

# Progresso e controle da mela-das-sementes (*Claviceps maximensis*) de *Brachiaria brizantha*\*

Carlos Eduardo Marchi<sup>1</sup>, Celso Dornelas Fernandes<sup>2,5</sup>, Fábio Coutinho Anache<sup>3</sup> & Larissa Rodrigues Fabris<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Laboratório Nacional Agropecuário/SP, Base Física de Jundiá, CEP 13208-051, Jundiá, SP, <sup>2</sup>Embrapa Gado de Corte, CP 154, CEP 79002-970, Campo Grande, MS, <sup>3</sup>Universidade para o Desenvolvimento do Estado e da Região do Pantanal (UNIDERP), CP 2153, CEP 79003-010, Campo Grande, MS; <sup>4</sup>Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, CP 549, CEP 79070-900; <sup>5</sup>Professor colaborador da UNIDERP.

<sup>1</sup> Parte da Dissertação do terceiro autor apresentada à UNIDERP. (2006). Apoio: FUNDECT/CNPq.

Autor para correspondência: Celso Dornelas Fernandes. celsof@cnpqg.embrapa.br

Data de chegada: 11/10/2006. Aceito para publicação em: 15/04/2008

1406

## RESUMO

Marchi, C.E.; Fernandes, C.D.; Anache, F.C.; Fabris, L.A. Progresso e controle da mela-das-sementes (*Claviceps maximensis*) de *Brachiaria brizantha*. *Summa Phytopathologica*, v.34, n.3, p.241-247, 2008

Verificou-se a eficiência de uma ou duas aplicações de Piraclostrobin + Epoxiconazole, Mancozeb, Triadimenol, Azoxistrobin + Ciproconazole, Trifloxistrobin + Ciproconazole ou Tebuconazole no controle da mela-das-sementes de *Brachiaria brizantha* cvs. Marandu e Xaraés, durante a safra 2004-05. Também foram avaliados os indutores de resistência Acibenzolar-S-Metil e Silicato de Potássio (via aérea ou solo). Triadimenol, com uma ou duas aplicações, Piraclostrobin + Epoxiconazole, Azoxistrobin + Ciproconazole, Trifloxistrobin + Ciproconazole ou Tebuconazole, com duas aplicações, foram promissores no controle da mela-das-sementes do capim-marandu. Já para a cv. Xaraés, melhor controle foi alcançado com o Piraclostrobin + Epoxiconazole, independente do número de aplicações, Triadimenol, Trifloxistrobin +

Ciproconazole ou Tebuconazole, com duas aplicações. Não houve correlação entre os dados de produção de sementes puras e a intensidade da mela. Com relação ao progresso da mela-das-sementes de *B. brizantha* cvs. Marandu e Xaraés, constatou-se que a doença manifestou-se em períodos frios associados à umidade relativa alta. Na cv. Marandu a doença ocorreu na fase final da cultura, enquanto que na cv. Xaraés, a mela foi detectada na fase de intenso florescimento. Foram constatados aumentos na intensidade da doença em ambas as cultivares. A mela-das-sementes ocorreu em 64% das panículas da cv. Marandu e em 81% das panículas da cv. Xaraés; cerca de 20% e 18% das flores/sementes, respectivamente, foram afetadas. Os resultados demonstraram existir correlação positiva entre os valores de incidência e severidade da mela.

**Palavras-chave adicionais:** *Sphacelia* sp., análise temporal, controle, braquiária.

## ABSTRACT

Marchi, C.E.; Fernandes, C.D.; Anache, F.C.; Fabris, L.A. Progress and control of honeydew (*Claviceps maximensis*) of *Brachiaria brizantha*. *Summa Phytopathologica*, v.34, n.3, p.241-247, 2008

