

INFLUÊNCIA DE MICROORGANISMOS NOS RESULTADOS DOS  
TESTES DE GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE *Brachiaria*  
*decumbens* STAPF. E *Brachiaria brizantha* STAPF.  
ESCARIFICADAS COM ÁCIDO SULFÚRICO

DENISE CUNHA FERNANDES DOS SANTOS DIAS  
Engenheira Agrônoma

Orientador: Prof. FRANCISCO FERRAZ DE TOLEDO

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

P I R A C I C A B A  
Estado de São Paulo - Brasil  
Maio - 1990

Ficha catalográfica preparada pela Seção de Livros da  
Divisão de Biblioteca e Documentação - PCAP/USP

Dias, Denise Cunha Fernandes dos Santos

D541i      Influência de microorganismos nos resultados dos  
testes de germinação de sementes de Brachiaria decum-  
bens STAPF. Brachiaria brizantha STAPF. escarifica-  
das com ácido sulfúrico. Piracicaba, 1990.  
131p.

Diss.(Mestre) - ESALQ  
Bibliografia.

1. Capim braquiária - Semente - Efeito do ácido  
sulfúrico 2. Capim braquiária - Semente - Escarifi-  
cação 3. Capim braquiária - Semente - Germinação 4.  
Fungicida 5. Fungo em semente - Identificação I. Es-  
cola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Pira-  
cicaba

CDD 633.2

INFLUÊNCIA DE MICROORGANISMOS NOS RESULTADOS DOS  
TESTES DE GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE *Brachiaria*  
*decumbens* STAPF. E *Brachiaria brizantha* STAPF.  
ESCARIFICADAS COM ÁCIDO SULFÚRICO

DENISE CUNHA FERNANDES DOS SANTOS DIAS

Aprovada em : 27.04.90

Comissão julgadora:

Prof. Dr. Francisco Ferraz de Toledo ..... ESALQ/USP  
Prof. Dr. Sílvio Moure Cicero ..... ESALQ/USP  
Prof. Dr. José Otávio Machado Menten ..... ESALQ/USP

Prof. Dr. F

Aos meus pais, Inácio e Maria  
Etelvina, pela dedicação e es-  
tímulo à formação profissional  
de seus filhos.

Ao Toni, Pedro e Raquel pelo  
apoio, incentivo e presenças  
constantes.

Ao Professor Francisco Ferraz  
de Toledo pela sua orientação  
segura, constante e dedicada a  
este trabalho.

Meu agradecimento especial.

## AGRADECIMENTOS

Aos Professores e funcionários do Departamento de Agricultura da ESALQ, pela agradável convivência.

Aos Colegas de Curso pela amizade e incentivos.

Aos Engenheiros Agrônomos Helena Maria P. C. Chamma e Ana Dionísia L. C. Novembre, pela colaboração na execução dos testes de laboratório.

Ao Engenheiro Agrônomo Maria Heloísa D. Moraes, pela cordialidade, auxílio e orientação na análise sanitária das sementes.

Professora Maria Cristina Stolf Nogueira e Milton Cesar Ribeiro, pela colaboração na análise estatística.

Ao Engenheiro Agrônomo e meu tio João Marcos da Cunha, por despertar meu interesse por esta área de estudos.

À Empresa Capixaba de Pesquisa Agropecuária, pela concessão de afastamento para a realização do curso.

À Coordenadoria de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, pela bolsa de estudos concedida.

todos aqueles que, de alguma forma, colaboraram para que este trabalho pudesse ser realizado.

## ÍNDICE

	Página
RESUMO.....	ix
SUMMARY.....	xi
1. INTRODUÇÃO .....	1
2. REVISÃO DE LITERATURA .....	3
2.1. A dormência e o uso do ácido sulfúrico .....	3
2.2. Microorganismos associados às sementes de gramíneas forrageiras .....	9
2.3. Aplicação de fungicidas às sementes de gramíneas forrageiras .....	18
3. MATERIAIS E MÉTODOS .....	23
3.1. Sementes .....	23
3.2. Aplicação de ácido sulfúrico .....	25
3.3. Aplicação de fungicidas .....	26
3.4. Teste de germinação .....	27
3.5. Teste de sanidade .....	28
3.6. Épocas .....	29
3.7. Procedimentos estatísticos .....	30
3.7.1. Testes de germinação .....	30
3.7.2. Sanidade dos testes de germinação (10 e 21 dias) .....	30
3.7.3. Testes de sanidade .....	31
3.7.4. Análise de correlação simples .....	32
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	33
4.1. <i>Brachiaria decumbens</i> - lote 1 .....	33

4.1.1.	Teste de germinação .....	33
4.1.2.	Avaliação sanitária do teste de germinação aos 10 dias .....	36
4.1.3.	Avaliação sanitária do teste de germinação aos 21 dias .....	39
4.1.4.	Teste de sanidade .....	40
4.1.5.	Identificação e incidência de fungos ....	43
4.1.6.	Correlações entre as variáveis estudadas.	50
4.2.	Brachiaria brizantha - lote 2 .....	52
4.2.1.	Teste de germinação .....	52
4.2.2.	Avaliação sanitária do teste de germinação aos 10 dias .....	55
4.2.3.	Avaliação sanitária do teste de germinação aos 21 dias .....	57
4.2.4.	Teste de sanidade .....	60
4.2.5.	Identificação e incidência de fungos ....	62
4.2.6.	Correlações entre as variáveis estudadas.	68
4.3.	Brachiaria decumbens - lote 3 .....	68
4.3.1.	Teste de germinação .....	68
4.3.2.	Avaliação sanitária do teste de germinação aos 10 dias .....	72
4.3.3.	Avaliação sanitária do teste de germinação aos 21 dias .....	74
4.3.4.	Teste de sanidade .....	76
4.3.5.	Identificação e incidência de fungos ...	78
4.3.6.	Correlações entre as variáveis estudadas.	80
4.4.	Brachiaria brizantha - lote 4 .....	85



4.4.1. Teste de germinação .....	85
4.4.2. Avaliação sanitária do teste de germina - ção aos 10 dias .....	87
4.4.3. Avaliação sanitária do teste de germina - ção aos 21 dias .....	89
4.4.4. Teste de sanidade .....	91
4.4.5. Identificação e incidência de fungos ....	93
4.4.6. Correlações entre as variáveis estudadas.	95
4.5. Considerações gerais .....	100
5. CONCLUSÕES .....	105
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	106
ANEXOS .....	118

INFLUÊNCIA DE MICROORGANISMOS NOS RESULTADOS DOS TESTES DE  
GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE *Brachiaria decumbens* STAPF. E  
*Brachiaria brizantha* STAPF. ESCARIFICADAS COM ÁCIDO  
SULFÚRICO

Autora: DENISE CUNHA FERNANDES DOS SANTOS DIAS  
Orientador: Prof. FRANCISCO FERRAZ DE TOLEDO

RESUMO

O presente trabalho, conduzido nos Laboratórios de Sementes e de Patologia de Sementes da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", da Universidade de São Paulo, teve por objetivo estudar os efeitos da escarificação com ácido sulfúrico e da aplicação dos fungicidas (thiabendazol, captan, thiram e iprodione + thiram) nos resultados dos testes de germinação de sementes de *Brachiaria decumbens* Stapf. e *Brachiaria brizantha* Stapf. e no desenvolvimento de microorganismos associados aos testes. Além dos testes de germinação, os quais foram avaliados quanto à incidência de microorganismos aos 10 e 21 dias, foram conduzidos testes de sanidade procurando-se identificar a microflora presente. A análise dos dados e interpretação dos resultados permitiram as seguintes conclusões: a escarificação com ácido sulfúrico não promoveu acréscimo acentuado na germinação, todavia contribuiu para a redução no nível de incidência de fungos, principalmente nos testes de germinação; os fungicidas

testados foram eficientes para reduzir a incidência de fungos nos testes conduzidos tendo destacado-se o iprodione + thiram; durante os trabalhos foram identificados os seguintes fungos: *Alternaria tenuis*, *Aspergillus* spp., *Cladosporium* sp., *Curvularia* sp., *Drechslera* spp., *Epicoccum* sp., *Fusarium* sp., *Neurospora* sp., *Penicillium* sp., *Phoma* sp., *Rhizopus* sp., *Trichoconiella padwickii* e *Trichothecium* sp.

INFLUENCE OF MICROORGANISMS ON GERMINATION TESTS IN  
*Brachiaria decumbens* STAPP. AND *Brachiaria brizantha*  
STAPP. SEEDS SCARIFIED WITH SULFURIC ACID

Author: DENISE CUNHA FERNANDES DOS SANTOS DIAS  
Adviser: Prof. FRANCISCO FERRAZ DE TOLEDO

SUMMARY

This research was carried out at the Seed Technology and Seed Pathology Laboratories of the "Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz", University of São Paulo in Piracicaba (SP), Brazil. The effect of sulphuric acid scarification and fungicide applications on the standard germination tests of *Brachiaria decumbens* Stapf. and *Brachiaria brizantha* Stapf. seeds were evaluated as well as the microflora development associated with those tests. Four fungicide products respectively thiabendazol, captan, thiram and iprodione + thiram were compared. The germination tests microflora were identified and evaluated at the 10<sup>th</sup> and 21<sup>th</sup> day; at the same time blotter test were carried out to study the microflora. The data analysis and results interpretations showed that: the sulfuric acid scarification did not increased significantly the germination but kept reduced the fungi development and showed less efficiency than fungicides. Among these the mixture of iprodione and thiram provided the best results. The following fungi were identified: *Alternaria tenuis*,

Aspergillus spp., Cladosporium sp., Curvularia sp.,  
Drechslera spp., Epicoccum sp., Fusarium sp., Neurospora  
sp., Penicillium sp., Phoma sp., Rhizopus sp.,  
Trichoconiella padwickii e Trichothecium sp..

## 1. INTRODUÇÃO

O capim braquiária (*Brachiaria decumbens* Stapf.) e o braquiarão (*Brachiaria brizantha* Stapf.) são duas espécies de gramíneas forrageiras que atualmente, têm grande importância na formação de pastagens melhoradas em diversas regiões do País.

O sucesso na implantação de pastagens depende, em grande parte, da qualidade das sementes utilizadas na semeadura, que é refletida pelo valor cultural, determinado em laboratório através da análise de pureza física e do teste de germinação.

O baixo valor cultural apresentado comumente pelo produto comercializado é devido, principalmente, à desuniformidade de florescimento e maturação, ao emprego de métodos e épocas de colheita inadequados ao beneficiamento ineficiente. Outro fator que pode contribuir para a redução do valor cultural é a presença de dormência pós-colheita.

Em laboratório, utiliza-se ácido sulfúrico concentrado para a quebra de dormência em sementes das espécies de braquiária, embora as Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 1980) não prescrevam este tratamento para *B. brizantha*.

Este tratamento, apesar de eficiente na superação da dormência, tem acarretado sérios problemas, dificultando a avaliação final e interpretação dos resultados do teste de germinação, devido a intensa ocorrência de microorganismos.

O presente trabalho tem o objetivo de estudar o efeito da escarificação química com ácido sulfúrico e da aplicação de fungicidas nos resultados dos testes de germinação de sementes de *B. brizantha* e *B. decumbens*; tem, ainda, o objetivo de identificar os microorganismos associados às sementes dessas forrageiras.

## 2. REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1. A dormência e o uso do ácido sulfúrico

Dormência é o fenômeno pelo qual sementes de uma determinada espécie, mesmo sendo viáveis e tendo todas as condições ambientais para tanto, deixam de germinar (CARVALHO & NAKAGAWA, 1979). Este fenômeno particularmente importante no caso das sementes de forrageiras.

O mecanismo de dormência apresenta peculiaridades para as diferentes espécies, tornando difícil qualquer generalização sobre suas causas, as quais podem não ocorrer independentemente, mas combinadas, como acontece para a maioria das sementes de gramíneas forrageiras. Assim, CÍCERO (1986) afirmou que existem evidências de que sementes de *Panicum* spp. e de *Brachiaria* spp. apresentam uma combinação de causas sendo elas:



embriões imaturos, impermeabilidade a gases e inibidores de germinação, as quais ocasionam dormência.

Como são várias as causas que determinam a dormência, diversos são também os métodos empregados para provocar a rápida germinação das sementes que se encontram neste estado. As principais formas de superação de dormência destas gramíneas, de acordo com POPINIGIS (1977) são: "rompimento da espiguetta, tratamento com solução de  $KNO_3$ , exposição à luz, emprego de temperaturas alternadas, aplicação de pré-esfriamento, aumento da tensão de oxigênio, emprego de hormônios (giberelinas e citocininas) e germinação à temperatura sub-ótima".

O rompimento da espiguetta através da escarificação com ácido sulfúrico, tem sido estudado por diversos autores empenhados em verificar a sua eficiência na quebra de dormência de sementes de gramíneas forrageiras.

BURTON (1939) verificou que, em *Paspalum notatum*, a imersão das sementes em ácido sulfúrico concentrado por 10 e 15 minutos aumentou consideravelmente embora o tratamento tenha reduzido a longevidade das sementes, o que foi constatado por testes realizados oito meses após. Trabalhando com esta mesma espécie, DEMATÉ et al. (1983) utilizaram os seguintes métodos para superar a dormência das sementes: escarificação mecânica, escarificação mecânica acrescida de substrato umedecido com solução de  $KNO_3$ , escarificação com

ácido sulfúrico e escarificação com ácido sulfúrico acrescida de solução de  $KNO_3$  no substrato. Após o teste de germinação, verificaram que os melhores resultados foram obtidos com sementes que receberam escarificação ácida e solução de  $KNO_3$  no substrato. Estes resultados estão de acordo com aqueles obtidos por TOLEDO et al. (1980), que trabalharam com essa espécie.

Por sua vez, SMITH (1979) imergiu sementes de nove genótipos de *Panicum maximum* em ácido sulfúrico concentrado e verificou que os genótipos responderam diferentemente ao tratamento, dificultando assim, uma recomendação geral para a utilização deste ácido para quebrar a dormência dessas sementes.

Estudos realizados por JARK FILHO (1976) testando vários métodos para quebra de dormência de sementes de *B. decumbens*, mostraram que a remoção manual das glumas e glumelas permitiu avaliar o poder germinativo das sementes, independentemente do grau de dormência que elas apresentem e que, o tratamento com ácido sulfúrico não possibilitou boa avaliação do potencial germinativo das sementes.

Entretanto, o tratamento com ácido sulfúrico para quebra de dormência tem sido eficaz para sementes de braquiária. DAVIDSON (1966) afirmou ter conseguido aumento na germinação de 44 para 65% utilizando tal tratamento.

Sementes de *B. decumbens* recém-colhidas e com dez meses de armazenamento foram submetidas por GROF

(1968) à três tempos de exposição ao ácido sulfúrico concentrado (5, 10 e 15 minutos). O autor verificou que, para as recém-colhidas, os tempos de 10 e 15 minutos foram mais eficientes para a quebra de dormência. As sementes tratadas com o ácido, após 10 meses de armazenamento, não mostraram diferenças significativas com relação ao tempo de exposição apresentando entretanto, germinação superior àquelas obtidas com as sementes recém colhidas. Estes resultados permitiram concluir que a dormência destas sementes foi mais acentuada logo após a colheita, o que também foi demonstrado por DAVIDSON (1966) e RENARD & CAPELLE (1976). Trabalho semelhante foi conduzido por WHITEMAN & MENDRA (1982) com sementes de *B. decumbens* recém-colhidas e após armazenamento, as quais foram submetidas a diferentes tratamentos para quebra de dormência. Os autores constataram que a escarificação com ácido sulfúrico concentrado por 20 minutos aumentou a germinação de sementes armazenadas e não foi eficiente para superar a dormência de sementes recém-colhidas.

Algumas pesquisas, no entanto, têm demonstrado que a eficiência da escarificação de sementes de braquiária com ácido sulfúrico concentrado pode apresentar resultados variáveis conforme a espécie. Neste sentido, MC LEAN & GROF (1968), estudando o efeito da aplicação de ácido sulfúrico por 10, 15 e 20 minutos em sementes de *B. mutica* e *B. ruziziensis*, observaram que o tratamento reduziu a germinação de *B. mutica*, embora tenha promovido

um aumento na germinação de *B. ruziziensis*. Resultados semelhantes foram obtidos por GOEDERT (1985), trabalhando com sementes de *B. humidicola* e *B. decumbens*, que foram imersas em ácido sulfúrico concentrado por 5, 10, 15 e 20 minutos. Os tratamentos reduziram a germinação de *B. humidicola*, causando aumento na porcentagem de sementes não coloridas pelo tetrazólio. Por outro lado, sementes de *B. decumbens* tiveram a sua germinação aumentada em 50% quando expostas ao ácido por 20 minutos.

Os resultados de análise de 75 amostras de *B. humidicola*, sem tratamento e tratadas com ácido sulfúrico concentrado por 14 minutos foram analisados por TOSELLO & ATALLA (1977), que observaram não ter havido diferença significativa na germinação de sementes tratadas (56%) e não tratadas (54%), em 19 amostras; em 12 amostras as sementes não escarificadas apresentaram maior germinação (69%) que as escarificadas (45,4%) e em 44 amostras a germinação das sementes escarificadas (68%) foi superior as não escarificadas (32%).

As Regras Australianas para Análise de Sementes (AUSTRÁLIA, 1970) prescrevem para a realização do teste de germinação em *B. decumbens*, *B. mutica* e *B. ruziziensis* a imersão em ácido sulfúrico concentrado por 15 minutos e o emprego de temperatura alternada, enquanto que as Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 1980) somente prescrevem o uso de temperatura alternada e luz. Estas prescrições não se mostraram satisfatórias motivo pelo qual

foram publicadas portarias e recomendações alterando essas instruções (BRASIL, 1983; ORTOLANI<sup>1</sup>, 1989).

Visando a uniformização de procedimentos referentes a quebra de dormência em sementes de *B. decumbens*, *B. ruziziensis*, *B. humidicola*, *B. mutica* e *B. brizantha* as referidas instruções oficiais recomendam a imersão das sementes em ácido sulfúrico concentrado por 15 minutos e o umedecimento do substrato com solução de  $KNO_3$  a 0,2%. Estes tratamentos também já foram adotados pelas Regras Internacionais para Análise de Sementes (ISTA, 1985).

Embora seja considerada eficiente, a escarificação com esse ácido tem mostrado intensa ocorrência de microorganismos tanto no substrato como nas sementes, dificultando a avaliação do teste de germinação. Conforme se tem propalado nos Laboratórios de Análise de Sementes, esta contaminação pode estar associada à qualidade sanitária das sementes ou a outros fatores até o momento desconhecidos.

Verifica-se, pois, que os pesquisadores e tecnologistas tem se preocupado com o uso do ácido sulfúrico em sementes de gramíneas forrageiras e que, entre estas, as braquiárias têm apresentado, em geral, boa germinação após a aplicação do referido ácido.

---

1 ORTOLANI, D. B. (CATI - DSMM, Campinas) Carta circular 092-89, 1989.

## 2.2. Microorganismos associados às sementes de gramíneas forrageiras

As sementes são consideradas por NEERGAARD (1977), como eficientes veículos de disseminação de fitopatógenos no campo, sendo as principais fontes de inóculo destes microorganismos.

A utilização de sementes sadias é um fator importante na formação de pastagens de boa qualidade, uma vez que, a presença de patógenos associados às sementes pode reduzir consideravelmente a sua germinação e vigor, comprometendo a produção de forragem (HARDISON, 1957).

A importância dos patógenos associados às sementes é evidente, porém são escassas as informações a respeito da qualidade sanitária das sementes de forrageiras utilizadas atualmente pelos pecuaristas.

Muitos dos trabalhos conduzidos sobre a ocorrência de fungos associados às sementes de gramíneas forrageiras no mundo, têm sido realizados principalmente com sementes de milho, sendo escassas as publicações envolvendo sementes de braquiária.

Já em 1955, nos Estados Unidos, LUTTRELL et al. isolaram os seguintes fungos de sementes de milho: *Drechslera stenospilum*, *Curvularia lunata*, *Fusarium spp.*, *Alternaria sp.*, *Verticillium sp.*, *Pythium sp.*, *Trichoderma sp.*, *Aspergillus spp.*, *Penicillium spp.* e *Rhizopus spp.*

Em levantamento sanitário efetuado em sementes de milho (*Pennisetum glaucum*), WELLS & WINSTEAD (1965) encontraram associados às sementes: *Drechslera setariae*, *D. rostratum*, *Curvularia* sp., *Alternaria* sp., *Fusarium* spp., *Aspergillus* sp., *Penicillium* sp., *Trichoderma* sp. e *Rhizotrichium* sp.. Segundo os autores, a alta porcentagem de sementes contaminadas intensamente por estes microorganismos foi responsável por redução na emergência e morte de plântulas.

