

GERMINAÇÃO E INCIDÊNCIA DE FUNGOS EM TESTES COM SEMENTES
DE *Brachiaria decumbens* STAPF, COLHIDAS EM 1988

Denise Cunha F.S. Dias¹
Francisco Ferraz de Toledo²

INTRODUÇÃO

A *Brachiaria decumbens* Stapf é uma forrageira de grande importância na formação de pastagens melhoradas em diversas regiões do Brasil. O sucesso da implantação dessas pastagens depende, em grande parte, do valor cultural das sementes utilizadas. Dentre os fatores que contribuem para o baixo valor cultural, comumente apresentado pelas sementes desta espécie, destaca-se a presença de dormência em todos os lotes. Nos testes de germinação em laboratório vem sendo utilizado o ácido sulfúrico concentrado, associado à alternância de temperatura e de luz e à presença de solução de nitrato de potássio no substrato, para superar a dormência das sementes de várias espécies de braquiária, conforme instruções encontradas nas Regras Australianas para Análise de Sementes (AUSTRÁLIA, 1970), nas Regras Internacionais para Análise de Sementes (ISTA, 1985) e de acordo com as recomendações de ORTOLANI (1989)³. Pesquisas realizadas por DAVIDSON (1966), GROF (1968), RENARD & CAPELLÉ (1976) e GOEDERT (1985) mostraram a eficiência da aplicação desse composto químico em *B. decumbens*, ao contrário dos resultados obtidos por JARK FILHO (1976) e TOSELLO &

¹ Eng^o Agr^o, M.Sc. Empresa Capixaba de Pesquisa Agropecuária - Estação Experimental de Linhares, Caixa Postal 62, CEP 29900. Linhares-ES.

² Eng^o Agr^o, Prof. Titular (aposentado), Departamento de Agricultura da ESALQ/SP, Caixa Postal 09, CEP 13418-900, Piracicaba-SP.

³ ORTOLANI, D.B. (CATI, DSMM, Campinas), Carta Circular 092-89, 1989.

ATALLA (1977). A par deste fato, técnicos de laboratório têm relatado que os testes de germinação com sementes escarificadas com ácido sulfúrico mostram, invariavelmente, intensa ocorrência de microrganismos, tanto nas sementes como no substrato, o que dificulta a interpretação e a avaliação das plântulas e, possivelmente, exerce influência sobre o resultado final da análise.

A importância de patógenos associados às sementes já se acha comprovada pela pesquisa (NAUMOVA, 1972, SOAVE & WETZEL, 1987), mas são escassas as informações a respeito da qualidade sanitária das sementes de forrageiras utilizadas pelos pecuaristas. URBEN (1987), em levantamento feito em sementes de 24 gêneros de gramíneas forrageiras, constatou elevado número de espécies de microrganismos. Em *Brachiaria* spp. foram identificados os gêneros *Fusarium*, *Cladosporium*, *Penicillium*, *Phyllosticta*, *Curvularia*, *Dreschslera*, *Pyrenochasta*, *Rhizopus*, *Epicoccum* e *Aspergillus*, MEDEIROS **et alii** (1989) já haviam observado em braquiária os gêneros *Dreschslera*, *Phoma* e *Curvularia*. Por sua vez, ANDERSEN (1955, 1957) e MACGEE (1979) realizaram pesquisas com o objetivo de avaliar a influência de microrganismos sobre os resultados dos testes de germinação em laboratório.

A utilização de produtos químicos para a desinfecção das sementes tem sido prática bastante difundida em diversas espécies. No entanto, até o presente momento, não existe preocupação em relação ao tratamento de sementes de gramíneas forrageiras, salvo nos trabalhos de LUTRELL **et alii** (1955), SHETTY **et alii** (1977), PANDY **et alii** (1981, 1984), KONDE **et alii** (1984) e TOLEDO (1977).

Pelos motivos expostos, o presente trabalho teve como objetivos estudar o efeito da escarificação química com ácido sulfúrico e da aplicação de fungicidas nos resultados de testes de germinação, e identificar os microrganismos associados às sementes de *B. decumbens*.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido nos Laboratórios de Sementes e de Patologia da ESALQ/USP.