The efficiency of one or two applications of Pyraclostrobin + Epoxyconazole, Mancozeb, Triadimenol, Azoxystrobin + Cyproconazole, Trifloxystrobin + Cyproconazole or Tebuconazole in the control of honeydew in seeds of *Brachiaria brizantha* cvs. Marandu and Xaraes was verified during crop 2004-05. The inductors of resistance Acibenzolar-S-Methyl and Potassium Silicate (applied in aerial part or in soil) were evaluated. Triadimenol, with one or two applications, Pyraclostrobin + Epoxyconazole, Azoxystrobin + Cyproconazole, Trifloxystrobin + Cyproconazole or Tebuconazole, with two applications, were the fungicides most promising in the control of disease in marandu grass. About cv. Xaraes, better control was reached with Pyraclostrobin + Epoxyconazole, independent of number of applications,

Triadimenol, Trifloxystrobin + Cyproconazole or Tebuconazole, with two applications. Correlation between production of pure seeds and of disease intensity was not detected. With regard to the progress of honeydew in seeds of *B. brizantha* cvs. Marandu and Xaraes, observed the disease occurred in cold periods with high humidity. In cv. Marandu the pathogen occurred in final phase of culture, while in cv. Xaraes the honeydew was detected in phase of intense bloom. Constant increases of disease intensity were observed in two genotypes. The honeydew occurred in 64% of panicles of cv. Marandu and in 81% of panicles of cv. Xaraes; about 20% and 18% of flowers/seeds, respectively, was affected. The results verified high positive correlation between the values of incidence and severity of disease.

**Additional keywords:** *Sphacelia* sp., temporal analysis, control, braquiária grass.

A crescente demanda por forrageiras tropicais tem impulsionado o desenvolvimento da indústria sementeira no Brasil. Atualmente, o país é considerado o maior produtor, consumidor e exportador de sementes

(3). A maior parte da produção de sementes (95%) tem sido destinada ao comércio interno e o restante exportado, principalmente para países da América do Sul e Central (12).

A maior parte das sementes de forrageiras comercializadas nos mercados interno e externo pertence ao gênero *Brachiaria*, sobretudo *B. brizantha* cv. Marandu (23). Apesar de relevante, a sustentabilidade do sistema de produção de sementes dessas gramíneas encontra-se ameaçada pela incidência de patógenos, os quais podem reduzir a produtividade e/ou qualidade do produto. Tal problema já tem sido constatado em campos de produção, principalmente em regiões onde se constata a ocorrência de mela-das-sementes.

O primeiro registro da mela-das-sementes de *Brachiaria* sp. foi feito por Fernandes et al. (10), em pastagem no Mato Grosso do Sul. A doença também foi relatada em sementes de *B. decumbens* no Rio de Janeiro (1) e Minas Gerais (19). Atualmente, é possível que a mela-das-sementes de braquiária se encontre amplamente distribuída no Brasil, dada a falta de padrões de qualidade sanitária para as sementes de forrageiras destinadas ao comércio interno.

Baseado em caracteres morfológicos e gama de hospedeiro, o agente etiológico da mela-das-sementes de braquiária foi inicialmente descrito como *Claviceps sulcata* Langdon, forma perfeita de *Sphacelia* sp. (10). Contudo, análises de seqüências de rDNA dos isolados brasileiros patogênicos à *B. brizantha* têm demonstrado forte identidade com as seqüências de *C. maximensis* Theis (15). Estudos moleculares recentes têm confirmado a interação de *C. maximensis* e espécies de *Brachiaria* no Brasil (7).

Os sinais da doença caracterizam-se pela exsudação de gotas de coloração áurea, referidas como mela ou *honeydew* (11). No início, o exsudato é pegajoso e atrativo a insetos; posteriormente, torna-se mais consistente, podendo envolver toda a panícula e formar escleródios. A mela-das-sementes de *Brachiaria* sp. se manifesta sob condições de alta umidade e baixa temperatura associadas a frentes frias durante o estágio de florescimento e maturação das sementes (25).

Reduções expressivas de produtividade e qualidade das sementes de *Brachiaria* sp. têm sido observadas em campos com elevada intensidade de mela (11). Além das perdas diretas, é possível que alcalóides produzidos pelo fungo provoquem intoxicação em animais, quando estes se alimentam de grãos ou pastos contaminados (11).