Na Índia, MATHUR et al. (1973) coletaram 22 amostras de sementes de milho (*P. typhoides*) em diferentes regiões e constataram um total de 20 espécies de fungos, embora a frequência e a porcentagem de infecção tenha sido baixa. Foram detectados: *Alternaria longissima*, *Botrytis cinerea*, *Chaetomium globosum*, *Cochiobolus heterostrophus*, *Curvularia oryzae*, *C. pallescens*, *C. penniseti*, *C. siddiquii*, *Drechslera hawaiiense*, *D. longirostrata*, *D. rostrata*, *D. tetramera*, *Epicoccum purpurascens*, *Fusarium fusarioides*, *F. equiseti*, *F. moniliforme*, *F. semitectum*, *Phaeotrichoconis crotalariae*, *Phoma* sp. e *Trichoconis padwickii*. Destes, apenas *C. penniseti*, *D. rostrata* e *F. moniliforme* haviam sido relatados na literatura como fungos associados às sementes causando doenças em condições de campo.

A presença de *Sclerospora graminicola* em sementes de milho foi relatada por diversos autores (CHAUDHURI, 1932; ARYA & SHARMA, 1962 e SURYANARAYANA, 1962).

Em 1973, SUDARAM et al. examinaram sementes provenientes de campos severamente atacados por este fungo e constataram a presença de micélio internamente associado às sementes.

SHETTY et al. (1977) afirmaram que o milheto (*P. typhoides*) tem sido relatado como o principal hospedeiro de *S. graminicola*, agente causal de importante doença na África e Ásia, cuja transmissão por semente tem sido motivo de controvérsia. Neste sentido, esses autores demonstraram que a transmissão do patógeno pode ocorrer por meio de micélio dormente presente em diferentes partes da semente, incluindo o embrião. Os mesmos autores, em 1980, relataram que inóculos deste fungo podem estar presentes em sementes de milheto na forma de oosporos localizados externamente ou na forma de micélio dormente localizado internamente.

Também estudando a transmissão de *S. graminicola* por sementes de milheto, SURYANARAYANA (1962) obteve plântulas infectadas a partir de sementes com oosporos, embora não tenha havido esporulação do fungo nas plântulas. Ao serem utilizadas sementes portadoras de micélio do fungo, as plântulas não apresentaram infecção.

A presença de *Drechslera setariae* associada às sementes de milheto tem sido apontada por diversos autores como responsável pela deterioração das sementes, prejudicando a sua germinação ou causando tombamento das plântulas emergidas (WELLS & WINSTEAD, 1965; WELLS & BURTON, 1967; SHETTY et al., 1982).



NEERGAARD (1977) afirmou que, espécies de *Drechslera* tem mostrado uma notável afinidade por Gramineae, sendo caracteristicamente patógenos de sementes desta família. O autor relatou ainda que um dos principais problemas que afetam as forrageiras está ligado aos fungos deste gênero. Diversas espécies de *Drechslera* encontram-se distribuídas nas mais diversas regiões do mundo, associadas às sementes de pastagens: *D. bromi*, *D. catenaria*, *D. dictyoides*, *D. maydis*, *D. phlei*, *D. poae*, *D. rostrata*, *D. setariae*, *D. sorokiniana* e *D. victoriae*.

Com relação a ocorrência de *Drechslera* em sementes de braquiária, o autor cita que *D. rostrata* e *D. sorokiniana* são frequentemente encontradas em *B. ruziziensis*.

Trabalhando com 22 lotes de grama azul de Kentucky (*Poa pratensis*), COLE et al. (1968) detectaram *Fusarium roseum* e *F. tricinctum* e outros 20 gêneros de fungos associados às sementes. Além destas duas espécies de *Fusarium* os seguintes gêneros foram isolados de plântulas lesionadas: *Alternaria*, *Cladosporium*, *Curvularia*, *Drechslera*, *Nigrospora*, *Penicillium*, *Phoma*, *Pythium*, *Rhizopus* e *Stemphylium*.

Pesquisas realizadas com *Poa pratensis*, por GRAY & GUTHRIE (1977), constataram também a presença frequente de *F. roseum* além de *Drechslera poae* infectando as sementes. Os autores verificaram ainda que não houve

correlação entre a taxa de incidência de *D. poae* nas sementes e taxa de infecção na parte aérea das plantas.

Estudos realizados por STERGIOS (1970) envolvendo as principais enfermidades que atacam as forrageiras na Costa Rica, constataram que *Cercospora* sp., *Drechslera* sp., *Rhizoctonia* sp. e *Pyricularia* sp. foram os fungos mais comumente encontrados.

RICHARDSON (1979; 1981), em uma compilação bibliográfica sobre microorganismos associados às sementes de diversas gramíneas forrageiras, dentre as quais citam-se os gêneros *Pennisetum*, *Panicum*, *Setaria* e *Eleusine* em toda extensão mundial, relatou a ocorrência dos seguintes fungos: *Curvularia pallescens*, *Pyricularia penniseti*, *Pyricularia* sp., *Sclerospora graminicola*, *Sphacelotheca destruens*, *Peronosclerospora sorghi*, *Ustilago cramerii*, *U. crussgalli*, *Cochiobolus setariae* e *Drechslera tetramera*.

No Brasil, existem poucos relatos referentes à sanidade de sementes de gramíneas forrageiras, o que pode ser atribuído, em parte, ao fato de ser a patologia de sementes uma ciência relativamente nova, que sofreu maior impulso nos últimos dez anos.

A maioria das pesquisas conduzidas com diferentes espécies forrageiras tem se restringido a realizar levantamentos dos principais microorganismos associados às sementes. Assim, em levantamento realizado no Rio Grande do Sul, COSTA NETO (1965a; 1965b; 1965c; 1968) detectou os seguintes fungos atacando plantas de forra-

geiras: *Drechslera* sp., *Colletotrichum* sp., *Alternaria* sp., *Pyricularia* sp., *Cercospora* sp., *Cladosporium* sp., *Curvularia* sp. e *Stemphylium* sp.. O mesmo autor, em 1976, em trabalho semelhante constatou 116 espécies de fungos, incluindo patógenos e saprófitas, em 117 hospedeiros da família Gramineae, abrangendo capins e cereais.

Com relação especificamente a associação de patógenos com sementes de gramíneas forrageiras, CHAGAS & OLIVEIRA (1983) analisando pelo método do papel de filtro amostras de sementes de *Brachiaria brizantha*, *B. decumbens*, *B. ruziziensis*, *Paspalum* spp., *P. plicatum*, *P. fasciculatum* e *Panicum maximum* observaram os seguintes gêneros de fungos: *Fusarium*, *Drechslera*, *Curvularia*, *Alternaria*, *Phoma*, *Ascochyta*, *Trichothecium* e *Nigrospora*. Os resultados indicaram um maior número de fungos nas sementes de braquiária, principalmente dos gêneros *Fusarium* e *Drechslera* seguindo-se de *Curvularia*.

Sementes de *Arrhenatherum elatius* e de *Bromus catharticus* foram submetidas ao método do papel de filtro e do plaqueamento em BDA, em trabalho realizado por WINK & PORTO (1987). Foram detectados diversos gêneros de fungos, destacando-se: *Alternaria* spp., *Cladosporium* spp., *Curvularia* sp., *Dydimella* sp., *Fusarium* spp., *Helminthosporium* spp., *Leptosphaerulina* sp., *Phoma* sp., *Rhizoctonia* sp. e *Stemphylium* sp..

URBEN (1987), em levantamento de fungos em sementes de 24 gêneros de gramíneas forrageiras utilizadas

como germoplasma, procedentes de diversos países, constatou a presença de elevado número de microorganismos. Através do método do papel de filtro, foram identificados os seguintes microorganismos em sementes de *Brachiaria* sp., procedentes do Brasil: *Fusarium* sp., *Cladosporium* sp., *Penicillium* sp., *Phyllosticta* sp., *Curvularia* sp., *Drechslera* sp., *Pyrenochaeta* sp., *Rhizopus* sp., *Epicoccum* sp. e *Aspergillus niger*. Em amostras de sementes provenientes da Austrália, foi detectada, pelo método do papel de filtro, a presença de *Phyllosticta* sp. e de *Alternaria tenuis* e pelo método do plaqueamento em meio de cultura (BDA), *Nigrospora* sp..

A maior população fúngica foi verificada por essa autora em sementes procedentes da Colômbia, nas quais foram observados *Phyllosticta* sp., *Drechslera* sp., *Curvularia* sp. e *Fusarium* sp., pelo método do BDA enquanto que pelo método do papel de filtro, além destes fungos, foram encontrados: *Penicillium* sp., *Trichoderma* sp., *Aspergillus flavus*, *Pithomyces chartarum*, *Chaetomium* sp., *Trichothecium* sp., *Verticillium* sp., *Nigrospora* sp., *Trichothecium roseum* e *Curvularia lunata*. A mesma autora relacionou, ainda, os seguintes fungos potencialmente patogênicos associados às sementes de braquiária: *Fusarium* sp., *Phyllosticta* sp., *Curvularia* sp., *Drechslera* sp. e *Pyrenochaeta* sp. Com relação aos fungos saprófitas *Aspergillus* sp., *Penicillium* sp., *Rhizopus* sp. e *Epicoccum* sp., todos foram encontrados com frequência nas amostras analisadas e, embora sejam considerados não patogênicos,

podem afetar a viabilidade das sementes durante o armazenamento.

Sementes de braquiária, recentemente introduzidas no Brasil como germoplasma de interesse para pesquisa, foram submetidas a quarentena de pós-entrada e inspecionadas quanto a presença de patógenos exóticos, em trabalho realizado por MENDES et al. (1989). Os patógenos interceptados foram: *Drechslera* sp., *Phoma* sp. e *Curvularia* sp.

Algumas pesquisas têm sido conduzidas visando elucidar o efeito de microorganismos nos resultados de testes de germinação em laboratório.

Neste sentido, ANDERSEN (1955) verificou em testes de germinação de grama azul de Kentucky, intensa ocorrência de plântulas sem raízes, além da presença dos seguintes fungos associados às sementes e às plântulas: *Cladosporium* spp., *Alternaria* sp., *Stemphylium* sp., *Fusarium* sp. e *Stachybotrys* sp.. Foram detectados no substrato *Botrytis cinerea*, *Chaetomium* sp. e *Stachybotrys* sp., sendo este último particularmente abundante.

Em 1957, a mesma autora testando o efeito do tratamento dessas sementes com desinfetantes e da aplicação de boro, ácidos e bases fracas no substrato, verificou que a desinfecção das sementes não proporcionou aumento na porcentagem de germinação, contribuindo para uma maior ocorrência de plântulas sem raízes. Com relação ao substrato, a maior incidência de fungos ocorreu quando o

umedecimento foi realizado com solução de  $KNO_3$  a 0,1%. Em testes realizados em papel substrato procedente de estoque antigo foi evidente a intensa contaminação por *Stachybotrys* sp., enquanto que em substrato recentemente adquirido foram detectadas pequenas colônias de *Alternaria* spp., *Stemphylium* spp., *Cladosporium* spp., *Nigrospora* sp. e *Stachybotrys* sp.

De forma semelhante, MC GEE (1979) relatou a ocorrência de intensa contaminação por *Penicillium* spp. em testes de germinação de *Poa pratensis*. A contaminação foi particularmente severa em substrato umedecido com solução de  $KNO_3$ , causando redução na porcentagem de germinação das sementes. Vários experimentos foram conduzidos pelo autor com o objetivo de elucidar a origem de tal contaminação. Os resultados indicaram que o próprio ambiente do laboratório foi tido como a maior fonte de inóculo. Além de *Penicillium* spp., foram constatados *Fusarium* sp., *Aspergillus* sp., *Cladosporium* sp., *Stachybotrys* sp., *Trichoderma* sp., *Chaetomium* sp., *Epicoccum* sp. e *Drechslera* sp. nos diversos tipos de substratos utilizados.

Pesquisas mais recentes, conduzidas com espécies como soja e algodão também vêm confirmar a ação de microorganismos dificultando a interpretação dos resultados dos testes de germinação. Assim, FRANÇA NETO & HENNING (1984) constataram a presença de *Fusarium* spp., principalmente *F. semitectum*, e de *Phomopsis* sp.

ocasionando problemas na germinação de sementes de soja em laboratório.

A presença de grande incidência de fungos, dificultando a interpretação dos resultados do teste padrão de germinação com sementes de algodão também foi relatada em trabalho realizado por SANTOS et al. (1989).

Pelo exame da literatura, pode-se perceber que foram encontrados poucos relatos envolvendo microorganismos patogênicos ou saprófitas como causa de problemas em testes de germinação em laboratório, havendo então necessidade de estudos nesta área.

### 2.3. Aplicação de fungicidas às sementes de gramíneas forrageiras

De acordo com NEERGAARD (1977), o método mais econômico e eficiente de se controlar fungos associados às sementes é a utilização de sementes livres de patógenos, o que nem sempre é possível.

Uma vez constatada a presença de patógenos associados às sementes, torna-se interessante a aplicação de medidas de controle objetivando reduzir os prejuízos ocasionados pela baixa qualidade sanitária das sementes, e, para tanto, é imprescindível o conhecimento da microflora associada às sementes (URBEN, 1987).

A utilização de produtos químicos para o tratamento de sementes tem sido uma prática bastante

difundida na atualidade, uma vez que oferece proteção contra os microorganismos associados às sementes e/ou presentes no solo.

No entanto, ainda não existe preocupação em relação ao tratamento de sementes de gramíneas forrageiras e poucas pesquisas a este respeito foram desenvolvidas até o momento.

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

Em trabalho realizado nos Estados Unidos da América, LUTRELL et al. (1955) trataram sementes de milho infectadas por diversos patógenos com seis fungicidas (etil mercúrio, thiram, hidróxido de mercúrio, triazol, succinato de cádmio e cloranil). Através dos resultados de testes de germinação, concluíram que todos os fungicidas contribuíram para o aumento do poder germinativo, sendo que cloranil, thiram e etil mercúrio foram os mais efetivos no controle de *Drechslera stenospilum*.

Na Índia, SHETTY et al. (1977) submetendo sementes de milho infectadas por *Sclerospora graminicola* a um pré-tratamento com hipoclorito de sódio a 2% por 10 minutos, seguido por cinco minutos em  $HgCl_2$  a 0,2% e, finalmente, lavagem em água por 2-3 minutos, puderam constatar que os oosporos existentes na superfície das sementes foram eliminados pelo tratamento.



Por sua vez, PANDY et al. (1981) verificando a eficiência de diferentes fungicidas no controle de patógenos associados às sementes *Setaria italica*, na Índia, obtiveram menor incidência de fungos com mancozeb, acetato de fenil mercúrio + cloreto de etil mercúrio e zineb. Benomyl, oxicloreto de cobre e captafol foram pouco efetivos para proteger a germinação das sementes.

Dentro da mesma linha de trabalho, ainda com *S. italica*, PANDY & GUPTA (1984) concluíram que os fungicidas captafol e oxicloreto de cobre mostraram-se eficientes no controle de fungos associados às sementes, sem contudo, prejudicar a germinação e o crescimento das plântulas.

Neste mesmo ano, KONDE et al. verificaram em condições de laboratório que os fungicidas thiram, mancozeb, PCNB e acetato de fenil mercúrio + cloreto de etil mercúrio na concentração de 1000 ppm, foram eficientes no controle de 23 espécies de fungos associados às sementes de milho.

No Brasil, TOLEDO (1977) constatou a ocorrência de sementes "meladas" de capim colonião (*Panicum maximum*) por ocasião da colheita e verificou que o tratamento destas sementes com os fungicidas captan, arazan, PCNB e neantina facilitou a interpretação dos testes de germinação sem contudo influenciar sobre a capacidade de germinação das sementes.

De acordo com URBEN (1987), em sementes de braquiária, o controle da ocorrência de *Fusarium* sp. pode

ser conseguido com o emprego de benomyl enquanto que *Phyllosticta* sp., *Curvularia* sp., *Drechslera* sp. e *Pyrenochaeta* sp. podem ser eficientemente controlados por thiram ou captan.

Como pode ser observado, não foram encontradas recomendações específicas para o tratamento de sementes de gramíneas forrageiras. No entanto, muitos autores realizaram pesquisas sobre a eficiência da aplicação de vários fungicidas, dentre eles thiabendazol, captan, thiram e iprodione+thiram em sementes de outras espécies cultivadas, principalmente gramíneas, obtendo resultados satisfatórios.

Vários resultados de pesquisa tem comprovado a eficiência do fungicida thiram no controle de patógenos associados às sementes de arroz, principalmente *Drechslera oryzae*, *Pyricularia oryzae* e *Phoma* sp.. (AMARAL, 1981; LASCA et al., 1983a; LASCA et al., 1983b; VALARINI & LASCA, 1984).

O fungicida iprodione + thiram tem sido empregado com eficiência no controle de *Drechslera oryzae* em sementes de arroz. (LASCA et al., 1985; FIGUEIREDO et al., 1985; VALARINI et al., 1985; VALARINI & LASCA, 1986; GOULART et al., 1989).

Também trabalhando com arroz, FIGUEIREDO et al. (1985) verificaram o controle eficiente de *Phoma sorghina* através do uso de thiabendazol, de iprodione e de thiram.

Em razão das dificuldades encontradas na interpretação dos resultados do teste de germinação com sementes de algodão, SANTOS et al. (1989) realizaram ensaios utilizando sementes tratadas com thiabendazol e captan e constataram que ambos foram eficientes.

Os fungicidas registrados no Ministério da Agricultura mais utilizados para o tratamento de sementes de arroz, segundo o GRUPO PAULISTA DE FITOPATOLOGIA (1986), são o captafol, o captafol+quintozene, o captan, o quintozene, o quintozene+etridiazol, o thiabendazol e o thiram. Mais recentemente, foi incluído nesta listagem o iprodione e o iprodione+thiram, em virtude de sua comprovada eficiência no controle de *Drechslera* spp. conforme relatos de ANDREI (1987).

Portanto, o presente trabalho foi planejado procurando-se utilizar fungicidas de ação protetiva, contra patógenos fracos contaminantes, e de ação sistêmica, para o controle de patógenos presentes internamente, produtos esses que eventualmente venham a ser satisfatórios com base em exame prévio da condição sanitária das sementes.

### 3. MATERIAIS E MÉTODOS

O presente trabalho foi conduzido no Laboratório de Sementes do Departamento de Agricultura e no Laboratório de Patologia de Sementes do Departamento de Fitopatologia da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", da Universidade de São Paulo.

#### 3.1. Sementes

Sementes de *Brachiaria decumbens* Stapf. cultivar Ipean e de *Brachiaria brizantha* Stapf. cultivar Marandú, colhidas pelo método de varredura, cedidas pela empresa Sementes Maschietto Ltda. e pelo Instituto de Zootecnia de Nova Odessa, foram utilizadas para a realização da parte experimental em 1989 (Tabela 1).

Inicialmente, o valor cultural dos lotes foi avaliado através de análises de rotina de laboratório cujos

resultados encontram-se na parte inferior da Tabela 1. Conforme se pode verificar, as sementes de *B. decumbens* e de *B. brizantha* dos lotes 1 e 2, apresentaram qualidade superior as sementes dos lotes 3 e 4, em função dos resultados do valor cultural.

Tabela 1. Identificação e valor cultural dos materiais utilizados no trabalho. Piracicaba, 1989.

LOTES	PROCEDÊNCIA	MÊS/ANO DE COLHEITA
1-B. <i>decumbens</i>	Sementes Maschietto	Julho/87
2-B. <i>brizantha</i>	Sementes Maschietto	Julho/87
3-B. <i>decumbens</i>	Sementes Maschietto	Julho/88
4-B. <i>brizantha</i>	Instituto de Zootecnia	Julho/88

LOTES	GERMINAÇÃO (%)	PUREZA FÍSICA (%)	VALOR CULTURAL (%)
1-B. <i>decumbens</i>	68	49,7	33,8
2-B. <i>brizantha</i>	69	45,2	31,2
3-B. <i>decumbens</i>	53	40,9	21,7
4-B. <i>brizantha</i>	54	37,6	20,3

Após a recepção dos lotes, procedeu-se a homogeneização e divisão em divisor de solos, obtendo-se assim uma amostra de cada lote pesando aproximadamente 500 gramas.

Em seguida, cada amostra foi separada por densidade, visando a eliminação de espiguetas vazias e impurezas mais leves que as sementes, em soprador de sementes marca "South Dakota", utilizando-se para tanto abertura 26. Após esta operação as sementes passaram por separação visual removendo-se todas as impurezas remanescentes para se obter, então, sementes puras.

