demonstraram que a aplicação de fungicidas para o controle das mesmas não é recomendável em situações de ataques pouco severos. Ainda nesse sentido, estudos posteriores de RIBEIRO et alii (38) mostraram que a aplicação de outros fungicidas no controle dessas doenças de importância secundária não resultou em aumentos significativos na produção de grãos e que os danos provocados pelas doenças de importância secundária não estavam em níveis que justificassem o uso de fungicidas para seu controle.

A influência do tratamento com fungicida da parte aérea na cultura do arroz sobre a sanidade das sementes foi estudada por LASCA et alii (19) analisando-se amostras de sementes da cultivar IR 84 provenientes de cinco campos experimentais nas regiões de Lorena e Pindamonhangaba-SP. Constataram que para o fungo H. oryzae não houve diferenças significativas entre infecção de sementes de parcelas tratadas e não tratadas. Quanto a P. oryzae, índices de infecção significativamente mais baixos foram observados nas sementes provenientes dos tratamentos com fungicidas.

Dentro desta mesma linha de trabalho TANAKA (46) verificou, após pulverização da parte aérea do arroz, que todos os fungicidas testados no ensaio reduziram a incidência de brusone, melhoraram a germinação e o peso de 100 sementes, e também reduziram a população fúngica do arroz.

Por sua vez, em 1983, SOUZA et alii (43) estudando a influência dos fungicidas, cloridrato de Kasugamicina (Kasumin), Captafol (Difolatan 4F) na germinação e vigor de sementes de arroz, concluíram que os fungicidas utilizados nas pulverizações foliares não influenciaram na germinação e vigor das sementes produzidas.

Já LOLLATO et alii (20), em pesquisa sobre a aplicação foliar de fungicidas no feijoeiro, observaram que estas contribuíram para a elevação dos rendimentos e melhoria da qualidade fisiológica das sementes, beneficiando os pesos unitários e volumétricos, germinação, vigor e sanidade das sementes, além de reduzir o teor de sementes manchadas e defeituosas, LOLLATO et alii (22).

3. MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho constou de uma fase de campo, conduzida no Campo Experimental da Escola Superior de Agricultura de Lavras, onde avaliou-se a influência do tratamento fungicida de sementes e parte aérea do arroz sobre a incidência de doenças no campo e características de produção e de uma fase de laboratório conduzida nos laboratórios de Patologia e Análises de sementes onde avaliou-se a qualidade sanitária e fisiológica das sementes produzidas.

3.1. Fase de campo

3.1.1. Instalação e condução

O experimento foi instalado em 23/11/88 num Latossolo vermelho-amarelo com 7 ppm (P), 27 ppm (K), 1,7 meq/100cc de solo (Ca), 0,4 meq/100cc de solo (Mg), 0,1 meq/100cc de solo (Al), 2,6% (Matéria Orgânica), pH em água de 5,3; 22% de areia, 27% de limo e 51% de argila. O solo foi preparado através de uma

aração e duas gradagens.

A adubação de plantio por hectare foi de 12 kg de N, 90 kg de P_2O_5 , 48 kg de K_2O e a de cobertura, foi realizada aos 45 dias após a sementeira, utilizando-se 30 kg/ha de N.

O espaçamento utilizado foi de 50 cm entre linhas, com densidade de 80 sementes/metro linear.

Para sementeira foram utilizados dois lotes de sementes da cultivar IAC-25 oriundas da Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (EPAMIG), com as seguintes características, EPAMIG (15):

- | | | |
|---|---|---------------------------|
| - dias para o florescimento | - | 80 a 90 dias |
| - ciclo de maturação | - | 110 a 120 dias |
| - tamanho médio da panícula | - | 20,0 cm |
| - tipo de grão | - | longo |
| - peso 100 sementes | - | 3,12 g |
| - resistência a Helminthosporiose e Cercosporiose | - | Moderadamente susceptível |
| - resistência a brusone | - | Susceptível |

Os lotes de sementes foram devidamente homogeneizados e analisados pelo teste de incubação em papel de filtro, os resultados encontram-se na Tabela 1 e teste de germinação padrão, onde as sementes dos lotes 1 e 2 obtiveram 90% de germinação.

As sementes dos lotes 1 e 2, por tratamento, foram acondicionadas em sacos de papel e armazenadas em câmara fria. No dia anterior ao plantio, as sementes foram transferidas para sacos plásticos, procedendo-se então ao tratamento químico das mesmas.

TABELA 1 - Resultado do Teste de Sanidade dos lotes de sementes de arroz (Oryza sativa L.) utilizados no plantio.

Patógenos (%)	Lote. 1	Lote 2
<u>Alternaria</u> sp.	1,0	1,0
<u>Aspergillus</u> sp.	2,0	1,0
Cladosporioides	6,0	1,0
<u>Curvularia</u> sp.	2,0	0,5
<u>Drechslera oryzae</u>	4,0	4,0
<u>Fusarium</u> sp.	2,0	-
<u>Penicillium</u> sp.	3,0	0,5
<u>Phoma</u> sp.	13,0	38,0
<u>Pyricularia oryzae</u>	2,0	10,0

Para o controle dos fungos nas sementes foi utilizado a mistura de iprodione + thiram já formulado comercialmente, sendo usado na dosagem de 300 g/100 kg de sementes. O fungicida foi colocado em sacos plásticos juntamente com as sementes a serem tratadas e agitadas manualmente até que o produto se espalhasse por igual sobre as sementes.

Como bordadura, foram semeadas ao redor de cada parcela, duas linhas de soja da variedade Santa Rosa, distanciadas a um metro das mesmas e com densidade de semeadura de 30 sementes/metro linear.

Para as pulverizações no campo foi utilizado o fungicida Kitazin P. 480 CE (IBP) na dosagem de um litro por hectare, sendo as aplicações em número de três, efetuadas aos 70, 88

e 104 dias após a sementeira. Destaca-se que foram previstas três pulverizações com intervalos de 10 dias, porém, a distribuição irregular de chuvas no período (Figura 1) não permitiu manter esse intervalo.

A colheita foi realizada manualmente em toda área útil das parcelas e as plantas colhidas de cada parcela foram colocadas em sacos de rafia e levadas para um terreiro cimentado onde procedeu-se a debulha manual.

3.1.2. Tratamentos e delineamento experimental

O ensaio foi conduzido no delineamento de blocos ao acaso em esquema fatorial $2 \times 2 \times 2$, com quatro repetições sendo os oito tratamentos oriundos da combinação entre dois lotes de sementes, tratamento de sementes e pulverizações no campo. Os referidos tratamentos ficaram assim distribuídos:

- T₁ - sementes (lote 1) tratadas e plantas pulverizadas;
- T₂ - sementes (lote 1) tratadas e plantas não pulverizadas;
- T₃ - sementes (lote 1) não tratadas e plantas pulverizadas;
- T₄ - sementes (lote 1) não tratadas e plantas não pulverizadas;
- T₅ - sementes (lote 2) tratadas e plantas pulverizadas;
- T₆ - sementes (lote 2) tratadas e plantas não pulverizadas;
- T₇ - sementes (lote 2) não tratadas e plantas pulverizadas;
- T₈ - sementes (lote 2) não tratadas e plantas não pulverizadas.

As parcelas foram constituídas de cinco fileiras de quatro metros de comprimento, espaçadas de 0,5 metros. A á-

rea útil de cada parcela foi de $4,5 \text{ m}^2$, formada pelas três fileiras centrais, após eliminação de 0,5 m em cada extremidade.

Para as características de peso hectolítrico e rendimento no beneficiamento, o delineamento experimental foi inteiramente casualizado com três repetições, uma vez que as parcelas procedentes do campo foram agrupadas por tratamento.

3.1.3. Coleta dos dados climatológicos

Os dados referentes à temperatura, precipitação pluvial, umidade e insolação foram obtidos no posto meteorológico do setor de bioclimatologia do Departamento de Biologia da ESAL.

3.1.4. Características estudadas na fase de campo

3.1.4.1. Condição sanitária e poder germinativo das sementes no plantio - Ensaio "in vitro"

Após realizada a semeadura no campo, as sementes de cada tratamento foram levadas ao laboratório e submetidas ao teste de sanidade e germinação padrão, seguindo metodologias descritas por NEERGAARD (29) e BRASIL (07), respectivamente. Em ambos os testes foram analisadas 200 sementes por tratamento, com

o objetivo de determinar a eficiência do fungicida Iprodione + Thiram no controle de patógenos das sementes e na taxa de germinação das mesmas.

3.1.4.2. Ocorrência de brusone no campo

As avaliações de doenças no campo foram feitas apenas para a brusone, por ter ocorrido em maior escala, bem como pela sua importância na região.

A incidência de brusone nas folhas foi feita no estágio de emergência da panícula e a incidência no pescoço das panículas, foi avaliada no estágio de maturação conforme recomendação da EMBRAPA (13).

Para avaliação de brusone nas folhas foi obedecida a seguinte escala de notas:

- 1 - Nenhuma ou pequenas pontuações do tamanho da cabeça de alfinete;
- 2 - Grandes pontuações marrons;
- 3 - Lesões necróticas, pequenas, arredondadas ou pouco alongadas, cinzentas, com cerca de 1 a 2 mm de diâmetro, com margens marrons;
- 4 - Lesão típica de brusone. São elípticas, com 1 a 2 cm de comprimento e ocupando menos de 2% da área foliar;
- 5 - Menos de 10% da área foliar infectada por lesões típicas;
- 6 - Cerca de 25% da área foliar infectada por lesões típicas;
- 7 - Cerca de 50% da área foliar infectada por lesões típicas;

- 8 - Cerca de 75% da área foliar infectada por lesões típicas;
 9 - Cerca de 100% da área foliar infectada por lesões típicas.