O controle de *C. maximensis* em *Brachiaria* sp. ainda não está definido. Acessos de *Brachiaria* sp. aparentemente resistentes à doença foram detectados (11), porém, cultivares com essa característica não estão disponíveis. Enquanto isso, tem sido dada ênfase ao controle químico da doença. A eficiência de fungicidas sistêmicos, por exemplo, aplicados na parte aérea de *B. brizantha*, foi avaliada por Verzignassi et al. (25). Os resultados alcançados não se mostraram consistentes, havendo a necessidade de estudos adicionais para avaliar a efetividade dessa estratégia.

Diante dos riscos que a mela representa para a produção de sementes de *Brachiaria* sp., sobretudo *B. brizantha* cv. Marandu, e da escassez de informações acerca dos fatores climáticos favoráveis à doença, objetivou-se analisar o progresso da doença, bem como reavaliar a eficiência da aplicação de fungicidas e de indutores de resistência em *Brachiaria brizantha* no controle da mela-das-sementes.

## MATERIALE MÉTODOS

### Eficiência de fungicidas e de indutores de resistência no controle de *C. maximensis*

Na safra 2004-05 foram conduzidos dois experimentos em campos de produção de sementes da Embrapa Gado de Corte, visando-se avaliar a eficiência do controle químico da mela-das-sementes de Braquiária. Um experimento foi implantado na sede da instituição, em Campo Grande-MS, com *B. brizantha* cv. Xaraés, e o outro na Fazenda

Modelo da Embrapa, em Terenos-MS, com *B. brizantha* cv. Marandu. Nessas áreas, o solo foi preparado para o plantio e, de acordo com a análise química e as exigências nutricionais das forrageiras, corrigido e adubado.

O delineamento experimental utilizado foi blocos casualizados, com quatro repetições, e unidade experimental foi de 4 x 4 m. A semeadura foi realizada empregando-se o espaçamento de 0,04 m e 0,8 m dentro e entre linhas, respectivamente.

Foram analisados os tratamentos (g de i.a./ha): 1 - Controle (água), 2 - Piraclostrobin + Epoxiconazole (99,75 + 37,5), 3 - Mancozeb (2000), 4 - Triadimenol (125), 5 - Azoxistrobin + Ciproconazole (60 + 24), 6 - Trifloxistrobin + Ciproconazole (75 + 32), 7 - Tebuconazole (150), 8 - Acibenzolar-S-Metil (60) e 9 - Silicato de Potássio, aplicado na parte aérea das plantas (125) ou distribuído no solo (78.125), ambos na forma de calda.

Para a cv. Marandu, a aplicação dos tratamentos foi realizada no período correspondente ao terceiro pico de florescimento. Os produtos foram aplicados no alongamento das panículas (emborrachamento), ou no pico de florescimento, com ou sem reaplicação após 20 dias (Tabela 1). O pico de florescimento foi considerado quando 50% das panículas lançadas sofreram antese. Para a cv. Xaraés, os tratamentos foram aplicados no emborrachamento, referente ao primeiro pico de florescimento, durante o primeiro pico de florescimento ou no primeiro e segundo picos de florescimento, conforme descrito na Tabela 2. O intervalo entre as aplicações foi de 15 dias.

As aplicações foram realizadas com pulverizador costal pressurizado com CO<sub>2</sub> e volume de calda de 300L/ha. Utilizou-se um regador para a aplicação do Silicato de Potássio via solo, em volume correspondente a 6.250L de calda por hectare.

Periodicamente, a eficiência dos produtos foi avaliada com base nos valores de incidência da mela-das-sementes. Para isso, foram amostradas 30 panículas no centro de cada parcela (4 m<sup>2</sup>), quantificando-se a porcentagem de panículas infectadas com mela em relação ao total (PPI). A partir dessas panículas, coletou-se uma sub-amostra de 10 unidades, avaliando-se a porcentagem de flores/sementes infectadas em relação ao número total (PFSI). Após a coleta dos dados, foram calculadas as áreas abaixo das curvas de progresso (AACP) da incidência da doença.

