

FUNGOS VEICULADOS POR SEMENTES COMERCIAIS DE BRAQUIÁRIA

C.E. Marchi¹, C.D. Fernandes², M.L. Bueno³, M.V. Batista², L.R. Fabris⁴¹Laboratório Nacional Agropecuário (Lanagro/SP/MAPA), Av. Jundiá, 773, CEP 13208-051, Jundiá, SP, Brasil. E-mail: carlos.marchi@agricultura.gov.br

RESUMO

Este trabalho objetivou avaliar a qualidade sanitária de 50 lotes comerciais de sementes de braquiária, produzidos em diferentes regiões nas safras de 2004-2005 e 2005-2006. Sementes de *Brachiaria brizantha* cvs. Marandu e Xaraés, *B. decumbens* cv. Basilisk, *B. humidicola* cv. Humidicola e *B. ruziziensis* cv. Ruziziensis, destinadas ao comércio interno, foram submetidas ao teste de sanidade pelo método de papel de filtro. Adicionalmente, avaliou-se a sanidade de sementes de 'Marandu' (2 lotes) e 'Basilisk' (1 lote) destinadas à exportação. As sementes foram distribuídas sobre papel de filtro acondicionado em gerbox e incubadas a 20° C, com fotoperíodo de 12h, durante sete dias. Os fungos secundários ou de armazenamento (FSA) mais frequentemente detectados nos lotes de braquiária foram *Aspergillus* sp. e *Rhizopus* sp. Quanto aos fungos potencialmente patogênicos (FP), constatou-se elevada frequência dos gêneros *Bipolaris*, *Curvularia*, *Fusarium* e *Phoma*. Em geral, foi elevada a incidência de *Bipolaris* sp., *Fusarium* sp. e *Phoma* sp. nas sementes. A ocorrência de *Phoma* sp. foi crítica, pois 42% dos lotes registraram índices superiores a 70%. *Bipolaris* sp., *Fusarium* sp. e *Phoma* sp. também foram associados às sementes de braquiária tipo exportação, em alguns casos, com incidência considerável. Os resultados revelaram que as sementes comerciais de braquiária apresentam baixa qualidade sanitária e que, em todas as regiões produtoras, existe pelo menos um fator afetando a sanidade dessas sementes.

PALAVRAS-CHAVE: *Brachiaria* spp., patologia de sementes, micoflora, qualidade sanitária.

ABSTRACT

FUNGI ASSOCIATED TO COMMERCIAL SEED OF BRAQUIARIA GRASS. This work aimed to evaluate the sanitary quality of 50 commercial lots of seeds of braquiaria grass, produced in different regions in the crop of 2004–2005 and 2005–2006. The lots consisted of seeds of the cultivars *Brachiaria brizantha* cvs. Marandu and Xaraes, *B. decumbens* cv. Basilisk, *B. humidicola* cv. Humidicola and *B. ruziziensis* cv. Ruziziensis. Additionally, seeds of 'Marandu' (2 lots) and 'Basilisk' (1 lot) for exportation were analyzed. The blotter test was used, at 20° C under alternating light and darkness in a 12h photoperiod, for 7 days. *Aspergillus* sp. and *Rhizopus* sp. were the secondary or storage fungi with greatest frequency in lots of seeds. High frequency of potential pathogenic fungi, specifically of the *Bipolaris*, *Curvularia*, *Fusarium* and *Phoma* genera, was observed. In general, there was a high incidence of *Bipolaris* sp., *Fusarium* sp. and *Phoma* sp. in braquiaria grass seeds. The occurrence of *Phoma* sp. was severe, because 42% of the lots showed incidence superior to 70%. *Bipolaris* sp., *Fusarium* sp. and *Phoma* sp. were associated to braquiaria grass seeds for exportation, in some cases, with significant incidence. The results evidenced the low sanitary quality of commercial seeds of braquiaria grass, and demonstrated that in all producer regions there is at least one factor affecting the sanitary quality of these seeds.

KEY WORDS: *Brachiaria* spp., pathology of seeds, mycoflora.²Embrapa Gado de Corte, Laboratório de Fitopatologia, Campo Grande, MS, Brasil.³Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Departamento de Biologia, Campo Grande, MS, Brasil.⁴Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Departamento de Clínica Cirúrgica, Campo Grande, MS, Brasil.

INTRODUÇÃO

A qualidade da semente constitui fator determinante para o estabelecimento e a persistência das pastagens tropicais. No entanto, é frequente a utilização de lotes de sementes de baixa qualidade (genética, fisiológica e sanitária), com excesso de resíduos vegetais, solo e/ou sementes de outras forrageiras e invasoras. Alguns fatores têm contribuído para essa realidade, entre eles: a ausência de padrões para a produção e comercialização de sementes mais restritivos, a falta de fiscalização efetiva e a indiferença do pecuarista que, ao se basear no preço por quilograma como critério para aquisição de sementes, não estimula a adequação do setor (MARCHI *et al.*, 2006a).

Quanto à qualidade sanitária, especificamente, pouco se conhece sobre os patógenos associados às

sementes de forrageiras tropicais produzidas e comercializadas no país (FERNANDES *et al.*, 2005). Sobretudo fungos e nematoides fitopatogênicos têm sido detectados nas sementes. A associação de patógenos às sementes representa impacto significativo para o setor, pois estes podem afetar o estabelecimento do estande, o desenvolvimento das plantas, a produção de sementes, a persistência das forrageiras no campo e, conseqüentemente, a produção de leite e carne bovina. Além dos danos diretos, a presença desses micro-organismos prejudica as exportações de sementes forrageiras (VECHIATO, 2004; FERNANDES *et al.*, 2005). Visto que as sementes contaminadas constituem mecanismo eficiente de introdução e dispersão de patógenos, a presença destes em lotes de sementes de braquiária tem resultado na imposição de barreiras fitossanitárias pelos países importadores.

Tabela 1 - Relação dos lotes (L) de sementes comerciais de *Brachiaria* sp. submetidos à análise sanitária e as respectivas origens e ano de produção.

