

**Transmissão e Patogenicidade de duas
Espécies de Bipolaris Associadas às
Sementes de *Panicum maximum* Jacq.**



*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Cerrados
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 235

Transmissão e Patogenicidade de duas Espécies de *Bipolaris* Associadas às Sementes de *Panicum maximum* Jacq.

*José de Ribamar Nazareno dos Anjos
Maria José d'Avila Charchar
Maurício Vicente Michalski
Aline Rodrigues Rabello
Marília Santos Silva
Sérgio Saraiva N. dos Anjos*

Embrapa Cerrados
Planaltina, DF
2009

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Cerrados

BR 020, Km 18, Rod. Brasília/Fortaleza

Caixa Postal 08223

CEP 73310-970 Planaltina, DF

Fone: (61) 3388-9898

Fax: (61) 3388-9879

<http://www.cpac.embrapa.br>

sac@cpac.embrapa.br

Comitê de Publicações da Unidade

Presidente: *Fernando Antônio Macena da Silva*

Secretária-Executiva: *Marina de Fátima Vilela*

Secretária: *Maria Edilva Nogueira*

Supervisão editorial: *Jussara Flores de Oliveira Arbués*

Equipe de revisão: *Francisca Eljani do Nascimento*

Jussara Flores de Oliveira Arbués

Assistente de revisão: *Elizelva de Carvalho Menezes*

Normalização bibliográfica: *Shirley da Luz Soares Araújo*

Edição eletrônica: *Leila Sandra Gomes Alencar*

Jéssica Spindula

Capa: *Leila Sandra Gomes Alencar*

Foto(s) da capa: *Sebastião Pires de Moraes Neto*

Impressão e acabamento: *Divino Batista de Souza*

Alexandre Moreira Veloso

1ª edição

1ª impressão (2009): tiragem 100 exemplares

Edição online (2009)

Todos os direitos reservados

A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei no 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Embrapa Cerrados

772 Transmissão e patogenicidade de duas espécies de *Bipolaris* associadas às sementes de *Panicum maximum* Jacq. / José de Ribamar Nazareno dos Anjos... [et al.]. – Planaltina, DF : Embrapa Cerrados, 2009.

16 p. — (Boletim de pesquisa e desenvolvimento / Embrapa Cerrados, ISSN 1676-918X, ISSN online 2176-509X ; 235).

1. Gramínea forrageira. 2. Fungo. 3. Semente. I. Anjos, José de Ribamar Nazareno dos. II. Série.

633.2 - CDD 21

© Embrapa 2009

Sumário

Resumo	5
Abstract.....	6
Introdução.....	7
Material e Métodos.....	8
Resultados e Discussão.....	10
Conclusões.....	15
Referências	16

Transmissão e Patogenicidade de duas Espécies de *Bipolaris* Associadas às Sementes de *Panicum maximum* Jacq.

*José Ribamar Nazareno dos Anjos*¹; *Maria José d'Avila Charchar*²; *Maurício Vicente Michalski*³
*Aline Rodrigues Rabello*⁴; *Marília Santos Silva*⁵
*Sérgio Saraiva N. dos Anjos*⁶

Resumo

Setenta e duas amostras de sementes de 24 genótipos de *Panicum maximum* Jacq., plantados na área experimental da Embrapa Cerrados, Planaltina, Distrito Federal, foram analisadas quanto à sanidade usando-se o teste de isolamento em meio de BDA + S. Os principais fungos fitopatogênicos isolados foram *Bipolaris zeae* Sivan. e *Bipolaris maydis* (Y. Nisik. & C. Myiake) Shoemaker com incidência média, expressa como a porcentagem de sementes infectadas com os fungos, de 9,04 % e 0,98 %, respectivamente. Os genótipos com maior incidência de *B. zeae* foram PM 45 (26,1 %), PM 38 (18,5 %), PM 34 (17,9 %), PM 31 (16,4 %), PM 41 (14,7 %) e PM 40 (13,2 %). Em experimentos conduzidos em casa de vegetação, *B. zeae* e *B. maydis* foram transmitidos a partir de sementes para o sistema radicular, respectivamente, em oito e um dos nove genótipos de *P. maximum* avaliados. Testes de patogenicidade dos fungos em mudas sadias dessa espécie, em casa de vegetação, e o subsequente reisolamento de ambos, confirmaram que eles eram os agentes etiológicos das lesões do sistema radicular de *P. maximum*.