As amostras, de aproximadamente 300 gramas, constituídas por sementes puras, foram novamente homogeneizadas e divididas em divisor de solos obtendo-se seis amostras de trabalho, de cada lote, de cerca de 40 gramas. Cinco delas foram submetidas à escarificação com ácido sulfúrico para superação da dormência, enquanto a amostra remanescente foi reservada, a fim de constituir a testemunha sem escarificação.

### 3.2. Aplicação de ácido sulfúrico

As sementes puras de cada lote, foram colocadas em imersão em ácido sulfúrico concentrado comercial por treze minutos. Para isto, 40 gramas de sementes foram dispostas em recipientes com capacidade de 200 ml, aos quais foram adicionadas quantidades de ácido para que todas as sementes ficassem submersas. Decorridos treze minutos, as sementes foram despejadas em peneiras plásticas possibilitando o escoamento e a lavagem em água corrente para eliminar todo o ácido.

Em seguida, foram colocadas por 60 minutos em recipientes contendo 200 ml de água, com a finalidade de eliminar possíveis resíduos do ácido nas sementes. Concluído este procedimento, foram postas para secar à sombra sobre papel toalha.

De cada amostra de trabalho escarificada foram retiradas cinco sub-amostras de, aproximadamente, cinco gramas sendo quatro delas destinadas aos tratamentos fungicidas e uma sem fungicida.

### 3.3. Aplicação de fungicidas

Quatro sub-amostras de cada lote, depois de secas, foram submetidas a aplicação de fungicidas, utilizando-se os seguintes produtos, na dosagem de 200 gramas do produto comercial por 100 Kg de sementes: thiabendazol, captan, thiram 70% e iprodione + thiram.

Para a aplicação desses produtos foram empregados frascos de vidro transparente e de boca larga medindo 10,0 cm de altura por aproximadamente 5,0 cm de diâmetro, que tiveram suas paredes internas previamente impregnadas com os fungicidas, evitando-se assim que certa quantidade de produto destinado às sementes ficasse aderida à superfície do vidro.

As sub-amostras foram colocadas nos frascos recebendo a seguir os respectivos fungicidas. Foram então

tampados e agitados continuamente até que se completasse a aplicação.

Obteve-se para cada lote os tratamentos que se acham expostos na Tabela 2.

Tabela 2. Tratamentos aplicados às sub-amostras de sementes de *B. decumbens* e *B. brizantha*. Piracicaba, 1989.

---

#### TRATAMENTOS

---

- 1- Sementes escarificadas com ácido sulfúrico e tratadas com thiabendazol.
  - 2- Sementes escarificadas com ácido sulfúrico e tratadas com captan.
  - 3- Sementes escarificadas com ácido sulfúrico e tratadas com thiram 70%.
  - 4- Sementes escarificadas com ácido sulfúrico e tratadas com iprodione + thiram.
  - 5- Sementes escarificadas com ácido sulfúrico.
  - 6- Sementes não escarificadas (testemunha).
- 

Obs- A testemunha foi retirada das sementes puras previamente à aplicação do ácido.

#### 3.4. Teste de germinação

Todas as sub-amostras que formaram os tratamentos foram submetidas à testes de germinação realizados em caixas plásticas tipo "gerbox" (contendo papel



germibox previamente esterilizado em estufa à 105°C/30 minutos), umedecidas com 13 ml de solução de KNO<sub>3</sub> a 0,2% e colocadas para germinar em aparelho STULTS. Para cada tratamento foram feitas quatro repetições de 50 sementes.

As condições do teste seguiram, em linhas gerais, as Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 1980), utilizando-se temperatura alternada de 20-35°C, proporcionando iluminação durante o período de oito horas associada à temperatura mais alta. A duração do teste foi de 21 dias, efetuando-se contagens a cada sete dias. As avaliações para a obtenção das porcentagens de plântulas normais realizaram-se segundo os critérios estabelecidos nas Regras.

Os testes de germinação foram ainda examinados quanto as suas condições sanitárias, no 10º e 21º dia após a sua instalação, observando-se a presença de microorganismos nas sementes, nas plântulas e no substrato. A identidade e a porcentagem dos microorganismos encontrados foram determinadas com o auxílio de microscópio estereoscópico; quando necessária, a identificação das estruturas reprodutivas dos microorganismos foi feita utilizando-se microscópio composto, conforme BARNETT & HUNTER (1972).

### 3.5. Teste de sanidade

As condições sanitárias dos seis tratamentos de cada um dos quatro lotes, foram avaliadas através do método do papel de filtro sem congelamento, não havendo portanto, o bloqueio da germinação das sementes durante o período de incubação.

Foram analisadas 200 sementes por tratamento, ou seja, oito repetições de 25 sementes colocadas em placas de Petri plásticas, contendo três folhas de papel de filtro previamente umedecidas com água destilada. A incubação foi realizada em câmara à temperatura de  $20 \pm 2^{\circ}\text{C}$  e sob regime de 12 horas de iluminação com lâmpada branca fluorescente, alternada por 12 horas de escuro. Completados sete dias de incubação, foi efetuada a determinação da identidade e porcentagem dos microorganismos presentes nas sementes, plântulas e substrato, com o auxílio de microscópio estereoscópico e quando necessário, de microscópio composto. A identificação das estruturas reprodutivas dos microorganismos foi feita de acordo com a literatura (BARNETT & HUNTER, 1972).

### 3.6. épocas

Os tratamentos referentes aos lotes 1 e 2, apresentados na Tabela 2, foram submetidos aos testes de germinação e de sanidade em quatro épocas distintas, a saber: fevereiro, maio, agosto e novembro de 1989, enquanto

os demais (lotes 3 e 4) só entraram nos testes a partir de maio.

Durante o período experimental os lotes permaneceram armazenados na câmara do Laboratório de Sementes do Departamento de Agricultura/ESALQ/USP. Os dados referentes à temperatura e umidade relativa do ar dessa câmara foram registrados por higrôtermógrafo e encontram-se no anexo 21.

### 3.7. Procedimentos estatísticos

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso.

#### 3.7.1. Testes de germinação

Os dados colhidos de cada lote de sementes foram mantidos separados e foi, então, realizada a análise de variância do conjunto de épocas por lote, baseada nos esquemas apresentados nas Tabelas 3 e 4. Previamente procedeu-se a transformação dos dados em  $\text{arc sen } \sqrt{x/100}$ , conforme as recomendações encontradas em STILL & TORRIE, (1980).

#### 3.7.2. Sanidade dos testes de germinação (10 e 21 dias)

A análise estatística destes dados seguiram os mesmos esquemas adotados no item anterior.

### 3.7.3. Testes de sanidade

Também foram analisados conforme o exposto no item 3.7.1.

Tabela 3 - Esquema da análise de variância - lotes 1 e 2.

Causas de variação	Graus de liberdade
Tratamentos	5
épocas (blocos)	3
Resíduo	15
Total	23

Tabela 4 - Esquema da análise de variância - lotes 3 e 4.

Causas de variação	Graus de liberdade
Tratamentos	5
épocas (blocos)	2
Resíduo	10
Total	17

A comparação entre as médias foi conduzida pelo teste de Tukey ao nível de 5% de significância.

#### 3.7.4. Análise de correlação simples

Foi ainda conduzida a análise de correlação simples entre os resultados do teste de germinação, da avaliação sanitária do teste de germinação aos 10 e aos 21 dias e do teste de sanidade, para cada um dos lotes estudados.

#### 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

No presente capítulo são discutidos os resultados referentes aos testes de germinação, avaliação sanitária dos testes de germinação aos 10 e 21 dias e testes de sanidade, separadamente para os diferentes lotes estudados.

Embora os dados tenham sido transformados para a execução da análise estatística, os resultados estão apresentados através dos valores médios originais, possibilitando assim maior facilidade de interpretação.

##### 4.1. *Brachiaria decumbens* - lote 1

###### 4.1.1. Teste de germinação

A análise de variância dos dados obtidos dos testes de germinação revelou valores de  $F$  significativos para tratamentos e épocas (Tabela 5).

Conforme pode ser observado os fungicidas utilizados não mostraram efeito significativamente

diferente entre si, ou seja, foram semelhantemente eficientes para proteger as sementes. O tratamento 5 (ácido sulfúrico) por sua vez, também demonstrou um pequeno efeito benéfico, não significativo, sobre a porcentagem de germinação, enquanto que a testemunha se revelou a de menor capacidade germinativa. É mister lembrar que, GROF (1968) também não encontrou resultados significativos para a aplicação desse ácido em sementes armazenadas por 10 meses.

A aplicação dos fungicidas iprodione+thiram, thiram e thiabendazol nas sementes desse lote, por ocasião do teste de germinação, proporcionou vantagens na porcentagem de germinação em relação às sementes do tratamento testemunha. LUTTRELL et al. (1955) e PANDY et al. (1981) também verificaram que a aplicação de fungicidas em sementes de milho e de *Setaria italica*, respectivamente, contribuiu para o aumento da germinação. Por outro lado, TOLEDO (1977) verificou que o uso de neantina, arasan, captan e PCNB facilitou a interpretação dos testes de germinação de *P. maximum*, porém, sem causar efeito sobre a capacidade germinativa.

Quanto a germinação mais baixa do tratamento 6, considerou-se como normal este fato, uma vez que a pesquisa vem mostrando, invariavelmente, a necessidade de se aplicar o ácido sulfúrico em sementes de braquiária para se obter boa germinação nos testes de laboratório, a ponto de constituir prescrições das R.A.S. (BRASIL, 1980; ISTA, 1985).

Tabela 5 - Germinação das sementes de *B. decumbens*, lote 1: médias (%) obtidas para efeitos de tratamentos e de épocas e coeficiente de variação. Piracicaba, 1989.

TRATAMENTOS	MÉDIAS (%)
1 (H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> + thiabendazol)	74 ab
2 (H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> + captan)	69 abc
3 (H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> + thiram)	74 ab
4 (H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> + iprodione + thiram)	76 a
5 (H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> )	64 bc
6 (testemunha)	59 c

  

ÉPOCAS	MÉDIAS (%)
1 <sup>a</sup>	69 ab
2 <sup>a</sup>	75 a
3 <sup>a</sup>	71 a
4 <sup>a</sup>	63 b

  

C.V.(%) = 5,39

As médias seguidas pela mesma letra não diferiram significativamente entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.



A comparação entre as épocas nas quais foram conduzidos os testes de germinação mostrou que, em princípio (1ª época) a germinação foi, em números absolutos, relativamente baixa, porém não diferiu das demais, inclusive da última época (4ª), que apresentou média inferior estatisticamente às da 2ª e 3ª épocas.

Provavelmente, a germinação obtida na 1ª época deva ser atribuída à presença de dormência nessas sementes. Com o decorrer do tempo, este mecanismo foi sendo desativado, o que pode ser justificado pelas médias de germinação conseguidas nas duas épocas subsequentes (2ª e 3ª). O decréscimo no poder germinativo apresentado pela 4ª época, por sua vez, pode estar associado à perda de viabilidade das sementes devido ao processo de seu envelhecimento, uma vez que permaneceram armazenadas por aproximadamente 18 meses. Apesar disto, as condições de armazenamento foram satisfatórias (Anexo 21), o que pode ser comprovado pela média de germinação obtida nessa mesma época considerada boa, em se tratando de sementes de braquiária.

#### 4.1.2. Avaliação sanitária do teste de germinação aos 10 dias

Pela observação dos dados da Tabela 6, pôde-se verificar que a testemunha não diferiu estatisticamente do tratamento 5 (ácido sulfúrico) e que estes tratamentos (5 e 6) apresentaram diferenças significativas em relação

aos demais (1, 2, 3 e 4), os quais envolveram aplicação de diferentes fungicidas. Com relação aos fungicidas utilizados, verificou-se que eles não diferiram significativamente entre si. Realmente, os fungicidas têm mostrado significativo efeito no sentido de reduzir a incidência de fungos em sementes. Assim, vários trabalhos de pesquisa envolvendo tratamento de sementes de arroz tem revelado resultados positivos com o emprego de iprodione +thiram (LASCA et al., 1985; FIGUEIREDO et al., 1985; VALARINI & LASCA, 1986 e GOULART et al., 1989).

Vale ressaltar, no entanto, que de maneira geral, as aplicações dos fungicidas proporcionaram menor incidência de microorganismos, facilitando a interpretação dos testes de germinação, em relação aos tratamentos que não empregaram tais produtos (5 e 6).

Com relação especificamente ao tratamento 5, pôde-se observar que o ácido não foi capaz, neste caso, de promover uma assepsia superficial das sementes, o que provavelmente contribuiu para que a incidência de fungos neste tratamento não fosse reduzida em relação à testemunha.

Ainda observando a Tabela 6, os dados referentes às médias obtidas para as diferentes épocas mostraram que não houve diferenças significativas entre elas. No entanto, observou-se pelos valores numéricos da 3ª e 4ª épocas que houve uma tendência para o aumento da incidência de fungos a medida que as sementes permaneceram maior tempo na armazenagem.

Tabela 6 - Incidência de fungos, aos 10 dias, do teste de germinação de sementes de *B. decumbens*, lote 1: médias (%) obtidas para efeitos de tratamentos e de épocas e coeficiente de variação. Piracicaba, 1989.

TRATAMENTOS	MÉDIAS (%)
1 (H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> + thiabendazol)	3,4 b
2 (H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> + captan)	4,5 b
3 (H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> + thiram)	4,0 b
4 (H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> + iprodione + thiram)	0,9 b
5 (H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> )	26,3 a
6 (testemunha)	29,5 a

  

ÉPOCAS	MÉDIAS (%)
1 <sup>a</sup>	9,2 a
2 <sup>a</sup>	8,0 a
3 <sup>a</sup>	17,0 a
4 <sup>a</sup>	14,2 a

  

C.V. (%) = 42,06

As médias seguidas pela mesma letra não diferiram significativamente entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

Relacionando estes dados com aqueles referentes às épocas mostrados na Tabela 5, considerou-se que a germinação exibida não foi afetada pela ocorrência de fungos nos testes de germinação, apesar da 4ª época exibir menor germinação que a 2ª e 3ª épocas.

A Tabela 6 apresenta um valor elevado para o coeficiente de variação experimental (C.V. = 42,06%), o que pode ser considerado normal nos trabalhos de sanidade; este fato era de certo modo previsível, na medida que os trabalhos de pesquisa sobre incidência de fungos em sementes têm mostrado grandes variações nos laboratórios.

#### 4.1.3. Avaliação sanitária do teste de germinação aos 21 dias

Pela Tabela 7 pode-se observar os valores obtidos para os efeitos de tratamentos e de épocas e o coeficiente de variação referentes a incidência de fungos no 21º dia após a instalação do teste de germinação de *B. decumbens*, lote 1.

Comprando-se as médias dos tratamentos foi possível verificar comportamento semelhante ao obtido na avaliação realizada no 10º dia após o início do teste. A testemunha (6) e o tratamento 5 (ácido sulfúrico) não diferiram estatisticamente entre si, mas apresentaram maior ocorrência de fungos quando comparados aos demais,

os quais envolveram a aplicação de fungicidas de ação protetiva e de ação sistêmica, que por sua vez, não apresentaram diferenças significativas entre si. No entanto, observou-se certa tendência de controle mais efetivo com a utilização de iprodione+thiram, durante o estudo realizado, tal como foi observado para a avaliação feita aos 10 dias.

Com relação as médias das épocas em que foram realizadas as avaliações, constatou-se pela análise de variância, que houve diferenças significativas entre as mesmas. Todavia, não foram verificadas diferenças entre a 1<sup>a</sup>, 2<sup>a</sup> e 3<sup>a</sup> épocas, bem como entre a 1<sup>a</sup>, 3<sup>a</sup> e 4<sup>a</sup> épocas. Mesmo assim, é importante ressaltar que, conforme discutido no item anterior, os dados numéricos novamente sugerem uma maior recuperação de fungos para a 3<sup>a</sup> e 4<sup>a</sup> épocas em relação a 1<sup>a</sup> e 2<sup>a</sup>, o que viria ocasionar um certo aumento na incidência de fungos no teste de germinação, com o decorrer do período de armazenamento.

#### 4.1.4. Teste de sanidade

O exame dos dados contidos na Tabela 8 permite destacar o tratamento 6 (testemunha) que apresentou-se estatisticamente diferente dos demais. Os tratamentos 1 (ácido sulfúrico+thiabendazol) e 5 (ácido sulfúrico) não mostraram diferenças significativas entre si, tendo diferido estatisticamente de 2, 3 e 4. Os trata -

Tabela 7 - Incidência de fungos, aos 21 dias, do teste de germinação de sementes de *B. decumbens*, lote 1: médias (%) obtidas para efeitos de tratamentos e de épocas e coeficiente de variação. Piracicaba, 1989.

TRATAMENTOS	MÉDIAS (%)
1 (H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> + thiabendazol)	7,3 b
2 (H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> + captan)	6,9 b
3 (H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> + thiram)	4,2 b
4 (H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> + iprodione + thiram)	3,4 b
5 (H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> )	32,5 a
6 (testemunha)	34,8 a

  

ÉPOCAS	MÉDIAS (%)
1 <sup>a</sup>	12,8 ab
2 <sup>a</sup>	9,9 b
3 <sup>a</sup>	17,7 ab
4 <sup>a</sup>	20,5 a

  

C.V.(%) = 30,7

As médias seguidas pela mesma letra não diferiram significativamente entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 8 - Incidência de fungos nos testes de sanidade de sementes de *B. decumbens*, lote 1: médias (%) obtidas para efeitos de tratamentos e de épocas e coeficiente de variação. Piracicaba, 1989.

TRATAMENTOS	MÉDIAS (%)
1 (H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> + thiabendazol)	19,3 b
2 (H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> + captan)	1,6 c
3 (H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> + thiram)	0,4 c
4 (H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> + iprodione + thiram)	0,0 c
5 (H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> )	18,3 b
6 (testemunha)	37,9 a

  

ÉPOCAS	MÉDIAS (%)
1 <sup>a</sup>	18,8 a
2 <sup>a</sup>	11,6 b
3 <sup>a</sup>	11,2 b
4 <sup>a</sup>	10,0 b

  

C.V.(%) = 22,37

As médias seguidas pela mesma letra não diferiram significativamente entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

tamentos 2 (ácido sulfúrico + captan), 3 (ácido sulfúrico + thiram) e 4 (ácido sulfúrico + iprorione + thiram) revelaram-se estatisticamente iguais, tendo sido mais eficientes no controle de fungos no teste de sanidade quando comparados ao 1.

A elevada incidência de fungos no tratamento 6 foi constatada tanto pelo teste de sanidade como pelas avaliações sanitárias realizadas durante o teste de germinação. Com relação ao tratamento 5, pôde-se verificar neste caso, uma redução na porcentagem de incidência de fungos. Destaque-se que na maioria dos casos, os fungicidas utilizados mostraram ação enérgica na inibição do desenvolvimento de fungos no teste de sanidade.

As médias obtidas para efeitos de épocas também podem ser observadas na Tabela 8. A maior incidência de fungos de acordo com resultados do teste de sanidade, ocorreu na 1ª época, que estatisticamente foi diferente das demais. Provavelmente, as sementes mais novas apresentaram maior incidência de fungos do que aquelas armazenadas, que ao longo deste período sofreram uma redução no nível de infecção em função das próprias condições do local de conservação, conforme NEERGAARD (1977).

#### 4.1.5. Identificação e incidência de fungos

Nas avaliações sanitárias realizadas no 10º dia após o início do teste de germinação foram detec-



tados os fungos listados na Tabela 9. Conforme foi verificado, houve significativa incidência de *Fusarium* sp., *Aspergillus* sp., *Penicillium* sp. e de dois microorganismos não identificados. *Aspergillus* e *Penicillium* constituem os principais gêneros de fungos que se associam a sementes armazenadas e, segundo AGARWAL & SINCLAIR (1987), podem estar presentes como contaminantes, ou na forma de micélio dormente, entre os tecidos do pericarpo do fruto ou do tegumento das sementes. A presença de *Fusarium* sp. pode ser apontada como uma das causas da baixa germinação exibida pelo tratamento 6 em comparação aos tratamentos 1, 2, 3 e 4. FRANÇA NETO & HENNING (1984) se referiram a este fungo como causador de problemas na germinação de sementes de soja em laboratório.

O tratamento 5 (ácido sulfúrico), por sua vez, revelou a presença principalmente de *Aspergillus* spp., *Fusarium* sp., *Phoma* sp. e *Drechslera* spp. Verificou-se, ainda, que a aplicação do ácido não proporcionou redução expressiva na ocorrência de fungos quando comparado à testemunha.