Para a brusone do pescoço das panículas obedeceu-se a seguinte escala de notas:

<u>Notas</u>	<u>Percentagem de panículas infectadas</u>
1	Menor que 1
3	De 1 - 5
5	De 5 - 25
7	De 25 - 50
9	De 50 - 100

3.1.4.3. Produção de sementes

Após a colheita da área útil de cada parcela, as plantas foram colocadas em sacos de ráfia e daí procedeu-se a debulha manual. Os grãos obtidos, foram levados para estufa a temperatura de 40°C até atingirem a umidade de 13%, quando então foram pesados determinando a produção em kg/ha.

3.1.4.4. Percentagem de grãos cheios

Foram contados manualmente, de 10 panículas por parcela, o número de grãos cheios.

3.1.4.5. Peso de 100 sementes

Corresponde ao peso médio de 5 amostras de 100 sementes/parcela, contadas manualmente, utilizando-se os grãos cheios.

3.1.4.6. Peso hectolítrico

As sementes procedentes do experimento de campo foram agrupadas por tratamento e devidamente homogeneizadas procedendo em seguida a avaliação, através de uma balança hectolétrica. Para cada tratamento foram feitas 3 pesagens que constituíram as repetições do teste.

3.1.4.7. Rendimento no beneficiamento

A determinação em grãos inteiros no beneficiamento foi realizada através de uma máquina de prova marca SUZUKI. De cada tratamento foram coletadas, ao acaso, 3 amostras de 100 g cada, o resultado representa a média (%) obtida no beneficiamento.

3.2. Fase de laboratório

Esta fase constou da avaliação da qualidade fisio-

lógica e sanitária das sementes colhidas no ensaio de campo.

3.2.1. Amostragem

As repetições de cada tratamento do campo foram homogeneizadas, resultando em oito amostras correspondentes aos oito tratamentos.

3.2.2. Delineamento experimental

As determinações de laboratório foram feitas por meio do delineamento inteiramente casualizado, com exceção dos testes de emergência em campo que foram avaliados através do delineamento de blocos ao acaso.

De cada tratamento, para cada análise foram coletadas 4 amostras de 50 sementes, as quais constituíram as repetições do teste. No teste de sanidade utilizou-se 4 amostras de 100 sementes/tratamento.

3.2.3. Qualidade fisiológica das sementes

3.2.3.1. Teste de germinação

O percentual de germinação das sementes colhidas fo

ram efetuados através do teste padrão de germinação, BRASIL (07), utilizando-se 200 sementes por amostra, com uma contagem aos sete dias. A semeadura foi efetuada no sistema de rolo de papel, em quatro repetições de 50 sementes. O papel utilizado foi o Germitest tipo CEL 065, umedecido. Após a semeadura, os rolos foram colocados em um germinador marca Biomatic, a uma temperatura de 30°C.

3.2.3.2. Testes de vigor

3.2.3.2.1. Envelhecimento acelerado

Foi conduzido utilizando-se caixa gerbox adaptada colocando em seu interior, telas de arame onde foram distribuídas as sementes, de modo a cobrir toda a tela. No interior desta mini-câmara adicionou-se 50 ml de água, visando proporcionar uma umidade relativa em torno de 90-100%.

Posteriormente, as sementes foram levadas a uma incubadora marca Ética a uma temperatura de $40 \pm 2^{\circ}\text{C}$ e baixa umidade, por um período de 120 horas. Findo este período, as sementes envelhecidas foram semeadas sobre papel Germitest CEL 065 umedecido e os rolos foram introduzidos em um germinador BIOMATIC, onde ficaram sob temperatura constante de 30°C durante um período de 7 dias. O critério de avaliação foi semelhante ao do teste padrão de germinação, avaliando-se 4 repetições de 50 sementes por tratamento.

3.2.3.2.2. Emergência em campo

Visando avaliar o desempenho das sementes em campo, foi conduzido o teste de emergência nos canteiros do Laboratório de Análise de Sementes da ESAL, em outubro de 1989. Os canteiros, contendo uma mistura de terra e areia, foram desinfestados com brometo de metila. Cada parcela experimental constou de uma fileira no sentido da largura do canteiro (1m) onde foram semeadas 50 sementes. O delineamento foi em blocos ao acaso com 4 repetições. A profundidade de plantio foi de 3 cm. Não se utilizou adubação e o canteiro foi regado duas vezes ao dia até 21 dias após a semeadura, quando então foi realizada a contagem das plantas normais. Este teste seguiu a metodologia descrita por POPINIGIS (31).

3.2.3.2.3. Matéria seca da parte aérea

Utilizando-se as plantas do teste de emergência em campo aos 21 dias cortou-se a parte aérea das mesmas no limite da superfície do solo. Logo após, foram colocadas em sacos de papel e secadas em estufa de circulação forçada à temperatura de 42°C, até atingirem peso constante. O peso médio da matéria seca por planta foi obtido dividindo-se o peso seco da cada parcela pelo número de plantas e expresso em gramas/planta.

3.2.4. Qualidade sanitária das sementes

A avaliação da qualidade sanitária das sementes foi feita através do método do papel de filtro utilizando a técnica do congelamento (deep freezing method).

O teste seguiu metodologia descrita por NEERGAARD (29), utilizando-se 400 sementes por tratamento com assepsia superficial em solução de hipoclorito de sódio 1%, por 5 minutos.

As sementes foram semeadas em placas de Petri contendo 3 folhas de papel de filtro previamente esterilizadas e umedecidas em água destilada e estéril. A seguir, as placas contendo as sementes foram incubadas em câmara com temperatura de $20 \pm 2^{\circ}\text{C}$, sob regime de alternância de luz negra e escuro em ciclos de 12 horas. Após as primeiras 24 horas de incubação, as placas foram colocadas em um congelador à temperatura de -20°C por 24 horas. Em seguida foram colocadas na câmara de incubação até completar 8 dias, quando então foram examinadas. A identificação dos fungos foi feita ao estereomicroscópio, sendo utilizado, sempre que necessário, o microscópio composto. O resultado do teste foi expresso em percentagem do fungo detectado.

3.3. Análise estatística dos dados

Os dados de rendimento no beneficiamento, percentagem de grãos cheios, percentagem de germinação, envelhecimento

acelerado, emergência em campo e a percentagem dos fungos: Pyricularia oryzae, Helminthosporium oryzae e Phoma sp. foram transformados em $\text{Arc Sen } \sqrt{x}$. Os dados relativos ao teste de matéria seca foram multiplicados por 100 e a avaliação de doenças no campo foram transformadas para \sqrt{x} .

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Fase de campo

4.1.1. Efeito do tratamento fungicida das sementes no controle de fungos e poder germinativo das sementes utilizadas no plantio - Ensaio "in vitro"

Na Tabela 2 são apresentados os resultados da análise sanitária das sementes após tratamento com fungicida (Iprodione + Thiram), e na Tabela 3, o resultado do teste padrão de germinação.

Verifica-se pela Tabela 2, que o fungicida Iprodione + Thiram pode ser considerado eficaz uma vez que a redução do nível de ocorrência para quase a totalidade dos fungos foi acentuada. Mostram esses resultados que o tratamento de sementes é uma forma das mais efetivas de erradicar patógenos que estão associados a sementes. Esse mesmo tipo de conclusão tem sido relatado por outros pesquisadores como RIBEIRO et alii (39), MACHADO (24), AMARAL et alii (01) e TANAKA (47), que afirmam como um dos objetivos do tratamento de sementes a eliminação ou redução dos

patógenos presentes na mesma.

TABELA 2 - Percentagem de ocorrência de fungos em sementes de arroz (Oryza sativa L.), tratadas e não tratadas com o fungicida, Iprodione + Thiram. ESAL, Lavras-MG, 1988.

Patógenos	Tratamentos							
	Lote 1				Lote 2			
	T		NT		T		NT	
	1	2	3	4	5	6	7	8
<u>Alternaria</u> sp.	-	-	1,5	-	-	-	1,0	1,0
<u>Aspergillus</u> sp.	-	-	1,0	2,5	-	-	-	0,5
Cladosporioides	-	-	7,0	1,0	-	-	1,5	-
<u>Curvularia</u> sp.	-	-	2,5	-	-	-	-	0,5
<u>Drechslera oryzae</u>	-	-	2,0	3,0	-	-	3,5	2,5
<u>Fusarium</u> sp.	-	-	2,5	0,5	-	-	-	-
<u>Penicillium</u> sp.	-	-	3,5	4,0	-	-	0,5	0,5
<u>Phoma</u> sp.	-	-	18,0	5,0	1,0	2,0	28,0	43,0
<u>Pyricularia oryzae</u>	-	-	-	0,5	-	-	4,5	3,0

T - Semente tratada

NT - Semente não tratada

O percentual de germinação detectada pelo teste padrão de germinação (Tabela 3) não sofreu influência do tratamento fungicida, pois todos os tratamentos apresentaram percentagem

de germinação, acima de 85% que é o padrão mínimo estabelecido para o Estado de Minas Gerais, segundo normas, padrões e procedimentos, MINISTÉRIO DA AGRICULTURA (23).

TABELA 3 - Percentagem de germinação de sementes de arroz tratadas e não tratadas com o fungicida Iprodione + Thiram. ESAL, Lavras-MG, 1988.

	Tratamentos							
	Lote 1				Lote 2			
	T		NT		T		NT	
	1	2	3	4	5	6	7	8
Germinação	89	91	92	86	93	93	92	90

T - Semente tratada

NT - Semente não tratada

4.1.2. Efeito do tratamento fungicida das sementes e parte aérea do arroz sobre a incidência de doenças no campo e características de produção

O resumo da análise de variância das características avaliadas no campo encontra-se na Tabela 4.

Os valores de F obtidos nas análises de variância, indicam que ocorreram efeitos significativos do fator pulveriza-

TABELA 4 - Resumo da análise de variância dos valores referentes a incidência e severidade de brusone nas folhas e pescoço das panículas de arroz (*Oryza sativa* L.) e dos dados de produção, percentagem de grãos cheios, peso de 100 sementes, peso hectolítrico e rendimento de grãos inteiros no beneficiamento, cv. IAC-25. ESAL, Lavras-MG, 1989.