Termos para indexação: gramíneas forrageiras, fungos patogênicos, sistema radicular.

¹Engenheiro Agrônomo, Ph.D., Pesquisador da Embrapa Cerrados, ribamar@cpac.embrapa.br

²Engenheira Agrônoma, Ph.D., Pesquisadora da Embrapa Cerrados, mjoavila@gmail.com

³Engenheiro Agrônomo, B.Sc., UPIS, michalskimauricio@gmail.com

⁴Engenheira Agrônoma, M.Sc., Assistente da Embrapa Cerrados, aline.rabello@cpac.embrapa.br

⁵Engenheira Agrônoma, Ph.D., Pesquisadora da Embrapa Cerrados, marilia@cpac.embrapa.br

⁶Farmacêutico Industrial, Especialista, Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, nazareno@cenargen.embrapa.br

Transmission and Pathogenicity of two *Bipolaris* species Associated to *Panicum maximum* Seeds

Abstract

Seventy two samples of 24 *Panicum maximum* Jacq. genotypes cultivated at Embrapa Cerrados, Planaltina, Federal District, Brazil (15°36'12" S, 47°42'36" W, 1,087 m above sea level), were analysed, using the PDA + S test. The most prevalent pathogenic fungi detected, respectively, in 9,04 % and 0,98 % of the analysed samples, were *Bipolaris zeae* Sivan. and *Bipolaris maydis* (Y. Nisik. & C. Myiake) Shoemaker. The genotypes with the highest incidence of *B. zeae* were PM 45 (26,1 %), PM 38 (18,5 %), PM 34 (17,9 %), PM 31 (16,4 %), PM 41 (14,7 %) and PM 40 (13,2 %). In green house trials, *B. zeae* and *B. maydis* were transmitted from seeds to *P. maximum* root system, respectively, in eight and one out of nine genotypes evaluated. Pathogenicity tests, under greenhouse conditions, and subsequent reisolation of these species confirmed that both of them were the causal agents of *P. maximum* root system lesions.

Index terms: forage grasses, pathogenic fungi, root system.

Introdução

As pastagens cultivadas, especialmente as gramíneas, são as principais fontes de alimentos usadas nos sistemas de produção de leite e de carne no Brasil. Ao todo, são cerca de 100 milhões de hectares, com predominância das espécies dos gêneros *Brachiaria*, *Panicum*, *Pennisetum*, *Cynodon* e *Andropogon*, sendo que mais de 90 % do mercado de sementes concentra-se nos dois primeiros gêneros (ANDRADE; FALEIRO, 2004).

As sementes são consideradas um dos meios mais eficientes de disseminação e transmissão de fitopatógenos, quando comparadas a outros como vento, restos de culturas, solo e água. Essa disseminação possibilita a introdução de patógenos em áreas livres ou o acúmulo destes em áreas já infestadas (RUSSOMANO et al., 2000) por meio de plantios consecutivos de sementes infectadas (VECHIATO et al., 1997). Sendo *P. maximum* cultivado em extensas áreas em praticamente todas as regiões do Brasil, a identificação e a quantificação da transmissão dos fungos fitopatogênicos associados às sementes dessa espécie são de fundamental importância para o entendimento de sua epidemiologia, bem como para o estabelecimento de medidas de controle integrado.