Relativamente à aplicação de fungicidas, de modo geral, obteve-se melhor controle dos fungos com o uso de iprodione + thiram, que segundo LASCA et al. (1985), FIGUEIREDO et al. (1985), VALARINI et al. (1985), VALARINI & LASCA (1986) e GOULART et al. (1989) tem-se revelado eficiente no tratamento de sementes de arroz, principalmente daquelas portadoras de *Drechslera* sp.

Observando-se os dados da Tabela 10, foi possível verificar que, aos 21 dias do teste de germinação, foram detectados principalmente *Aspergillus* spp., *Fusarium* sp., *Drechslera* spp., *Penicillium* sp. além de duas espécies não identificadas, as quais não foram encontradas nos testes de sanidade. Provavelmente, trata-se de microorganismos saprófitas, cujo surgimento pode ter sido favorecido pelas condições específicas do teste de germinação.

Comparando-se estes dados com os da Tabela 9, constatou-se uma tendência de pequena elevação na incidência da maioria dos fungos, para a avaliação feita aos 21 dias. Verificou-se também, que a escarificação com ácido sulfúrico não promoveu redução expressiva na ocorrência de fungos, conforme comentado no item anterior, ou seja, *Aspergillus* spp., *Drechslera* spp. e *Penicillium* sp. ocorreram com maior frequência no tratamento 5 em relação à testemunha.

Os resultados indicaram, ainda, que todos os fungicidas promoveram um certo controle na ocorrência de fungos no teste de germinação, embora nenhum deles tenha promovido um controle total.

Na Tabela 11, encontram-se listados os fungos identificados no lote em questão, através do método do papel de filtro: *Alternaria* tenuis, *Aspegillus* spp., *Curvularia* sp., *Drechslera* spp., *Epicoccum* sp., *Fusarium* sp., *Penicillium* sp., *Phoma* sp., *Rhizopus* sp., *Trichoconiella padwickii* e *Trichothecium* sp. Conforme pode

ser observado, o gênero *Drechslera* mostrou elevada incidência nessas sementes, confirmando as afirmações feitas por NEERGAARD (1977) de que este patógeno apresenta notável afinidade por gramíneas. Em seguida, destacou-se a presença de *Aspergillus* spp., *Curvularia* sp., *Phoma* sp. e *Fusarium* sp. CHAGAS & OLIVEIRA (1983) e URBEN (1987) chegaram a resultados semelhantes.

Os dados evidenciaram, ainda, a grande incidência de fungos no tratamento testemunha, principalmente de *Drechslera* spp., cujo nível caiu no tratamento 5 (ácido sulfúrico) para valores extremamente próximos aos obtidos no tratamento 1, o qual envolveu a aplicação de thiabendazol. Isto sugere que o referido ácido, provavelmente, contribuiu para a eliminação de inóculos deste fungo presentes superficialmente nas sementes. Com a aplicação do ácido, conforme mostra a Tabela 11, a maioria dos fungos detectados no tratamento 6 tiveram sua incidência reduzida no tratamento 5, com exceção para *Aspergillus* spp. e *Phoma* sp., cujos valores foram mantidos.

Com relação aos fungicidas utilizados, verificou-se que, em condições de laboratório, o captan (tratamento 2), thiram (tratamento 3) e iprodione + thiram (tratamento 4) reduziram os níveis de todos os fungos presentes nas sementes. A redução desses fungos foi, entretanto, mais expressiva no tratamento 4. Este fungicida tem sido apontado, por diversos autores, como eficiente para tratamento de sementes de arroz, como já foi citado.

Tabela 9 - Identificação e incidência (%) de fungos detectados nos tratamentos das avaliações sanitárias dos testes de germinação, aos 10 dias, de sementes de *B. decumbens*, lote 1 (média das 4 épocas). Piracicaba, 1989.

FUNGOS	INCIDÊNCIA (%) NOS TRATAMENTOS					
	1	2	3	4	5	6
<i>Aspergillus</i> spp.	1,0	1,8	1,6	0,1	10,4	3,1
<i>Curvularia</i> sp.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3
<i>Drechslera</i> spp.	0,1	0,5	0,3	0,1	2,5	1,3
<i>Epicoccum</i> sp.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4
<i>Fusarium</i> sp.	0,9	1,0	0,6	0,4	5,6	11,5
<i>Neurospora</i> sp.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3
<i>Penicillium</i> sp.	0,8	0,4	0,8	0,3	5,1	0,8
<i>Phoma</i> sp.	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1	2,9
<i>Rhizopus</i> sp.	0,5	0,5	0,6	0,0	0,5	0,9
<i>Trichothecium</i> sp.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0
Não identificado(1)	0,0	0,1	0,0	0,0	0,6	6,3
Não identificado(2)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	5,5

Tabela 10 - Identificação e incidência (%) de fungos detectados nos tratamentos das avaliações sanitárias dos testes de germinação, aos 21 dias, de sementes de *B. decumbens*, lote 1 (média das 4 épocas). Piracicaba, 1989.

FUNGOS	INCIDÊNCIA (%) NOS TRATAMENTOS					
	1	2	3	4	5	6
<i>Alternaria tenuis</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6	0,0
<i>Aspergillus spp.</i>	2,5	2,0	2,4	0,8	12,5	3,5
<i>Curvularia sp.</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3
<i>Drechslera spp.</i>	0,8	2,0	0,9	0,8	4,0	2,3
<i>Epicoccum sp.</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0
<i>Fusarium sp.</i>	1,0	1,8	1,0	0,9	6,9	9,1
<i>Neurospora sp.</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3
<i>Penicillium sp.</i>	0,9	0,8	0,6	1,0	5,1	0,4
<i>Phoma sp.</i>	0,3	0,1	0,1	0,0	0,4	3,9
<i>Rhizopus sp.</i>	0,9	0,9	0,6	0,1	0,6	1,5
<i>Trichothecium sp.</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0
Não identificado(1)	0,8	0,3	0,0	0,3	0,9	6,8
Não identificado(2)	0,3	0,0	0,0	0,0	0,5	7,4

Tabela 11 - Identificação e incidência (%) de fungos detectados nos tratamentos dos testes de sanidade de sementes de *B. decumbens*, lote 1 (média das 4 épocas). Piracicaba, 1989.

FUNGOS	INCIDÊNCIA (%) NOS TRATAMENTOS					
	1	2	3	4	5	6
<i>Alternaria tenuis</i>	0,8	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Aspergillus</i> spp.	4,4	0,0	0,2	0,0	4,9	4,9
<i>Curvularia</i> sp.	0,4	0,0	0,0	0,0	0,5	1,8
<i>Drechslera</i> spp.	2,4	0,9	0,0	0,0	2,6	13,3
<i>Epicoccum</i> sp.	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,4
<i>Fusarium</i> sp.	1,5	0,0	0,3	0,0	2,3	6,4
<i>Penicillium</i> sp.	2,5	0,0	0,0	0,0	2,9	4,3
<i>Phoma</i> sp.	2,9	0,4	0,0	0,0	3,7	3,8
<i>Rhizopus</i> sp.	2,0	0,0	0,0	0,0	1,4	2,8
<i>Trichoconiella padwickii</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0
<i>Trichothecium</i> sp.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3

#### 4.1.6. Correlações entre as variáveis estudadas

Os coeficientes de correlação simples ( $r$ ) entre todas as combinações das variáveis estudadas, para o lote 1 de B. decumbens encontram-se na Tabela 12. Pela observação dos dados, foi possível constatar que a porcentagem de germinação correlacionou-se negativamente, ao nível de 5% de probabilidade, com a incidência de fungos no teste de sanidade e no teste de germinação aos 10 dias. Este fato revela que existe associação negativa entre estas variáveis, ou seja, aumentos na incidência de fungos nos referidos testes corresponderam a decréscimos na germinação. Embora a análise de variância dos testes de germinação não tenha apontado enfaticamente esta ocorrência, quando se comparou os tratamentos 5 e 6 com os demais, a análise global dos resultados foi eficiente neste sentido.

Por outro lado, o exame da Tabela 12 mostra que a incidência de fungos no teste de sanidade correlacionou-se, de maneira positiva, com a incidência no teste de germinação aos 10 e 21 dias, obtendo-se coeficientes elevados e significativos ao nível de 1% de probabilidade. O coeficiente mais elevado foi encontrado entre a incidência de fungos no teste de germinação aos 10 e aos 21 dias, evidenciando assim associação entre estas determinações. A existência de correlação positiva entre estes dois parâmetros era, de certa forma, esperada pois

Tabela 12 - Coeficientes de correlação simples entre as combinações das variáveis estudadas para B. decumbens, lote 1. Piracicaba, 1989.

	% Incidência fungos-teste sanidade	% Incidência fungos-teste germinação 10 dias	% Incidência fungos-teste germinação 21 dias
% Germinação	- 0,457*	- 0,483*	- 0,379 <sup>n.s.</sup>
% Incidência fungos-teste sanidade	-	0,687**	0,729**
% Incidência fungos-teste germinação 10 dias	-	-	0,961**

n.s. = não significativo

\* = significativo ao nível de 5% de probabilidade

\*\* = significativo ao nível de 1% de probabilidade



as avaliações foram conduzidas simultaneamente, com as mesmas amostras.

Estes fatos mostraram que, o uso do teste de germinação para avaliar a sanidade de sementes de braquiária, em casos eventuais, poderia fornecer informações complementares, principalmente em situações de impossibilidade de execução do teste de sanidade.

#### 4.2. *Brachiaria brizantha* - lote 2

##### 4.2.1. Teste de germinação

Os dados contidos na Tabela 13 referem-se às porcentagens médias de germinação obtidas com o lote 2 de *B. brizantha*, durante as quatro épocas de avaliação.

Conforme pode ser observado, a análise de variância não revelou diferenças significativas entre os tratamentos e as épocas estudadas. Assim, verificou-se que a aplicação do ácido sulfúrico não promoveu acréscimo significativo na germinação, bem como os fungicidas utilizados não contribuíram para o mesmo fim. Vale ressaltar, porém, que a aplicação de fungicidas às sementes facilitou a interpretação dos resultados dos testes de germinação sem contudo interferir significativamente na porcentagem de plântulas normais obtidas ao final do teste. Estes resultados vem, em parte, corroborar informações obtidas por TOLEDO (1971) que trabalhou com *P. maximum*. Por

outro lado, autores como PANDY et al. (1981) encontraram respostas favoráveis ao tratamento com fungicidas em sementes de *Setaria italica*.

Sobre a aplicação de ácido sulfúrico, apesar de não ter havido diferença estatística entre esse tratamento e a testemunha, verificou-se uma tendência de elevação na germinação quando tal tratamento foi empregado, diferença esta que, em termos de porcentagem em análise de rotina é considerada muito elevada.

Assim é que as Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 1980) e as Regras Internacionais para Análise de Sementes (ISTA, 1985), trazem expressas prescrições no sentido de ser obrigatória a aplicação do ácido sulfúrico, prescrições estas que derivaram de pesquisas já realizadas. Além disso, autores como DAVIDSON (1966), GROFF (1968), MC LEAN & GROFF (1968), WHITEMAN & MENDRA (1982) e GOEDERT (1985) publicaram trabalhos demonstrando esse efeito. Embora os dados analisados tenham fornecido coeficiente de variação (8,14 %) considerado baixo, na análise de variância, os testes empregados na comparação de médias não acusaram significância entre os tratamentos, fato este que pode ter acontecido em função da alta porcentagem de germinação (Anexo 2) obtida pelo tratamento testemunha na 4ª época, devido provavelmente ao desaparecimento da dormência em relação ao longo do tempo de armazenagem.

Tabela 13 - Germinação das sementes de *B. brizantha*, lote 2: médias (%) obtidas para efeitos de tratamentos e de épocas e coeficiente de variação. Piracicaba, 1989.

TRATAMENTOS	MÉDIAS (%)
1 (H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> + thiabendazol)	74 a
2 (H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> + captan)	73 a
3 (H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> + thiram )	77 a
4 (H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> + iprodione + thiram)	77 a
5 (H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> )	73 a
6 (testemunha)	61 a

  

ÉPOCAS	MÉDIAS (%)
1 <sup>a</sup>	72 a
2 <sup>a</sup>	71 a
3 <sup>a</sup>	74 a
4 <sup>a</sup>	72 a

  

C.V.(%) = 8,14
----------------

As médias seguidas pela mesma letra não diferiram significativamente entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

Por sua vez, a análise feita para se confrontar as diferentes épocas, também não mostrou diferenças estatísticas, fato este que revela a constância dos resultados e o bom comportamento das sementes durante o armazenamento.

#### 4.2.2. Avaliação sanitária do teste de germinação aos 10 dias

Os valores médios referentes a porcentagem de ocorrência de fungos no teste de germinação do lote 2 de B. brizantha, aos 10 dias, encontram-se na Tabela 14, que mostra também o coeficiente de variação experimental.

Verificou-se que a testemunha apresentou maior incidência de fungos quando comparada aos demais tratamentos, não diferindo estatisticamente do tratamento 5 (sementes escarificadas com ácido e sem fungicida). Este tratamento, por sua vez, não apresentou diferença significativa em relação ao 1, 2 e 3 os quais não diferiram significativamente do tratamento 4.

Os resultados mostraram, ainda, que os fungicidas testados foram eficientes para reduzir os níveis de ocorrência de todos os fungos presentes nos testes de germinação, embora se tenha constatado a superioridade só de um fungicida em comparação com os tratamentos 5 e 6. Além disto, os dados da Tabela 14, sugerem que o tratamento 5 apresentou um bom desempenho em relação ao 6, ou seja,

Tabela 14 - Incidência de fungos, aos 10 dias, do teste de germinação de sementes de *B. brizantha*, lote 2: médias (%) obtidas para efeitos de tratamentos e de épocas e coeficiente de variação. Piracicaba, 1989.

TRATAMENTOS	MÉDIAS (%)
1 (H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> + thiabendazol)	3,0 bc
2 (H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> + captan)	1,4 bc
3 (H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> + thiram)	1,1 bc
4 (H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> + iprodione + thiram)	0,5 a
5 (H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> )	11,5 ab
6 (testemunha)	31,0 a

  

ÉPOCAS	MÉDIAS (%)
1 <sup>a</sup>	15,0 a
2 <sup>a</sup>	4,6 a
3 <sup>a</sup>	6,4 a
4 <sup>a</sup>	6,3 a

  

C.V. (%) = 62,81

As médias seguidas pela mesma letra não diferiram significativamente entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

uma certa ação desinfetante deste ácido. TANAKA & PAOLINE-LLI (1984) trabalhando com sementes de algodão verificaram que o deslincamento com ácido sulfúrico facilitou o exame e a detecção de patógenos, reduzindo o inóculo dos contaminantes externos presentes superficialmente no línter.

Relacionando-se estes resultados com os da Tabela 13, pôde-se verificar que a elevada incidência de fungos no tratamento 6 do teste de germinação, provavelmente contribuiu para que este tratamento apresentasse porcentagem de germinação, em números absolutos, inferior aos demais, embora não diferisse dos outros estatisticamente.

Analisando-se os dados referentes às quatro épocas, verificou-se que as mesmas não apresentaram diferenças significativas entre si. Ainda assim, torna-se interessante salientar que a média de incidência de fungos obtida para a 1ª época revelou uma tendência de superioridade em relação às demais. Isto mostra que, de modo geral, houve uma tendência de diminuição de fungos nos testes de germinação da 1ª para a última época.

#### 4.2.3. Avaliação sanitária do teste de germinação aos 21 dias

Pela observação dos dados da Tabela 15, verifica-se que não houve diferenças significativas entre a testemunha e o tratamento 5 e que este, por sua vez, não diferiu estatisticamente dos tratamentos 1 (ácido sulfúri-

Tabela 15 - Incidência de fungos, aos 21 dias, do teste de germinação de sementes de *B. brizantha*, lote 2: médias (%) obtidas para efeitos de tratamentos e de épocas e coeficiente de variação. Piracicaba, 1989.

TRATAMENTOS	MÉDIAS (%)
1 (H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> + thiabendazol)	4,6 bc
2 (H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> + captan)	4,6 bc
3 (H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> + thiram)	2,3 c
4 (H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> + iprodione + thiram)	0,8 c
5 (H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> )	17,8 ab
6 (testemunha)	32,4 a

  

ÉPOCAS	MÉDIAS (%)
1 <sup>a</sup>	12,3 a
2 <sup>a</sup>	7,7 a
3 <sup>a</sup>	8,1 a
4 <sup>a</sup>	13,7 a

  

C.V. (%) = 49,54

As médias seguidas pela mesma letra não diferiram significativamente entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

co + thiabendazol) e 2 (ácido sulfúrico + captan). Também foi constatado que os fungicidas empregados não diferiram entre si. No entanto, a observação dos valores absolutos das médias dos tratamentos sugerem uma tendência de superioridade do fungicida iprodione + thiram em relação aos demais, o que também foi indicado nas avaliações realizadas aos 10 dias. Como já comentado no item 4.1.2., este fungicida mostrou-se eficiente no tratamento de sementes de arroz, de acordo com LASCA et al. (1985), FIGUEIREDO et al. (1985), VALARINI & LASCA (1986) e GOULART et al. (1989).

O tratamento 5 apesar de não ter diferido estatisticamente da testemunha, mostrou um nível de ocorrência de fungos que em testes de rotina pode ser considerado inferior, fato este atribuído à uma possível desinfecção superficial das sementes realizada pelo ácido sulfúrico, conforme já relatado.

À elevada incidência de fungos exibida pelo tratamento 6 não se pode atribuir a baixa germinação, pois dados da Tabela 13, analisados e discutidos no item 4.2.1. evidenciam a presença de dormência nessas sementes.

Sobre as médias obtidas para as épocas, a Tabela 15 revelou que não foram detectadas diferenças significativas entre elas. No entanto, os dados sugerem maior incidência de fungos para a 4ª e 1ª épocas estudadas. Estes resultados não se mostraram coerentes com aqueles obtidos na avaliação feita aos 10 dias. A contaminação por fungos



ao final do teste de germinação, provavelmente, não interferiu e na germinação dessas sementes, o que pode ser explicado pelo fato de que por ocasião da primeira contagem (7 dias) praticamente todo o potencial germinativo do lote já havia se manifestado, o que pode ser verificado pelo Anexo 2.

#### 4.2.4. Teste de sanidade

Pelos dados contidos na Tabela 16, verificou-se efeitos significativos para a aplicação de fungicidas às sementes desse lote. Apesar de não terem sido observadas diferenças estatísticas entre os produtos utilizados (tratamentos 1, 2, 3 e 4), o thiabendazol não se mostrou tão eficiente quanto aos outros e se igualou ao tratamento 5. Este, por sua vez, não apresentou diferença estatística quando comparado à testemunha, embora esta tenha sido inferior aos demais.

A maior incidência de fungos foi encontrada no tratamento 6 (testemunha), confirmando as avaliações sanitárias dos testes de germinação. O tratamento 5, apesar de não ter diferido significativamente da testemunha, revelou certa tendência de redução na ocorrência de fungos o que provavelmente pode ser atribuído a certa ação desinfetante exercida pelo ácido sulfúrico.

De modo geral, o teste de sanidade nas sementes de *B. brizantha* (lote 2) propiciou maior recuperação de fungos que as avaliações sanitárias do teste de

Tabela 16 - Incidência de fungos no teste de sanidade de sementes de *B. brizantha*, lote 2: médias (%) obtidas para efeitos de tratamentos e de épocas e coeficiente de variação. Piracicaba, 1989.

TRATAMENTOS	MÉDIAS (%)
1 (H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> + thiabendazol)	10,3 bc
2 (H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> + captan)	2,8 c
3 (H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> + thiram)	1,3 c
4 (H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> + iprodione + thiram)	0,4 c
5 (H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> )	21,1 ab
6 (testemunha)	42,4 a

  

ÉPOCAS	MÉDIAS (%)
1 <sup>a</sup>	16,3 a
2 <sup>a</sup>	11,7 a
3 <sup>a</sup>	15,3 a
4 <sup>a</sup>	8,8 a

  

C.V. (%) = 52,44

As médias seguidas pela mesma letra não diferiam significativamente entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

de germinação, o que é perfeitamente explicável, uma vez que as condições de incubação, no caso daquele teste, são propícias ao crescimento e desenvolvimento dos fungos. URBEN (1987) trabalhando com sementes de braquiária constatou que o método do papel de filtro proporcionou maior recuperação de fungos em relação à outros métodos utilizados. Resultados semelhantes também foram obtidos por WINK & PORTO (1987) com sementes de *Arrhenatherum elatus* e *Bromus catharticus*. Verificou-se, também, que estes resultados diferem daqueles obtidos neste trabalho com *B. decumbens* (lote 1).