Forrageira	Lote (L)	Origem	
		SAFRA 2004-2005	SAFRA 2005-2006
<i>Brachiaria brizantha</i> cv. Marandu	1	Paraíso, MS	Costa Rica, MS
	2	Camapuã, MS	Rio Verde, GO
	3	Barreiras, BA	Rio Verde, GO
	4	Rio Verde, GO	Paraíso, MS
	5	Luis Eduardo Magalhães, BA	Chapadão do Sul, MS
	6	Rio Verde, GO	NI
	7	Luis Eduardo Magalhães, BA	Rio Verde, GO
	8	Costa Rica, MS	Camapuã, MS
	9	Uberlândia, MG	-
<i>B. brizantha</i> cv. Xaraés	1	Bandeirantes, MS	Piquerobi, SP
	2	Santo Anastácio, SP	Tupaciguara, MG
	3	Montes Claros, MG	Jales, SP
	4	Camapuã, MS	Chapadão do Sul, MS
	5	Jales, SP	Água Clara, MS
	6	Paraíso, MS	Paraíso, MS
	7	Costa Rica, MS	-
<i>B. decumbens</i> cv. Basilisk	1	Camapuã, MS	Camapuã, MS
	2	Cajuru, SP	Cássia de Coqueiros, SP
	3	Camapuã, MS	Costa Rica, MS
	4	Paraíso, MS	Paraíso, MS
<i>B. humidicola</i> cv. Humidicola	1	Quirinópolis, GO	Terenos, MS
	2	NI*	Água de Santa Bárbara, SP
	3	-	Nova Alvorada do Sul, MS
	4	-	Pedro Gomes, MS
<i>B. ruziziensis</i> cv. Ruziziensis	1	NI	Paraíso, MS
	2	Tupaciguara, MG	Correntina, BA
	3	-	Luis Eduardo Magalhães, BA
	4	-	Tangará da Serra, MT

*NI = não informado.

Com relação à microflora fúngica, importantes patógenos têm sido detectados em sementes de braquiária, como *Claviceps maximensis* e *Ustilago operta*, agentes etiológicos da mela-das-sementes e do carvão, respectivamente (MARCHI *et al.*, 2007; MARCHI *et al.*, 2008). Adicionalmente, a presença de *Magnaporthe grisea*, fungo altamente destrutivo, foi verificada em sementes de *B. brizantha* cv. Marandu, no Estado do Pará (BENCHIMOL *et al.*, 2006). Fungos potencialmente patogênicos (FP) como *Bipolaris* sp., *Curvularia* sp., *Drechslera* sp., *Exserohilum* sp., *Fusarium* sp. e *Phoma* sp., e fungos considerados secundários ou de armazenamento (FSA) como *Alternaria* sp., *Aspergillus* sp., *Cladosporium* sp., *Epicoccum* sp., *Nigrospora* sp., *Penicillium* sp. e *Trichoderma* sp. também ocorrem frequentemente em sementes de braquiária (VECHIATO, 2004; FERNANDES *et al.*, 2005; MARCHI *et al.*, 2006a).

A escassez de informações acerca dos fungos veiculados por meio das sementes comerciais de braquiária tem contribuído para o aumento da incidência de doenças nas áreas de pastagens. Visando ampliar esse conhecimento, objetivou-se analisar a microflora fúngica de lotes sementes das principais cultivares de *Brachiaria* sp., produzidas em diferentes regiões do país e comercializadas no mercado interno, e também de lotes de sementes com alta pureza física, destinados ao mercado externo.

MATERIAL E MÉTODOS

Amostras de lotes (L) comerciais de sementes de *Brachiaria* spp., destinadas ao mercado interno, foram fornecidas por empresas do setor. Tais sementes foram produzidas nas safras de 2004-2005 e 2005-2006, em várias regiões produtoras do país (Tabela 1).

Adicionalmente, foram analisados alguns lotes comerciais de sementes com alta pureza genética, produzidos na safra 2004-2005. Estes incluíram dois lotes de sementes de *B. brizantha* cv. Marandu, (Lote 1, produzido em Rio Verde, GO; Lote 2, origem não informada) e um lote de *B. decumbens* cv. Basilisk, composto por sementes produzidas em Costa Rica, MS e Uberlândia, MG.

Para a identificação da microflora das sementes utilizou-se o método do papel de filtro (*Blotter Test*). Para isso, foram utilizadas 200 sementes de cada cultivar, divididas em 10 repetições (20 sementes/repetição). As sementes foram mantidas sobre o papel de filtro estéril umedecido com água destilada e esterilizada, dentro de caixa tipo gerbox. Em seguida, procedeu-se à incubação das sementes por sete dias a temperatura de 20°C e fotoperíodo de 12h (MARTINS *et al.*, 2001). Após a incubação, realizou-se a identificação da microflora fúngica das sementes sob microscópio estereoscópico e de luz. Quando necessário,

recorreu-se à literatura pertinente para auxílio na identificação dos fungos.

Os procedimentos estatísticos foram realizados com o auxílio dos programas SAS (SAS INSTITUTE, 1997) e Genes (CRUZ, 2001). Para atender as pressuposições da ANAVA, os dados de incidência (%) de fungos nas sementes foram transformados para $\sqrt{(x + 0,01)}$. Contudo, para a melhor interpretação dos resultados, foram apresentadas as médias dos dados originais. As comparações múltiplas entre as médias foram realizadas pelos testes de Tukey ou agrupamento de SCOTT; KNOTT (1974), a 5% de probabilidade.

O termo “fungos potencialmente patogênicos” foi designado aos fungos capazes de incitar doença em forrageiras tropicais, ou que, embora não demonstrado, apresentam potencial para tanto. O termo “fungos secundários ou de armazenamento” foi atribuído aos fungos que apresentam menor importância econômica para as forrageiras tropicais ou que podem ser responsáveis pela deterioração de sementes no período de armazenamento.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A microflora fúngica associada aos lotes de sementes comerciais de braquiária está descrita na Tabela 2. Muitos desses fungos foram detectados anteriormente em sementes de *Brachiaria* spp., inclusive em amostras de sementes comerciais (LASCA *et al.*, 2004; FERNANDES *et al.*, 2005; MARCHI *et al.*, 2006b; MORAES *et al.*, 2006; SILVA *et al.*, 2006).

Aspergillus sp. e *Rhizopus* sp. foram os FSA mais frequentemente detectados nos lotes de sementes (Tabela 2). Os fungos *Cladosporium* sp., *Epicoccum* sp., *Nigrospora* sp. e *Penicillium* sp. também foram detectados nos lotes nas duas safras. *A. niger*, *Botrytis* sp. e *Trichoderma* sp. não estavam presentes nos lotes produzidos em 2004-2005. Em contrapartida, *Pithomyces* sp. foi detectado apenas nos lotes desta safra, cujo índice de frequência foi 41,7%. A ocorrência desse gênero nos lotes comerciais de sementes constitui fato relevante, visto que a espécie *P. chartarum* tem sido associada a casos de fotossensibilização hepática em bovinos (FIORAVANTE, 1999; SOARES *et al.*, 2000).