Ao final do ensaio conduzido com *B. brizantha* cv. Xaraés, procedeu-se a colheita das sementes pelo método de varredura, considerando-se apenas a área central de cada parcela. O beneficiamento das sementes foi realizado com o auxílio de peneiras e soprador, os quais removeram as impurezas mais grossas e as sementes "chochas", respectivamente. Amostras de 100 g de sementes brutas foram submetidas à análise de pureza, visando à determinação da produtividade de sementes puras.

Teste padrão de germinação das sementes foi conduzido em caixas tipo Gerbox, sobre papel de filtro, umedecido com solução de KNO<sub>3</sub> a 0,2%. Prepararam-se quatro Gerboxes (repetições) por tratamento, e, em cada um, foram distribuídas 100 sementes. Estas foram incubadas sob regime de alternância de temperatura e luminosidade (15°C sem luz/8 h e 35°C com luz/16 h). A cada sete dias, foi calculada a porcentagem de sementes germinadas, sendo a última contagem realizada aos 28 dias após a incubação. Adicionalmente, realizou-se análise da viabilidade das sementes por meio do teste de tetrazólio. Para isso, amostras de 100 sementes foram embebidas em água durante 10 h e, em seguida, cada semente foi cortada transversalmente próximo ao embrião. A coloração foi feita com solução de tetrazólio (0,5%) durante 4 h. Para a avaliação, considerou-se como viável as sementes cujo embrião tornou-se colorido de vermelho. A área máxima permitida

de tecido não colorido, flácido ou necrosado foi de 2/3 da radícula, a partir de sua extremidade (4).

### Progresso da mela-das-sementes

A partir dos índices de mela constatados no tratamento controle de ambos os experimentos, foram plotadas as curvas de progresso da doença, as quais foram confrontadas com as variáveis climáticas prevaletentes no período das avaliações da mela (maio a agosto de 2005). Tais informações foram coletadas na Estação Climatológica da Embrapa Gado de Corte, localizada na sede da instituição e aproximadamente a 9 Km do ensaio instalado na Fazenda Modelo, em Terenos-MS. As variáveis consideradas foram precipitação, umidade relativa do ar e temperaturas máxima, média e mínima (°C). Para temperatura e umidade relativa foram calculadas as médias dos sete dias que precederam à avaliação da doença, enquanto que para a precipitação, obteve-se o valor acumulado durante esse período.

### Análises dos dados

As análises de variância e de correlação foram realizadas com o programa SAS (20). Para a comparação das médias, utilizou-se o teste de agrupamento Scott & Knott (21), disponibilizado no programa Genes (8).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Eficiência de fungicidas e de indutores de resistência no controle de *C. maximensis*

A quantificação do PPI e PFSI no final do ensaio não permitiu discriminar os produtos aplicados em *B. brizantha* cv. Marandu quanto

ao controle da mela-das-sementes (Tabela 1). Em contrapartida, quando se analisou o progresso temporal da mela, baseado nos valores de AACP, foi possível constatar a eficiência diferenciada dos produtos aplicados. Resultados similares foram observados no ensaio conduzido com a cv. Xaraés (Tabela 2).

Com algumas exceções, uma única aplicação de fungicida não promoveu eficiente redução da intensidade da mela-das-sementes de *B. brizantha* (Tabelas 1 e 2). Tal fato foi esperado, haja vista o florescimento prolongado e desuniforme do hospedeiro, o qual implica em maior período de suscetibilidade, e, conseqüentemente, na necessidade de aplicações adicionais. Além disso, é possível que os produtos aplicados, a maior parte sistêmicos, tenham exibido pequeno efeito residual, semelhante ao constatado por McLaren (13) com o patossistema sorgo-*Claviceps* sp.