Com relação ao comportamento dos fungos ao longo das épocas, não ocorreram variações significativas da primeira para a quarta época. Mas observa-se uma nítida tendência de decréscimo da porcentagem de incidência da primeira para a quarta época.

#### 4.2.5. Identificação e incidência de fungos

Os resultados das avaliações sanitárias dos testes de germinação aos 10 dias encontram-se na Tabela 17. Detectou-se a ocorrência de *Aspergillus* spp., *Curvularia* sp., *Drechslera* sp., *Epicoccum* sp., *Fusarium* sp., *Neurospora* sp., *Penicillium* sp., *Phoma* sp., *Rhizopus* sp. além de duas espécies não identificadas, tendo uma delas atingido nível de incidência mais expressivo que os

obtidos pelos demais fungos presentes e sobre as quais foram feitos comentários no item 4.1.5.

Além de fungos patogênicos como *Drechslera* spp., *Fusarium* sp., *Phoma* sp. e *Curvularia* sp. observou-se a ocorrência em níveis pouco expressivos de fungos secundários, considerados saprófitas, tais como: *Epicoccum* sp., *Rhizopus* sp. e *Neurospora* sp..

Vale ressaltar, no entanto, que aplicação de ácido sulfúrico nessas sementes, promoveu de modo geral, a redução do nível de incidência de fungos em comparação à testemunha, principalmente de uma das espécies não identificadas, de *Phoma* sp. e de *Drechslera* spp..

Os dados revelam ainda que os tratamentos fungicidas contribuíram para que houvesse queda na porcentagem de incidência de fungos, principalmente em relação à testemunha, tendo se destacado o iprodione + thiram que possibilitou a erradicação de *Drechslera* spp..

Com relação a avaliação desse teste aos 21 dias, foram detectados os mesmos fungos encontrados aos 10 dias, conforme mostra a Tabela 18. No entanto, ocorreram ligeiros acréscimos na incidência de *Drechslera* spp., *Fusarium* sp., *Phoma* sp. e de um dos microorganismos não identificados. Por outro lado, foram praticamente mantidos os níveis de *Aspergillus* spp., *Curvularia* sp., *Epicoccum* sp., *Neurospora* sp., *Penicillium* sp. e *Rhizopus* sp..

Os tratamentos 1, 2, 3 e 4, envolvendo a aplicação de fungicidas, mostraram redução dos microorga-

nismos associados às sementes, com destaque para o iprodione + thiram em relação aos demais, conforme já comentado anteriormente.

Os fungos detectados nos testes de sanidade encontram-se relacionados na Tabela 19. Verificou-se, pois, a recuperação de fungos não encontrados nos testes de germinação, tais como: *Alternaria tenuis* e *Cladosporium* sp. O primeiro, de acordo com CHRISTENSEN (1972), tem incidência bastante comum em sementes recém-colhidas de diferentes espécies enquanto, neste caso, as sementes já permaneceram armazenadas.

Por outro lado, *Neurospora* sp. e os microorganismos não identificados presentes nos testes de germinação não foram detectados pelo método do papel de filtro nos testes de sanidade. Isto vem reforçar a hipótese de que tais microorganismos se desenvolveram em função das condições específicas oferecidas pelo teste de germinação.

O emprego do ácido sulfúrico (tratamento 5) proporcionou alterações nos níveis de alguns fungos, exercendo assim uma pequena ação desinfetante. Os fungicidas, por sua vez, reduziram a incidência dos fungos, destacando-se novamente o iprodione + thiram, seguido pelo thiram, captan e finalmente pelo thiabendazol, que não proporcionou diminuição na incidência de *Drechslera* spp., mostrando-se neste caso, menos efetivo do que o tratamento 5.

Tabela 17 - Identificação e incidência (%) de fungos detectados nos tratamentos das avaliações sanitárias dos testes de germinação, aos 10 dias, de sementes de *B. brizantha*, lote 2 (média das 4 épocas). Piracicaba, 1989.

FUNGOS	INCIDÊNCIA (%) NOS TRATAMENTOS					
	1	2	3	4	5	6
<i>Aspergillus</i> spp.	0,3	0,1	0,0	0,0	2,6	0,8
<i>Curvularia</i> sp.	0,1	0,0	0,0	0,0	0,8	0,1
<i>Drechslera</i> spp.	0,9	0,3	0,5	0,0	0,9	5,0
<i>Epicoccum</i> sp.	0,1	0,3	0,0	0,0	0,4	0,6
<i>Fusarium</i> sp.	0,9	0,5	0,3	0,3	3,5	3,6
<i>Neurospora</i> sp.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,9
<i>Penicillium</i> sp.	0,0	0,1	0,0	0,0	0,8	0,5
<i>Phoma</i> sp.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	3,9
<i>Rhizopus</i> sp.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5
Não identificado(1)	0,6	0,1	0,4	0,3	1,4	8,8
Não identificado(2)	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0

Tabela 18 - Identificação e incidência (%) de fungos detectados nos tratamentos das avaliações sanitárias dos testes de germinação, aos 21 dias, de sementes de *B. brizantha*, lote 2 (média das 4 épocas). Piracicaba, 1989.

FUNGOS	INCIDÊNCIA (%) NOS TRATAMENTOS					
	1	2	3	4	5	6
<i>Aspergillus</i> spp.	0,4	0,1	0,0	0,0	2,8	0,8
<i>Curvularia</i> sp.	0,1	0,0	0,0	0,0	0,8	0,1
<i>Drechslera</i> spp.	1,5	0,4	1,4	0,0	2,4	6,6
<i>Epicoccum</i> sp.	0,1	0,3	0,0	0,0	0,4	0,4
<i>Fusarium</i> sp.	1,1	1,8	0,6	0,3	5,1	5,4
<i>Neurospora</i> sp.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,9
<i>Penicillium</i> sp.	0,0	0,1	0,0	0,0	0,8	0,5
<i>Phoma</i> sp.	0,5	0,6	0,0	0,0	1,4	6,1
<i>Rhizopus</i> sp.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5
Não identificado(1)	0,8	1,4	0,3	0,5	2,4	11,0
Não identificado(2)	0,1	0,0	0,0	0,0	1,9	0,1

Tabela 19 - Identificação e incidência (%) de fungos detectados nos tratamentos dos testes de sanidade de sementes de *B. brizantha*, lote 2 (média das 4 épocas). Piracicaba, 1989.

FUNGOS	INCIDÊNCIA (%) NOS TRATAMENTOS					
	1	2	3	4	5	6
<i>Alternaria tenuis</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	0,1
<i>Aspergillus spp.</i>	0,1	0,0	0,0	0,0	0,8	2,3
<i>Cladosporium sp.</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0
<i>Curvularia sp.</i>	1,5	0,0	0,0	0,0	1,9	4,1
<i>Drechslera spp.</i>	5,4	0,3	1,8	0,0	3,9	19,0
<i>Epicoccum sp.</i>	0,5	0,0	0,0	0,0	0,4	0,8
<i>Fusarium sp.</i>	1,9	1,5	0,1	0,3	4,0	4,3
<i>Penicillium sp.</i>	0,3	0,0	0,0	0,0	1,3	0,5
<i>Phoma sp.</i>	0,5	0,8	0,3	0,0	5,3	7,4
<i>Rhizopus sp.</i>	2,4	0,5	0,0	0,1	2,6	1,1



#### 4.2.6. Correlações entre as variáveis estudadas

A Tabela 20, contém os valores referentes aos coeficientes de correlação entre os parâmetros avaliados para o lote 2 de *B. brizantha*. Conforme pode se verificar as correlações entre porcentagem de germinação e porcentagem de incidência de fungos aos 10 e 21 dias foi negativa e altamente significativa, indicando que, elevações nos níveis de incidência de fungos no teste de germinação estão diretamente associadas a reduções no poder germinativo dessas sementes. Este fato vem reforçar o registro de que o tratamento 6 foi inferior aos demais.

Por sua vez, as porcentagens de incidência de fungos nos testes de germinação e de sanidade correlacionaram-se positivamente ao nível de 1% de probabilidade, conforme foi verificado também para o lote 1 de *B. decumbens*.

#### 4.3. *Brachiaria decumbens* - lote 3

##### 4.3.1. Teste de germinação

As médias obtidas para os efeitos de tratamentos, de épocas e o coeficiente de variação encontram-se na Tabela 21. Não foram verificadas diferenças significativas entre os tratamentos. No entanto, o tratamento 6

Tabela 20 - Coeficientes de correlação simples entre as combinações das variáveis estudadas para B. brizantha, lote 2. Piracicaba, 1989.

	% Incidência fungos-teste sanidade	% Incidência fungos-teste germinação 10 dias	% Incidência fungos-teste germinação 21 dias
% Germinação	- 0,297 <sup>n.s.</sup>	- 0,522 <sup>**</sup>	- 0,626 <sup>**</sup>
% Incidência fungos-teste sanidade	-	0,826 <sup>**</sup>	0,790 <sup>**</sup>
% Incidência fungos-teste germinação 10 dias	-	-	0,954 <sup>**</sup>

n.s. = não significativo

\* = significativo ao nível de 5% de probabilidade

\*\* = significativo ao nível de 1% de probabilidade

(testemunha) mostrou um aparente decréscimo na germinação. Através da observação dos valores absolutos, as principais tendências revelaram que os tratamentos 1, 3 e 4 apresentaram vantagens na germinação em relação à testemunha. Estas alterações em termos de percentagem em análise de rotina são consideradas expressivas.

Com base nas observações feitas durante a realização destes testes pode-se afirmar que a aplicação dos fungicidas (tratamentos 1, 2, 3 e 4) facilitou a interpretação dos resultados, uma vez que o substrato manteve-se limpo até a contagem final aos 21 dias.

A utilização dos fungicidas (thiram e thiabendazol) objetivando melhores condições de interpretação nos testes de germinação de algodão também foi estudada por SANTOS et al. (1989), cujos resultados demonstraram eficiência da aplicação destes produtos.

Os resultados referentes às épocas também são encontrados na Tabela 21. Conforme pode ser observado, não foram significativas as diferenças entre as 3 épocas estudadas, verificando-se comportamento semelhante ao apresentado pelo lote 1, cuja qualidade inicial foi superior a do lote 3 (vide Tabela 1).

Tabela 21 - Germinação de sementes de *B. decumbens*, lote 3: médias (%) obtidas para efeitos de tratamentos e de épocas e coeficiente de variação. Piracicaba, 1989.

TRATAMENTOS	MÉDIAS (%)
1 (H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> + thiabendazol)	56 a
2 (H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> + captan)	51 a
3 (H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> + thiram)	59 a
4 (H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> + iprodione + thiram)	59 a
5 (H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> )	52 a
6 (testemunha)	47 a

  

ÉPOCAS	MÉDIAS (%)
2 <sup>a</sup>	53 a
3 <sup>a</sup>	58 a
4 <sup>a</sup>	50 a

  

C.V. (%) = 6,77

As médias seguidas pela mesma letra não diferiram significativamente entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

#### 4.3.2. Avaliação sanitária do teste de germinação aos 10 dias

De acordo com a Tabela 22, não houve diferenças significativas, com relação à incidência de fungos aos 10 dias do teste de germinação, entre os tratamentos 6 (testemunha), 5 (ácido sulfúrico), 1 (ácido sulfúrico + thiabendazol) e 2 (ácido sulfúrico + captan). O tratamento 4 (ácido sulfúrico + iprodione + thiram), por sua vez, não diferiu estatisticamente do 1, 2 e do 3.

No entanto, os resultados numéricos absolutos mostraram certa superioridade dos fungicidas thiram e iprodione + thiram em relação ao thiabendazol.

Com relação ao tratamento 5, apesar da presença do ácido sulfúrico, os dados revelaram que não houve diferença estatística na incidência de fungos quando comparado à testemunha. Portanto, o ácido sulfúrico não apresentou efeito desinfetante, como foi citado para outros lotes estudados.

Analisando-se os dados referentes às épocas, verificou-se que não houve diferenças estatísticas entre elas; porém, observando-se os dados foi possível perceber uma ligeira tendência de incremento na incidência de fungos, progressivamente da 2ª para a 4ª época, em semelhança ao que foi encontrado para o lote 1, no item 4.1.2.

Tabela 22 - Incidência de fungos, aos 10 dias, do teste de germinação de sementes de *B. decumbens*, lote 3: médias (%) obtidas para efeitos de tratamentos e de épocas e coeficiente de variação. Piracicaba, 1989.

TRATAMENTOS	MÉDIAS (%)
1 (H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> + thiabendazol)	5,0 abc
2 (H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> + captan)	1,8 abc
3 (H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> + thiram)	0,5 c
4 (H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> + iprodione + thiram)	1,2 bc
5 (H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> )	11,5 a
6 (testemunha)	10,5 ab

  

ÉPOCAS	MÉDIAS (%)
2 <sup>a</sup>	3,7 a
3 <sup>a</sup>	5,4 a
4 <sup>a</sup>	6,7 a

  

C.V. (%) = 48,94

As médias seguidas pela mesma letra não diferiram significativamente entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

#### 4.3.3. Avaliação sanitária do teste de germinação aos 21 dias

Tabela 23 mostra os dados referentes a incidência de fungos no teste de germinação aos 21 dias. Não foram verificadas diferenças estatísticas entre a testemunha e os tratamentos 5 (ácido sulfúrico) e 1 (ácido sulfúrico + thiabendazol). Este, por sua vez, não diferiu significativamente dos demais. Os resultados mostraram ainda, que os tratamentos envolvendo a aplicação de fungicidas não apresentaram diferenças significativas entre si, evidenciando efeito significativo no sentido de reduzir a incidência de fungos, em relação aos tratamentos 5 e 6, conforme já discutido no item 4.1.2.

No entanto, o tratamento 1 (ácido sulfúrico + thiabendazol) apesar de não ter diferido estatisticamente dos demais tratamentos envolvendo aplicação de fungicidas, sugere menor eficiência no controle de microorganismos, notando-se certo destaque para o thiram e o iprodione + thiram.

Os dados referentes às épocas, não revelaram diferenças estatísticas entre as mesmas, apesar de ter sido observado, de modo geral, uma tendência de aumento na incidência de fungos, principalmente da 3ª para a 4ª época. Estes resultados mostraram-se coerentes com os obtidos para a avaliação aos 10 dias (Tabela 22).

Tabela 23 - Incidência de fungos, aos 21 dias, do teste de germinação de sementes de *B. decumbens*, lote 3: médias (%) obtidas para efeitos de tratamentos e de épocas e coeficiente de variação. Piracicaba, 1989.

TRATAMENTOS	MÉDIAS (%)
1 (H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> + thiabendazol)	8,2 abc
2 (H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> + captan)	3,7 bc
3 (H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> + thiram)	2,2 c
4 (H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> + iprodione + thiram)	1,7 c
5 (H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> )	18,8 ab
6 (testemunha)	24,0 a

  

ÉPOCAS	MÉDIAS (%)
2 <sup>a</sup>	8,4 a
3 <sup>a</sup>	6,8 a
4 <sup>a</sup>	25,3 a

  

C.V. (%) = 42,55

As médias seguidas pela mesma letra não diferiram significativamente entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.



#### 4.3.4. Teste de sanidade

O exame da Tabela 24, com relação aos efeitos de tratamentos, mostrou que as médias dos tratamentos 5 e 6 não diferiram entre si mas apresentaram-se significativamente diferentes em relação aos demais. O tratamento 1 (ácido sulfurico + thiabendazol), por sua vez, mostrou-se intermediário em relação aos tratamentos anteriormente citados e ao grupo dos tratamentos 2, 3 e 4, os quais, em essência, apresentaram superioridade estatística em relação aos demais.

Conforme pode ser observado, destacaram-se os fungicidas captan, thiram e iprodione + thiram, os quais proporcionaram menor incidência de microorganismos nos tratamentos 2, 3 e 4. Resultados semelhantes foram obtidos para o lote 1 dessa mesma espécie.

Os tratamentos 5 e 6 revelaram expressiva incidência de fungos, tanto no teste de sanidade como nas avaliações sanitárias realizadas no decorrer dos testes de germinação, o que, de modo geral, evidencia uma certa coerência nos dados obtidos.

Com relação aos efeitos de épocas, verificou-se pelos dados da Tabela 24, que não foram detectadas diferenças estatísticas entre as 3 épocas estudadas. Entretanto, examinando-se os valores absolutos, notou-se uma tendência de decréscimo na incidência de fungos no

Tabela 24 - Incidência de fungos nos testes de sanidade de sementes de *B. decumbens*, lote 3: médias (%) obtidas para efeitos de tratamentos e de épocas e coeficiente de variação. Piracicaba, 1989.

TRATAMENTOS	MÉDIAS (%)
1 (H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> + thiabendazol)	8,2 b
2 (H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> + captan)	0,5 c
3 (H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> + thiram)	0,0 c
4 (H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> + iprodione + thiram)	0,0 c
5 (H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> )	20,8 a
6 (testemunha)	20,5 ab

  

ÉPOCAS	MÉDIAS (%)
2 <sup>a</sup>	9,8 a
3 <sup>a</sup>	9,6 a
4 <sup>a</sup>	5,4 a

  

C.V. (%) = 31,32
------------------

As médias seguidas pela mesma letra não diferiram significativamente entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

teste de sanidade da 2ª para a 4ª época, ao contrário dos resultados exibidos pelas avaliações sanitárias do teste de germinação.

#### 4.3.5. Identificação e incidência de fungos

A Tabela 25 mostra os microorganismos detectados nos testes de germinação em avaliação feita aos 10 dias. Verificou-se incidência mais pronunciada de *Fusarium* sp., seguido por uma espécie não identificada, *Aspergillus* spp., *Drechslera* spp., *Phoma* sp., *Penicillium* sp., *Curvularia* sp. e *Alternaria tenuis*.

Os dados sugerem ainda que o tratamento 5 não proporcionou redução na incidência de fungos como o ocorrido com outros lotes; em alguns casos, como *Aspergillus* spp. e *Phoma* sp. a recuperação foi mais pronunciada neste tratamento em relação à testemunha.

Por outro lado, os tratamentos envolvendo fungicidas (1, 2, 3 e 4) mostraram certa eficiência na redução dos microorganismos, destacando-se, neste lote, thiram, seguido pelo iprodione + thiram e captan, os quais revelaram superioridade sobre o thiabendazol.

Com relação a avaliação dos testes de germinação aos 21 dias (Tabela 26) nota-se que os fungos presentes foram praticamente os mesmos encontrados aos 10

dias (Tabela 25); a única alteração ocorrida foi a incidência de um microorganismo, provavelmente saprófita, cujo aparecimento só foi observado ao final do teste.

Verificou-se, ainda, que a porcentagem de incidência de *Fusarium* sp., *Phoma* sp. e *Drechslera* spp. foi alterada, ocorrendo um ligeiro acréscimo em relação aos 10 dias, principalmente na testemunha.

As abordagens feitas para a avaliação aos 10 dias com relação aos tratamentos, também são válidas para a avaliação em questão, havendo uma certa coerência entre os resultados daquela quando comparados à esta.

Por sua vez, os testes de sanidade, permitiram a recuperação de *Cladosporium* sp., *Rhizopus* sp. e *Epicoccum* sp., os quais não foram detectados nos testes de germinação (Tabela 27). Estes fungos embora considerados contaminantes, segundo URBEN (1987), podem afetar a viabilidade das sementes de braquiária durante o armazenamento. Vale ressaltar, também, que as espécies não identificadas constatadas nos testes de germinação não ocorreram nos testes de sanidade, apresentando assim, comportamento semelhante ao observado para os lotes 1 e 2.

A aplicação de ácido sulfúrico nessas sementes (tratamento 5) não revelou ação desinfetante, permitindo que a recuperação de fungos fosse semelhante à obtida para a testemunha, resultados estes que concordam

com aqueles verificados para o lote 1.

Analisando-se os dados da Tabela 27, referentes aos efeitos dos tratamentos fungicidas, foi possível observar a superioridade de thiram, iprodione + thiram e captan em relação ao thiabendazol, o que também foi verificado no lote 1.

#### 4.3.6. Correlações entre as variáveis estudadas

Pelo exame da Tabela 28, verificou-se que não houve correlação significativa entre a germinação das sementes de *B. decumbens* lote 3 e a porcentagem de ocorrência de fungos no teste de sanidade e aos 10 dias do teste de germinação. No entanto, porcentagem de germinação correlacionou-se negativamente, a nível de 5% de probabilidade, com incidência de fungos aos 21 dias.