Sementes de *B. decumbens* Stapf. cultivar Ipean, colhidas em julho de 1988, pelo método de varredura, foram utilizadas para a realização da parte experimental, em três épocas distintas, a saber: maio, agosto e novembro de 1989.

Após a recepção, fez-se a homogeneização e a divisão do lote, em divisor de solos, obtendo-se assim uma amostra de aproximadamente 500 gramas, que foi ventilada em soprador South Dakota, com abertura 26, para eliminação de espiguetas vazias e de impurezas leves. Em seguida, por separação manual, removeram-se todas as impurezas restantes, para obter apenas sementes puras. A amostra resultante, de cerca de 300 gramas de sementes puras, foi novamente homogeneizada e dividida em seis subamostras de cerca de 50 gramas cada. Cinco destas foram submetidas à escarificação com ácido sulfúrico e a remanescente constituiu a testemunha, sem escarificação.

Para a realização da escarificação, as sementes foram colocadas em imersão em ácido sulfúrico concentrado comercial, por 13 minutos, lavadas em água corrente para eliminar todo o ácido e, em seguida, mantidas por 60 minutos em recipientes com 200 ml de água. Finalmente, foram colocadas para secar à sombra. Depois de secas, quatro das subamostras escarificadas foram destinadas a aplicação dos fungicidas Thiabendazol, Captan, Thiram e Iprodione + Thiram, na dosagem de 200 g de produto comercial por 100 kg de sementes. Obtiveram-se, assim, os tratamentos que se encontram expostos na TABELA I.

Todas as subamostras, que formaram os seis tratamentos, foram submetidas ao teste de germinação, realizado em gerbox com duas folhas de papel germibox, previamente esterilizadas. Foram umedecidas com 13 ml de solução de KNO_3 a 0,2%, semeadas e colocadas em germinador STULTS. Utilizou-se temperatura alternada de 20-35°C, com iluminação duran-

te o período de oito horas, associada à temperatura mais alta, conforme instruções das RIAS (ISTA, 1985). A duração do teste foi de 21 dias, com contagens a cada sete dias.

TABELA I. Tratamentos aplicados às subamostras de sementes de *B. decumbens*.

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).
-

Os mesmos tratamentos (**TABELA I**) foram adotados para os estudos relativos aos microrganismos encontrados nas sementes, constando de duas partes: **a)** Identificação e incidência de microrganismos no 10º e no 21º dias após a instalação dos testes de germinação; **b)** Avaliação sanitária através do método do papel de filtro, conforme metodologia descrita por NEERGAARD (1977). A identificação das estruturas reprodutivas dos microrganismos foi feita de acordo com BARNETT & HUNTER (1972).

Para realizar a análise estatística, as porcentagens obtidas foram transformadas em $\text{arc sen } \sqrt{x/100}$, conforme recomendação de STILL & TORRIE (1980), destacando-se que se substituíram os zeros por $1/4n = 0,00062$ de acordo com THONI (1978). A comparação entre as médias foi feita pelo

teste de Tukey. Realizou-se, também, a análise de correlação simples entre os resultados dos referidos testes.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na **TABELA II** são apresentadas as análises da variância para os dados de germinação, infestação aos 10 dias, infestação aos 21 dias, e sanidade. Foram altamente significativos os efeitos de tratamentos em todos os casos, com exceção do da germinação.

TABELA II. Análise da variância dos dados de germinação, de infestação aos 10 e aos 21 dias, e de sanidade.

Causa de Variação	G.L.	Germinação	QUADRADOS MÉDIOS		Sanidade
			Infec. aos 10 dias	Infec. aos 21 dias	
Épocas	2	7,54	9,32	16,40	5,21
Tratamentos	5	23,36	162,08**	277,49**	486,55**
Resíduo	10	10,19	19,83	26,03	11,90

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

Embora as médias de germinação (**TABELA III**) não tenham mostrado diferenças significativas entre si, a testemunha apresentou germinação aparentemente inferior à dos demais tratamentos, principalmente em relação à dos de número 3 e 4; esta diversidade apareceu sistematicamente nas três épocas. Observações feitas durante a condução dos ensaios mostraram que a aplicação dos fungicidas facilitou a avaliação das plântulas dos respectivos tratamentos.