Os fungicidas que mais se destacaram no controle da mela-das-sementes do capim-marandu, considerando a AACP da PPI, foram Piraclostrobin + Epoxiconazole, Triadimenol, Azoxistrobin + Ciproconazole, Trifloxistrobin + Ciproconazole e Tebuconazole, quando aplicados duas vezes. Triadimenol apresentou eficiência no controle da doença mesmo quando aplicado em dose única (Tabela 1).

Por sua vez, foi observada menor ocorrência de mela nas plantas da cv. Xaraés submetidas a aplicações de Piraclostrobin + Epoxiconazole, Triadimenol, Trifloxistrobin + Ciproconazole ou Tebuconazole no primeiro e segundo picos de florescimento (Tabela 2). A associação de Piraclostrobin + Epoxiconazole também se destacou quando este produto foi aplicado apenas no primeiro pico de florescimento. Considerando a AACP da PFSI, se destacaram Piraclostrobin + Epoxiconazole e Triadimenol, independentes do número de aplicações, e Mancozeb, Azoxistrobin + Ciproconazole,

**Tabela 1.** Eficiência de fungicidas e de indutores de resistência no controle de *Claviceps maximensis* em flores/sementes de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu. Terenos, MS (2004-05).

Tratamentos	Número de aplicações	PPI <sup>1</sup>	AACP da PPI <sup>2</sup>	PFSI <sup>3</sup>	AACP da PFSI <sup>4</sup>
Testemunha	-	62,5 <sup>a</sup>	201,4 a	19,6 a	100,6 a
Piraclostrobin + Epoxiconazole	1X <sup>5</sup>	70,7 a	177,7 a	18,9 a	84,2 a
Mancozeb	1X	75,4 a	165,6 a	25,6 a	99,0 a
Triadimenol	1X	56,1 a	138,8 b	14,8 a	77,1 a
Azoxistrobin + Ciproconazole	1X	75,9 a	184,4 a	25,5 a	107,1 a
Trifloxistrobin + Ciproconazole	1X	66,9 a	180,1 a	26,6 a	104,3 a
Tebuconazole	1X	65,4 a	167,2 a	21,5 a	88,5 a
Silicato de Potássio (via aérea)	1X	71,6 a	180,5 a	23,8 a	98,2 a
Piraclostrobin + Epoxiconazole	2X <sup>6</sup>	63,8 a	144,5 b	17,9 a	81,0 a
Mancozeb	2X	66,6 a	190,3 a	18,5 a	97,6 a
Triadimenol	2X	35,6 a	150,2 b	11,0 a	82,4 a
Azoxistrobin + Ciproconazole	2X	61,3 a	120,8 b	16,2 a	68,2 a
Trifloxistrobin + Ciproconazole	2X	63,8 a	147,4 b	23,5 a	93,4 a
Tebuconazole	2X	59,1 a	125,0 b	16,4 a	73,8 a
Silicato de Potássio (via aérea)	2X	85,2 a	215,3 a	29,0 a	128,8 a
Acibenzolar-S-Metil	1X (EP) <sup>7</sup>	78,5 a	155,0 b	33,1 a	88,7 a
Silicato de Potássio (via solo)	1X (EP)	68,7 a	148,0 b	22,0 a	79,7 a

<sup>1</sup> Porcentagem de panículas infectadas na última avaliação.

<sup>2</sup> Área abaixo da curva de progresso da porcentagem de panículas infectadas com mela, com base em quatro avaliações.

<sup>3</sup> Porcentagem de flores/sementes infectadas na última avaliação.

<sup>4</sup> Área abaixo da curva de progresso da porcentagem de flores/sementes infectadas com mela, com base em quatro avaliações.

<sup>5</sup> Aplicação durante o terceiro pico de florescimento (23/06/2005).

<sup>6</sup> Aplicação durante o terceiro pico de florescimento (23/06/2005) e reaplicação após 20 dias (13/07/2005).