A ocorrência de manchas-foliares causadas por *Bipolaris maydis* foi relatada em diversas gramíneas forrageiras no Brasil, entre elas *Panicum maximum* (VERZIGNASSI; FERNANDES, 2001; MARTINEZ-FRANZENER, 2006; CHARCHAR et al., 2007), *Paspalum atratum* cv. Pojuca (ANJOS et al., 2004), milho (CHARCHAR et al., 2004) e capim-elefante (CHARCHAR et al., 2008). *Bipolaris zea* foi relatado em diversas gramíneas forrageiras no Brasil e em outros países: *Brachiaria decumbens* Stapf, na Colômbia (LENNÉ, 1990), em milho, no Brasil (DIEHL; REIS, 1982, citados por SIVANESAN, 1987) e na Índia (SIVANESAN, 1987) e em *Pennisetum clandestinum* Hochst, na Austrália (SIVANESAN, 1987) e na China (CHANG, 1992). Contudo, há carência de informações quanto à transmissão dessas espécies e de outras do gênero *Bipolaris*, por meio das sementes de *P. maximum*.

Os objetivos deste trabalho foram: (i) identificar os fungos associados às sementes coletadas em um experimento da II Rede Nacional de Ensaio de *P. maximum*, instalado na Embrapa Cerrados; (ii) avaliar a transmissão de *Bipolaris* spp. de sementes naturalmente infectadas para diferentes órgãos das plântulas de *P. maximum*: folhas, coroa, hipocótilo e raízes seminais; e (iii) testar a patogenicidade dos isolados de fungos transmitidos por meio das sementes dessa gramínea.

Material e Métodos

Origem das sementes

As sementes utilizadas neste trabalho foram coletadas de 24 genótipos de um experimento da II Rede Nacional de Ensaio de *Panicum* (RNEP), instalado na Embrapa Cerrados, Planaltina, DF (15°36' 12" S, 47°42' 36" W, 1.087 m de altitude), em um Latossolo Vermelho-Escuro argiloso. As parcelas foram estabelecidas desde novembro de 2002 em delineamento experimental de blocos completamente casualizados, com três repetições.

Levantamento e identificação dos fungos associados às sementes de *P. maximum*

Setenta e duas amostras de sementes (24 genótipos x 3 repetições) foram analisadas, no Laboratório de Fitopatologia da Embrapa Cerrados, com o objetivo de avaliar a associação de fungos às sementes de *P. maximum*. Subamostras de 200 sementes de cada repetição do experimento de campo, divididas em quatro repetições de 50, após desinfestadas superficialmente com hipoclorito de sódio a 1 % durante 1-3 minutos, e lavadas em água destilada esterilizada, foram distribuídas em placas de Petri, em número de 5 por placa, contendo meio de batata-dextrose-ágar e estreptomicina (BDA + S). A incubação foi realizada a 25 ± 2 °C, com fotoperíodo de 12 horas, durante sete dias. Após esse período, as colônias foram usadas para identificação dos fungos, que foi baseada nas características culturais e morfológicas, comparando-as com as descritas na literatura especializada (ALCORN, 1983; SIVANESAN, 1987; BARNET; HUNTER, 1999). Um isolado de *Bipolaris* sp. com características morfológicas diferentes de *B. maydis* foi enviado ao Serviço de Identificação do CABI Bioscience, em Egham, Surrey, Reino Unido, para identificação da espécie.

Transmissão de *Bipolaris* spp. associados às sementes de *P. maximum*

A avaliação foi realizada em nove genótipos da II RNEP, sem tratamento com fungicidas, em experimentos conduzidos em casa de vegetação e em laboratório, na Embrapa Cerrados. Foram semeadas 20 sementes de cada genótipo em 20 vasos contendo 1 kg de substrato composto por solo e areia, na proporção de 2:1. As avaliações da transmissão de *Bipolaris* spp. foram efetuadas aos 10, 20, 30, 40 e 50 dias após a semeadura. Em cada época, foram coletadas as plântulas de todos os vasos, as quais foram lavadas em água corrente para remoção do solo aderido às raízes, seguindo-se a observação, em lupa, da parte aérea e do sistema radicular para a detecção de lesões. Para o isolamento dos fungos, foi destacado o sistema radicular (coroa, mesocótilo e raízes seminais), realizada a sua assepsia em hipoclorito de sódio a 1 %, durante 3 minutos, seguida de lavagem com água esterilizada. Segmentos dos tecidos com necrose foram incubados em meio de batata dextrose ágar (BDA) + estreptomicina, durante sete dias em temperatura de 25 ± 2 °C e fotoperíodo de 12 horas. Após esse período, foram preparadas culturas monospóricas dos fungos detectados para uso nos testes de patogenicidade.