Por outro lado, as correlações entre incidência de fungos no teste de sanidade e nas avaliações sanitárias do teste de germinação (10 e 21 dias) foram positivas e significativas ao nível de 1% de probabilidade. Da mesma forma, o coeficiente de correlação obtido entre incidência de fungos aos 10 dias e incidência aos 21 dias apresentou valor elevado, positivo e altamente significativo, mostrando assim associação entre estas variáveis, conforme já discutido em 4.1.6.

Tabela 25 - Identificação e incidência (%) de fungos detectados nos testes de germinação, aos 10 dias, de sementes de *B. decumbens*, lote 3 (média das 3 épocas). Piracicaba, 1989.

FUNGOS	INCIDÊNCIA (%) NOS TRATAMENTOS					
	1	2	3	4	5	6
<i>Alternaria tenuis</i>	0,0	0,0	0,0	0,2	0,2	0,0
<i>Aspergillus spp.</i>	0,2	0,2	0,0	0,0	5,0	0,5
<i>Curvularia sp.</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	0,0
<i>Drechslera spp.</i>	2,2	0,7	0,0	0,2	0,5	1,3
<i>Fusarium sp.</i>	1,3	0,7	0,5	0,3	1,8	4,2
<i>Penicillium sp.</i>	0,2	0,0	0,0	0,2	0,7	0,8
<i>Phoma sp.</i>	0,8	0,3	0,0	0,0	1,0	0,0
Não identificado(1)	0,3	0,0	0,0	0,3	2,2	3,2

Tabela 26 - Identificação e incidência (%) de fungos detectados nos tratamentos das avaliações sanitárias dos testes de germinação, aos 21 dias, de sementes de *B. decumbens*, lote 3 (média das 3 épocas). Piracicaba, 1989.

FUNGOS	INCIDÊNCIA (%) NOS TRATAMENTOS					
	1	2	3	4	5	6
<i>Alternaria tenuis</i>	0,0	0,0	0,0	0,2	0,2	0,0
<i>Aspergillus spp.</i>	0,2	0,2	0,0	0,0	3,5	0,5
<i>Curvularia sp.</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	1,5	0,0
<i>Drechslera spp.</i>	2,8	0,8	0,3	0,3	5,7	2,3
<i>Fusarium sp.</i>	2,8	1,8	1,8	0,7	2,3	9,7
<i>Penicillium sp.</i>	0,2	0,0	0,0	0,2	1,3	1,7
<i>Phoma sp.</i>	1,2	0,3	0,0	0,0	1,7	2,7
Não identificado(1)	1,0	0,2	0,0	0,3	1,9	7,2
Não identificado(2)	0,0	0,2	0,0	0,0	0,2	0,0

Tabela 27 - Identificação e incidência (%) de fungos detectados nos tratamentos dos testes de sanidade de sementes de *B. decumbens*, lote 3 (média das 3 épocas). Piracicaba, 1989.

FUNGOS	INCIDÊNCIA (%) NOS TRATAMENTOS					
	1	2	3	4	5	6
<i>Alternaria tenuis</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0
<i>Aspergillus</i> spp.	0,5	0,0	0,0	0,0	2,3	1,0
<i>Cladosporium</i> sp.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0
<i>Curvularia</i> sp.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	1,2
<i>Drechslera</i> spp.	2,3	0,7	0,0	0,0	2,7	2,8
<i>Epicoccum</i> sp.	0,0	0,2	0,0	0,0	0,5	0,0
<i>Fusarium</i> sp.	1,7	0,0	0,0	0,0	4,8	6,7
<i>Penicillium</i> sp.	0,0	0,2	0,0	0,0	0,4	1,3
<i>Phoma</i> sp.	1,3	0,0	0,0	0,0	6,0	5,8
<i>Rhizopus</i> sp.	2,0	0,0	0,0	0,0	2,3	0,3



Tabela 28 - Coeficientes de correlação simples entre as combinações das variáveis estudadas para B. decumbens, lote 3. Piracicaba, 1989.

	% Incidência fungos-teste sanidade	% Incidência fungos-teste germinação 10 dias	% Incidência fungos-teste germinação 21 dias
% Germinação	- 0,319 <sup>n.s.</sup>	- 0,448 <sup>n.s.</sup>	- 0,554 <sup>*</sup>
% Incidência fungos-teste sanidade	-	0,735 <sup>**</sup>	0,769 <sup>**</sup>
% Incidência fungos-teste germinação 10 dias	-	-	0,934 <sup>**</sup>

n.s. = não significativo

\* = significativo ao nível de 5% de probabilidade

\*\* = significativo ao nível de 1% de probabilidade

#### 4.4. Brachiaria brizantha - lote 4

##### 4.4.1. Teste de germinação

O exame das médias de tratamentos (Tabela 29) não revelou diferenças significativas entre os efeitos dos tratamentos. No entanto, a observação dos valores absolutos sugeriu que a aplicação de iprodione + thiram (tratamento 4) mostrou certo benefício à germinação dessas sementes. Verificou-se ainda, semelhantemente ao ocorrido com o lote 2, que a aplicação do ácido sulfúrico (sem a proteção de fungicida) não promoveu acréscimo significativo na germinação. JARCK FILHO (1976) e TOSELLO & ATALLA (1977) chegaram a resultados semelhantes. Contudo, é importante salientar novamente que, a aplicação dos fungicidas facilitou a interpretação dos resultados dos testes de germinação além de revelar uma tendência de melhor desempenho para as sementes tratadas. Assim, em trabalhos conduzidos por PANDY et al. (1981) e PANDY & GUPTA (1984), com sementes de *Setaria italica*, foi verificado aumento na germinação em função da aplicação de fungicidas às sementes.

Analisando-se as médias obtidas para épocas, verificou-se que a 2ª e 3ª épocas não revelaram diferenças significativas entre si; porém, a média de germinação exibida pela 4ª época foi significativamente superior àquela obtida para a 2ª. Estes dados indicam que, ao longo do período experimental, houve aumento sig-

Tabela 29 - Germinação de sementes de *B. brizantha*, lote 4: médias obtidas para efeitos de tratamentos e de épocas e coeficiente de variação. Piracicaba, 1989.

TRATAMENTOS	MÉDIAS (%)
1 (H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> + thiabendazol)	64 a
2 (H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> + captan)	67 a
3 (H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> + thiram)	58 a
4 (H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> + iprodione + thiram)	73 a
5 (H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> )	55 a
6 (testemunha)	55 a

  

ÉPOCAS	MÉDIAS (%)
2 <sup>a</sup>	53 b
3 <sup>a</sup>	64 ab
4 <sup>a</sup>	69 a

  

C.V. (%) = 9,74

As médias seguidas pela mesma letra não diferiram significativamente entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

nificativo no potencial germinativo das sementes, provavelmente porque a dormência das sementes regrediu (vide Anexo 4).

#### 4.4.2. Avaliação sanitária do teste de germinação aos 10 dias

Os valores contidos na Tabela 30 mostram as médias obtidas para os efeitos de tratamentos e de épocas e o coeficiente de variação. Os tratamentos 5 (ácido sulfúrico) 6 (testemunha) e 1 (ácido sulfúrico + thiabendazol) não diferiram entre si apresentando médias superiores aos demais. Os tratamentos 1 (ácido sulfúrico + thiabendazol), 2 (ácido sulfúrico + captan) e 3 (ácido sulfúrico + thiram) mostraram valores médios intermediários exibindo certa diferença em relação ao tratamento 4 (ácido sulfúrico + iprodione + thiram), o qual destacou-se dos outros.

Tornou-se relativamente clara, portanto, a superioridade do iprodione + thiram sobre os outros fungicidas empregados. LASCA et al. (1985), FIGUEIREDO et al. (1985), VALARINI et al. (1985), VALARINI & LASCA (1986) e GOU-LART et al. (1989) encontraram vantagens na aplicação deste produto em sementes de arroz, conforme já foi citado.

A aplicação de thiabendazol nas sementes escarificadas mostrou menor vantagem, embora houvesse ocorrido uma tendência de redução de microorganismos em

Tabela 30 - Incidência de fungos, aos 10 dias, do teste de germinação de sementes de *B. brizantha*, lote 4: médias (%) obtidas para efeitos de tratamentos e de épocas e coeficiente de variação. Piracicaba, 1989.

TRATAMENTOS	MÉDIAS (%)
1 ( $H_2SO_4$ + thiabendazol)	6,0 abc
2 ( $H_2SO_4$ + captan)	2,0 bc
3 ( $H_2SO_4$ + thiram)	1,2 bc
4 ( $H_2SO_4$ + iprodione + thiram)	0,2 c
5 ( $H_2SO_4$ )	10,8 ab
6 (testemunha)	15,8 a

  

ÉPOCAS	MÉDIAS (%)
2 <sup>a</sup>	5,4 a
3 <sup>a</sup>	7,1 a
4 <sup>a</sup>	5,4 a

  

C.V.(%) = 46,58

As médias seguidas pela mesma letra não diferiram significativamente entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

relação aos tratamentos 5 e 6.

Analisando-se os dados referentes às três épocas (Tabela 30) foi possível constatar que não houve diferenças significativas entre as mesmas. No entanto, é interessante observar que a média de incidência de fungos sugere um ligeiro acréscimo da 2ª para a 3ª época, voltando a decrescer desta para a última, na qual apresentou valor igual ao verificado para a 2ª época.

#### 4.4.3. Avaliação sanitária do teste de germinação aos 21 dias

Conforme pode ser observado na Tabela 31, não houve diferenças significativas entre a testemunha e os tratamentos 5 e 1, semelhantemente ao ocorrido na avaliação do teste de germinação realizada aos 10 dias. O tratamento 5, por sua vez, não diferiu estatisticamente dos tratamentos 1, 2 e 3, os quais por sua vez, não apresentaram diferenças significativas em relação ao tratamento 4.

Vale ressaltar, porém, o comportamento apresentado pelos tratamentos 6 e 4. A testemunha destacou-se pela alta incidência de fungos enquanto que o tratamento 4 (iprodione + thiram), apesar de não diferir estatisticamente dos demais fungicidas, mostrou-se enérgico no controle de microorganismos associados aos testes

Tabela 31 - Incidência de fungos, aos 21 dias, dos testes de germinação de sementes de *B. brizantha*, lote 4; médias (%) obtidas para efeitos de tratamentos e de épocas e coeficiente de variação. Piracicaba, 1989.

TRATAMENTOS	MÉDIAS (%)
1 (H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> + thiabendazol)	12,5 abc
2 (H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> + captan)	5,2 bcd
3 (H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> + thiram)	5,2 bcd
4 (H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> + iprodione + thiram)	0,7 cd
5 (H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> )	17,8 ab
6 (testemunha)	24,5 a

  

ÉPOCAS	MÉDIAS (%)
2 <sup>a</sup>	12,7 a
3 <sup>a</sup>	8,1 a
4 <sup>a</sup>	12,2 a

  

C.V.(%) = 32,08

As médias seguidas pela mesma letra não diferiam significativamente entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

de germinação. Estes resultados concordam em parte com aqueles obtidos para o lote 2 do presente estudo.

Na Tabela 31 encontram-se também os dados referentes às épocas, as quais não apresentaram diferenças estatísticas entre si. No entanto, o exame dos valores absolutos sugere um comportamento inverso do observado para a avaliação feita aos 10 dias, ou seja, observou-se uma tendência de decréscimo na contaminação por fungos da 2ª para a 3ª época, voltando a aumentar na 4ª, atingindo valores extremamente próximos ao obtido para a 1ª época. Comportamento semelhante foi observado para o lote 2, conforme mostra a Tabela 13.

#### 4.4.4. Teste de sanidade

De acordo com os dados da Tabela 32, os tratamentos 5, 6 e 1 não exibiram diferenças significativas entre si, apesar de terem se mostrado estatisticamente diferentes dos demais. Assim, o fungicida thiabendazol, utilizado no tratamento 1, não se revelou eficiente no controle de microorganismos associados às sementes, uma vez que se igualou aos tratamentos 5 e 6. A incidência de fungos, observando-se as principais tendências, foi destacada na testemunha; a ácido sulfúrico (tratamento 5) provavelmente, promoveu certa ação desinfetante, uma vez



Tabela 32 - Incidência de fungos nos testes de sanidade de sementes de *B. brizantha*, lote 4: médias (%) obtidas para efeitos de tratamentos e de épocas e coeficiente de variação. Piracicaba, 1989.

TRATAMENTOS	MÉDIAS (%)
1 (H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> + thiabendazol)	23,0 a
2 (H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> + captan)	1,7 b
3 (H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> + thiram)	0,0 b
4 (H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> + iprodione + thiram)	0,0 b
5 (H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> )	29,3 a
6 (testemunha)	53,8 a

  

ÉPOCAS	MÉDIAS (%)
2 <sup>a</sup>	17,0 a
3 <sup>a</sup>	26,8 a
4 <sup>a</sup>	10,2 a

  

C.V. (%) = 32,59

As médias seguidas pela mesma letra não diferiram significativamente entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

que os valores absolutos sugerem um decréscimo na média deste tratamento em relação a testemunha.

Os tratamentos 2, 3 e 4 não apresentam efeitos significativamente distintos, mostrando-se eficientes no controle de fungos. Vale ressaltar, no entanto, que os dados indicam um destaque especial para os fungicidas thiram e iprodione + thiram, uma vez que foram capazes de reduzir o nível de infecção das sementes, inicialmente elevado, a zero. Conforme foi comentado no item 4.2.4. para o lote 2, de modo geral, houve maior recuperação de fungos no teste de sanidade do que nas avaliações sanitárias dos testes de germinação.

Os dados referentes às épocas não mostraram diferenças significativas entre as mesmas. Entretanto, pela simples observação dos valores absolutos, pode-se encontrar uma tendência na elevação da incidência de microorganismos na 3ª época seguida de redução na última. Estes resultados mostraram-se semelhantes aos obtidos para a avaliação sanitária do teste de germinação aos 10 dias.

#### 4.4.5. Identificação e incidência de fungos

A Tabela 33 mostra os microorganismos detectados nos testes de germinação aos 10 dias. Verificou-se incidência mais pronunciada de *Drechslera* spp. e *Fusarium*

sp.; estes fungos também se destacaram nas sementes de braquiária em trabalho realizado por CHAGAS & OLIVEIRA (1983).

A maior incidência de fungos foi detectada nos tratamentos 6, 5 e 1, revelando assim que a aplicação do ácido sulfúrico (5) e do thiabendazol (1), de modo geral, não mostrou muita eficiência. O tratamento 5 exibiu porcentagem de incidência um pouco superior à testemunha para *Drechslera* spp. e *Aspergillus* spp.. O thiabendazol, por sua vez, quando comparado aos demais fungicidas, não promoveu reduções apreciáveis no nível de ocorrência de *Alternaria tenuis*, *Curvularia* sp., *Drechslera* spp., *Fusarium* sp.. Pelos dados da referida Tabela, verificou-se pois, o melhor desempenho do iprodione + thiram, em relação ao captan e ao thiram, mostrando-se mais efetivo principalmente pela erradicação de *Fusarium* sp., *Drechslera* spp., *Alternaria tenuis* e *Aspergillus* spp.

Na avaliação aos 21 dias (Tabela 34), foram detectados os mesmos fungos encontrados para a avaliação aos 10 dias (Tabela 33). Observou-se, no entanto, um certo acréscimo na incidência de *Drechslera* spp., *Fusarium* sp., *Neurospora* sp. e de uma das espécies não identificadas. Examinando-se os tratamentos isoladamente, verificou-se comportamento semelhante ao analisado aos 10 dias.

Nos testes de sanidade para as sementes do lote em questão, ocorreram algumas alterações com relação

a recuperação de fungos obtida nos testes de germinação, conforme mostra a Tabela 35. Nos tratamentos 1 e 5 foi detectada a presença de *Cladosporium* sp., enquanto que *Neurospora* sp. e os microorganismos não identificados presentes nas avaliações aos 10 e 21 dias não foram recuperados no teste em questão. Resultados semelhantes foram obtidos para os demais lotes estudados, mostrando portanto, que as condições de incubação dos testes de sanidade não permitiram a recuperação destes microorganismos provavelmente saprófitas, os quais encontraram nos testes de germinação condições para a sua manifestação.

#### 4.4.6. Correlações entre as variáveis estudadas

Para o lote 4 de *B. brizantha*, os coeficientes de correlação simples obtidos para as variáveis estudadas encontram-se na Tabela 36. Não houve correlação significativa entre germinação e incidência de fungos em todas as avaliações feitas. No entanto, foram observados coeficientes positivos e significativos entre as avaliações envolvendo determinação da porcentagem de incidência de fungos, conforme foi observado também para os outros lotes estudados.

Tabela 33 - Identificação e incidência de fungos detectados nos tratamentos das avaliações sanitárias dos testes de germinação, aos 10 dias, de sementes de *B. brizantha*, lote 4 (médias das 3 épocas). Piracicaba, 1989.

FUNGOS	INCIDÊNCIA (%) NOS TRATAMENTOS					
	1	2	3	4	5	6
<i>Alternaria tenuis</i>	0,3	0,0	0,2	0,0	0,2	0,0
<i>Aspergillus spp.</i>	0,2	0,2	0,0	0,0	1,0	0,5
<i>Curvularia sp.</i>	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2
<i>Drechslera spp.</i>	2,7	0,5	0,2	0,0	1,8	7,0
<i>Epicoccum sp.</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5
<i>Fusarium sp.</i>	1,5	1,0	0,3	0,0	5,8	2,5
<i>Neurospora sp.</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,2
<i>Penicillium sp.</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0
<i>Phoma sp.</i>	0,2	0,0	0,0	0,0	0,3	1,2
<i>Rhizopus sp.</i>	0,3	0,0	0,0	0,0	0,2	0,7
Não identificado(1)	0,3	0,2	0,2	0,2	1,3	3,3
Não identificado(2)	0,0	0,2	0,0	0,0	0,3	0,0

Tabela 34 - Identificação e incidência (%) de fungos detectados nos tratamentos das avaliações sanitárias dos testes de germinação, aos 21 dias, de sementes de *B. brizantha*, lote 4 (média das 3 épocas). Piracicaba, 1989..

FUNGOS	INCIDÊNCIA (%) NOS TRATAMENTOS					
	1	2	3	4	5	6
<i>Alternaria tenuis</i>	0,2	0,0	0,2	0,0	0,2	0,0
<i>Aspergillus spp.</i>	0,5	0,5	0,0	0,0	1,2	1,0
<i>Curvularia sp.</i>	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2
<i>Drechslera spp.</i>	4,7	2,3	0,5	0,3	2,3	9,7
<i>Epicoccum sp.</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5
<i>Fusarium sp.</i>	2,7	2,2	0,7	0,2	10,5	4,2
<i>Neurospora sp.</i>	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	3,5
<i>Penicillium sp.</i>	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Phoma sp.</i>	0,8	0,0	0,0	0,0	1,0	4,2
<i>Rhizopus sp.</i>	1,2	0,0	0,0	0,0	0,2	0,7
Não identificado(1)	1,7	0,0	0,7	0,2	2,2	4,0
Não identificado(2)	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0

Tabela 35 - Identificação e incidência (%) de fungos detectados nos tratamentos dos testes de sanidade de sementes de *B. brizantha*, lote 4 (média das 3 épocas). Piracicaba, 1989.

FUNGOS	INCIDÊNCIA (%) NOS TRATAMENTOS					
	1	2	3	4	5	6
<i>Alternaria tenuis</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0
<i>Aspergillus spp.</i>	3,2	0,0	0,0	0,0	3,3	7,5
<i>Cladosporium sp.</i>	0,3	0,0	0,0	0,0	0,7	0,0
<i>Curvularia sp.</i>	0,3	0,0	0,0	0,0	1,8	5,7
<i>Drechslera spp.</i>	11,0	0,7	0,0	0,0	6,7	12,8
<i>Epicoccum sp.</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	0,5
<i>Fusarium sp.</i>	3,3	0,2	0,0	0,0	4,8	5,3
<i>Penicillium sp.</i>	2,2	0,0	0,0	0,0	2,8	2,7
<i>Phoma sp.</i>	5,2	0,8	0,0	0,0	6,0	10,2
<i>Rhizopus sp.</i>	2,8	0,0	0,0	0,0	3,6	1,3

Tabela 36 - Coeficientes de correlação simples entre as combinações das variáveis estudadas para B. brizantha, lote 4. Firacicaba, 1989.