F.V.	G.L.	Produção (kg/ha)	% grãos cheios <u>1/</u>	Peso 100 sem. (g) <u>2/</u>	Brusone folhas <u>3/</u>	Brusone pescoço <u>3/</u>	G.L.	Peso hectolí- trico (g)	Rend. grãos (%) <u>1/</u>
Repetições	3	43815,365	35,700	411,663	0,106	0,253	-	-	-
Lotes	1	10332,031	1,350	2,645	0,127	0,626*	1	266,667**	25,235**
Trat. semente	1	7,031	48,024*	126,405	0,032	0,008	1	640,667**	21,099**
Lotes x Trat.sem.	1	2907,031	1,608	62,720	0,032	0,021	1	32,667	4,473*
Pulverização	1	146475,781*	74,410	1215,246*	0,286*	0,839**	1	4537,500**	118,634**
Lotes x Pulv.	1	23925,781	1,205	72,000	0,032	0,001	1	104,167*	0,173
Trat.sem x Pulv.	1	11063,281	47,197*	915,920	0,127	0,392	1	253,500**	4,472*
Lotes x Trat.sem. x Pulverização	1	9975,781	8,805	126,405	0,127	0,104	1	13,500	20,024**
Resíduo	21	23003,460	9,982	211,858	0,045	0,109	16	22,583	0,936
C.V. (%)		17,42	4,68	4,76	10,73	14,84		0,71	2,24

* - Significativo ao nível de 5% de probabilidade

** - Significativo ao nível de 1% de probabilidade

1/ - Dados transformados para Arc Sen \sqrt{x}

2/ - Dados multiplicados por 100

3/ - Dados transformados para \sqrt{x}

ção para as características de produção, peso de 100 sementes, ocorrência de brusone nas folhas e pescoço da panícula. Para o fator lotes houve efeito significativo apenas para a brusone no pescoço da panícula. Observou-se, também, efeitos significativos para interação tratamento de sementes x pulverização, para as características de percentagem de grãos cheios, peso hectolítrico e rendimento de grãos no beneficiamento. Outra interação que também apresentou efeito significativo para o rendimento de grãos no beneficiamento foi lotes x pulverização.

4.1.2.1. Avaliação de brusone no campo

A análise de variância revelou valores significativos de F para o fator pulverização nas avaliações de brusone nas folhas e pescoço da panícula e para o fator lotes apenas para brusone no pescoço da panícula.

Os resultados referentes às avaliações da incidência e severidade de brusone encontram-se na Tabela 5.

Comparando-se as notas de severidade de brusone verifica-se que para o fator Lote não houve diferença significativa para brusone nas folhas, mas houve para brusone no pescoço da panícula onde a menor incidência foi nas parcelas onde se utilizou sementes do Lote 2. Vale ressaltar que as sementes colhidas, provenientes do Lote 2, também foram as que apresentaram menor percentagem de brusone. Para o fator tratamento de sementes não foi verificada diferença significativa entre as sementes não tra

TABELA 5 - Valores médios referentes às avaliações de incidência e severidade de brusone nas folhas e pescoço da panícula de arroz (Oryza sativa L.), cultivar IAC-25 ESAL, Lavras-MG, 1989.

Fatores		Brusone nas folhas <u>1/</u>	Brusone no pescoço <u>1/</u>
Lotes	1	3,75	5,75 b
	2	4,25	3,70 a
Tratamento de sementes	N.T.	3,87	5,12
	T	4,12	5,25
Pulverização	N.P.	4,37 b	5,87 b
	P	3,62 a	4,50 a
Média geral		3,99	5,03

1/ - Média dos dados originais

2/ - Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem significativamente ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste F.

N.T.- Semente não tratada

T - Semente tratada

N.P.- Planta não pulverizada

P - Planta pulverizada

tadas e tratadas, para o plantio, evidenciando que o tratamento de sementes visa apenas a eliminação dos patógenos presentes nas mesmas. É preciso ressaltar, entretanto, que apesar de haver diferença significativa entre plantas pulverizadas e não pulverizadas, para brusone nas folhas e pescoço da panícula, as mesmas não foram suficientes para promover um controle mais efetivo da

doença, permitindo que as sementes colhidas apresentassem alta infecção por fungos como P. oryzae, Phoma sp. Isto, provavelmente, se deu em função das condições climáticas (Figura 1) favoráveis ao desenvolvimento dos fungos e desfavoráveis as pulverizações, pois o regime de chuvas ocorridas no período de floração quando a cultura é mais sensível a P. oryzae, não permitiu a realização da 2ª pulverização na época adequada. Esse fato aliado as lesões de brusone nas folhas e condições de temperatura, umidade e insolação (Figura 1) favoráveis foram possivelmente responsáveis pelo elevado índice de brusone nas panículas.

A média geral das notas para brusone nas folhas indica lesão típica de brusone, ocupando menos de 2% da área foliar, e para brusone no pescoço da panícula indica de 5-25% de panículas infectadas.

4.1.2.2. Produção de sementes

Em relação à produção de sementes a análise de variância apresentou significância apenas para o fator pulverização (Tabela 4).

Na Tabela 6 são apresentadas as médias obtidas dos dados de produção.

Pelas médias de produção dos lotes 1 e 2 observa-se que não houve diferença significativa entre os mesmos. O tratamento de sementes não mostrou nenhum efeito direto significativo sobre a produção. Neste sentido RIBEIRO et alii (39), veri

ficaram, também, que o efeito do tratamento de sementes raramente resulta em aumento de produtividade, mas pode melhorar o "stand" e a obtenção de plantas mais saudias e vigorosas.

TABELA 6 - Produção média de arroz (*Oryza sativa* L.), cultivar IAC-25. ESAL, Lavras-MG, 1989.

		Produção (kg/ha)
Lotes	1	888,75
	2	852,81
Tratamento de sementes	N.T.	870,31
	T	871,25
Pulverização	N.P.	803,12 b
	P	938,44 a
Média		870,78

Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem significativamente ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de F.

N.T. - Sementes não tratadas

T - Sementes tratadas

N.P. - Plantas não pulverizadas

P - Plantas pulverizadas

Por outro lado, observa-se um efeito significativo das pulverizações sobre a produtividade de sementes. As maiores produções foram obtidas quando as plantas foram pulverizadas, resultados estes, concordantes com PRABHU (32), EMBRAPA (14) e RIBEIRO et alii (39). Plantas não pulverizadas tiveram uma redução de 14,5% na produção de sementes. Este fato pode ser atri-

buído à incidência de brusone, que conforme pode ser verificado na Tabela 5, foi maior nas plantas não pulverizadas. PRABHU et alii (33) também verificaram perdas na produtividade na ordem de 15 a 38% nas cultivares de ciclo precoce e de 37% a 44% nas de ciclo médio, quando a brusone foi parcialmente controlada.

Vale salientar, também, pela Tabela 6 que as produções obtidas neste experimento foram inferiores a média da cultura, devido, provavelmente, ao veranico ocorrido no mês de janeiro/89 (Figura 1) quando a cultura encontrava-se na fase reprodutiva, como também a alta incidência de brusone verificada no ensaio.

4.1.2.3. Peso de 100 sementes

Também, nesse caso, a análise de variância (Tabela 4) apresentou significância apenas para o fator pulverizações.

As médias obtidas do peso de 100 sementes encontram-se na Tabela 7.

Analisando-se a Tabela 7 verifica-se que as sementes oriundas de plantas pulverizadas tiveram um maior peso, mostrando o efeito positivo das pulverizações. Esta mesma tendência tem sido comprovada por outros pesquisadores a exemplo de TANAKA (45) onde verificou que todos os fungicidas testados em seu estudo reduziram a incidência de brusone e melhoraram o peso de 100 sementes.

TABELA 7 - Peso médio de 100 sementes de arroz (Oryza sativa L.) cultivar IAC-25. ESAL, Lavras-MG, 1989.

		Peso 100 sementes (g) ^{1/}
Lotes	1	3,05
	2	3,05
Tratamento de sementes	N.T.	3,07
	T	3,03
Pulverização	N.P.	2,99 b
	P	3,11 a
Média		3,05

^{1/} Média dos dados originais.

Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem significativamente ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste F.

N.T. - Sementes não tratadas

T - Sementes tratadas

N.P. - Plantas não pulverizadas

P - Plantas pulverizadas

No presente estudo observou-se uma redução da ordem de 3,8% no peso de 100 sementes oriundas de plantas sem pulverização. Resultados encontrados por PRABHU et alii (33) mostraram redução no peso de 1000 grãos de 8 a 14% nas cultivares de ciclo precoce e médio, quando a brusone foi parcialmente controlada. O menor peso das sementes oriundas de plantas sem pulverização ocorreu, provavelmente, devido a alta porcentagem de fungos presentes nas sementes especialmente Pyricularia oryzae e Phoma sp. Para NAKAMURA et alii (28) alta infecção por Phoma sp. resulta em sementes com menor peso.

Já o tratamento de sementes não influenciou no peso de 100 sementes, indicando que o efeito deste tratamento não se prolonga até a fase de enchimento de grãos, reafirmando neste sentido informações de vários autores como RIBEIRO et alii (39), AMARAL et alii (01), MACHADO (24), TANAKA (47), TANAKA (45), TOLEDO (49), segundo os quais o tratamento de sementes visa a eliminação do inóculo presente nas sementes e a proteção das plântulas nos primeiros estágios de desenvolvimento.

4.1.2.4. Percentagem de grãos cheios

A análise de variância (Tabela 4) apresentou significância para interação entre os fatores tratamento de sementes x pulverização.

Na Tabela 8 encontram-se as médias do efeito da interação entre tratamento de sementes x pulverização na percentagem de grãos cheios, onde foi estudado o efeito da pulverização dentro do tratamento de sementes.