Patogenicidade de *Bipolaris* spp. transmitidos pelas sementes de *P. maximum*

Culturas monospóricas de duas espécies de *Bipolaris*, gênero detectado com maior incidência nas sementes de *P. maximum*, foram preparadas e incubadas nas condições de temperatura e luz descritas acima, para uso nos testes de patogenicidade. Os fungos foram multiplicados em BDA + S e inoculados por meio de pulverização da parte aérea das plantas com suspensão de $1,3$ a $2,5 \times 10^4$ conídios.mL⁻¹, em dez mudas de *P. maximum*, com três semanas de idade, em vasos. Dez mudas pulverizadas com água esterilizada serviram de controle. As mudas inoculadas foram mantidas cobertas com saco plástico, com alta umidade e temperatura de 26 ± 2 °C, durante 48 horas. Após esse período, as plantas foram levadas para uma casa de vegetação e imediatamente avaliadas quanto à incidência de lesões foliares (percentagem de folhas com sintomas). Uma segunda avaliação foi efetuada dez dias após a inoculação. Em seguida, para a confirmação dos postulados de Koch, os patógenos foram reisolados das folhas com sintomas.

Resultados e Discussão

Levantamento e identificação dos fungos associados às sementes de *P. maximum*

Os principais fungos patogênicos detectados foram *Bipolaris zeae* Sivan. (incidência média de 9,04 %) e *Bipolaris maydis* (Y. Nisik. & C. Myiake) Shoemaker (incidência média de 0,98 %), seguidos de *Aspergillus* spp. (0,37 %), *Fusarium* spp. (0,31 % e *Curvularia* sp. (0,23 %). Os genótipos com maior incidência de *B. zeae* foram PM 45 (26,1 %); PM 38 (18,5 %); PM 34 (17,9 %); PM 31 (16,4 %); PM 41 (14,7 %); e PM 40 (13,2 %); enquanto os genótipos com maior incidência de *B. maydis* foram Tanzânia-1 (2,7 %); PM 40 (2,7 %); PM 39 (2,6 %); Aruana (2,5 %); PM 34 (2,3 %); PM 47 (2,3 %); e Vencedor (1,6 %) (Tabela 1). A espécie *Bipolaris maydis* (Bm) foi identificada com base nas características morfológicas descritas na literatura especializada (ALCORN, 1983; SIVANESAN, 1987) e de isolados coletados em *Paspalum atratum* (ANJOS et al., 2004) e em *Pennisetum purpureum* (CHARCHAR et al., 2008), ambos caracterizados no Laboratório de Fitopatologia da Embrapa Cerrados. *Bipolaris zeae* (Bz), forma teleomórfica *Cochliobolus zeae* H.S. Chang (IMI 396928), foi identificada pelo Dr. P. M. Kirk, do CAB International. As colônias do fungo em BDA + S eram cinza-escuro com o verso da placa também de coloração escura, a partir de seis a sete dias de incubação a 25 ± 2 °C e fotoperíodo de 12 horas. Os conídios eram marrons, predominantemente retos, com as extremidades afiladas, com 3-9 pseudoseptos. As dimensões variaram de 45 μm a 110 μm (média de 72,4 μm) de comprimento e 12,5 μm a 17,5 μm (média de 15,7 μm de largura) (Fig. 1).

Embora tenha sido baixa a incidência de Bz e Bm, a elevada densidade de sementes usada na formação das pastagens de *P. maximum* torna-as fontes significativas de introdução e acúmulo desses patógenos em áreas onde eles não existiam antes. Também, os resultados alcançados neste trabalho realçam a importância epidemiológica das sementes infectadas como fonte primária de inóculo.

Tabela 1. Incidência de fungos em sementes de 24 genótipos de *P. maximum* coletadas na área experimental da Embrapa Cerrados.