Quanto aos FP, todos os lotes transportavam *Bipolaris* sp. e *Phoma* sp. (Tabela 2). Também foram elevadas as frequências de lotes portadores dos gêneros *Fusarium* e *Curvularia*. A ampla dispersão desses FP tem sido garantida pela ausência de padrões de qualidade sanitária para a comercialização das sementes e pela falta de produtos registrados para o tratamento seu. Com respeito à *Rhizoctonia* sp., maior frequência (29,2%) foi observada na safra 2004-2005. Na safra posterior, esse patógeno ocorreu em 7,7% dos lotes analisados.

Tabela 2 - Frequência de lotes comerciais de sementes de braquiária (*Brachiaria brizantha* 'Marandu', 'Xaraés', *B. decumbens* 'Basilisk', *B. ruziziensis* 'Ruziziensis' e *B. humidicola* 'Humidicola'), produzidos em diferentes regiões do Brasil nas safras 2004-2005 e 2005-2006, portadores de fungos.

Fungo	Frequência (%)	
	Safra 2004-2005 ¹	Safra 2005-2006 ²
<i>Alternaria alternata</i>	37,5	26,9
<i>Aspergillus</i> sp.	95,8	96,2
<i>Aspergillus niger</i>	0,0	23,1
<i>Bipolaris</i> sp.	100,0	100,0
<i>Botrytis</i> sp.	0,0	7,7
<i>Cladosporium</i> sp.	58,3	57,7
<i>Curvularia</i> sp.	87,5	100,0
<i>Epicoccum</i> sp.	66,7	53,8
<i>Fusarium</i> sp.	95,8	96,2
<i>Nigrospora</i> sp.	58,3	46,2
<i>Penicillium</i> sp.	29,2	42,3
<i>Phoma</i> sp.	100,0	100,0
<i>Pithomyces</i> sp.	41,7	0,0
<i>Rhizoctonia</i> sp.	29,2	7,7
<i>Rhizopus</i> sp.	79,2	76,9
<i>Trichoderma</i> sp.	0,0	3,8

¹Vinte e quatro lotes de sementes.

²Vinte e seis lotes de sementes.

Em geral, os fungos de armazenamento incidem em sementes recém-colhidas e se manifestam, comumente, em porcentagem muito baixa (TANAKA *et al.*, 2001). De fato, na maioria dos lotes constatou-se baixa incidência dessa categoria de fungos e daqueles considerados secundários (Tabelas 3 e 4). Contudo, em alguns casos, evidenciou-se alta porcentagem de sementes veiculando FSA, sobretudo nos lotes de 'Humidicola'. O L2 dessa cultivar, safra 2005-2006, por exemplo, foi composto por sementes com alta incidência de *Aspergillus* sp. (51,0 %) e *Rhizopus* sp., (95,5%) (Tabela 4). Tais índices foram preocupantes, pois fungos dos gêneros *Aspergillus* e *Rhizopus*, saprófitos cosmopolitas, típicos de armazenamento, são conhecidos por ocasionar deterioração de sementes, culminando com a redução da germinação e vigor (CIRIO; LIMA, 2003; BARRETO *et al.*, 2004). Nesses casos, a alta incidência de FSA nas sementes pode estar relacionada ao manejo da colheita e pós-colheita, bem como à umidade relativa do ar durante o armazenamento (FARIAS *et al.*, 2002).

Por outro lado, constatou-se elevada incidência de FP nas sementes de braquiária, exceção feita a *Rhizoctonia* sp., que ocorreu esporadicamente e em baixa incidência (<1,0%) (Tabelas 3 e 4). Tais fungos ocorrem nos campos de produção e, em geral, estão presentes durante grande parte do ciclo da cultura. Em especial, foram detectados lotes com até 87,5% de incidência de *Bipolaris* sp. (L4 de 'Xaraés', safra 2005-2006) (Tabela 3) e 58,0% de incidên-

cia de *Fusarium* sp. (L3 de 'Xaraés', safra 2004-2005) (Tabela 4). A presença de *Curvularia* sp. também foi crítica em alguns lotes, sobretudo na safra 2005-06, quando se registrou incidência de 75,0% (L3 de 'Humidicola') (Tabela 4). A ocorrência de *Phoma* sp. nas sementes de braquiária foi mais acentuada, pois em 21 dos 50 lotes analisados se constataram percentuais superiores a 70%. No L2 de 'Marandu' e L4 de 'Basilisk' (safra 2005-2006), por exemplo, a porcentagem de sementes veiculando *Phoma* sp. foi de 90,5% (Tabela 4).

A elevada incidência de FP nas sementes pode ser decorrente das condições favoráveis ao desenvolvimento destes nas regiões produtoras. O uso sucessivo da mesma área e/ou de campos com histórico de FP para a produção de sementes também explicaria tais índices, visto que essa prática promove o incremento do inóculo no campo (CAMPBELL; MADDEN, 1990). Em média, os lotes analisados foram provenientes de áreas com dois anos de cultivo. No entanto, alguns lotes, sobretudo de 'Humidicola', foram oriundos de campos cultivados por três a cinco anos.

Os altos níveis de incidência de FP constituíram motivo de preocupação, pois, enquanto alguns fungos são capazes de reduzir a viabilidade das sementes (NEERGAARD, 1979), outros com crescimento rápido e agressivo como *Fusarium* sp. e *Phoma* sp. podem promover a morte da semente antes mesmo da germinação (MENTEN, 1995). Ademais, existem relatos acerca da transmissão de FP por meio de sementes. *Bipolaris sorokiniana*, por exemplo, é altamente transmissível pela semente, a qual constitui a principal fonte de inóculo (PIEROBOM; DEL PONTE, 2008). Desta forma, o aumento da frequência de *Bipolaris* sp. nas pastagens (MARCHI *et al.*, 2006a) poderia, em parte, estar associado à utilização de lotes de sementes contaminados. A transmissão de *Fusarium* sp., *Phoma* sp. e *Curvularia* sp. por meio de sementes também foi reportada (LASCA *et al.*, 2004; MICHALSKI *et al.*, 2007). *Phoma* sp., em especial, pode afetar a emergência e provocar a morte de plântulas de braquiária (LASCA *et al.*, 2004), ou resultar em mudas com sintomas severos de doença (GARCIA; PINEDA, 2000).