Na ausência do tratamento de sementes não houve diferenças significativas entre as médias da percentagem de grãos cheios das plantas não pulverizadas e das pulverizadas. Na presença do tratamento de sementes, no entanto, observou-se que houve diferença significativa e a maior média foi para plantas pulverizadas. Salienta-se que as pulverizações das plantas, embora não tenham sido efetuadas nas épocas adequadas devido a interferência de chuvas, propiciaram grãos melhor formados. Veri

ficou-se também uma correlação (Tabela 20) negativa e significativa entre a percentagem de grãos cheios e a presença de Pyricularia oryzae, na semente, sugerindo que este fungo influencia no chochamento de grãos de arroz. PRABHU et alii (33) encontraram perdas de 19,0% a 58% na percentagem de grãos cheios tanto para cultivares precoces como para as de ciclo tardio, quando a brusone foi parcialmente controlada.

TABELA 8 - Percentagem de grãos cheios da cultivar de arroz IAC-25, referentes a tratamento de sementes x pulverização. ESAL, Lavras-MG, 1989.

		Tratamento de semente	
		N.T.	T
Pulverizações	N.P.	86,26	80,02 b
	P	87,03	87,05 a

Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem significativamente ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste F.

N.T. - Sementes não tratadas

T - Sementes tratadas

N.P. - Plantas não pulverizadas

P - Plantas pulverizadas

Além da incidência de brusone, um outro fator que provavelmente influenciou na esterilidade de grãos foi o veranico que ocorreu no mês de janeiro (Figura 1) quando a cultura encontrava-se na fase reprodutiva.

4.1.2.5. Peso hectolítrico

Através da análise de variância (Tabela 4) foi detectada interação significativa entre os fatores tratamento de sementes x pulverização sobre o peso hectolítrico e foi estudado o efeito da pulverização dentro do tratamento de sementes.

Na Tabela 9 encontram-se as médias do efeito da interação entre o tratamento de sementes x pulverizações no peso hectolítrico.

TABELA 9 - Peso hectolítrico (g) de sementes de arroz referentes a tratamento de sementes x pulverização. ESAL, Lavras-MG, 1989.

		Tratamento de semente	
		N.T.	T
Pulverizações	N.P.	667,17 b	650,33 b
	P	688,17 a	684,33 a

Médias seguidas pela mesma letra minúscula, na coluna, não diferem significativamente ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste F.

N.T. - Sementes não tratadas

T - Sementes tratadas

N.P. - Plantas não pulverizadas

P - Plantas pulverizadas

Comparando-se as médias de pulverização dentro de tratamento de sementes, verifica-se que, com e sem tratamento de

semente, o maior peso hectolétrico foi obtido quando as plantas foram pulverizadas. O efeito positivo das pulverizações foi também verificado por BRIGNANI NETO et alii (08) e LOLLATO et alii (22) em sementes de feijão. Porém, TOLEDO et alii (50), utilizando mistura de fungicida no controle da brusone, verificaram que apenas em um dos tratamentos utilizados o peso hectolétrico foi superior a testemunha.

Uma correlação negativa e altamente significativa foi observada entre o peso hectolétrico e a presença na semente de Pyricularia oryzae (Tabela 20). Este fato pode ser atribuído a alta incidência deste fungo no campo, influenciando na formação das sementes e conseqüentemente no peso hectolétrico.

4.1.2.6. Rendimento de grãos no beneficiamento

A análise de variância (Tabela 4) do rendimento de grãos no beneficiamento apresentou valores significativos para a interação entre os fatores tratamento de sementes x pulverização e foi estudado o efeito da pulverização dentro do tratamento de sementes.

Na Tabela 10 encontram-se as médias de interação entre o tratamento de sementes x pulverizações no rendimento de grãos no beneficiamento.

TABELA 10 - Rendimento de grãos inteiros (%) no beneficiamento de sementes de arroz referentes a tratamento de sementes x pulverização. ESAL, Lavras-MG, 1989.

		Tratamento de semente	
		N.T.	T
Pulverizações	N.P.	45,41 b	40,67 b
	P	51,65 a	49,89 a

Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem significativamente ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste F.

Médias dos dados originais

N.T. - Semente não tratada

T - Semente tratada

N.P. - Planta não pulverizada

P - Planta pulverizada

Comparando-se as médias de pulverizações fungicida dentro de tratamento de sementes verifica-se que tanto para sementes tratadas como para as não tratadas, o maior rendimento de grãos inteiros foi obtido quando as plantas foram pulverizadas, diferindo significativamente das não pulverizadas. Maiores rendimentos de grãos inteiros em sementes oriundas de plantas pulverizadas foi observado também por BRIGNANI NETO et alii (09).

Verificou-se, também, uma correlação negativa e altamente significativa entre o rendimento de grãos no beneficiamento e a presença do fungo Pyricularia oryzae na semente (Tabela 20), indicando que este fungo influencia na formação dos grãos de arroz e conseqüentemente na quebra de grãos durante o proces-

so de beneficiamento.

4.2. Fase de laboratório

4.2.1. Efeito do tratamento fungicida em sementes e parte aérea do arroz sobre a qualidade fisiológica e sanitária das sementes produzidas

O resumo da análise de variância dos testes de germinação, envelhecimento precoce, emergência em campo, matéria seca da parte aérea das plantas provenientes do teste de emergência em campo encontram-se na Tabela 11. Na Tabela 12 o resumo da análise de variância para o teste de sanidade.

Os valores de F obtidos nas análises de variância (Tabela 11) evidenciam efeitos significativos das interações entre os fatores tratamento de sementes x pulverização nos testes de germinação, emergência em campo e peso da matéria seca das plantas provenientes do teste de emergência em campo. E também para interação entre lotes x pulverização no teste de envelhecimento precoce.

Para o teste de sanidade os valores de F obtidos nas análises de variância indicam efeito significativo do fator pulverização para os fungos Pyricularia oryzae e Phoma sp., para o fator lotes houve efeito significativo apenas para Pyricularia oryzae e para o fator tratamento de sementes verificou-se significância para o fungo Phoma sp.

QUADRO 11 - Resumo da análise de variância dos testes: germinação (%), envelhecimento precoce (%), emergência em campo (%), matéria seca da parte aérea das plantas provenientes do teste de emergência em campo, realizado em sementes de arroz (*Oryza sativa* L.), cultivar IAC-25. ESAL, Lavras-MG, 1989.

F.V.	G.L.	QM		G.L.	Emerg. Cam. (%) <u>1/</u>	P.Mat. Seca (g) <u>2/</u>
		Germ. (%) <u>1/</u>	Env. Prec. (%) <u>1/</u>			
Repetições	-	-	-	3	3,465	2,362
Lotes	1	46,173*	0,382	1	85,474*	15,125**
Trat. sementes	1	85,501*	69,498	1	271,490**	28,501**
Lotes x Trat. sementes	1	16,292	49,644	1	3,832	11,045**
Pulverização	1	107,381**	252,659**	1	1017,736**	70,805**
Lotes x Pulverização	1	1,108	526,687**	1	12,526	0,211
Trat. x Sem. pulv.	1	360,622**	11,891	1	114,968**	4,500*
Lotes x Trat. sem. x Pulv.	1	14,050	116,603**	1	19,504	1,361
Resíduo	24	10,515	12,449	21	10,845	0,753
C.V. (%)		4,29	5,63		9,28	11,87

1 - Dados transformados para Arc Sen \sqrt{x}

2 - Dados multiplicados por 100

* - Significativo ao nível de 5% de probabilidade

** - Significativo ao nível de 1% de probabilidade

TABELA 12 - Resumo da análise dos dados correspondentes à percentagem média de infecção por Pyricularia oryzae, Drechslera oryzae e Phoma sp. em sementes de arroz (Oryza sativa L.), cultivar IAC-25. ESAL, Lavras-MG, 1989.

F.V.	G.L.	Quadrado médio		
		<u>P. oryzae</u>	<u>D. oryzae</u>	<u>Phoma</u> sp.
Lotes	1	393,998**	5,621	44,762
Trat. de sementes	1	65,503	39,316	326,369**
Lote x Trat. sem.	1	6,920	25,187	1,174
Pulverização	1	171,018**	2,957	320,793**
Lote x Pulv.	1	17,186	8,563	24,348
Trat. sem. x Pulv.	1	20,563	10,990	8,080
Lote x Trat. sem. x Pulv.	1	254,406**	38,760	102,468
Resíduo	24	18,422	14,168	33,071
C.V.		9,70	25,89	10,03

Dados transformados para arc sen \sqrt{x}

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade pelo teste F.

4.2.1.1. Teste de germinação

A análise de variância (Tabela 11) apresentou significância para interação entre tratamento de sementes x pulverização e estudou o efeito de pulverizações dentro do tratamento de sementes.

As médias obtidas no teste de germinação podem ser vistas na Tabela 13.

TABELA 13 - Percentual de germinação de sementes de arroz referente a tratamento de sementes x pulverização. ESAL, Lavras-MG, 1989.

		Tratamento de semente	
		N.T.	T
Pulverizações	N.P.	96,00	86,75 b
	P	93,75	96,25 a

Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem significativamente ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste F.

N.T. - Sementes não tratadas

T - Sementes tratadas

N.P. - Plantas não pulverizadas

P - Plantas pulverizadas

Considerando-se que o padrão de germinação das sementes de arroz para o Estado de Minas Gerais é de 85%, segundo Normas, Padrões e Procedimentos do MINISTÉRIO DA AGRICULTURA (27) vê-se que todos os tratamentos apresentaram percentagem de germinação dentro deste padrão. Entretanto, essa característica foi afetada pela interação pulverização x tratamento de sementes.