Genótipos	Principais fungos* (%)				
	<i>Bipolaris maydis</i>	<i>Bipolaris zeae</i>	<i>Aspergillus</i> spp.	<i>Curvularia</i> sp.	<i>Fusarium</i> spp.
PM 30	1,0	3,3	-	0,5	-
PM 31	0,9	16,4	-	-	1,4
PM 32	- (a)	2,6	1,9	-	-
PM 33	-	8,2	-	1,3	1,0
PM 34	2,3	17,9	-	-	-
PM 35	1,0	2,0	0,5	0,8	1,0
PM 36	-	6,1	0,4	-	-
PM 37	-	6,7	-	-	-
PM 38	0,4	18,5	-	-	-
PM 39	2,6	6,4	-	-	-
PM 40	2,7	13,2	-	1,5	0,8
PM 41	1,1	14,7	1,0	-	0,3
PM 42	-	8,6	-	-	-
PM 43	-	4,5	-	-	-
PM 44	-	3,3	0,5	-	-
PM 45	1,0	26,1	1,1	1,0	-
PM 46	-	4,2	1,0	-	0,4
PM 47	2,3	8,5	0,9	-	-
Mombaça	-	10,4	-	0,4	0,5
Tanzânia-1	2,7	8,1	1,0	-	-
Massai	-	2,9	0,5	-	-
Milênio	1,5	10,4	-	-	1,7
Vencedor	1,6	7,1	-	-	-
Aruana	2,5	7,0	-	-	0,4
Média	0,98	9,04	0,37	0,23	0,31

*Outros fungos detectados nas sementes: *Alternaria* sp., *Aspergillus* spp., *Chaetomium* sp., *Nigrospora* sp., *Epicoccum* sp., *Rhizopus* sp. e *Mucor* sp.

(a)(-) sem incidência de fungo nas sementes.



Fig. 1. Esporos de *Bipolaris zeae*. Barras de escala = 25 μm .

Transmissão de *Bipolaris zeae* e *Bipolaris maydis* associados às sementes de *P. maximum*

Em cada época, aos 10, 20, 30, 40 e 50 dias após o plantio, foram considerados infectados os órgãos das plantas que apresentaram lesões necróticas, das quais foi possível isolar Bz e Bm. Os dados foram expressos como sem registro (-) e ocorrência (+) de lesões no sistema radicular (SR), em função do tempo após a semeadura (Tabela 2). A presença dos patógenos no SR foi detectada a partir de 10 dias após a semeadura, observando-se maior incidência a partir de 30 dias. Nas folhas, contudo, não foi observada a ocorrência de lesões. Portanto, sementes de *P. maximum* colonizadas por Bz ou por Bm servem como fonte de inóculo para necrose do SR, podendo interferir negativamente no desenvolvimento da parte aérea, uma vez que qualquer fator que limite o crescimento de raízes pode reduzir a produção de massa seca da planta forrageira (PATÊS et al., 2007). É possível que as sementes sirvam como fonte de inóculo também para a parte aérea

dessa gramínea, uma vez que os fungos esporulam no SR. Porém, o período de 50 dias em que as plantas permaneceram nos vasos não foi suficiente para comprovar essa hipótese nas condições do experimento.

Tabela 2. Transmissão de *B. zeae* e de *B. maydis* de sementes de *P. maximum* para o sistema radicular de plântulas, em casa de vegetação, Embrapa Cerrados, Planaltina, DF, 2006.

Genótipo	Avaliação após o plantio (dias)										
	10		20		30		40		50		
	Bz ^(a)	Bm	Bz	Bm	Bz	Bm	Bz	Bm	Bz	Bm	
PM 30	+	(b)	-	-	-	-	+	-	+	-	-
PM 31	-	-	-	-	-	+	-	+	-	+	-
PM 41	-	-	+	-	+	-	+	-	+	-	-
PM 35	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-
PM 45	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-
Milênio	-	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-
Vencedor	-	-	-	-	-	-	+	-	+	-	-
Aruana	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-
Tanzânia-1	-	-	-	-	-	+	-	+	-	+	-

^(a) Bz: *B. zeae*; Bm: *B. maydis*.