Em relação à incidência de fungos no 10º dia do teste de germinação (**TABELA III**), apesar de a análise estatística não apresentar sensíveis diferenças entre os tratamentos 1, 5 e 6 e os outros três (2, 3 e 4), podem-se considerar estes como portadores de menor porcentagem de microrganismos. Este fato se repetiu nas avaliações feitas no 21º dia e, de maneira mais significativa, no ensaio de sanida-

de conforme a técnica de NEEGAARD (1977). A interpretação em conjunto das determinações conduzidas permitiu considerar os fungicidas Captan, Thiram e a mistura Iprodione + Thiram eficientes para o controle da incidência de microrganismos encontrados no lote de *B. decumbens* em questão, enquanto o Thiabendazol não se comportou com a mesma capacidade. Por sua vez o ácido sulfúrico mostrou-se incapaz de reduzir a infestação.

TABELA III. Análise estatística da germinação, incidência de fungos aos 10 e aos 21 dias dos testes de germinação, e nos testes de sanidade em sementes de *B. decumbens*. Médias (%) obtidas para efeitos de tratamentos e coeficientes de variação.

Tratamentos	Germinação	MÉDIAS (%)		
		Incid. 10 dias	Incid. 21 dias	Sanidade
1. (H ₂ SO ₄ + Thiabendazol)	56 a	4,1 ab	7,9 ab	7,8 b
2. (H ₂ SO ₄ + Captan)	51 a	0,9 b	3,3 b	0,3 c
3. (H ₂ SO ₄ + Captan)	59 a	0,1 b	1,4 b	0,0 c
4. (H ₂ SO ₄ + Iprodione + Thiram)	59 a	0,7 b	1,1 b	0,0 c
5. (H ₂ SO ₄)	52 a	11,3 a	18,2 a	20,0 a
6. (Testemunha)	47 a	10,2 a	23,2 a	20,4 a
C.V. (%)	6,77	42,15	38,58	28,20

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

Nas **TABELAS IV, V e VI** encontram-se as relações dos fungos identificados nos testes de germinação e nos en-

saíolos de sanidade. Observou-se que *Aspergillus* se desenvolveu com maior intensidade no tratamento 5 (somente ácido sulfúrico), enquanto que *Fusarium* se multiplicou melhor na testemunha (tratamento 6) por ocasião do 10º dia do teste de germinação. Na avaliação aos 21 dias, foi constatada a proliferação de vários microrganismos, mormente nos tratamentos 5, 6 e 1, o que demonstra também a eficiência dos fungicidas Captan, Thiram e Iprodione + Thiram. O exame da TABELA VI, relativa ao ensaio de sanidade, vem corroborar a afirmação feita na frase anterior.

TABELA IV. Identificação e incidência (%) de fungos detectados nos testes de germinação aos 10 dias em sementes de *B. decumbens* (médias das 3 épocas).

Fungos	Incidência (%) nos Tratamentos					
	1	2	3	4	5	6
<i>Alternaria tenuis</i>	-	-	-	0,2	0,2	-
<i>Aspergillus</i> spp.	0,2	0,2	-	-	5,0	0,5
<i>Curvularia</i> spp.	-	-	-	-	0,7	-
<i>Drechslera</i> spp.	2,2	0,7	-	0,2	0,5	1,3
<i>Fusarium</i> sp.	1,3	0,7	0,5	0,3	1,8	4,2
<i>Penicillium</i> sp.	0,2	-	-	0,2	0,7	0,8
<i>Phoma</i> sp.	0,8	0,3	-	-	1,0	-
Não identificado(1)	0,3	-	-	0,3	0,2	3,2

TABELA V. Identificação e incidência (%) de fungos detectados nos testes de germinação aos 21 dias em sementes de *B. decumbens* (médias das 3 épocas).

Fungos	Incidência (%) nos Tratamentos					
	1	2	3	4	5	6
<i>Alternaria tenuis</i>	-	-	-	0,2	0,2	-
<i>Aspergillus</i> spp.	0,2	0,2	-	-	3,5	0,5
<i>Curcularia</i> sp.	-	-	-	-	1,5	-
<i>Drechslera</i> spp.	2,8	0,8	0,3	0,3	5,7	2,3
<i>Fusarium</i> sp.	2,8	1,8	1,8	0,7	2,3	7,7
<i>Penicillium</i> sp.	0,2	-	-	0,2	1,3	1,7
<i>Phoma</i> sp.	1,2	0,3	-	-	1,7	2,7
Não identificado (1)	1,0	0,2	-	0,3	1,5	7,2
Não identificado (2)	-	0,2	-	-	0,2	-

TABELA VI. Identificação e incidência (%) de fungos detectados nos testes de sanidade em sementes de *B. decumbens*.