A comparação das médias de pulverização fungicida dentro de tratamento de sementes, revelou que, na ausência de tratamento de sementes não houve diferença significativa para o percentual de germinação das sementes oriundas de plantas pulve-

rizadas e não pulverizadas. Na presença do tratamento de sementes o maior percentual de germinação foi obtido por sementes oriundas de plantas pulverizadas. Em trabalho realizado por LOLATO et alii (22) com sementes de feijão e TANAKA (46) com sementes de arroz a maior germinação foi observada em sementes vindas de plantas pulverizadas. Por outro lado, SOUZA et alii (43) não verificaram efeito de aplicações foliares de fungicidas na germinação e vigor de sementes de arroz.

As sementes de todos os tratamentos apresentaram alta infecção por fungos especialmente Pyricularia oryzae e Phoma sp. porém, os mesmos parecem não ter influenciado no teste de germinação padrão contradizendo, de certa forma, resultados obtidos por NAKAMURA et alii (28) e SADER et alii (41) que verificaram maior germinação e vigor em sementes com baixa percentagem de infecção por Phoma sp., Drechslera sp. e Pyricularia oryzae. Vale lembrar que fatores como a posição do inóculo nas sementes, condições dos testes adotados podem ter interferência pronunciada sobre os resultados deste tipo de estudo.

4.2.1.2. Teste de envelhecimento acelerado

A análise de variância (Tabela 11) para o teste de envelhecimento acelerado apresentou significância para interação entre os fatores lotes de sementes x pulverização.

Na Tabela 14 estão apresentadas as médias da interação lotes x pulverização no teste de envelhecimento precoce, on

de estudou-se o efeito das pulverizações dentro de lotes de sementes.

TABELA 14 - Percentagem de germinação de sementes de arroz após o teste de envelhecimento acelerado, referente a lotes x pulverização. ESAL, Lavras-MG, 1989.

		Lotes	
		1	2
Pulverizações	N.P.	66,50 b	79,00
	P	86,25 a	75,25

Médias dos dados originais.

Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem significativamente ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste F.

N.P. - Planta não pulverizada

P - Planta pulverizada

A comparação das médias de pulverização dentro dos lotes de sementes, revelou diferenças significativas entre sementes oriundas de plantas pulverizadas e não pulverizadas para o lote 1, enquanto para o lote 2 não se observou diferenças significativas entre as médias.

As sementes oriundas do lote 1 cujas plantas foram pulverizadas no campo sofreram menos com o stress do teste, sugerindo um vigor maior em relação aquelas não pulverizadas. Já as sementes oriundas do lote 2 tiveram comportamento semelhante independente das pulverizações. Este fato pode ser atribuído a

maior percentagem dos fungos P. oryzae e Phoma sp. nas sementes do lote 1 (Tabela 18) e conseqüentemente as sementes oriundas de plantas pulverizadas apresentaram-se com vigor superior aquelas oriundas de plantas não pulverizadas. SOUZA et alii (43) não verificaram diferenças significativas no teste de envelhecimento a celerado para sementes procedentes de plantas pulverizadas e não pulverizadas no campo.

4.2.1.3. Teste de emergência em campo

A análise de variância apresentou significância para interação entre os fatores tratamento de sementes x pulverização. Tabela 11.

Na Tabela 15 são apresentadas as médias do efeito da interação entre tratamento de sementes x pulverização no teste de emergência em campo, onde estudou-se o efeito das pulverizações dentro de tratamento de sementes.

Pela comparação das médias de pulverização fungicida dentro de tratamento de sementes observou-se que, tanto na presença como na ausência do tratamento de sementes, houve diferença significativa entre as médias. Verifica-se, no entanto, que em todos os tratamentos a emergência em campo foi baixa apesar das sementes apresentarem em laboratório índice de germinação relativamente alto, concordando com relatos de VIEIRA (51) em que elevados índices de germinação de sementes podem não corresponder ao bom desempenho destas no campo.

TABELA 15 - Percentagem de emergência em campo de sementes de arroz, referente a tratamento de sementes x pulverização. ESAL, Lavras-MG, 1989.

		Tratamento de sementes	
		N.T.	T
Pulverizações	N.P.	32,5 b	18,00 b
	P	45,00 a	41,50 a

Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem significativamente ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste F.

Média dos dados originais.

N.T. - Sementes não tratadas

T - Sementes tratadas

N.P. - Plantas não pulverizadas

P - Plantas pulverizadas.

Vale ressaltar que os tratamentos que apresentaram baixo percentual de emergência em campo, também foram os que tiveram baixo peso hectolítrico, menor número de grãos cheios e alto índice de fungos, principalmente Pyricularia oryzae e Phoma sp. Isto ocorreu, provavelmente, em função das condições favoráveis ao desenvolvimento de fungos, por ocasião da formação das sementes, propiciando ocorrência de doenças, o que pode ser confirmado pelo resultado sanitário das sementes. A presença destes fungos foi, possivelmente, um dos fatores responsáveis pela má formação das sementes, propiciando desta forma, sementes de baixa qualidade fisiológica (Tabelas 8, 9, 10, 14, 15, 17). Apesar das condições climáticas terem prejudicado a eficiência das

aplicações fungicidas, de certa forma, os tratamentos que receberam estas aplicações propiciaram sementes de melhor qualidade fisiológica (Tabelas 8, 9, 10, 14, 15, 17) e sanitária (Tabela 18).

O teste de emergência em campo foi sensível em detectar o vigor das sementes, apresentando uma correlação positiva e significativa entre o teste de germinação e a emergência em campo (Tabela 19). Houve também uma correlação negativa e altamente significativa entre a emergência em campo e a presença na semente, de fungo Pyricularia oryzae (Tabela 20) sugerindo que houve influência deste fungo na germinação e emergência das plantas em condições de campo.

4.2.1.4. Matéria seca da parte aérea

A análise de variância apresentou significância entre os fatores tratamento de sementes x pulverização e lotes x tratamento de sementes. Na primeira interação estudou-se o efeito do tratamento de sementes dentro dos lotes (Tabela 16) e na segunda o efeito das pulverizações dentro do tratamento de sementes (Tabela 17).

Comparando-se as médias do tratamento de sementes dentro dos lotes (Tabela 16) não se observou diferenças significativas entre sementes com e sem tratamento no lote 1, enquanto que para o lote 2 houve diferença significativa sendo a maior média obtida com tratamento de sementes no plantio.

TABELA 16 - Peso (g) da matéria seca da parte aérea das plantas provenientes do teste de emergência em campo de sementes de arroz, referente a lotes x tratamento de sementes. ESAL, Lavras-MG, 1989.

		Lotes	
		1	2
Tratamento	N.P.	0,0069	0,0095 a
de sementes	P	0,0064	0,0065 b

Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem significativamente ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste F.

N.P. - Plantas não pulverizadas

P - Plantas pulverizadas

TABELA 17 - Peso (g) da matéria seca da parte aérea das plantas provenientes do teste de emergência em campo de semente de arroz, referente a tratamento de sementes x pulverização. ESAL, Lavras-MG, 1989.

		Tratamento de sementes	
		N.T.	T
Pulverizações	N.P.	0,0071 b	0,0045 b
	P	0,0090 a	0,0082 a

Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem significativamente ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste F.

N.T. - Sementes não tratadas

T - Sementes tratadas

N.P. - Plantas não pulverizadas

P - Plantas pulverizadas

Comparando-se as médias das pulverizações dentro do tratamento de sementes (Tabela 17) observa-se que o maior peso da matéria seca das plantas provenientes do teste de emergência em campo na ausência do tratamento de sementes foi obtido por sementes oriundas de plantas pulverizadas, o mesmo ocorrendo na presença do tratamento de sementes. Este resultado demonstrou o efeito positivo das pulverizações diminuindo a presença de fungos nas sementes e possivelmente melhorando a qualidade fisiológica e sanitária das mesmas.

Observa-se, também, que as sementes oriundas de sementes tratadas no plantio e plantas não pulverizadas no campo apresentaram menor taxa de germinação no laboratório, menor emergência em campo e também menor peso da matéria seca da parte aérea, o que evidencia terem as mesmas o menor vigor em relação aos demais tratamentos. Vale ressaltar, no entanto, que um dos objetivos do tratamento de sementes é eliminar patógenos presentes na mesma, por ocasião do plantio, MACHADO (24), TANAKA (45), AMARAL et alii (01), RIBEIRO et alii (39).

A presença de fungos, especialmente Pyricularia oryzae e Phoma sp., além da qualidade fisiológica, possivelmente influenciaram na germinação das sementes, originando plântulas mais fracas, menos vigorosas e conseqüentemente com menor peso seco da parte aérea, SADER et alii (41), também verificaram superioridade no peso da matéria seca da parte aérea e raiz em plantas originadas de sementes de arroz sem sintomas de brusone em relação às atacadas por brusone.

Verificou-se, também, uma correlação negativa e altamente significativa entre o peso da matéria seca e a porcentagem de Pyricularia oryzae na semente (Tabela 20), evidenciando a influência deste fungo nesta característica.

4.2.2. Qualidade sanitária das sementes produzidas

A análise de variância para Pyricularia oryzae apresentou significância para os fatores lotes e pulverização, para Phoma sp. foram significativos, o tratamento de sementes e pulverização. Para Drechslera oryzae a análise de variância não apresentou significância em nenhum dos fatores estudados.

Na Tabela 18 são apresentados os valores médios correspondentes as porcentagens de infecção na semente em relação a Pyricularia oryzae, Drechslera oryzae e Phoma sp.

Em relação ao efeito de lotes, vê-se que houve diferença significativa para P. oryzae entre os dois lotes de sementes estudados. A menor porcentagem de P. oryzae foi obtida pelo lote 2, que no plantio apresentou maior índice deste fungo em relação ao lote 1.