<sup>7</sup> Aplicação durante o alongamento das panículas (13/06/2005).

\* Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de agrupamento Scott-Knott ( $P \geq 0,05$ ).

Trifloxistrobin + Ciproconazole e Tebuconazole, todos com duas aplicações (Tabela 2).

O potencial de fungicidas à base de Triadimenol e Azoxistrobin para o controle da mela-das-sementes de *B. brizantha* foi anteriormente observado por Capelari et al. (6). A eficiência de Tebuconazole também tem sido demonstrada no controle de *Claviceps africana*, agente causal da doença-açucarada do sorgo (17; 18).

Com relação ao Acibenzolar-S-Metil, conhecido ativador de resistência de plantas à patógenos, observou-se efeito positivo apenas quando se considerou a AACP da PPI na cv. Marandu (Tabelas 1 e 2). Visto que o intervalo entre a aplicação do indutor e a infecção do patógeno constitui fator crucial para o sucesso da indução de resistência (22), é provável que o estado de indução das plantas da cv. Xaraés, por ocasião da ocorrência da doença, não foi suficiente para protegê-las. Também, é possível que o resultado negativo tenha sido reflexo de características intrínsecas do patossistema *B. brizantha* cv. Xaraés-*C. maximensis*.

Quanto ao Silicato de Potássio, verificou-se que a aplicação na parte aérea das plantas, preconizadas como eficientes no controle da mela por parte de produtores de sementes, não resultou em redução de *C. maximensis* em *B. brizantha*, independentemente do número de aplicações (Tabelas 1 e 2). Diante da habilidade dessa forrageira em acumular Si (14), é possível que a dose do produto aplicada não foi adequada para desencadear efetivamente os mecanismos de defesa pré e/ou pós-formados do hospedeiro. As hipóteses de período insuficiente para a ativação da resistência do hospedeiro e diluição do efeito protetor também não são descartadas.

Porém, quando aplicado ao solo, na pré-antese (alongamento das panículas), o Silicato de Potássio promoveu considerável redução da AACP da PPI em ambas as cultivares. Para *B. brizantha* cv. Xaraés também se constatou menor valor de AACP da PFSI (Tabela 2). Entretanto, sob o ponto de vista prático, essa estratégia não se mostra viável em virtude do grande volume de calda utilizado, exigindo grande disponibilidade de água e movimentação de máquinas. Ademais, requer grande quantidade de Si, sobretudo devido às interações desse elemento com o solo.

Quando se confrontou os valores de AACP da PPI e da PFSI, obteve-se correlação positiva, tanto para a cv. Marandu ( $r = 0,89$ ;  $P = 0,0001$ ) quanto para a cv. Xaraés ( $r = 0,92$ ;  $P = 0,0001$ ), indicando a possibilidade de utilização da incidência de panículas infectadas como variável independente em estudos da interação *B. brizantha*-*C. maximensis*.

Visto que *C. maximensis* incidiu em *B. brizantha* cv. Marandu tardiamente, quando a maior parte das sementes produzidas já havia sofrido degrana, não se justificou analisar o impacto do patógeno na produtividade dessa gramínea. Já para a cv. Xaraés, em termos numéricos e com raras exceções, observaram-se melhores produções nas plantas submetidas às aplicações de fungicidas ou indutores de resistência (Tabela 2). No entanto, não se constatou correlação significativa entre os valores de AACP da PPI ( $r = 0,27$ ;  $P = 0,30$ ) e da PFSI ( $r = 0,40$ ;  $P = 0,11$ ) e os dados de produção, o que necessita ser melhor investigado. Dado o caráter prejudicial de patógenos, esperavam-se melhores índices de produção nas plantas que exibiram menores níveis de doença, a exemplo do tratamento Piraclostrobin +

**Tabela 2.** Eficiência de fungicidas e de indutores de resistência no controle de *Claviceps maximensis* em flores/sementes de *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés. Campo Grande, MS (2004-05).