	% Incidência fungos-teste sanidade	% Incidência fungos-teste germinação 10 dias	% Incidência fungos-teste germinação 21 dias
% Germinação	- 0,142 <sup>n.s.</sup>	- 0,220 <sup>n.s.</sup>	- 0,399 <sup>n.s.</sup>
% Incidência fungos-teste sanidade	-	0,830 <sup>**</sup>	0,778 <sup>**</sup>
% Incidência fungos-teste germinação 10 dias	-	-	0,913 <sup>**</sup>

n.s. = não significativo

\* = significativo ao nível de 5% de probabilidade

\*\* = significativo ao nível de 1% de probabilidade



#### 4.5. Considerações gerais

Uma análise geral dos resultados referentes à germinação obtida para os tratamentos, permitiu observar que a aplicação de ácido sulfúrico (tratamento 5) às sementes não proporcionou acréscimos estatisticamente significativos na germinação, para os quatro lotes estudados. No entanto, os valores absolutos sugerem, para os lotes 1 e 3 de *B. decumbens* e para o lote 2 de *B. brizantha*, uma tendência de acréscimo na germinação quando tal tratamento foi empregado, diferenças estas que em termos de porcentagem em análise de rotina são consideradas expressivas. É interessante lembrar, também, que os lotes não eram de colheita recente.

Com relação ao efeito da aplicação de fungicidas sobre a germinação verificou-se, para o lote 1 de *B. decumbens*, porcentagens expressivas para os tratamentos 1, 3 e 4, os quais envolveram a aplicação de ácido sulfúrico acrescida respectivamente de thiabendazol, thiram e iprodione + thiram. Para o lote 3 desta espécie, cuja qualidade inicial foi inferior a do lote 1, observou-se comportamento semelhante ao lote 1 apesar da análise estatística não ter mostrado diferenças significativas entre todos os tratamentos. Isto vem ressaltar a importância de se levar em consideração o nível de qualidade das sementes em testes que envolvam avaliações da eficiência do tratamento fungicida. NEERGAARD (1977), além de outros autores, têm ressaltado que o nível de qualidade fisiológica e sanitária de um lote

de sementes pode influenciar significativamente no desempenho de qualquer tratamento de sementes.

Para os lotes 2 e 4 de B. brizantha, apesar de não terem sido encontradas diferenças estatísticas entre todos os tratamentos, os dados sugerem que acréscimos na germinação foram obtidos com a aplicação de fungicidas, com exceção do thiram no tratamento 3 do lote 4.

Vale ressaltar, porém, que a aplicação de fungicidas às sementes, de modo geral, facilitou a interpretação dos resultados dos testes de germinação.

As avaliações sanitárias dos testes de germinação realizadas aos 10 dias, mostraram que, já nesta ocasião, a presença de microorganismos era evidente, principalmente nos tratamentos 5 e 6, para todos os lotes analisados. A aplicação do ácido sulfúrico (tratamento 5) apesar de não diferir estatisticamente da testemunha em termos de redução da ocorrência de fungos, mostrou-se eficiente, ou seja, proporcionou uma certa ação desinfetante, nos lotes 2 e 4 de B. brizantha. Neste caso, provavelmente, o referido ácido atuou no sentido de reduzir o inóculo de contaminantes presentes superficialmente nas espiguetas.

Com relação aos fungicidas, não foram verificadas diferenças estatísticas entre os quatro produtos utilizados apesar de os dados mostrarem, para todos os lotes em questão, efeitos mais pronunciados com a aplicação do iprodione + thiram.

Quanto à avaliação sanitária dos testes de germinação aos 21 dias, para todos os lotes estudados verificou-se, de modo geral, um acréscimo no nível de incidência de fungos, principalmente dos microorganismos saprófitas, em relação ao observado aos 10 dias, embora não tenha sido conduzida análise estatística à respeito. Constatou-se também, a intensa ocorrência de fungos nos tratamentos testemunha (6) e ácido sulfúrico (5). No entanto, com a aplicação deste ácido, ocorreu certa redução na incidência de fungos, principalmente para as sementes dos lotes 2 e 4 de *B. brizantha* e em menor proporção para as do lote 3 de *B. decumbens*. É importante ressaltar, contudo, que o emprego do ácido revelou efeitos mais expressivos ao final do teste de germinação, quando a proliferação de microorganismos mostrou-se, de modo geral, mais intensa.

Com respeito aos tratamentos fungicidas pode-se afirmar que os efeitos mostraram-se semelhantes ao que foi observado para a avaliação aos 10 dias. A aplicação destes produtos facilitou as contagens e a interpretação dos resultados dos testes de germinação.

É importante, todavia, destacar que por ocasião da primeira contagem (7 dias) praticamente todo o potencial germinativo dos lotes já havia se manifestado, nas quatro épocas, motivo pelo qual a contaminação por fungos ao final dos testes, principalmente por saprófitas, não interferiu na germinação total. Além disso, foram realizadas contagens intermediárias aos 15 dias de forma

que, no 21º dia permaneceram no substrato apenas sementes mortas ou dormentes.

Os resultados relativos a incidência de fungos nos testes de sanidade mostraram-se concordantes com aqueles obtidos nas avaliações sanitárias dos testes de germinação, para os tratamentos 5 e 6 dos quatro lotes estudados. No entanto, através deste teste foi possível verificar, de modo geral, que a escarificação com ácido sulfúrico foi efetiva na redução dos fungos associados às sementes para o lote 1 de *B. decumbens* e para os lotes 2 e 4 de *B. brizantha*. Verificou-se, pois, esta variação no comportamento do lote 3 de *B. decumbens* quando comparados estes resultados com os obtidos nas avaliações sanitárias dos testes de germinação.

Quanto aos fungicidas, pode-se dizer que captan, thiram e iprodione + thiram mostraram certa superioridade em relação ao thiabendazol em todos os lotes estudados.

O estudo de correlação entre as médias dos tratamentos submetidos aos testes de germinação, da avaliação sanitária deste teste e do teste de sanidade mostraram vários aspectos interessantes, quais sejam: a) que a porcentagem de germinação, em vários casos, se correlacionou negativamente com a incidência de microorganismos; em outras palavras, isto significa que a aplicação de fungicidas e, possivelmente o ácido sulfúrico, foram favoráveis à germinação nos casos em questão; b) que

a incidência de fungos no teste de germinação, em várias circunstâncias, se correlacionou de maneira positiva com a do teste de sanidade; estes resultados (item b), vem corroborar aqueles observados durante a análise da variância e a comparação de médias pelo teste de Tukey.

## 5. CONCLUSÕES

A análise dos dados, a interpretação dos resultados da análise de variância e do estudo de correlação, do presente trabalho, permitiram concluir que:

1. a escarificação das sementes com ácido sulfúrico não promoveu ganho expressivo na germinação;
2. a aplicação de ácido sulfúrico às sementes contribuiu para que ocorresse certa redução no nível de incidência de fungos nos testes de germinação;
3. os fungicidas testados foram eficientes para reduzir a incidência de fungos nos testes de germinação, principalmente a mistura iprodione + thiram;
4. nos testes realizados foram identificados os seguintes fungos: *Alternaria tenuis*, *Aspergillus* spp., *Cladosporium* sp., *Curvularia* sp., *Drechslera* spp., *Epicoccum* sp., *Fusarium* sp., *Neurospora* sp., *Penicillium* sp., *Phoma* sp., *Rhizopus* sp., *Trichoconiella padwickii* e *Trichothecium* sp.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGARWAL, V. K. & SINCLAIR, J. B. Principles of seed pathology. Boca Raton, C. R. C. Press, 1987. 2v.

AMARAL, H. M. Efeito da aplicação de fungicidas em testes de germinação e de sanidade em sementes de arroz IAC 25. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SEMENTES, 2., Recife, 1981. Resumos dos trabalhos técnicos. Brasília, ABRATES, 1981. p.22.

ANDERSEN, A. M. A germination study of Merion Kentucky bluegrass. Proceedings Association of Official Seed Analysts, Washington, 45 : 94-101, 1955.

ANDERSEN, A. M. The effect of certain fungi and giberellin on the germination of Merion Kentucky bluegrass seed. Proceedings Association of Official Seed Analysts, Washington, 47 : 145-53, 1957.

ANDREI, E. Compêndio de defensivos agrícolas . Guia prático de produtos fitossanitários para uso agrícola. 2.ed. Organização Andrei Editora, 1987. 492 p.

ARYA, H. C. & SHARMA, R. On the perpetuation and recurrence of the green ear disease of bajra (*Pennisetum typhoides*) caused by *Sclerospora graminicola* (Sacc.) Schroet. *Indian Phytopathology*, New Delhi, 15 : 166-72, 1962.

AUSTRALIA, QUEENSLAND DEPARTMENT OF PRIMARY INDUSTRIES. Seed testing laboratory. Seed testing procedures. Queensland, 1970, 33p.

BARNETT, H. L. & HUNTER, B. B. Illustrated genera of imperfect fungi. 3.ed. Minneapolis, Burgess Publishing Company, 1972. 241p.

BRASIL, Leis, Decretos, etc. Portaria n.001 de 22.04.1983. Diário Oficial, Brasília, 28 de abril de 1983, p. 6.928.

BRASIL, MINISTÉRIO DA AGRICULTURA. Departamento de Produção Vegetal, Divisão de Sementes e Mudas. Regras para análise de sementes. Brasília, 1985, 188p.

BURTON, G. W. Scarification studies on southern grass seeds. *Journal of the American Society of Agronomy*, Washington, 31 (3): 179-87, 1939.



CARVALHO, N. M. & NAKAGAWA, J. Sementes : Ciência, Tecnologia e Produção. 3.ed., Campinas, Fundação Cargill, 1979. 424p.

CHAGAS, D. & OLIVEIRA, D. P. Fungos associados a sementes de gramíneas e leguminosas forrageiras. Fitopatologia Brasileira , Brasília, 8 (1) : 131-5, 1983.

CHAUDHURI, H. Sclerospora graminicola on bajra (Pennisetum typhoides). Phytopathology, Lancaster, 22: 241-46, 1932.

CHRISTENSEN, C. M. Microflora and seed deterioration. In: ROBERTS, E.H. ed: Viability of seeds. London, Chapman and Hall, 1972. 59-93p.

CÍCERO, S. M. Dormência de Sementes. In: SEMANA DE ATUALIZAÇÃO EM PRODUÇÃO DE SEMENTES, 1. , Piracicaba, 1986. Piracicaba, FEALQ, 1986. p.41-74.

COLE, H. ; BRAVERMAN, S. W.; DUICH, J. Fusaria and other fungi from seeds and seedlings of Merion and other turf-type bluegrasses. Phytopathology, Lancaster, 58: 1415-19, 1968.

COSTA NETO, J. P. Fungos observados em gramíneas e leguminosas do Rio Grande do Sul. Revista da Faculdade de Agronomia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul , Porto Alegre, 7 (1) :53-69, 1965a.

COSTA NETO, J. P. Fungos observados em gramíneas e leguminosas do Rio Grande do Sul. Revista da Faculdade de Agronomia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 7 (2) : 185-90, 1965b.

COSTA NETO, J. P. Fungos observados em gramíneas e leguminosas do Rio Grande do Sul. Revista da Faculdade de Agronomia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 7 (3/4) : 225-36, 1965c.

COSTA NETO, J. P. Fungos observados em gramíneas e leguminosas do Rio Grande do Sul. Revista da Faculdade de Agronomia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 9 : 51-67, 1967/1968.

COSTA NETO, J. P. Lista de fungos sobre Gramineae (capins e cereais) no Rio Grande do Sul. Revista da Faculdade de Agronomia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1 (2) : 43-78, 1976.

DAVIDSON, D. E. Five pasture plants for Queensland. Queensland Agricultural Journal, Brisbane, 92 : 460-6, 1966.

DEMATTE, M. E. S. P., SADER, R., MENDONÇA, J. R. Testes para quebra de dormência em sementes de grama-batatais (*Paspalum notatum* Flugge). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SEMENTES, 3., Campinas, 1983. Resumos dos trabalhos técnicos. Brasília, ABRATES, 1983. p.20.

FIGUEIREDO, G.; ÁVILLA, E. A.; MACHADO, J. C.; PITTIS, J. E. Avaliação da eficiência de alguns fungicidas no controle de *Drechslera oryzae* e *Phoma sorghina* em sementes de arroz (*Oryza sativa* L.) em condições controladas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SEMENTES, 4., Brasília, 1985. Resumos. Brasília, ABRATES, 1985. p.123.

FRANCA NETO, J. B. & HENNING, A. A. Qualidades fisiológica e sanitária de sementes de soja. Londrina, EMBRAPA-CNPS, 1984.,39. (EMBRAPA-CNPS. Circular Técnica, 9).

GOEBERT, C. D. Efeitos de reagentes químicos na superação da dormência em sementes de gramíneas forrageiras. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SEMENTES,4., Brasília, 1985. Resumos dos trabalhos técnicos. Brasília, ABRATES, 1985. p.66.

GOULART, A. C. P.; FRANCISCHELLI, R. A.; SANTINI, A. Eficiência do tratamento químico de sementes de arroz (*Oryza sativa* L.) no controle de *Pyricularia oryzae* Cav. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SEMENTES,6., Brasília,1989. Resumos. Brasília, ABRATES, 1989. p.125.

GRAY, P. M. & GUTHRIE, J. W. Burning and other cultural practices relative to populations of seed-borne

- pathogens of *Poa pratensis*. *Seed Science & Technology*, Zurich, 5: 545-53, 1977.
- GROF, B. Viability of seed of *Brachiaria decumbens*. *Queensland Journal of Agricultural & Animal Science*, Queensland, 25: 149-52, 1968.
- GRUPO PAULISTA DE FITOPATOLOGIA, Coord. *Guia de fungos - cidas Agrícolas*. Piracicaba, Livroceres, 1986. 281 p.
- HARDISON, J. R. Disease problem in forage seed production and distributions. In: WHEELER, W.A. & HILL, D.D. ed. *Grasslands seeds*. New York, D. Van Nostrand Company, 1957. p.89-108.
- ISTA - International Rules for Seed Testing. *Seed Science & Technology*, Zurich, 13 (2): 229, 1985.
- JARK FILHO, W. Estudo sobre a quebra de dormência em sementes de *Brachiaria decumbens* Stapf. Piracicaba, Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", 1976. 63p. (Dissertação-Mestrado).
- KONDE, B. K.; DHAGE, B. V.; MORE, B. B. Laboratory evaluation of pesticides for the control of seed-borne fungi of pearl millet. *Pesticides*, Bombay, 18 (11): 36-9, 1984.
- LASCA, C. C.; BRIGNANI NETTO, F.; CHIBA, S. Eficiência de fungicidas em tratamento de sementes de arroz para controle de *Pyricularia oryzae* Cav. e *Phoma* sp. Fr. Sp.

- Summa Phytopathologica , Piracicaba, 9 (1/2): 93-4, 1983a.
- LASCA, C. C.; VALARINI, P. J.; AMARAL, R. E. M.; CHIBA, S. Danos ocasionados por *Helminthosporium oryzae* Breda de Haan em sementes de arroz e seu controle. Summa Phytopathologica, Piracicaba, 9 (1/2): 92-3, 1983b.
- LASCA, C. C.; VALARINI, P. J.; CHIBA, S. Ação de fungicidas no controle do fungo *Helminthosporium oryzae* Breda de Haan em sementes de arroz (*Oryza sativa* L.). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SEMENTES, 4., Brasília, 1985. Resumos dos trabalhos técnicos. Brasília, ABRATES, 1985. p.122.
- LUTTRELL, E. S.; CROWDER, L. V.; WELLS, H. D. Seed treatment tests with pearl millet, sudan grass and browntop millet. Plant Disease Reporter, Washington, 39 (10): 756-61, 1955.
- MATHUR, S. K.; NATH, R.; MATHUR, S. B. Seed borne fungi of pearl millet (*Pennisetum typhoides*) and their significance. Seed Science & Technology, Zürich, 1: 811-20, 1973.
- McGEE, D. C. *Penicillium* contamination of grass seed germination tests. Journal of Seed Technology, Lansing, 4 (2): 18-23, 1979.

MCLEAN, D. & GROF, B. Effect of seed treatments on *Brachiaria mutica* and *B. ruziziensis*. Queensland Journal of Agricultural and Animal Sciences. Queensland, 25: 81-5, 1968.

MENDES, M. A. S.; MARQUES, A. S. A. ; URBEN, A. F.; MARINHO, V. L. A.; PARENTE, P. M. G.; FONSECA, J. N. L. Patógenos associados a germoplasma vegetal interceptados pela quarentena de pós-entrada no Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SEMENTES, 6., Brasília, 1989. Resumos dos trabalhos técnicos. Brasília, ABRATES, 1989. p.105.

NEERGARD, P. Seed pathology. London, MacMillan, 1977. 2v.

PANDY, K. N.; PARDE, B. C.; GUPTA, R. C. Efficacy of some fungicides on incidence of seed-borne fungi of *Setaria italica* grown in Almora Hills. Madras Agricultural Journal, Madras, 68 (2): 86-9, 1981.

PANDY, M. L. & GUPTA, R. C. Effect of fungicidal treatments on seed mycoflora and germination of *Setaria italica* in Kaumaun Hills. Madras Agricultural Journal, Madras, 71 (9): 599-602, 1984.

RENARD, C. & CAPELLE, P. Seed germination in Ruzizi Grass (*Brachiaria ruziziensis* Germain & Evrard). Australian Journal of Botany, Melbourne, 24: 437-46, 1976.

RICHARDSON, M. J. An annotated list of seed-borne diseases. Survey, England, Con. Myc. Inst., Switzerland. ISTA, 1979. 320p.

RICHARDSON, M. J. An annotated list of seed-borne diseases (suplement 1), 3. ed., Zurich, Switzerland. ISTA, 1981. 107 p.

SANTOS, C. M.; ALVARENGA, A. F.; ALVAREZ, J. R. G.; MUÑOZ, V. E. K.; SILVA, R. F. Influência do substrato e do tratamento fungicida na germinação e na incidência de fungos em sementes de algodão (*Gossypium hirsutum* L.). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SEMENTES, 6., Brasília, 1989. Resumos dos trabalhos técnicos. Brasília, ABRATES, 1989. p.124.

SHETTY, H. S.; NEERGAARD, P.; MATHUR, S. B. Demonstration of seed transmission of downy mildew or green ear disease, *Sclerospora graminicola*, in pearl millet, *Pennisetum typhoides*. Proceedings Indian National Science Academie, New Delhi, 43 (6): 201-6, 1977.

SHETTY, H. S.; MATHUR, S. B.; NEERGAARD, P. *Sclerospora graminicola* in pearl millet seeds and its transmission. Transactions British Mycological Society, London, 74 (1): 127-34, 1980.

SHETTY, H. S.; MATHUR, S. B.; NEERGAARD, P.; SAFEEULLA, K. M. *Drechslera setariae* in Indian pearl millet seeds, its seed-borne nature, transmission and

- significance. Transactions British Mycological Society, London, 78(1): 170-73, 1982.
- SMITH, R. L. Seed dormancy in *Panicum maximum* Jacq. Tropical Agriculture, Trinidad, 56(3): 233-39, 1979.
- STEEL, R. G. D. & TORRIE, J.H. Principles and procedures of statistics. A biometrical approach. 2.ed. New York, McGraw Hill Book Co., 1980. 633p.
- STERGIOS, B. Observaciones sobre las principales enfermedades de los pastos forrajeros en Costa Rica y su importancia en la producción granadera. Turrialba, San José, 20(1): 122-23. 1970.
- SUDARAM, N. V.; RAMASASTRY, D. V.; NAYAR, S. K. Note on seed-borne infection of downy-mildew (*Sclerospora graminicola* (Sacc.) Schroet.) of pearl millet. Indian Journal Agricultural Science, New Delhi, 43(2): 215-17, 1973.
- SURYANARAYANA, D. Occurrence of an unknown fungal mycelium inside the sound grains produced on partly formed green ears of bajra plants. Science and Culture, Calcutta, 28(11): 536, 1962.
- TANAKA, M. A. S. & PAOLINELLI, G. P. Avaliação sanitária e fisiológica de sementes de algodão produzidas em Minas Gerais. Revista Brasileira de Sementes, Brasília, 6(1): 71-81, 1984.



TOLEDO, F. F. Germinação e armazenamento de sementes de capim colônia tratadas com fungicidas comerciais. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA PARA O PROGRESSO DA CIÊNCIA, 29., São Paulo. Resumos. São Paulo, SBPC, 1977. p.22.

TOLEDO, F. F.; MARCOS FILHO, J.; SILVAROLLA, M. B.; BATISTA NETO, J. F. Maturação e dormência de sementes de grama-batatais. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA PARA O PROGRESSO DA CIÊNCIA, 32., Rio de Janeiro. Resumos. São Paulo, 1980. p. 36.