Para o fator pulverização houve diferença significativa entre plantas pulverizadas e não pulverizadas. Neste caso, a menor porcentagem de P. oryzae foi observada em sementes oriundas de plantas pulverizadas, demonstrando que as aplicações fungicidas foram eficientes em reduzir a ocorrência deste fungo na semente, apesar das condições climáticas desfavoráveis não terem

permitido sua total eficiência no controle. Resultados semelhantes têm sido relatados na literatura por TANAKA (46) e LASCA et alii (19), mostrando que sementes oriundas de plantas pulverizadas têm sua sanidade melhorada.

TABELA 18 - Valores médios de percentagens de infecção causadas por Pyricularia oryzae, Drechslera oryzae e Phoma sp. em sementes de arroz (Oryza sativa L.), cultivar IAC-25. ESAL, Lavras-MG, 1989.

Tratamentos		Percentagem média dos fungos		
		<u>P. oryzae</u>	<u>D. oryzae</u>	<u>Phoma</u> sp.
Lotes	1	54,62 a	7,93	73,06
	2	42,68 b	6,75	68,56
Trat. sementes	N.T.	51,00	8,12	75,37 a
	T	46,31	6,56	66,25 b
Pulverização	N.P.	52,56 a	8,00	75,12 a
	P	44,75 b	6,68	66,50 b
Média geral		48,65	7,34	70,81

Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem significativamente ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste F.

Médias dos dados originais.

N.T. - Sementes não tratadas

T - Sementes tratadas

N.P. - Plantas não pulverizadas

P - Plantas pulverizadas

Para D. oryzae nenhum dos fatores estudados interferiu significativamente no índice de ocorrência do mesmo. A mé

dia geral para este patógeno mostra um índice de infecção relativamente baixo, considerando que LASCA et alii (20, 21) afirmam que infecção ao nível de 58% afeta a emergência com reflexos na produção.

O efeito do tratamento de sementes foi observado apenas para Phoma sp., a menor percentagem do fungo ocorreu nas sementes tratadas no plantio, evidenciando efeito positivo do tratamento de sementes com a mistura iprodione + thiram.

No entanto, observa-se que a percentagem dos fungos P. oryzae e Phoma sp. nas sementes colhidas foi bastante elevada. Diversos fatores podem ter influenciado nestes níveis de ocorrência, dentre eles a precipitação pluvial que não permitiu a realização da 2ª pulverização programada para o final da fase reprodutiva (florescimento) onde a sensibilidade da planta é maior ao ataque de P. oryzae. Essa pulverização foi realizada no início da maturação (fase de grão leitoso) quando praticamente deveria estar sendo feita a 3ª aplicação. Condições climáticas favoráveis ao desenvolvimento de fungos e desfavoráveis as pulverizações, alta pressão de inóculo, além da susceptibilidade da cultivar a P. oryzae também influenciaram na alta percentagem de fungos encontrada nas sementes. Verifica-se, no entanto, que apesar de não terem sido suficientes para promover uma melhor qualidade fisiológica e sanitária, as pulverizações tiveram efeito positivo sobre as diversas características avaliadas.

As condições climáticas verificadas durante o ensaio (Figura 1) foram favoráveis ao desenvolvimento dos fungos,

especialmente Pyricularia oryzae, pois segundo estudos de RIBEIRO (34), RIBEIRO et alii (39) e MELLO (26), temperaturas entre 20 e 30°C, umidade relativa acima de 90%; principalmente durante a noite e período da manhã, chuvas esparsas e pouca luz (dias nublados), são favoráveis ao desenvolvimento de P. oryzae e também de outros fungos.

É necessário ressaltar que regiões com condições favoráveis ao desenvolvimento de doenças devem ser evitadas para a produção de sementes, AZEVEDO et alii (06), CARVALHO & NAKAGAWA (10). Os resultados do presente trabalho demonstram que mesmo adotando uma tecnologia de cultivo recomendada, a região onde se realizou o ensaio não houve condições ideais para a produção de sementes de alta qualidade fisiológica e sanitária. Vale lembrar ainda que regiões com baixa umidade relativa e o uso de cultivares resistentes à doenças são os meios mais apropriados. Dentro desta linha de trabalho, sugere-se novos estudos utilizando-se técnicas alternativas como época de plantio e cultivares resistentes, visando a produção de sementes de alta qualidade fisiológica e sanitária na região. Seria também de grande interesse a identificação de produtos com efeito residual prolongado, permitindo assim proteção das plantas durante maior período.

TABELA 19 - Coeficientes de correlação para os testes de avaliação da qualidade fisiológica da semente de arroz, cultivar IAC-25. ESAL, Lavras-MG, 1989.

Variáveis correlacionadas	Coeficiente correlação (R)
Germinação x Env. Precoce	0,067
Germinação x Emergência em campo	0,776*
Germinação x Peso da Matéria Seca da Parte Aérea das Plantas provenientes do teste de emergência em campo	0,676
Env. Precoce x Emergência em Campo	0,375
Env. Precoce x Peso da Matéria Seca da Parte Aérea das Plantas provenientes do teste de emergência em campo	0,343
Emerg. Campo x Peso da Matéria Seca da Parte Aérea das Plantas provenientes do teste de emergência em campo	0,956**

** e * - Significativos, respectivamente, aos níveis de 5 e 1% de probabilidade, pelo teste T.

TABELA 20 - Coeficientes de correlação entre as variáveis estudadas e a percentagem dos fungos Pyricularia oryzae e Phoma sp., presentes nas sementes de arroz, cultivar IAC-25. ESAL, Lavras-MG, 1989.

	% <u>Pyricularia</u> <u>oryzae</u>	% <u>Drechslera</u> <u>oryzae</u>	% <u>Phoma</u> sp.
Peso hectolítrico (g)	-0,914**	0,712*	-0,663
% grãos cheios	-0,775*	0,583	-0,393
Peso 100 sem. (g)	-0,659	0,520	-0,457
Rendimento grãos (%)	-0,962**	0,544	-0,532
% germinação	-0,647	0,319	0,114
Env. precoce (%)	-0,436	0,247	0,160
Emerg. campo (%)	-0,925**	0,679	-0,574
Peso matéria seca/planta (g)	-0,861**	0,624	-0,469

** e * - Significativos, respectivamente, aos níveis de 5 e 1% de probabilidade, pelo teste F.

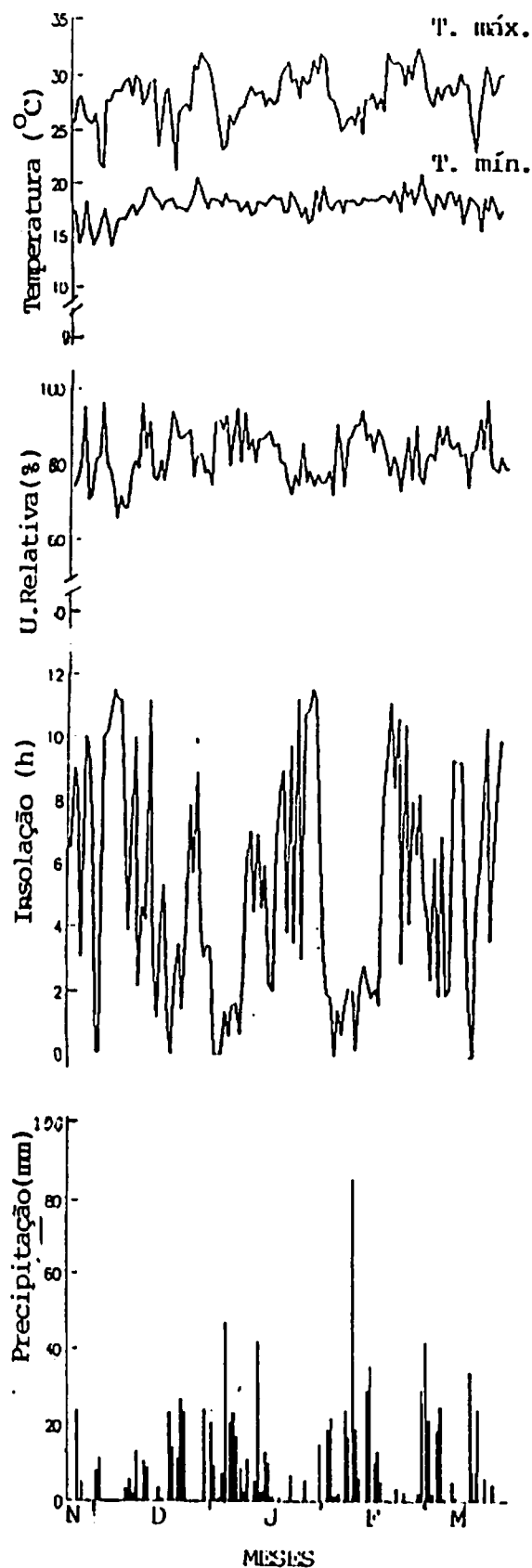


FIGURA 1 - Precipitação diária (mm), insolação diária (h), umidade de relativa (%) às 9:00h, temperaturas máximas e mínimas diárias ($^{\circ}\text{C}$), registradas em Lavras-MG, durante o período de 24 de novembro de 1988 a 22 de março de 1989.

5. CONCLUSÕES

- A mistura dos fungicidas Iprodione + Thiram foi eficiente no controle dos fungos presentes nas sementes por ocasião do plantio e as pulverizações com o produto Kitazin 480 CE (IBP) também mostraram efeito positivo na produção e na percentagem média de infecção causada pelos fungos Pyricularia oryzae e Phoma sp.

- As sementes produzidas no ensaio apresentaram alto índice de germinação, baixo vigor e baixa qualidade fisiológica.

- No geral as sementes oriundas de plantas pulverizadas no campo e cujas sementes foram tratadas para o plantio apresentaram melhor qualidade fisiológica e sanitária em relação aos demais tratamentos.

- As práticas de tratamento de sementes e pulverização com fungicidas não foram suficientes para garantir a produção de sementes de arroz de alta qualidade fisiológica e sanitária, quando se utilizou a cultivar susceptível e as condições climáticas foram desfavoráveis a técnica de pulverização e favorável ao desenvolvimento de fungos.