Fungos	Incidência (%) nos Tratamentos					
	1	2	3	4	5	6
<i>Alternaria tenuis</i>	-	-	-	-	0,5	-
<i>Aspergillus</i> spp.	0,5	-	-	-	2,3	1,0
<i>Cladosporium</i> sp.	-	-	-	-	0,2	-
<i>Curvularia</i> sp.	-	-	-	-	0,7	1,2
<i>Drechslera</i> spp.	2,3	0,7	-	-	2,7	2,8
<i>Epicoccum</i>	-	0,2	-	-	0,5	-
<i>Fusarium</i> sp.	1,7	-	-	-	4,8	6,7
<i>Penicillium</i> sp.	-	0,2	-	-	0,4	1,3
<i>Phoma</i> sp.	1,3	-	-	-	6,0	5,8
<i>Rhizopus</i> sp.	2,0	-	-	-	2,3	0,5

Conforme a **TABELA VII**, não houve correlação significativa entre a porcentagem de germinação e a ocorrência de fungos no teste de sanidade, nem entre a porcentagem de germinação e a incidência de fungos no teste de germinação aos 10 dias. No entanto, a germinação correlacionou-se negativamente com a incidência de fungos aos 21 dias. As correlações entre a incidência no teste de sanidade e as avaliações sanitárias do teste de germinação no 10º e 21º dias, foram, porém, significativas e positivas, o que revela a associação entre essas variáveis. Deste modo, podemos dizer que essas determinações foram equivalentes, até certo ponto.

TABELA VII. Coeficiente de correlação simples de pares das variáveis estudadas.

	Incid. de fungos no teste sanidade (%)	Incid. de fungos no teste de germinação aos 10 dias (%)	Incid. de fungos no teste de germinação aos 21 dias (%)
% germinação	-0,3182ns	-0,448ns	-0,554*
% inc. fungos teste de sanidade	...	0,795**	0,769**
% inc. fungos teste de germinação aos 10 dias	0,834**

ns = Não significativo.

* = Significativo ao nível de 5% de probabilidade.

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

CONCLUSÕES

a) Os fungicidas utilizados contribuíram para a melho

ria dos testes de germinação, principalmente em relação à testemunha, e mostraram-se eficientes para reduzir o desenvolvimento de fungos nos ensaios realizados.

b) O ácido sulfúrico isolado não favoreceu o desenvolvimento da microflora e, também, não exerceu controle sobre ela.

c) A presença de fungicidas facilitou a interpretação dos testes.

d) Foram identificados os fungos *Alternaria tenuis*, *Aspergillus* spp., *Cladosporium* sp., *Curvularia* sp., *Dreschlera* spp., *Epicoccum* sp., *Fusarium* sp., *Penicillium* sp., *Phoma* sp. e *Rhizopus* sp.

e) Eventualmente, a avaliação sanitária do teste de germinação poderá substituir o teste de sanidade.

RESUMO

O presente trabalho, conduzido nos Laboratórios de Análise e de Patologia de Sementes da ESALQ/USP, teve por objetivo estudar o efeito da escarificação com ácido sulfúrico e da aplicação de fungicidas (Thiabendazol, Captan, Thiram e Iprodine + Thiram) nos resultados dos testes de germinação e no desenvolvimento de microrganismos sobre sementes de *B. decumbens* colhidas em 1988. Além de utilizar ensaios de germinação, avaliados quanto à incidência de microrganismos aos 10 e 21 dias, conduziram-se testes de sanidade para identificar a microflora presente. A análise dos dados obtidos e a interpretação dos resultados permitiram as seguintes conclusões: a escarificação com o ácido não promoveu acréscimo significativo na germinação, em comparação com a testemunha; fungicidas aplicados sobre as sementes escarificadas contribuíram para melhor germinação e para redução da ocorrência de microrganismos, com destaque para a mistura Iprodine + Thiram; o uso dos fungicidas também facilitou a interpretação dos testes de germinação. Foram encontrados os seguintes fungos: *Alternaria tenuis*, *Aspergillus* spp., *Cladosporium* sp., *Curvularia* sp., *Dresch-*

lera sp., *Fusarium* sp., *Penicillium* sp., *Phoma* sp. e *Rhizopus* sp.