Em certos casos, não foram observadas diferenças significativas entre os lotes de sementes quanto à incidência de FP específicos. Na safra 2004-2005, a ocorrência de *Phoma* sp. nas sementes não permitiu a discriminação dos lotes de 'Xaraés', tampouco de 'Basilisk' ou 'Ruziziensis' (Tabela 3). Lotes de 'Basilisk' ou 'Ruziziensis' também apresentaram níveis similares de incidência de *Fusarium* sp. Em adição, lotes de 'Ruziziensis' não diferiram entre si quanto à presença de *Bipolaris* sp. ou *Curvularia* sp. nas sementes. Por sua vez, na safra 2005-2006, não foram detectadas diferenças entre os lotes de 'Humidicola' ou 'Ruziziensis' quanto à incidência de *Fusarium* sp. (Tabela 4). Nessa última cultivar também não se constatou discriminação entre os lotes quanto à incidência de *Phoma* sp.

Tabela 3 - Incidência (%) de fungos em sementes comerciais de *Brachiaria* spp., produzidas em diferentes regiões do Brasil, na safra 2004-2005.

Forrageira	Lote (L)	Incidência de fungos (%)														Total
		ALT*	ASP	BIP	CLA	CUR	EPI	FUS	NIG	PEN	PHO	PIT	RZC	RZP		
<i>Brachiaria brizantha</i> cv. Marandu ¹	1	0,5 ^a	7,5 ^b	52,0 ^b	0,0 ^a	23,0 ^a	1,5 ^a	29,0 ^a	0,5 ^b	0,0 ^a	73,5 ^a	0,0 ^a	0,0 ^a	1,0 ^b	188,5	
	2	2,0 ^a	1,5 ^c	66,0 ^a	2,0 ^a	22,0 ^a	0,0 ^a	14,5 ^b	1,0 ^b	0,0 ^a	71,0 ^a	0,0 ^a	0,0 ^a	0,5 ^b	180,5	
	3	0,0 ^a	2,5 ^c	66,5 ^a	0,5 ^a	8,5 ^b	3,0 ^a	17,0 ^b	0,5 ^b	0,0 ^a	79,5 ^a	0,5 ^a	0,5 ^a	1,5 ^b	180,5	
	4	0,5 ^a	4,0 ^c	28,0 ^c	1,5 ^a	9,5 ^b	1,0 ^a	22,5 ^b	0,0 ^b	0,5 ^a	49,0 ^b	0,5 ^a	1,0 ^a	3,0 ^b	121,0	
	5	0,5 ^a	1,5 ^c	48,5 ^b	0,5 ^a	5,0 ^b	0,5 ^a	37,0 ^a	0,0 ^b	0,0 ^a	58,5 ^b	0,0 ^a	1,0 ^a	15,0 ^a	168,0	
	6	0,0 ^a	2,0 ^c	42,5 ^c	0,0 ^a	7,5 ^b	0,5 ^a	15,0 ^b	0,5 ^b	0,0 ^a	55,5 ^b	0,0 ^a	0,0 ^a	4,0 ^b	127,5	
	7	0,5 ^a	1,0 ^c	55,5 ^b	1,0 ^a	13,5 ^b	0,5 ^a	20,5 ^b	0,0 ^b	0,0 ^a	69,5 ^a	0,5 ^a	0,5 ^a	2,0 ^b	165,0	
	8	0,0 ^a	2,5 ^c	63,5 ^a	0,5 ^a	10,0 ^b	0,0 ^a	15,0 ^b	0,0 ^b	0,0 ^a	61,0 ^b	0,0 ^a	0,5 ^a	0,0 ^b	153,0	
	9	0,0 ^a	13,0 ^a	30,0 ^c	0,5 ^a	3,0 ^b	1,5 ^a	0,0 ^c	35,5 ^a	0,0 ^a	76,0 ^a	0,5 ^a	0,0 ^a	2,0 ^b	162,0	
<i>B. brizantha</i> cv. Xaraés ¹	1	0,0 ^a	21,5 ^a	2,0 ^c	0,0 ^b	0,0 ^b	4,0 ^a	12,0 ^c	1,5 ^b	1,0 ^a	29,0 ^a	0,0 ^b	0,5 ^a	60,0 ^a	131,5	
	2	0,0 ^a	5,0 ^b	62,5 ^a	2,5 ^b	14,5 ^a	4,5 ^a	35,0 ^b	0,5 ^b	0,0 ^a	40,5 ^a	0,0 ^b	0,0 ^a	2,0 ^c	167,0	
	3	1,5 ^a	8,5 ^b	15,5 ^b	15,5 ^a	0,5 ^b	5,0 ^a	58,0 ^a	7,5 ^a	1,5 ^a	26,5 ^a	1,5 ^b	0,0 ^a	6,0 ^c	147,5	
	4	1,0 ^a	6,5 ^b	67,5 ^a	1,5 ^b	18,5 ^a	2,0 ^a	29,5 ^b	4,0 ^a	1,0 ^a	36,5 ^a	3,0 ^a	0,0 ^a	1,0 ^c	172,0	
	5	0,0 ^a	30,0 ^a	14,5 ^b	1,0 ^b	3,0 ^b	16,0 ^a	35,5 ^b	1,5 ^b	3,5 ^a	30,0 ^a	0,0 ^b	0,0 ^a	14,0 ^b	149,0	
	6	1,0 ^a	2,0 ^b	74,5 ^a	1,0 ^b	20,0 ^a	3,5 ^a	31,5 ^b	4,0 ^a	0,0 ^a	44,0 ^a	0,0 ^b	0,5 ^a	0,0 ^c	182,0	
	7	0,5 ^a	1,0 ^b	73,5 ^a	0,5 ^b	17,0 ^a	3,5 ^a	26,0 ^b	1,5 ^b	0,5 ^a	35,0 ^a	3,5 ^a	0,0 ^a	3,5 ^c	166,0	
<i>B. decumbens</i> cv. Basilisk ²	1	0,0 ^a	1,5 ^a	64,5 ^a	0,0 ^a	12,0 ^a	0,0 ^a	20,5 ^a	2,5 ^a	0,0 ^a	64,5 ^a	1,0 ^a	0,0 ^a	0,0 ^a	166,5	
	2	0,0 ^a	8,0 ^a	28,5 ^b	0,0 ^a	1,0 ^b	0,5 ^a	32,5 ^a	0,0 ^a	0,0 ^a	60,0 ^a	0,0 ^a	0,0 ^a	0,0 ^a	130,5	
	3	0,0 ^a	7,0 ^a	63,0 ^a	0,0 ^a	5,5 ^{ab}	1,0 ^a	19,5 ^a	1,5 ^a	0,5 ^a	61,0 ^a	0,5 ^a	0,0 ^a	0,5 ^a	160,0	
	4	0,0 ^a	2,0 ^a	55,0 ^a	0,5 ^a	11,0 ^a	0,0 ^a	24,0 ^a	0,0 ^a	0,0 ^a	67,5 ^a	0,0 ^a	0,0 ^a	0,0 ^a	160,0	
<i>B. humidicola</i> cv. Humidicola ²	1	0,0 ^a	44,5 ^a	4,5 ^b	0,0 ^a	0,0 ^b	0,0 ^a	46,5 ^a	0,0 ^a	0,0 ^a	12,0 ^b	0,0 ^a	0,0 ^a	47,0 ^a	154,5	
	2	0,0 ^a	1,0 ^b	67,5 ^a	0,0 ^a	22,5 ^a	0,0 ^a	16,5 ^b	0,0 ^a	0,0 ^a	48,5 ^a	0,0 ^a	0,0 ^a	8,0 ^b	164,0	
<i>B. ruziziensis</i> cv. Ruziziensis ²	1	0,0 ^a	0,0 ^a	50,5 ^a	0,0 ^a	1,0 ^a	0,0 ^a	10,5 ^a	0,0 ^a	0,0 ^a	73,0 ^a	0,5 ^a	0,0 ^a	1,0 ^a	136,5	
	2	0,0 ^a	0,5 ^a	56,5 ^a	0,0 ^a	0,0 ^a	0,0 ^a	16,5 ^a	0,0 ^a	0,0 ^a	65,5 ^a	0,0 ^a	0,0 ^a	1,0 ^a	140,0	