6. RESUMO

O presente estudo foi desenvolvido no campo experimental e laboratório de Patologia e Análise de Sementes da Escola Superior de Agricultura de Lavras, com o objetivo de verificar o efeito de aplicações fungicidas na semente e parte aérea do arroz sobre a qualidade fisiológica e sanitária das sementes produzidas.

Avaliaram-se os efeitos dos fungicidas Iprodione + Thiram no tratamento das sementes e Kitazin P-480-CE (IBP) em aplicações foliares sobre a incidência de brusone no campo e produção. As sementes colhidas foram analisadas quanto ao peso hectolítrico, peso de 100 sementes, percentagem de grãos cheios, rendimento no beneficiamento, teste de germinação padrão, envelhecimento precoce, emergência em campo, matéria seca da parte aérea das plantas provenientes do teste de emergência em campo e teste de sanidade.

Nas condições em que foi realizado o referido estudo pode-se concluir que a mistura dos fungicidas Iprodione + Thiram foi eficiente no controle dos fungos presentes nas sementes por ocasião do plantio e as pulverizações com o produto Kita

zin 480 CE (IBP) também mostraram efeito positivo nas características avaliadas. Porém, as práticas de tratamento de sementes e pulverização com fungicida não foram suficientes para garantir a produção de sementes de arroz de alta qualidade fisiológica e sanitária, quando se utilizou cultivar susceptível e as condições climáticas foram desfavoráveis a técnica de pulverização e favorável ao desenvolvimento de fungos.

7. SUMMARY

EFFECT OF FUNGICIDAL SPRAYS IN THE SEED AND AERIAL PART OF THE RICE PLANT (Oryza sativa L.) ON PHYSIOLOGICAL AND SANITARY QUALITIES OF THE SEEDS

This study was conducted in the experimental field and in the seed pathology and analysis laboratory at Escola Superior de Agricultura de Lavras. The purpose was to verify the effect of fungicidal application in the seed and in the rice plants on physiological and sanitary qualities of the seeds.

Effects of fungicides Iprodione + Thiram for seed treatment and Kitazin P-480-CE (IBP) in the foliar application on the incidence of blast and yield were evaluated. The harvested seeds were analysed as hectolitic weight, 100-seeds weight, percentage of full grains, yield of milled grains, standard germination test, accelerated aging, field emergence, dry matter of top plant parts used in the field emergence and sanitary tests.

Under the conditions of this study we concluded

that the mixture of fungicides Iprodione + Thiram was efficient in controlling fungi present in the seeds at sowing time and that sprays with Kitazin 480 CE (IBP) also presented positive effect on the traits evaluated. However, seed treatment procedures and fungicidal sprays were not sufficient to assure production of physiologically and sanitary high quality rice seeds, when we used a susceptible cultivar and the climatic conditions were unfavorable for spraying and favorable for fungi development.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

01. AMARAL, A.S. & RIBEIRO, A.S. Efeitos de herbicidas e de fungicidas de emergência de plântulas de arroz. Revista Brasileira de Sementes, Brasília, 4(2):33-43, 1982.
02. _____ & _____. Efeito da sanidade no desempenho de sementes de arroz. In: REUNIÃO DA CULTURA DO ARROZ IRRIGADO, 11, Pelotas, 1981. Anais... Pelotas, UEPAE, 1981, p.265-70.
03. AMARAL, H.M. do. Efeito da aplicação de fungicidas em testes de germinação e sanidade de sementes de arroz IAC-25. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SEMENTES, 2, Recife, 1981. Resumos... Brasília, ABRATES, 1981. p.22.
04. _____; RIBEIRO, A.S. & LUCCA FILHO, Q.A. Diagnóstico da Patologia de Sementes no Brasil. Revista Brasileira de Sementes, Brasília, 7(1):183-187, 1985.

05. ARAÚJO, E.; DORNELLAS, G.V.; LIMA, A.A. de; BRUNO, R. de L.A. & OLIVEIRA FILHO, J.J. de. Avaliação da qualidade sanitária e fisiológica das sementes usadas para o plantio no Estado da Paraíba. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SEMENTES, 3, Campinas, 1983. Resumos dos Trabalhos Técnicos ... Brasília, ABRATES, 1983. p.76.
06. AZEVEDO, J.T. de & FARIA, L.A.L. Produção de sementes. In-forme Agropecuário, Belo Horizonte, 8(91):28-31, 1982.
07. BRASIL. Ministério da Agricultura. Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária. Regras para análise de sementes. Brasília, 1980. 188p.
08. BRIGNANI NETO, F.; LASCA, C.C.; AMARAL, R.E.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.125-9.
09. _____; MACHADO, P.R.; ROLIM, P.R.R. & OLIVEIRA, D.A. Ação de novos fungicidas no controle de brusone do arroz Pyricularia oryzae Cav. O Biológico. Campinas, São Paulo, 47(8):219-222, ago. 1981.

10. CARVALHO, N.M. & NAKAGAWA, J. Sementes: ciência, tecnologia e produção. Campinas, Fundação Cargill, 1980. 326p.
11. COMPÊNDIO DE DEFENSIVOS AGRÍCOLAS. 2.ed. São Paulo, Andrei Editora, 1987. p.387-492.
12. DHINGRA, O.D.; MUCHOVEJ, J.J. & CRUZ FILHO, J. Tratamento de sementes; (controle de patógenos). Viçosa, UFV, 1980. 121p.
13. EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Manual de Métodos de Pesquisa em Arroz. Goiânia, EMBRAPA/CNPAF, 1977. 106p.
14. _____. Síntese dos Resultados de Pesquisa do CNPAF. Goiânia, EMBRAPA/CNPAF, 1986. 137p.
15. EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DE MINAS GERAIS. Descrição das Cultivares Recomendadas para o Estado de Minas Gerais; ano agrícola 1984/85. Belo Horizonte, EPAMIG, 1984. 48p. (EPAMIG - Documentos, 21).
16. FAGERIA, N.K. Adubação e Nutrição Mineral da Cultura do Arroz. Rio de Janeiro, Campus, 1984. 341p.
17. KITAZIN. Fitopatologia Brasileira. São Paulo, 1(2):n.p., 1976.

18. LASCA, C.C. de; BRIGNANI NETTO, F. & CHIBA, S. Eficiência de fungicidas em tratamento de sementes de arroz para controle de Pyricularia oryzae cav. e Phoma sp. Summa Phytopathologica. Piracicaba, 9(1/2):93-4, jan./jun. 1983. (Congresso Paulista de Fitopatologia, 6, 1983).
19. _____; _____ & OLIVEIRA, D.A. Sanidade de sementes de arroz produzidas em campos tratados com fungicidas. Fitopatologia Brasileira, Brasília, 5(3):413, (abst. 069), out. 1980.
20. _____; VALARINI, P.J.; AMARAL, R.E.M. & CHIBA, S. Avaliação de danos à cultura de arroz, ocasionados por Helminthosporium oryzae Breda de Haan, veiculados por sementes. Summa Phytopathologica, Piracicaba, 12(112):11, jan./jun. 1986.
21. _____; _____; _____ & _____. 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).
22. LOLLATO, M.A. & MARCOS FILHO, J. Aplicação foliar de fungicidas e sua relação com a qualidade da semente de feijoeiro. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, 23(11):1229-37, 1988.

23. LUCCA FILHO, Q.A. Importância da sanidade na produção de sementes de alta qualidade. Revista Brasileira de Sementes, Brasília, 7(1):113-123, 1985.
24. MACHADO, J.C. Controle de fitopatógenos associados a sementes. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, 8(91):34-40, jul. 1982.
25. MAIA, S.M.E. 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. Lavras-MG, ESAL, 1988. 85p. (Tese MS).
26. MELLO, R.E.T. de. Observações sobre a brusone do arroz e seu controle. O Biológico, São Paulo, 26(1):218-22, 1960.
27. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA. Normas, padrões e procedimentos para a produção de sementes básicas, certificadas e fiscalizadas. 2.ed. Belo Horizonte, 1985. 110p.
28. NAKAMURA, A.M. & SADER, R. Efeito da infecção por fungos na germinação e vigor de sementes de arroz. Revista Brasileira de Sementes, Brasília, 8(1):101-11, 1986.

29. NEERGAARD, P. Seed Pathology. London, MacMillan Press, 1977. 1187p.
30. _____ & SAAD, A. Seed health testing of rice. I. A contribution to development of laboratory routine testing methods. Indian Phytopathology, Copenhagen, 15:85-111, 1962.
31. POPINIGIS, F. Fisiologia da Semente. 2.ed. Brasília, PAX, 1985. 289p.
32. PRABHU, A.S. Controle das principais doenças de arroz de sequeiro. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, 14(161): 58-63, 1989.
33. _____; FARIA, J.C. & CARVALHO, J.R.P. Efeito da brusone sobre a matéria seca, produção de grãos e seus componentes em arroz de sequeiro. Pesquisa Agropecuária Brasileira, 21(5):495-500, 1986.
34. RIBEIRO, A.S. Doenças. In: FUNDAÇÃO CARGILL. Fundamentos para a Cultura do Arroz Irrigado. Campinas, 1985. p.205-50.
35. _____ & AMARAL, A.S. Efeitos da sanidade sobre a qualidade e o desempenho de sementes de arroz. Tecnologia Semente. Pelotas, 3(1):37-48, set. 1980.