Palavras-chave: *Brachiaria decumbens*, sementes, germinação, esscarificação, fungos, fungicidas.

SUMMARY

GERMINATION AND FUNGI INCIDENCE IN TESTS WITH *Brachiaria decumbens* Stapf. SEEDS HARVESTED IN 1988

The present research was carried out in the Seed Technology and Seed Pathology Laboratories of the ESALQ/USP, to investigate the effect of sulphuric acid scarification and fungicide (Thiabendazol, Captan, Thiram and Iprodione + Thiram) applications on the germination tests of *B. decumbens* and mycoflora development associated with those tests. The germination test microflora was identified and evaluated at 10th and 21th day. At the same times blotter tests were carried out to study the mycoflora. The data analyses and result interpretations showed that: the sulphuric acid scarification did not increase significantly the germination and showed less efficiency than fungicides to keep reduced the fungi development. 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., *Penicillium* sp., *Phoma* sp. e *Rhizopus*.

Key words: *Brachiaria decumbens*, seeds, germination, scarification, fungi, fungicides.

LITERATURA CITADA

- AGARWAL, V.K. & J.B. SINCLAIR, 1987. **Principles of Seed Pathology**. Boca Raton, C.R.C. Press. 2 V.
- ANDERSEN, A.M., 1955. A Germination Study of Merion Kentucky Bluegrass. **Proc. Assoc. Offic. Seed Anal.**, Washington, 45: 94-101

- ANDERSEN, A.M., 1957. Effect of Certain Fungi on the Germination of Merion Kentucky Bluegrass Seed. **Proc. Assoc. Offic. Seed Anal**, Washington, 47: 145-53.
- AUSTRALIA, QUEENSLAND DEPARTMENT OF PRIMARY INDUSTRIES, 1970. **Seed Testing Laboratory**. Seed Testing Procedures, Queensland. 33p.
- BARNETT, H.L. & B.B. HUNTER, 1972. **Illustrated Genera of Imperfect Fungi**. 3.ed. Minneapolis, Burgess Publishing Company. 241p.
- DAVIDSON, D.E., 1966. Five Pasture Plants for Queensland. **Queensl. Agric. J.**, Brisbane, 92: 460-66.
- GOEDERT, C.O., 1984. Seed Dormancy of Tropical Forage Grasses and Implications for the Conservation of Genetic Resources. University of Reading, Department of Agric. and Hort. (Thesis for Doctor of Physiology).
- GOEDERT, C.O., 1985. Efeitos de Reagentes Químicos na Superação da Dormência em Sementes de Gramíneas Forrageiras. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SEMENTES, 4., Brasília. **Resumos**. Brasília, ABRATES. p. 66.
- GROF, B., 1968. Viability of Seed of *Brachiaria decumbens*. **Queensl. J. Agric. Anim. Sci.**, Queensland, 25: 149-52.
- ISTA, 1985. International Rules for Seed Testing. **Seed Sci. & Technol.**, Zurich, 13(2): 229.
- JARK FILHO, W., 1976. Estudo sobre a Quebra de Dormência em Sementes de *Brachiaria decumbens* Stapf. Piracicaba, 63 p. (Mestrado - ESALQ/USP).
- KONDE, B.K.; B.V. DHAGE & B.B. MORE, 1984. Laboratory Evaluation of Pesticides for the Control of Seed-Borne Fungi of Pearl Millet. **Pesticides**, Bombay, 18(11):36-9.
- LUTRELL, E.S.; L.V. CROWDER & H.D. WELLS, 1955. Seed Treatment Test with Pearl Millet, Sudan Grass and Brown top Millet. **Plant Disease Rep.**, Washington, 39 (10): 756-61.
- McGEE, D.C., 1979. *Penicillium* Contamination of Grass Seed Germination Tests. **J. Seed Technol.**, Lansing, 4(2):18-23.
- MENDES, M.A.S.; A.S.A. MARQUES; A.F. URBEN; V.L.A. MARI-NHO; P.M.G. PARENTE; J.N.L. FONSECA, 1989. Patógenos