^(b)(-) sem ocorrência de fungo no sistema radicular; ⁽⁺⁾ ocorrência de fungo no sistema radicular.

Com a intensificação da comercialização de sementes de forrageiras produzidas no Brasil nos mercados interno e externo, impulsionada pela demanda crescente por forrageiras tropicais (MARCHI et al., 2008), o segmento de produção de sementes de elevada qualidade sanitária torna-se cada vez mais relevante. Daí a importância da geração de conhecimentos sobre patógenos associados às sementes de espécies forrageiras cultivadas, sua forma de transmissão e ciclo de hospedeiras para o estabelecimento de medidas de controle integrado.

Patogenicidade de *Bipolaris zeae* e *Bipolaris maydis* transmitidos pelas sementes de *P. maximum*

Os isolados de Bz e Bm originados do sistema radicular de nove genótipos de *P. maximum* (Tabela 3) foram patogênicos quando inoculados em mudas dessa gramínea, em casa de vegetação, com aproximadamente duas semanas após o transplântio. Os primeiros sintomas de lesões necróticas causados pelo isolado 2191 de *B. zeae*, nas folhas (Fig. 2), foram observados dois dias após a inoculação. O isolado 2199 de Bz, detectado na raiz de Tanzânia-1, apresentou 100 % de incidência, ou seja, todas as folhas inoculadas apresentaram sintomas. Os isolados 2191 e 2195 de Bz, detectados, respectivamente, no SR de PM 41 e de Vencedor, apresentaram incidência superior a 95 %. Apenas o isolado 2194, detectado em raiz de PM 31, causou incidência abaixo de 50 %. As mudas usadas como controle permaneceram assintomáticas.

Tabela 3. Patogenicidade de isolados de *B. zeae* e de *B. maydis* transmitidos por meio de sementes de *P. maximum*, Embrapa Cerrados, Planaltina, DF, 2006.

Isolado	Gênero	Acesso de origem	*Incidência(%)	Reisolamento
2189	<i>Bipolaris zeae</i>	PM 30	57,1	+
2194	<i>Bipolaris zeae</i>	PM 31	41,8	+
2191	<i>Bipolaris zeae</i>	PM 41	95,3	+
2192	<i>Bipolaris zeae</i>	PM 35	88,9	+
2201	<i>Bipolaris zeae</i>	PM 45	68,5	+
2195	<i>Bipolaris zeae</i>	Vencedor	95,3	+
2196	<i>Bipolaris zeae</i>	Aruana	81,8	+
2198	<i>Bipolaris zeae</i>	Milênio	65,4	+
2199	<i>Bipolaris maydis</i>	Tanzânia-1	100,0	+

* Incidência – Percentagem média de folhas com sintomas de manchas foliares, dez dias após a inoculação.

(+) os fungos foram reisolados de plantas de *P. maximum* inoculadas.



Fig. 2. Lesões necróticas causadas pelo isolado 2191 de *Bipolaris zeae*, após inoculação artificial em *Panicum maximum* Jacq.

Conclusões

Na safra 2006, os fungos *Bipolaris zeae* (incidência média de 9,04 %) e *Bipolaris maydis* (incidência média de 0,98 %) foram os mais comuns nas sementes de 24 genótipos do experimento da II Rede Nacional de Ensaios de *Panicum maximum* instalado na Embrapa Cerrados.

Os fungos de *B. zeae* e *B. maydis*, isolados das sementes de *P. maximum*, foram transmitidos para o sistema radicular dessa espécie, nas condições do experimento conduzido na Embrapa Cerrados.

Referências

ALCORN, J. L. Generic concepts in *Drechslera*, *Bipolaris* and *Exserohilum*. *Mycotaxon*, Australia, v. 17, p. 1-86, 1983.

ANDRADE, R. P.; FALEIRO, F. G. Produção de forragem de acessos de *Panicum maximum* no Cerrado do Distrito Federal. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 41., 2004, Campo Grande. *Anais...* Campo Grande: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2004. 1 CD-ROM.