*ALT: *Alternaria alternata*; ASP: *Aspergillus* sp.; BIP: *Bipolaris* sp.; CLA: *Cladosporium* sp.; CUR: *Curvularia* sp.; EPI: *Epicoccum* sp.; FUS: *Fusarium* sp.; NIG: *Nigrospora* sp.; PEN: *Penicillium* sp.; PHO: *Phoma* sp.; PIT: *Pithomyces* sp.; RZC: *Rhizoctonia* sp.; RZP: *Rhizophus* sp.

¹Valores são médias de 10 repetições e seguidos pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo ¹Teste de Agrupamento Scott Knot ou pelo ²Teste de Tukey (P ≤ 0,05).

Tabela 4 - Incidência (%) de fungos em sementes comerciais de *Brachiaria* spp., produzidas em diferentes regiões do Brasil, na safra 2005-2006.

Forrageira	Lote	Incidência de fungos (%)															Total
		ALT*	ASP	ANG	BIP	BOT	CLA	CUR	EPI	FUS	NIG	PEN	PHO	RZC	RZP	TRI	
	1	0,0 ^a	4,0 a	0,0 a	82,5 a	0,0 a	0,5 a	53,0 a	0,0 a	13,5 b	1,0 a	0,0 a	79,0 a	0,0 a	4,5 b	0,0 a	238,0
	2	0,0 a	0,5 b	0,0 a	80,0 a	0,0 a	2,0 a	16,0 c	1,5 a	27,0 a	1,5 a	0,0 a	90,5 a	0,0 a	1,5 b	0,0 a	220,5
<i>Brachiaria</i>	3	0,5 a	2,5 b	0,0 a	63,5 b	0,0 a	0,0 a	9,0 d	0,5 a	18,0 b	0,0 a	0,0 a	64,0 b	0,0 a	1,5 b	0,0 a	159,5
<i>brizantha</i> cv.	4	0,0 a	1,0 b	0,0 a	72,0 a	0,0 a	0,5 a	21,5 c	0,5 a	7,0 b	0,5 a	0,0 a	83,0 a	0,0 a	4,0 b	0,0 a	189,5
	5	0,0 a	0,0 b	0,0 a	58,5 b	0,0 a	1,0 a	7,5 d	0,0 a	7,0 b	0,5 a	0,0 a	65,0 b	0,0 a	0,0 b	0,0 a	139,5
Marandu ¹	6	0,0 a	2,0 b	0,0 a	63,0 b	0,0 a	0,5 a	18,5 c	0,5 a	8,0 b	0,0 a	0,0 a	83,0 a	0,0 a	0,0 b	0,0 a	175,5
	7	0,0 a	5,5 a	0,0 a	60,5 b	0,0 a	1,0 a	8,5 d	0,0 a	36,0 a	0,0 a	0,0 a	62,5 b	0,0 a	16,5 a	0,0 a	190,5
	8	0,0 a	2,0 b	0,0 a	71,5 a	0,0 a	1,0 a	34,5 b	0,5 a	12,0 b	0,0 a	0,0 a	69,5 b	0,0 a	1,0 b	0,5 a	192,5
	1	0,5 a	2,0 b	0,0 a	69,0 ab	0,0 a	6,0 a	40,0 a	1,5 a	17,0 ab	4,0 a	0,0 a	67,0 ab	0,0 a	0,0 d	0,0 a	207,0
	2	0,0 a	5,0 ab	0,0 a	59,0 b	0,0 a	11,0 a	8,0 c	3,5 a	31,5 a	1,5 ab	0,0 a	75,0 a	0,0 a	2,0 cd	0,0 a	196,5
<i>B. brizantha</i>	3	1,0 a	6,5 ab	1,5 a	35,5 c	0,0 a	6,5 a	25,5 ab	1,0 a	25,5 ab	3,0 ab	0,0 a	72,0 ab	0,0 a	28,0 a	0,0 a	206,0
cv. Xaraés ¹	4	1,5 a	7,0 ab	0,0 a	87,5 a	0,0 a	2,5 a	22,5 bc	2,0 a	10,0 b	1,0 ab	1,5 a	72,0 ab	0,0 a	1,0 cd	0,0 a	208,5
	5	0,5 a	13,0 a	0,0 a	71,5 ab	0,0 a	5,5 a	24,0 b	0,5 a	21,0 ab	0,0 b	5,0 a	60,0 b	0,0 a	18,0 ab	0,0 a	219,0
	6	0,5 a	10,0 ab	0,0 a	76,5 ab	0,0 a	6,5 a	29,0 ab	0,5 a	31,0 a	1,5 ab	0,0 a	77,5 a	0,0 a	11,0 bc	0,0 a	244,0
	1	0,0 a	6,5 a	0,0 a	61,5 b	0,0 a	0,0 a	10,0 ab	1,5 a	6,0 b	0,5 b	4,5 a	79,0 b	0,0 a	4,5 a	0,0 a	174,0
<i>B. decumbens</i>	2	0,0 a	0,5 b	0,0 a	80,0 a	0,0 a	0,0 a	0,5 c	0,0 a	7,0 b	7,5 a	0,0 a	81,5 ab	0,0 a	0,0 b	0,0 a	177,0
cv. Basilisk ²	3	0,0 a	1,0 b	0,0 a	68,0 ab	0,5 a	0,0 a	3,5 bc	0,5 a	18,5 a	0,0 a	0,5 a	89,5 ab	0,0 a	1,0 b	0,0 a	183,0
	4	0,0 a	1,5 b	0,5 a	69,5 ab	0,0 a	0,0 a	13,0 a	0,0 a	11,0 ab	0,5 a	0,5 a	90,5 a	0,0 a	1,0 b	0,0 a	188,0
	1	0,0 a	15,0 b	0,0 a	20,5 ab	0,0 a	0,0 a	45,5 b	0,0 a	3,0 a	0,0 a	0,0 a	64,0 a	0,0 a	63,0 b	0,0 a	211,0
<i>B. humidicola</i> cv. 2	2	0,0 a	51,0 a	0,5 a	8,0 b	0,5 a	0,0 a	14,0 c	0,0 a	3,5 a	0,0 a	1,0 a	36,0 b	0,0 a	95,5 a	0,0 a	210,0