- Associados a Germoplasma Vegetal Interceptados pela Quarantina de Pós-Entrada no Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SEMENTES, 6., Brasília. **Resumos**. Brasília, ABRATES. p. 105.
- NAUMOVA, N.A., 1972. **Testing of Seeds for Fungus and Bacterial Infections**. 3.ed. Jerusalem, Israel Program for Scientific Translation. 145p.
- NEEGAARD, P., 1977. **Seed Pathology**. London, MacMillan. 2 V.
- PANDY, K.N.; B.C. PARDE & R.C. GUPTA, 1981. Efficacy of Some Fungicides on Incidence of Seed-Borne Fungi of *Setaria italica* Grow in Amora Hills. **Madras Agric. J.**, Madras, 68(2): 86-9.
- PANDY, K.N. & R.C. GUPTA, 1981. Effect of Fungicidal Treatment on Seed Mycoflora and Germination of *Setaria italica* in Kaumaun Hills. **Madras Agric. J.**, Madras, 71(9): 599-602.
- RENADR, D. & P. CAPELLE, 1986. Seed Germination Ruzizi Grass (*Brachiaria ruziziensis*). **Aust. J. Bot.**, Melbourne, 24: 437-46.
- SHETTY, H.S.; S.B. MATHUR; P. NEEGAARD; K. M. SAFEULLA, 1982. *Drechslera setariae* in Indian Pearl Millet Seeds, its Seed Borne Nature, Transmission and Significance. **Trans. Brit. Mycol. Soc.**, London, 78(1): 170-73.
- SOAVE, J. & M.M.V.S. WETZEL, 1987. **Patologia de Sementes**. Campinas, Fundação Cargill. 480p.
- STEEL, R.G.D. & J. TORRIE, 1980. **Principles and Procedures of Statistics. A Biometrical Approach**. 2.ed. New York, McGraw Hill. 633p.
- THÖNI, H., 1978. **Transformations of Variables Used in the Analyses of Experimental and Observation Data**. Iowa, Ames, Iowa St. Univ. 61p.
- TOLEDO, J.F., 1978. Germinação e Armazenamento de Sementes de Capim Colômbio Tratadas com Fungicidas Comerciais. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA PARA O PROGRESSO DA CIÊNCIA, 29., São Paulo. **Resumos**. São Paulo, SBPC. p. 22.
- TOSELO, J. & L.M.O. ATALLA, 1978. **Germinação de Sementes de *Brachiaria S.L.*** Campinas, CATI (CATI - Informativo, 12).

URBEN, A.F., 1987. Testes de Sanidade em Sementes de Forrageiras. In: SOAVE, J. & M.M.V.S. WETZEL (ed.). **Patologia de Sementes**. Campinas, Fundação Cargill. p. 406-429.

NOTA DO EDITOR - Para sanidade, todas as observações dos tratamentos 3 e 4 (três para cada um) foram nulas, do que resultam médias nulas (TABELA III) e estimativas nulas para as variâncias desses tratamentos. Para o tratamento 2, uma das observações é nula e as outras duas são muito baixas (0,5 e 1,0%). A substituição dos zeros por $1/4n = 0,00062$ pouco modifica essa situação, que invalidaria a análise da variância feita pelos autores, a qual exige variâncias não muito diferentes para os seis tratamentos. Assim sendo, foram realizadas separadamente, pela assessoria da **Revista de Agricultura**, duas análises da variância, uma para o grupo A, dos tratamentos de menores médias (2, 3 e 4), outra para o grupo B, dos tratamentos de maiores médias (1, 5 e 6). A grupo A nos deu QMRes. 1,74, e o grupo B, QMRes. 11,11, ambos com 4 G.L., valores esses com quociente igual a 6,4, o que não é pouco. O teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade, aplicado às médias de cada grupo, seguido do teste t para comparação entre médias de grupos diferentes, conduziu aos mesmos resultados expostos na TABELA III. Apesar da concordância dos resultados, o método que acaba de ser exposto é preferível, e pode levar a conclusões bem diferentes em casos mais extremos.