36. RIBEIRO, A.S.; NUNES, C.D.M. & LUZZARDI, R.L. Comparação de fungicidas no controle da brusone e de outras doenças do arroz - 1986/87. In: REUNIÃO DA CULTURA DO ARROZ IRRIGADO, 16, Camboriú, 1987. Anais... Florianópolis, EMPASC, 1987. p.213-8.
37. _____ & SILVEIRA JR., P. Comparação de fungicidas no controle da mancha parda e das manchas de grãos em arroz irrigado - 1981/83. In: REUNIÃO DA CULTURA DO ARROZ IRRIGADO, 12, Porto Alegre, 1983. Anais... Porto Alegre, IRGA, 1983. p.261-64.
38. _____; _____ & NUNES, C.D.M. Efeitos de fungicidas no controle de doenças de importância secundária. In: REUNIÃO DA CULTURA DO ARROZ IRRIGADO, 14, Pelotas, 1985. Anais... Pelotas, EMBRAPA-CPATB, 1985. p.327-32. (EMBRAPA-CPATB. Documentos, 26).
39. _____ & TANAKA, M.A.S. Doenças do arroz e medidas de controle. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, 10(114):24-32, jun. 1984.
40. RICHARDSON, M.J. An annotated list of seed-borne diseases. 3.ed. London, Commonwealth Mycological Institute, 1979. n.23, 320p.

41. SADER, R.; KRONKA, S.N. & ABRAHÃO, N.C. Efeito da brusone e do tratamento fungicida na germinação e vigor da semente de arroz. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SEMENTES, 2, Recife 1981. Resumos... Brasília, ABRATES, 1981. p.23.
42. STATISTICAL YEARBOOK. New York, United Nations, v.42, 1988. p.118-19.
43. SOUZA, A.F.; SCALCO, M.S. & CARVALHO, W.P. de A. Influência dos fungicidas Kasumiron, Kasumin, Difolatan 4F na germinação e vigor de sementes de arroz (Oryza sativa L.). Ciência e Prática, Lavras, 8(1):81-84, jan./jun. 1984.
44. TANAKA, M.A.S. Importância da utilização de sementes sadias. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, 8(91):31-34, jul. 1982.
45. _____. Levantamento de 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.
46. _____. Sanidade da semente de arroz de sequeiro produzida sob a aplicação de fungicidas na parte aérea. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, 17(8):1137-40, 1982.

47. TANAKA, M.A.S. Tratamento de sementes de arroz. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE PATOLOGIA DE SEMENTES, 2, Campinas, 1986. Resumos... Campinas, Fundação Cargill, 1986. p.119-29.
48. TERRA, J.C. Normas para a pesquisa em esporos de fungos fitopatogênicos em sementes de arroz. Lavoura Arrozeira, Porto Alegre, 12(138):197, jun. 1958.
49. 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.
50. _____; IAMAMOTO, T.; OLIVEIRA, D.A. & UYENO, M.N. Mistura de fungicidas no controle de "Brusone de Arroz. Q. Biológico. Campinas, 41(9):256-259, set. 1975.
51. VIEIRA, M. das G.C. Aspectos de integração, tecnologia e sanidade em estudos de sementes. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE PATOLOGIA DE SEMENTES, 3, Lavras, 1988. Anais... Campinas, Fundação Cargill, 1988. p.48-57.

APÉNDICE

ANEXO 1 - Esquema da análise de variância para as características produção (kg/ha), percentagem de grãos cheios (%), e peso de 100 sementes, teste de emergência em campo (%) e peso da matéria seca da parte aérea das plantas provenientes do teste de emergência em campo, delineados em blocos casualizados em esquema fatorial, com 4 repetições.

F.V.	G.L.
Blocos	3
Lotes	1
Tratamento de sementes	1
Lotes x Tratamento de sementes	1
Pulverizações	1
Lotes x Pulverizações	1
Trat. sementes x Pulverizações	1
Lotes x Trat. sementes x Pulverizações	1
Erro	21
Total	31

ANEXO 2 - Esquema da análise de variância para as características teste de germinação (%), teste de envelhecimento precoce (%), analisados através de delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial, com 4 repetições.

F.V.	G.L.
Lotes	1
Tratamento de sementes	1
Lotes x Trat. de sementes	1
Pulverizações	1
Lotes x Pulverizações	1
Trat. sementes x Pulverizações	1
Lotes x Trat. sementes x Pulverizações	1
Erro	24
Total	31

ANEXO 3 - Esquema da análise de variância para as características peso hectolítrico (g) e rendimento de grãos no beneficiamento (%), analisados através de delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial, com 3 repetições.

F.V.	G.L.
Lotes	1
Tratamento de sementes	1
Lotes x Tratamento de sementes	1
Pulverizações	1
Lotes x Pulverizações	1
Trat. sementes x Pulverizações	1
Lotes x Trat. sementes x Pulverizações	1
Erro	16
Total	23

ANEXO 4 - Resumo da análise de variância do desdobramento da interação tratamento de sementes x pulverizações para percentagem de grãos de arroz (Oryza sativa L.) cheios , cultivar IAC-25, ESAL, Lavras-MG, 1989.

F.V.	G.L.	Q.M.
T.S.	1	43,024*
Pulv.: Sem. não tratadas	1	1,679
Pulv.: Sem. tratadas	1	120,067**
Erro	21	9,982

* - Significativo ao nível de 5% de probabilidade

** - Significativo ao nível de 1% de probabilidade.

ANEXO 5 - Resumo da análise de variância do desdobramento da interação tratamento de sementes x pulverizações no peso hectolítrico (g) e rendimento de grãos no beneficiamento de arroz (Oryza sativa L.) cultivar IAC-25. ESAL, Lavras-MG, 1989.

F.V.	G.L.	QM	
		Peso hectol. (g)	Rend. grãos (%) <u>1/</u>
Trat. sementes	1	640,667**	21,099**
Pulv.: Sem. não tra tadas	1	1322,967**	38,520**
Pulv.: Sem. tratadas	1	3467,967**	84,530**
Erro	16	22,583	0,936

** - Significativo ao nível de 5% de probabilidade.

Dados transformados para $\text{Arc Sen } \sqrt{x}$.

ANEXO 6 - Resumo da análise de variância do desdobramento da interação tratamento de sementes x pulverizações no teste de germinação de sementes de arroz (Oryza sativa L.) cultivar IAC-25. ESAL, Lavras-MG, 1989.

F.V.	G.L.	Q.M.
Trat. sementes	1	85,501*
Pulv.: Sem. não tratada	1	37,219
Pulv.: Sem. tratada	1	430,790**
Erro	24	10,515

* - Significativo ao nível de 5% de probabilidade

** - Significativo ao nível de 1% de probabilidade

ANEXO 7 - Resumo da análise de variância do desdobramento da interação lotes x pulverizações no teste de envelhecimento acelerado de sementes de arroz (Oryza sativa L.) cultivar IAC-25. ESAL, Lavras-MG, 1989.

F.V.	G.L.	Q.M.
Lotes	1	0,38
Pulv.: Lote 1	1	753,776*
Pulv.: Lote 2	1	24,882
Erro	24	12,449

** - Significativo ao nível de 1% de probabilidade.

ANEXO 8 - Resumo da análise de variância do desdobramento da interação tratamento de sementes x pulverizações no teste de emergência em campo de sementes de arroz (Oryza sativa L.) cultivar IAC-25. ESAL, Lavras-MG, 1989.

F.V.	G.L.	Q.M.
Trat. sementes	1	271,49**
Pulv.: Sem. não tratada	1	224,281**
Pulv.: Sem. tratada	1	908,419**
Erro	21	10,845

** - Significativo ao nível de 1% de probabilidade.

ANEXO 9 - Resumo da análise de variância do desdobramento da interação lotes x tratamento de sementes dos dados referentes à matéria seca da parte aérea das plantas provenientes do teste de emergência em campo de sementes de arroz (Oryza sativa L.) cultivar IAC-25. ESAL, Lavras-MG, 1989.

F.V.	G.L.	Q.M.
Lotes	1	15,125**
Trat.: sem. Lote 1	1	2,030
Trat.: sem. Lote 2	1	35,515**
Erro	21	0,753

** - Significativo ao nível de 1% de probabilidade.

ANEXO 10 - Resumo da análise de variância do desdobramento da interação tratamento de sementes x pulverizações dos dados referentes à matéria seca da parte aérea das plantas provenientes do teste de emergência em campo de sementes de arroz (Oryza sativa L.) cultivar IAC-25 ESAL, Lavras-MG, 1989.

F.V.	G.L.	Q.M.
Trat. sementes	1	28,501**
Pulv. sem.: não tratada	1	19,802**
Pulv. sem.: tratada	1	55,502**
Erro	21	0,753

** - Significativo ao nível de 1% de probabilidade.

ANEXO 11 - Características e modo de ação dos fungicidas utilizados.

a) Rovrin (Iprodione + Thiram)

Apresenta as seguintes características, conforme Compêndio de Defensivos Agrícolas (11).

Fungicida pó seco recomendado para o tratamento de sementes, controla fungos que atacam as sementes antes e durante a germinação.

É recomendado para cultura do trigo no controle da Helminthosporiose (Helminthosporium sativum) na dosagem de 250 g por 100 kg de semente.

Apresenta a seguinte composição: isopropilcarbomil - 1 (dicloro - 3,5 fenil) - 3 - hidantoína (Iprodione) 200 g/kg.
 - Bissulfeto de tetrametil tiuran (thiram) 600 g/kg.
 - Ingredientes inertes 200 g/kg.

Grupo químico: hidantoína e dos ditiocarbamatos

Classe Toxicológica: III

b) Kitazin

Fungicida fosforado destinado ao controle específico da brusone (Pyricularia oryzae Cav.) na cultura do arroz, contendo o princípio ativo: "Diisopropil - S - benzil - tiofosfato".

Fórmula molecular: $C_{13} H_{21} O_3 PS$

Classe Toxicológica: III

Dosagem: Kitazin - P Emulsão, contém 48% do princípio ativo: 1,0
- 1,5 litros/hectare

O produto deve ser aplicado visando, principalmente, a proteção da cultura na fase em que a brusone causa maiores prejuízos à produção. A primeira aplicação deve ser feita de 5 a 7 dias antes da emissão das panículas (emborrachamento) e a 2ª aplicação de 7 a 10 dias após a primeira KITAZIN (17).