Tratamentos	Número de aplicações	PPI <sup>1</sup>	AACP da PPI <sup>2</sup>	PFSI <sup>3</sup>	AACP da PFSI <sup>4</sup>	Produção <sup>5</sup>
Testemunha	-	80,3* a	194,9 a	17,6 a	105,3 a	87,3 b
Piraclostrobin + Epoxiconazole	1X <sup>δ</sup>	65,1 a	161,4 b	26,6 a	92,5 b	160,3 a
Mancozeb	1X	72,9 a	176,8 a	28,0 a	96,2 a	144,4 a
Triadimenol	1X	70,1 a	172,9 a	27,5 a	86,7 b	80,3 b
Azoxistrobin + Ciproconazole	1X	70,2 a	179,5 a	34,3 a	99,8 a	226,5 a
Trifloxistrobin + Ciproconazole	1X	77,5 a	188,9 a	34,0 a	101,6 a	157,1 a
Tebuconazole	1X	76,4 a	212,7 a	39,2 a	114,8 a	155,2 a
Silicato de Potássio (via aérea)	1X	84,3 a	192,9 a	33,4 a	95,8 a	87,4 b
Piraclostrobin + Epoxiconazole	2X <sup>δ</sup>	69,2 a	145,5 b	30,6 a	80,6 b	128,2 b
Mancozeb	2X	66,1 a	180,8 a	31,4 a	89,6 b	193,6 a
Triadimenol	2X	57,7 a	148,7 b	24,6 a	81,3 b	105,1 b
Azoxistrobin + Ciproconazole	2X	73,3 a	172,0 a	28,1 a	90,6 b	115,3 b
Trifloxistrobin + Ciproconazole	2X	52,6 a	129,0 b	24,4 a	74,8 b	116,5 b
Tebuconazole	2X	72,3 a	156,9 b	26,7 a	78,5 b	121,4 b
Silicato de Potássio (via aérea)	2X	62,4 a	187,6 a	26,3 a	106,3 a	189,5 a
Acibenzolar-S-Metil	1X (EP) <sup>ρ</sup>	70,6 a	192,5 a	40,5 a	102,8 a	184,6 a
Silicato de Potássio (via solo)	1X (EP)	64,0 a	162,3b	29,1a	88,7 b	120,6 b

<sup>1</sup> Porcentagem de panículas infectadas na última avaliação.

<sup>2</sup> Área abaixo da curva de progresso da porcentagem de panículas infectadas com mela, com base em quatro avaliações.

<sup>3</sup> Porcentagem de flores/sementes infectadas na última avaliação.

<sup>4</sup> Área abaixo da curva de progresso da porcentagem de flores/sementes infectadas com mela, com base em quatro avaliações.