Humidicola ²	3	0,0 a	44,5 a	0,0 a	33,0 a	0,0 a	0,0 a	75,0 a	0,0 a	0,0 a	0,0 a	0,5 a	41,0 b	0,0 a	67,0 b	0,0 a	261,0
	4	0,5 a	42,0 a	1,0 a	19,0 ab	0,0 a	0,0 a	44,5 b	0,0 a	0,5 a	0,0 a	1,0 a	68,5 a	0,0 a	62,0 b	0,0 a	239,0
	1	0,0 a	15,5 a	0,5 a	46,5 b	0,0 a	0,0 a	12,5 a	0,0 a	15,0 a	0,0 a	27,0 a	82,5 a	0,0 a	5,0 a	0,0 a	204,5
<i>B. ruziziensis</i>	2	0,0 a	5,5 b	1,5 a	61,5 ab	0,0 a	0,5 a	2,0 b	0,0 a	26,0 a	0,0 a	0,5 b	77,0 a	0,5 a	0,0 b	0,0 a	175,0
cv. Ruziziensis ²	3	0,0 a	3,5 b	0,0 a	54,0 ab	0,0 a	0,5 a	6,0 ab	0,5 a	21,5 a	0,0 a	0,5 b	72,0 a	0,5 a	0,0 b	0,0 a	159,0
	4	0,0 a	0,5 b	0,0 a	70,5 a	0,0 a	0,0 a	2,5 b	0,0 a	26,5 a	0,5 a	0,0 b	79,0 a	0,0 a	0,5 b	0,0 a	180,0

* ALT: *Alternaria alternata*; ASP: *Aspergillus* sp.; ANG: *Aspergillus niger*; BIP: *Bipolaris* sp.; BOT: *Botrytis* sp.; CLA: *Cladosporium* sp.; CUR: *Curvularia* sp.; EPI: *Epicoccum* sp.; FUS: *Fusarium* sp.; NIG: *Nigrospora* sp.; PEN: *Penicillium* sp.; PHO: *Phoma* sp.; RZC: *Rhizoctonia* sp.; RZP: *Rhizopus* sp.; TRI: *Trichoderma* sp.

¹Valores são médias de 10 repetições e seguidos pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo ¹Teste de Agrupamento Scott Knot ou pelo ²Teste de Tukey (P ≤ 0,05).

Com base na incidência total de FSA e FP nas sementes de braquiária produzidas em 2004-2005, verificou-se melhor qualidade sanitária nos lotes L4 de 'Marandu', L1 de 'Xaraés', L2 de 'Basilisk', L1 de 'Humidicola' e L1 de 'Ruziziensis' (Tabela 3). Os lotes L1, L6, L1, L2 e L2 de 'Marandu', 'Xaraés', 'Basilisk', 'Humidicola' e 'Ruziziensis', respectivamente, foram os que apresentaram menor qualidade sanitária. Na safra 2005-2006, constatou-se melhor desempenho sanitário no L5 de 'Marandu', L2 de 'Xaraés', L1 de 'Basilisk', L2 de 'Humidicola' e L3 de 'Ruziziensis' (Tabela 4). Já as sementes de 'Marandu', 'Xaraés', 'Basilisk', 'Humidicola' e 'Ruziziensis' com menor qualidade sanitária corresponderam aos lotes L1, L6, L4, L3 e L1, respectivamente.

Apesar de, em ambas as safras, constatar-se sementes com sanidade diferenciada, nenhuma das respectivas regiões produtoras se destacou, pois, em cada uma delas existiu pelo menos um fator afetando negativamente a sua qualidade sanitária. Sobretudo, a alta e homogênea incidência de *Phoma* sp. limitou a produção de sementes de braquiária com boa qualidade sanitária (Tabelas 3 e 4).

A qualidade sanitária das sementes de braquiária com alta pureza física, produzidas na safra 2004-2005 e destinadas ao comércio externo, está demonstrada na Figura 1. Com relação aos FSA, verificou-se apenas a presença de *Rhizopus* sp. nas sementes de 'Marandu', cuja maior incidência (2,0%) foi observa-

da no L2. Os lotes de sementes de braquiária com alta pureza física também veicularam FP, entre os quais prevaleceram *Bipolaris* sp., *Fusarium* sp. e *Phoma* sp. (Fig. 1). Tais fungos foram detectados em todos os lotes de analisados. Considerando a incidência total de FSA e FP, o lote 1 de 'Marandu' foi o que demonstrou melhor qualidade sanitária entre as cultivares de braquiária.