ANJOS, J. R. N.; CHARCHAR, M. J. d'A.; ANJOS, S. S. N. Ocorrência de *Bipolaris maydis* causando mancha foliar em *Paspalum atratum* cv. Pojuca no Brasil. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, DF, v. 29, p. 656-658, 2004.

BARNETT, H. L.; HUNTER, B. B. **Illustrated genera of imperfect fungi**. St. Paul, MN: APS Press, 1999. 218 p.

CHANG, H-S. *Cochliobolus zeae* sp. nov., the teleomorph of *Bipolaris zeae*. **Botanical Bulletin of Academia Sinica**, v. 33, p. 175-177, 1992.

CHARCHAR, M. J. A.; ANJOS, J. R. N.; AKIMOTO, A. K.; LEITE, R. G. *Bipolaris maydis* infecta milho no Cerrado do Brasil Central. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, DF, v. 29 (suplemento), p. 42-43, 2004.

CHARCHAR, M. J. A.; VIEIRA, E. A.; ANJOS, J. R. N.; FERNANDES, F. D.; SILVA, M. S.; MICHALSKI, M. V. Severidade de manchas foliares em genótipos de *Panicum maximum* no Cerrado do Brasil Central. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 44., 2007, Jaboticabal. **Anais...** Jaboticabal: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2007. 1 CD-ROM.

CHARCHAR, M. J. d'A.; ANJOS, J. R. N.; SILVA, M. S.; SILVA, W. A. M. Mancha foliar em capim-elefante no Cerrado do Brasil Central causada por *Bipolaris maydis*. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 43, p. 637-639, 2008.

LENNÉ, J. M. A world list of fungal disease of tropical pasture species. **Phytopathological Papers**, v. 32, p. 1-161, 1990.

MARCHI, E. M.; FERNANDES, C. D.; ANACHE, F. C.; FABRIS, L. R. Progresso e controle da melo-das-sementes (*Claviceps maximensis*) de *Brachiaria brizantha*. **Summa Phytopathologica**, v. 34, p. 241-247, 2008.

MARTINEZ-FRANZENER, A. da S. **Avaliação do dano provocado por *Bipolaris maydis* em *Panicum maximum* cv. Tanzânia**. 2006. 33 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Marechal Cândido Rondon, 2006.

PATÊS, N. M. S.; PIRES, A. J. V.; BONOMO, P.; OLIVEIRA, C. S.; CARVALHO, G. G. P.; PEIXOTO, C. A. M.; MARANHÃO, C. M. A. Perfilamento e produção de matéria seca de capim-Tanzânia submetido a diferentes doses de fósforo. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 44., 2007, Jaboticabal. **Anais...** Jaboticabal: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2007. 1 CD-ROM.

RUSSOMANO, O. M. R.; KRUPPA, P. C.; CALIL, E. M. B. Doenças das pastagens. In: ALMEIDA, J. E. M. de; BATISTA FILHO, A.; COSTA, V. A.; LEITE, L. G.; RAMIRO, Z. A.; RUSSOMANO, O. M. R.; KRUPPA, P. C.; CALIL, E. M. B. **Manejo integrado de pragas e doenças das pastagens**. São Paulo: Secretaria de Agricultura e Abastecimento, 2000. 50 p. (Manual Técnico. Série Especial, 2).

SIVANESAN, A. Graminicolous species of *Bipolaris*, *Curvularia*, *Drechslera*, *Exserohilum* and their teleomorph. **Mycological Papers**, Wallingford, v. 158, p. 1-261, 1987.

VECHIATO, M. H.; CASTRO, J. L.; ISHIMURA, I.; SABINO, J. C.; MENTEN, J. O. M. **Antracnose do feijoeiro: correlação entre severidade em vagens e a incidência do patógeno nas sementes**. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, DF, v. 22, n. 2, p. 159-163, 1997.

VERZIGNASSI, J. R.; FERNANDES, C. D. **Doenças em forrageiras**. Campo Grande: Embrapa-CNPGC, 2001. (Embrapa-CNPGC. Gado de Corte Divulga, 50). Disponível em: <<http://www.cnpqg.br/publicações/divulga/GCD50.html>> . Acesso em: 16 jun. 2009.