TOSELLO, J. & ATALLA, L. M. O. Germinação de sementes de *Brachiaria s.l.*, CATI, 1978. (CATI, Informativo, 12)

URBEN, A. F. Testes de sanidade em sementes de forrageiras. In: SOAVE, J. & WETZEL, M. M. V. S. ed. Patologia de Sementes. Campinas, Fundação Cargill, 1987. p.406-29.

VALARINI, P. J. Avaliação de danos à cultura de arroz (*Oryza sativa* L.) ocasionados por *Helminthosporium oryzae* Breda de Haan, veiculado por sementes. Summa Phytopathologica, Piracicaba, 12(1/2): 11, 1986.

VALARINI, P. J. & LASCA, C. C. Efeito do tratamento de sementes de arroz (*Oryza sativa* L.) com diferentes níveis de infecção por *Helminthosporium oryzae* Breda de Haan. Summa Phytopathologica, Piracicaba, 10 (1/2): 45, 1984.

VALARINI, P. J.; LASCA, C. C.; SHIBA, S. Eficiência de fungicidas em tratamento de sementes de arroz para controle de *Helminthosporium oryzae* Breda de Haan. *Summa Phytopathologica*, Piracicaba, 11(1/2): 16, 1985.

WELLS, H. D. & BURTON, G. W. *Helminthosporium setariae* on pearl millet, *Pennisetum typhoides*, as affected by age of host and host differences. *Crop Science*, Madison, 7: 621-23, 1967.

WELLS, H. D. & WINSTEAD, E. E. Seed-borne fungi in Georgia-Grown and western-grown pearl millet seed on sale in Georgia during 1960. *Plant Disease Reporter*, Washington, 49(6): 487-89, 1965.

WHITEMAN, P. C. & MENDRA, K. Effects of storage and seed treatments on germination of *Brachiaria decumbens*. *Seed Science & Technology*, Zürich, 10(2): 233-42, 1982.

WINK, R. F. & PORTO, D. M. Ocorrência de fungos em sementes de espécies forrageiras no Rio Grande do Sul. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SEMENTES 5., Gramado, 1987. Resumos dos trabalhos técnicos. Brasília, ABRATES, 1987. p.189.

**ANEXOS**

Anexo 1 - Dados obtidos dos testes de germinação de sementes de B. decumbens, lote 1, nas quatro épocas. Piracicaba, 1989.

Tratamentos	Épocas	1ª Con- tagem (%)	Plân. anor. (%)	Plân. anor. com infec. (%)	Sementes Mortas (%)	Sementes dorment. (%)	Germ. Total (%)
1	1ª (FEV)	69,0	0,0	2,5	23,0	2,0	72,5
2		69,5	2,0	2,5	19,0	4,5	72,0
3		67,5	0,0	4,0	18,5	5,5	72,0
4		71,0	0,0	0,0	17,0	5,0	78,0
5		61,5	0,0	4,0	24,0	7,0	65,0
6		48,0	0,0	6,5	35,0	8,0	51,5
1	2ª (MAI)	77,5	0,5	1,5	16,5	0,0	81,5
2		75,5	0,0	0,5	19,0	1,5	78,0
3		78,0	2,0	2,0	15,5	0,0	80,5
4		71,0	1,0	0,5	20,5	1,0	77,5
5		65,5	0,5	3,5	21,5	0,0	69,5
6		56,5	1,0	3,5	23,5	6,0	65,0
1	3ª (AGO)	68,5	2,0	1,5	25,0	0	71,5
2		67,5	2,0	0,0	28,0	0	70,0
3		75,0	3,0	0,5	16,5	0,5	79,5
4		76,5	0,5	0,0	20,0	1,0	78,5
5		66,5	1,5	1,0	28,0	0,0	69,5
6		46,0	0,5	2,0	24,5	15,5	57,5
1	4ª (NOV)	68,0	0,0	5,5	23,5	0,0	71,0
2		56,0	0,1	5,0	37,5	1,0	56,5
3		63,5	0,0	3,5	32,0	0,0	64,5
4		71,0	0,5	1,0	26,5	1,0	71,0
5		49,0	0,0	16,0	34,0	0,0	50,0
6		58,5	0,5	4,0	30,0	3,0	62,5

Anexo 2 - Dados obtidos dos testes de germinação de sementes de B. brizantha, lote 2, nas quatro épocas. Piracicaba, 1989.

Tratamentos	Épocas	1ª Con- tagem (%)	Plân. anor. (%)	Plân. anor. com infec. (%)	Sementes Mortas (%)	Sementes dorment. (%)	Germ. Total (%)
1	1ª (FEV)	74,5	0,0	1,0	15,0	9,0	75,0
2		84,0	0,0	0,0	13,0	1,0	86,0
3		73,0	1,5	0,5	24,5	0,5	73,5
4		79,0	0,0	0,0	19,5	1,0	79,5
5		63,5	0,0	2,5	30,5	2,0	65,0
6		52,5	0,0	1,5	20,5	24,0	54,0
1	2ª (MAI)	67,5	1,0	0,5	25,0	0,0	73,5
2		62,0	2,5	1,0	32,0	0,0	64,5
3		75,0	1,5	1,5	19,0	0,0	78,0
4		74,0	1,5	0,0	23,5	0,0	75,0
5		78,0	0,0	1,0	21,0	0,0	78,0
6		40,0	1,5	0,0	23,0	19,5	56,0
1	3ª (AGO)	71,0	2,0	1,0	23,5	0,0	73,5
2		72,0	1,0	0,0	23,5	0,5	75,0
3		76,5	2,0	1,5	16,0	0,0	80,5
4		70,5	0,5	1,5	25,0	1,0	72,0
5		80,5	0,5	3,0	14,0	0,0	82,5
6		51,5	0,5	0,5	20,0	19,5	59,5
1	4ª (NOV)	71,0	1,0	5,0	20,0	2,0	72,0
2		65,5	0,0	2,0	32,0	0,0	66,0
3		74,5	0,0	4,0	16,0	0,0	75,0
4		80,0	0,5	0,0	19,0	0,0	80,5
5		64,5	0,0	8,0	25,5	1,5	65,0
6		70,0	0,0	6,5	21,0	0,0	72,5

Anexo 3 - Dados obtidos dos testes de germinação de sementes de B. decumbens, lote 3, nas três épocas. Piracicaba, 1989.

Tratamentos	Épocas	1ª Con- tagem (%)	Plân. anor. (%)	Plân. anor. com infec. (%)	Sementes Mortas (%)	Sementes dorment. (%)	Germ. Total (%)
1	2ª (MAI)	48,5	0,5	0,0	33,0	16,5	50,0
2		47,5	1,0	8,5	22,5	16,5	48,5
3		55,0	0,0	1,5	21,5	19,5	57,5
4		50,5	1,0	0,0	34,0	8,0	57,0
5		50,5	1,0	0,0	34,0	11,5	53,5
6		40,5	1,0	3,0	26,0	17,5	52,5
1	3ª (AGO)	49,5	1,5	1,0	41,0	0,0	56,5
2		50,5	1,0	2,0	37,0	1,0	58,0
3		59,0	2,5	2,5	26,0	0,0	69,0
4		58,0	2,0	0,5	33,0	0,5	64,0
5		49,0	0,5	3,5	42,0	2,5	51,5
6		32,5	2,0	4,5	30,5	12,5	50,5
1	4ª (NOV)	56,5	2,5	4,0	30,0	3,0	60,5
2		43,0	4,0	0,0	50,0	0,5	45,5
3		47,0	1,5	0,5	47,0	1,0	49,5
4		55,0	3,5	1,5	40,0	0,0	55,0
5		47,0	0,5	4,0	45,0	0,0	50,5
6		32,5	0,5	5,5	51,0	6,0	37,0

Anexo 4 - Dados obtidos dos testes de germinação de sementes de B. brizantha, lote 4, nas três épocas. Piracicaba, 1989.

Tratamentos	Épocas	1ª Contagem (%)	Plân. anor. (%)	Plân. anor. com infec. (%)	Sementes Mortas (%)	Sementes dorment. (%)	Germ. Total (%)
1	2ª (MAI)	52,5	0,0	3,5	42,0	0,0	54,5
2		49,0	2,0	3,5	44,0	0,5	51,0
3		35,0	1,0	0,0	62,0	0,0	37,0
4		64,5	1,5	0,5	30,5	0,0	68,0
5		44,0	2,0	0,0	54,0	2,0	47,0
6		56,0	2,5	0,5	31,0	9,5	58,5
1	3ª (AGO)	70,5	0,0	1,0	27,0	0,5	71,5
2		74,0	1,5	1,0	19,0	2,5	76,0
3		61,0	1,0	2,5	30,0	0,5	65,0
4		71,5	2,5	0,0	26,0	0,0	71,5
5		46,0	0,5	5,5	42,0	2,0	50,0
6		45,5	1,5	3,0	42,5	3,0	50,0
1	4ª (NOV)	63,0	0,0	3,0	30,0	1,0	66,0
2		72,5	1,0	1,5	23,0	0,0	74,5
3		69,5	1,5	0,5	25,0	1,0	72,0
4		77,5	6,0	0,0	14,5	1,0	78,5
5		68,0	0,5	0,0	31,5	0,0	68,0
6		51,5	1,0	0,0	42,0	2,0	55,0

Anexo 5 - Germinação (%) das sementes de *B. decumbens*, lote 1, obtidas nas quatro épocas. Piracicaba, 1989.

GERMINAÇÃO (%)					
TRATAMENTO	1 <sup>a</sup> época	2 <sup>a</sup> época	3 <sup>a</sup> época	4 <sup>a</sup> época	Média
1	72,5	81,5	71,5	71,0	74,1
2	72,0	78,0	70,5	58,5	69,3
3	72,0	80,5	79,5	64,5	74,1
4	78,0	77,0	78,5	71,0	76,1
5	65,0	69,5	69,5	50,0	53,5
6	51,5	65,0	57,5	62,5	59,1

Anexo 6 - Germinação (%) das sementes de *B. brizantha*, lote 2, obtidas nas quatro épocas. Piracicaba, 1989.

GERMINAÇÃO (%)					
TRATAMENTO	1 <sup>a</sup> época	2 <sup>a</sup> época	3 <sup>a</sup> época	4 <sup>a</sup> época	Média
1	75,0	73,5	73,5	72,0	73,5
2	86,0	64,5	75,0	66,0	72,9
3	73,5	78,0	80,5	75,0	76,8
4	79,5	75,0	72,0	80,5	76,8
5	65,0	78,0	82,5	65,0	72,8
6	54,0	56,0	59,5	72,5	60,5



Anexo 7 - Germinação (%) das sementes de *B. decumbens*, lote 3, obtidas nas três épocas. Piracicaba, 1989.

GERMINAÇÃO (%)				
TRATAMENTO	2 <sup>a</sup> época	3 <sup>a</sup> época	4 <sup>a</sup> época	Média
1	50,0	56,5	60,5	56
2	48,5	58,0	45,5	51
3	57,5	69,0	49,5	59
4	57,0	64,0	55,0	59
5	53,5	51,5	50,5	52
6	52,5	50,5	37,0	47

Anexo 8 - Germinação (%) das sementes de *B. brizantha*, lote 4, obtidas nas três épocas. Piracicaba, 1989.

GERMINAÇÃO (%)				
TRATAMENTO	2 <sup>a</sup> época	3 <sup>a</sup> época	4 <sup>a</sup> época	Média
1	54,5	71,5	66,0	64
2	51,0	76,0	74,5	67
3	37,0	65,0	72,0	58
4	68,0	71,5	78,5	73
5	47,0	50,0	68,0	55
6	58,5	50,0	55,0	55

Anexo 9 - Incidência (%) de fungos detectados nos testes de germinação aos 10 dias, de sementes de *B. decumbens*, lote 1, nas quatro épocas. Piracicaba, 1989.

INCIDÊNCIA (%) DE FUNGOS					
TRATAMENTO	1 <sup>a</sup> época	2 <sup>a</sup> época	3 <sup>a</sup> época	4 <sup>a</sup> época	Média
1	6,5	0,0	4,5	2,5	3,4
2	3,0	1,0	6,0	8,0	4,5
3	4,0	5,0	0,0	7,0	4,0
4	0,0	0,0	0,0	3,5	0,9
5	26,5	21,0	27,5	30,0	26,3
6	15,0	21,0	64,0	18,0	29,5

Anexo 10 - Incidência (%) de fungos detectados nos testes de germinação aos 10 dias, de sementes de *B. brizantha*, lote 2, nas quatro épocas. Piracicaba, 1989.

INCIDÊNCIA (%) DE FUNGOS					
TRATAMENTO	1 <sup>a</sup> época	2 <sup>a</sup> época	3 <sup>a</sup> época	4 <sup>a</sup> época	Média
1	5,5	0,5	2,5	3,5	3,0
2	0,0	0,5	0,5	4,5	1,4
3	0,0	2,5	0,5	1,5	1,1
4	0,0	0,5	0,5	1,0	0,5
5	30,0	1,5	5,5	12,5	11,5
6	32,5	22,0	29,0	15,0	31,0

Anexo 11 - Incidência (%) de fungos detectados nos testes de germinação aos 10 dias, de sementes de *B. decumbens*, lote 3, nas três épocas. Piracicaba, 1989.

INCIDÊNCIA (%) DE FUNGOS				
TRATAMENTO	2 <sup>a</sup> época	3 <sup>a</sup> época	4 <sup>a</sup> época	Média
1	0,5	7,0	7,5	5,0
2	0,0	5,0	0,5	1,8
3	0,0	0,0	1,5	0,5
4	2,0	0,0	1,5	1,2
5	10,5	9,0	15,0	11,5
6	6,0	11,5	14,0	10,5

Anexo 12 - Incidência (%) de fungos detectados nos testes de germinação aos 10 dias de sementes de *B. brizantha*, lote 4, nas três épocas. Piracicaba, 1989.

INCIDÊNCIA (%) DE FUNGOS				
TRATAMENTO	2 <sup>a</sup> época	3 <sup>a</sup> época	4 <sup>a</sup> época	Média
1	14,5	5,5	17,5	12,5
2	8,0	3,5	4,0	5,2
3	12,5	1,0	2,0	5,2
4	1,5	0,5	0,0	0,7
5	22,5	14,0	17,0	17,8
6	17,0	24,0	32,5	24,5

Anexo 13 - Incidência (%) de fungos detectados nos testes de germinação aos 21 dias, de sementes de *B. decumbens*, lote 1, nas quatro épocas. Piracicaba, 1989.

INCIDÊNCIA (%) DE FUNGOS					
TRATAMENTO	1 <sup>a</sup> época	2 <sup>a</sup> época	3 <sup>a</sup> época	4 <sup>a</sup> época	Média
1	14,0	1,5	5,0	8,5	7,3
2	4,5	3,0	6,5	13,5	6,9
3	7,0	6,0	0,0	12,0	4,2
4	2,5	0,5	0,5	10,0	3,4
5	29,5	24,5	29,0	47,0	32,5
6	18,0	24,0	65,0	32,0	34,8

Anexo 14 - Incidência (%) de fungos detectados nos testes de germinação aos 21 dias, de sementes de *B. brizantha*, lote 2, nas quatro épocas. Piracicaba, 1989.

INCIDÊNCIA (%) DE FUNGOS					
TRATAMENTO	1 <sup>a</sup> época	2 <sup>a</sup> época	3 <sup>a</sup> época	4 <sup>a</sup> época	Média
1	6,0	1,0	5,0	6,5	4,6
2	5,0	1,0	1,5	11,0	4,6
3	0,0	2,0	0,5	6,5	2,3
4	0,0	1,5	0,5	1,0	0,8
5	30,0	3,0	7,0	31,0	17,8
6	32,5	37,5	33,5	26,0	32,4

Anexo 15 - Incidência (%) de fungos detectados nos testes de germinação aos 21 dias, de sementes de *B. decumbens*, lote 3, nas três épocas. Piracicaba, 1989.

INCIDÊNCIA (%) DE FUNGOS				
TRATAMENTO	2 <sup>a</sup> época	3 <sup>a</sup> época	4 <sup>a</sup> época	Média
1	4,5	10,5	9,5	8,2
2	2,0	7,0	2,0	3,7
3	2,0	0,0	4,5	2,2
4	2,0	0,0	3,0	1,7
5	19,0	10,0	27,5	18,8
6	21,0	13,0	38,0	24,0

Anexo 16 - Incidência (%) de fungos detectados nos testes de germinação aos 21 dias de sementes de *B. brizantha*, lote 4, nas três épocas. Piracicaba, 1989.

INCIDÊNCIA (%) DE FUNGOS				
TRATAMENTO	2 <sup>a</sup> época	3 <sup>a</sup> época	4 <sup>a</sup> época	Média
1	14,5	5,5	17,5	12,5
2	8,0	3,5	4,0	5,2
3	12,5	1,0	2,0	5,2
4	1,5	0,5	0,0	0,7
5	22,5	14,0	17,0	17,8
6	17,0	24,0	32,5	24,5

Anexo 17 - Incidência (%) de fungos detectados nos testes de sanidade de sementes de *B. decumbens*, lote 1, nas quatro épocas. Piracicaba, 1989.

INCIDÊNCIA (%) DE FUNGOS					
TRATAMENTO	1 <sup>a</sup> época	2 <sup>a</sup> época	3 <sup>a</sup> época	4 <sup>a</sup> época	Média
1	29,0	16,0	13,5	18,0	19,3
2	4,0	0,0	2,0	0,5	1,6
3	0,5	0,0	1,0	0,0	0,4
4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5	27,0	12,5	18,5	15,0	18,3
6	52,5	40,5	32,0	26,5	37,9

Anexo 18 - Incidência (%) de fungos detectados nos testes de sanidade de sementes de *B. brizantha*, lote 2, nas quatro épocas. Piracicaba, 1989.

INCIDÊNCIA (%) DE FUNGOS					
TRATAMENTO	1 <sup>a</sup> época	2 <sup>a</sup> época	3 <sup>a</sup> época	4 <sup>a</sup> época	Média
1	29,0	0,5	6,0	5,5	10,3
2	4,0	0,0	0,0	7,0	2,8
3	2,5	0,0	2,5	0,0	1,3
4	1,5	0,0	0,0	0,0	0,4
5	38,0	21,0	13,0	12,5	21,1
6	23,0	48,5	70,0	28,0	42,2

Anexo 19 - Incidência (%) de fungos detectados nos testes de sanidade de sementes de *B. decumbens*, lote 3, nas três épocas. Piracicaba, 1989.

INCIDÊNCIA (%) DE FUNGOS				
TRATAMENTO	2 <sup>a</sup> época	3 <sup>a</sup> época	4 <sup>a</sup> época	Média
1	9,0	11,5	4,0	8,2
2	0,0	1,0	0,5	0,5
3	0,0	0,0	0,0	0,0
4	0,0	0,0	0,0	0,0
5	28,0	25,0	9,5	20,8
6	22,0	21,0	18,5	20,5

Anexo 20 - Incidência (%) de fungos detectados nos testes de sanidade de sementes de *B. brizantha*, lote 4, nas três épocas. Piracicaba, 1989.

INCIDÊNCIA (%) DE FUNGOS				
TRATAMENTO	2 <sup>a</sup> época	3 <sup>a</sup> época	4 <sup>a</sup> época	Média
1	17,0	42,0	10,0	23,0
2	0,0	3,5	1,5	1,7
3	0,0	0,0	0,0	0
4	0,0	0,0	0,0	0
5	30,5	32,5	25,0	29,3
6	54,5	82,5	24,5	53,8

Anexo 21 - Temperaturas (média, máxima e mínima) e umidades relativas médias registradas mensalmente em higrôtermógrafo na câmara do Laboratório de Sementes da ESALQ/USP, durante o período de julho de 1988 até dezembro de 1989. Piracicaba, 1989.

Temperatura °C				
Mês	Média	Máxima	Mínima	Umidade Relativa (%)
Jul/88	17,8	18,0	17,5	61,4
Ago/88	20,9	21,3	20,4	62,7
Set/88	21,0	21,1	20,6	62,3
Out/88	23,3	23,6	23,1	61,7
Nov/88	24,0	24,2	23,8	62,6
Dez/88	25,3	25,6	25,1	61,6
Jan/89	23,8	24,0	23,6	63,4
Fev/89	24,8	24,8	24,5	65,8
Mar/89	24,8	25,0	23,4	66,5
Abr/89	23,7	23,9	23,5	74,6
Mai/89*	21,7	21,5	21,1	87,0
Jun/89	19,6	20,4	19,1	66,4
Jul/89	18,5	19,2	17,8	62,8
Ago/89	20,3	21,2	19,6	59,6
Set/89	23,6	23,3	21,8	57,8
Out/89*	22,2	22,7	21,7	59,7
Nov/89*	26,7	27,5	26,1	39,7
Dez/89*	26,1	26,9	24,6	41,1

\* dados incompletos