A melhor qualidade física (pureza acima de 90,0%) dos lotes de sementes destinados ao comércio externo, ou seja, o menor conteúdo de impurezas como resíduos vegetais e solo, não implicou em menores percentuais de incidência de FP nas sementes. *Fusarium* sp., por exemplo, incidiram em 21,0% das sementes do lote 2 de 'Marandu' (Fig. 1). A presença de patógenos nas sementes destinadas ao mercado internacional pode constituir entrave às exportações brasileiras, pois muitos países importadores impõem restrições fitossanitárias. A presença de *Claviceps* spp. nos lotes de sementes de gramíneas, por exemplo, constitui barreira fitossanitária nas transações comerciais com o México (ALVES; DIAS, 2000).

Os resultados tornaram evidente a necessidade de adequação nas práticas de manejo dos campos produtivos, das técnicas de colheita, beneficiamento e armazenamento, no sentido de contribuir para a melhoria da qualidade sanitária das sementes comerciais de braquiária.

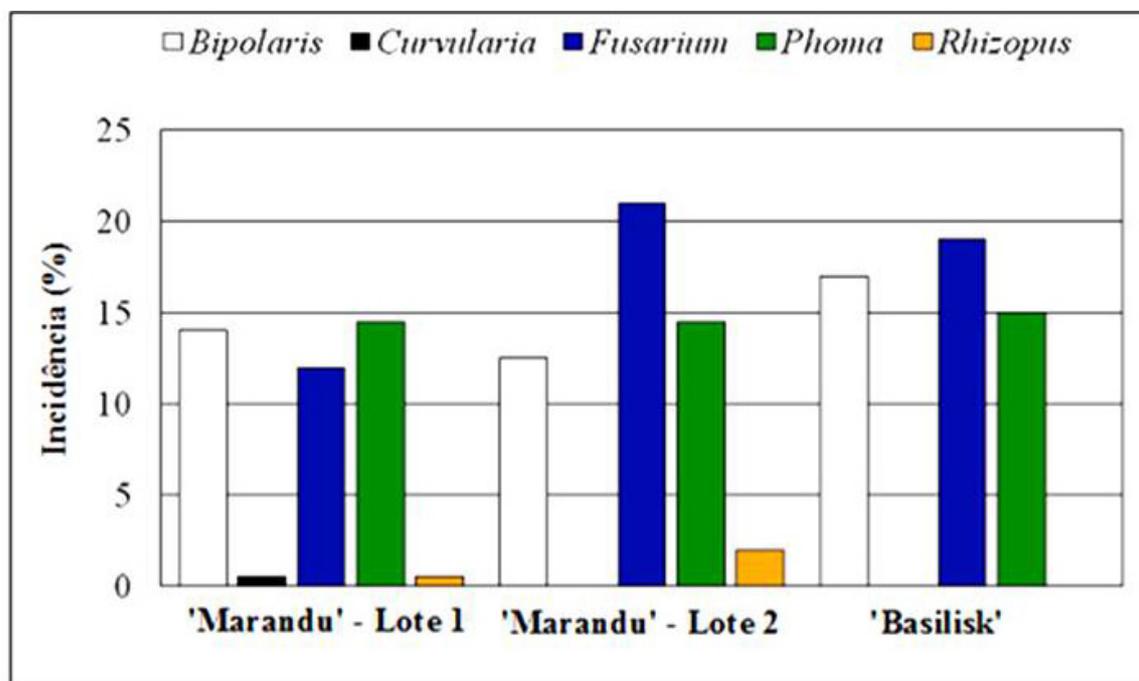


Fig. 1 - Incidência (%) de fungos em sementes comerciais de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu e *B. decumbens* cv. Basilisk, com alta pureza física, produzidas na safra 2004-2005 e destinadas ao mercado externo.

CONCLUSÕES

A micoflora de sementes comerciais de braquiária é constituída por FSA e FP. Entre os primeiros, destacam-se *Aspergillus* sp. e *Rhizopus* sp., e entre os últimos, *Bipolaris* sp., *Fusarium* sp. e *Phoma* sp. Estes FP também são predominantes nos lotes de sementes com alta pureza física. Embora existam diferenças entre os lotes comerciais quanto à qualidade sanitária das sementes, nenhuma das respectivas regiões produtoras se destaca.

AGRADECIMENTOS

À Fundação de apoio ao Desenvolvimento do Ensino, Ciência e Tecnologia do Estado de Mato Grosso do Sul (Fundect-MS), à Fundação Manoel de Barros (FMB-MS) e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pelo apoio financeiro à pesquisa. À Embrapa Gado de Corte, pela oportunidade de realização do trabalho.

REFERÊNCIAS

- ALVES, S.J.; DIAS, M.C.L. Contribuições da pesquisa à produção de sementes de espécies forrageiras - IAPAR. In: WORKSHOP SOBRE SEMENTES DE FORRAGEIRAS, 1., 1999, Sete Lagoas. *Anais...* Sete Lagoas: Embrapa Negócios Tecnológicos, 2000. p.73-80.
- BARRETO, A.F.; EGBERTO, A.; BONIFÁCIO, B.F.; FERREIRA, O.R.R.S.; BELÉM, L.F. Qualidade fisiológica e a incidência de fungos em sementes de algodoeiro herbáceo tratadas com estratos de agave. *Revista de Oleaginosas e Fibrosas*, v.8, n.2/3, p.839-849, 2004.
- BENCHIMOL, R.L.; VERZIGNASSI, J.R.; POLTRONIERI, L.S.; SILVA, C.M.; PEREIRA, E.C.S. *Pyricularia grisea*: novo patógeno em *Brachiaria brizantha* cv. Marandu no Estado do Pará. *Fitopatologia Brasileira*, v. 31, p.201-202, 2006. (Resumo). Suplemento.
- CAMPBELL, C.L.; MADDEN, L.V. *Introduction to plant disease epidemiology*. New York: WILEY & Sons. 1990. 532p.
- CIRIO, G.M.; LIMA, M.L.R.Z.C. Métodos de detecção do gênero *Aspergillus* em sementes de milho (*Zea mays*) em 270 dias de armazenamento. *Visão Acadêmica*, v.4, n.1, p.19-23, 2003.
- CRUZ, C.D. *Programa Genes: Aplicativo computacional em genética e estatística*. Viçosa: UFV, 2001. 648p.
- FARIAS, C.R.J.; LUCCA-FILHO, O.A.; PIEROBOM, C.R.; DEL PONTE, E.M. Qualidade sanitária de sementes de aveia-preta (*Avena strigosa* Schreb.) produzidas no estado do Rio Grande do Sul, safra 1999/2000. *Revista Brasileira de Sementes*, v.24, n.1, p.1-4, 2002.
- FERNANDES, C.D.; MARCHI, C.E.; JERBA, V. de F.; BORGES, M. de F. Patógenos associados às sementes de forrageiras tropicais e estratégias de controle. In: ZAMBOLIM, L. (Ed.). *Sementes: qualidade fitossanitária*. Viçosa: UFV, 2005. p.183-213.
- FIORAVANTI, M.C.S. *Incidência, avaliações clínica, laboratorial e anatomopatológica da intoxicação subclínica por esporidesmina em bovinos*. 1999. 256f. Tese (Doutorado em Medicina Veterinária) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 1999.
- GARCÍA D.; S.X.; PINEDA, B. Reconocimiento de enfermedades fungosas transmitidas por semilla en germoplasma de *Brachiaria* spp. *Fitopatología Colombiana*, v.24, p.39-46, 2000.
- LASCA, C.C.; VECHIATO, M.H.; KOHARA, E.Y. Controle de fungos de sementes de *Brachiaria* spp.: eficiência de fungicidas e influência do período de armazenamento de sementes tratadas sobre a ação desses produtos. *Arquivos do Instituto Biológico*, São Paulo, v.71, n.4, p.465-472, 2004.
- MARCHI, C.E.; FERNANDES, C.D.; JERBA, V. de F.; TRENTIN, R.A.; BUENO, M.L.; GUIMARÃES, L.R. de A.; FABRIS, L.R. Sementes de forrageiras tropicais: patógenos associados e estratégias de controle. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE PATOLOGIA DE SEMENTES, 9., 2006a, Passo Fundo. *Anais*. Passo Fundo, 2006a. (CD-ROM).
- MARCHI, C.E.; FREITAS, M. de F.; ARIAS, A.M.S.; FERNANDES, C.D.; JERBA, V. de F.; BUENO, M.L. Patologia de sementes de forrageiras tropicais. *Summa Phytopathologica*, v.32, p.81, 2006b. (Resumo). Suplemento.
- MARCHI, C.E.; FERNANDES, C.D.; FABRIS, L.R.; JERBA, V. de F.; SORGATTO, M. Incidência de *Ustilago operta* em sementes comerciais de braquiária. *Summa Phytopathologica*, v.33, p.75, 2007. (Resumo). Suplemento.
- MARCHI, C.E.; FERNANDES, C.D.; ANACHE, F.C.; FABRIS, L.R. Progresso e controle da mela-das-sementes de *Brachiaria brizantha*. *Summa Phytopathologica*, v.34, p.241-247, 2008.
- MARTINS, L.; SILVA, W.R.; ALMEIDA, R.R. Sanidade em sementes de *Brachiaria brizantha* (Hochst.ex A.Rich) Stapf submetidas a tratamentos térmicos e químico. *Revista Brasileira de Sementes*, v.23, p.117-120, 2001.
- MENTEN, J.O.M. Prejuízos causados por patógenos associados às sementes. In: MENTEN, J.O.M. (Ed.). *Patógenos em sementes: detecção, danos e controle químico*. São Paulo: Ciba Agro, 1995. p.115-136.

- MICHAELSKI, M.V.; CHARCHAR, J.d' A.; ANJOS, J.R.N. dos; FERNANDES, F.D.; SILVA, M.S.; SILVA, W.A.M. Transmissão de fungos de sementes para plântulas de *Panicum maximum*. In: ENCONTRO DE JOVENS TALENTOS DA EMBRAPA CERRADOS, 3., 2007, Planaltina. *Documentos*. Planaltina: Embrapa Cerrados, 2007. Resumo n.176.
- MORAES, M.H.D.; GRAVENA, J.C.; MARUOKA, A.; MENTEN, J.O.M.; SALVO, S.; ZAMBON, S. Qualidade de sementes de *Brachiaria brizantha* tratadas e armazenadas. *Summa Phytopathologica*, v.32, p.80, 2006. Suplemento.
- NEERGAARD, P. *Seed pathology*. London: The Macmillan, 1979. v.1, 839p.
- PIEROBOM, C.R.; DEL PONTE, M.E. *Manual de sanidade de sementes*. Disponível em: <<http://faem.ufpel.edu.br/dfs/patologiasementes/cgi-bin/sementes/procura.cgi>>. Acesso em: 29 set. 2008.
- SAS INSTITUTE. *SAS/STAT Software: changes and enhancements through release 6.12*. Cary, NY. 1997.
- SCOTT, A.J.; KNOTT, M.A. Cluster analysis method for grouping means in the analysis of variance. *Biometrics*, v.30, p.507-512, 1974
- SILVA, M.G.F.; COSTA, J.S.; EZEQUIEL JUNIOR, S.M.; JESUS, L.A.M.; CORDEIRO, L.A.M.; PAZ LIMA, M.L. Qualidade fisiológica e sanitária de espécies comerciais de *Brachiaria*. *Fitopatologia Brasileira*, v.31, p. 329-329, 2006. Suplemento.
- SOARES, P.C.; MOTA, R.A.; TEIXEIRA, M.N. et al. Aspectos epidemiológicos e clínicos da intoxicação por *Pithomyces chartarum* em ovinos da raça Sta. Inês, no município de Gravatá, PE. *Revista Brasileira de Ciência Veterinária*, v.7, n.2, p.78-82, 2000.
- TANAKA, M.A. de S.; MAEDA, J.A.; PLAZAS, I.H. de A.Z. Microflora fúngica de sementes de milho em ambientes de armazenamento. *Scientia Agricola*, v.58, n.3, p.501-508, 2001.
- VECHIATO, M.H. Sanidade de gramíneas forrageiras. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE PATOLOGIA DE SEMENTES, 8., 2004, João Pessoa. *Anais*. João Pessoa, 2004. p.55-57.

Recebido em 18/3/09

Aceito em 6/12/09