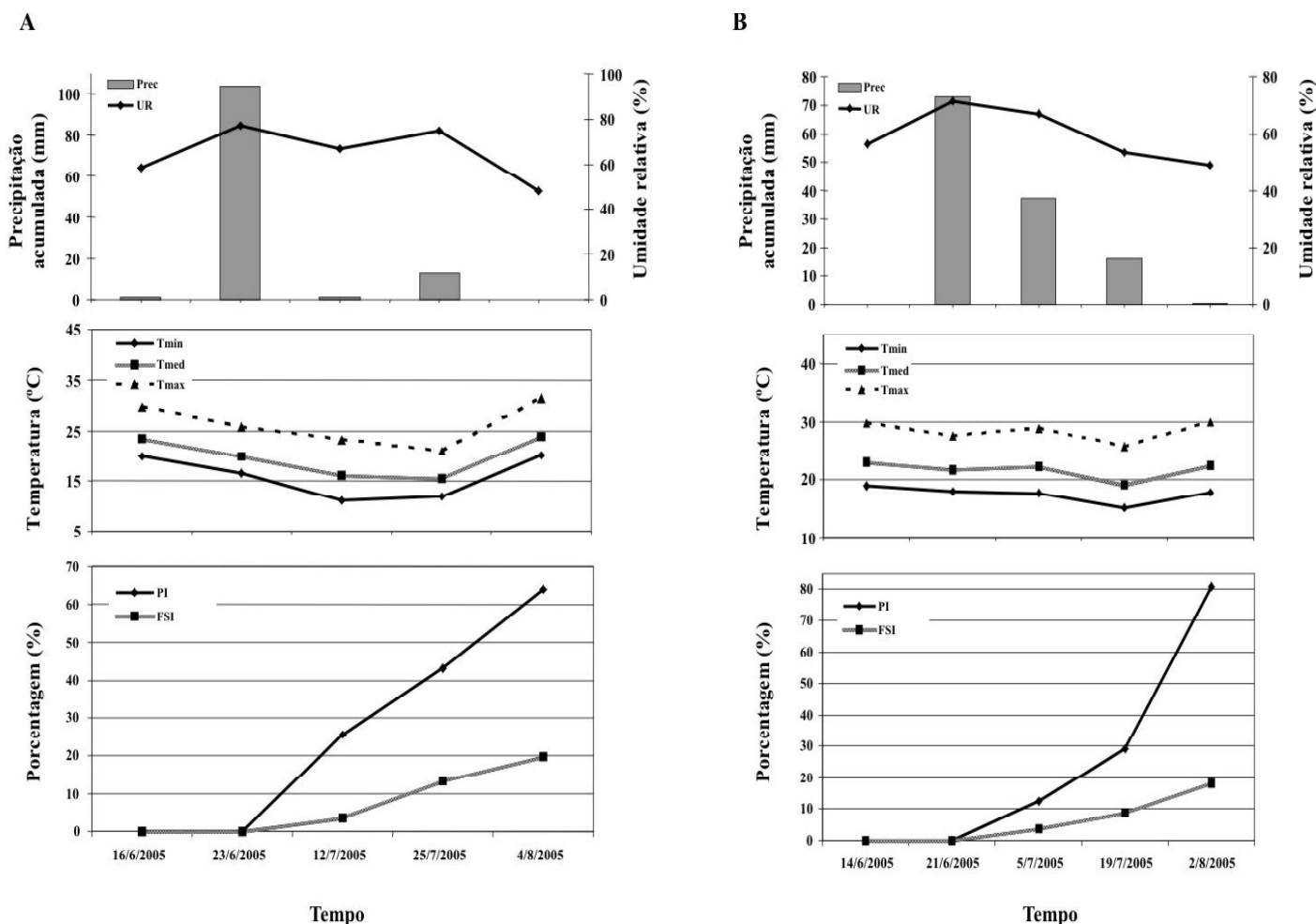
<sup>5</sup> Produção de sementes puras (Kg/ha).

<sup>δ</sup> Aplicação durante o primeiro pico de florescimento (21/06/2005).

<sup>ρ</sup> Aplicação durante o primeiro (21/06/2005) e segundo picos de florescimento (06/07/2005).

<sup>ε</sup> Aplicação durante o alongamento das panículas (11/06/2005).

\* Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de agrupamento Scott-Knott ( $P \geq 0,05$ ).



**Figura 1.** Progresso da porcentagem de panículas (PPI) e de flores/sementes (PFSI) de *Brachiaria brizantha* infectadas com *Claviceps maximensis*, na safra 2004-05. **A.** Cultivar Marandu, conduzida em Terenos, MS. **B.** Cultivar Xaraés, conduzida em Campo Grande, MS. Tmin: temperatura mínima; Tmed: temperatura média; Tmax: temperatura máxima; Prec: precipitação; UR: umidade relativa.

Epoxiconazole, aplicado em dose única (Tabela 2).

A utilização de duas aplicações de Silicato de Potássio na parte aérea da cv. Xaraés, apesar de não prevenir a infecção de *C. maximensis*, resultou em produção superior à testemunha (Tabela 2), talvez como reflexo de possível efeito nutricional do produto, visto que sua composição apresentou macro e micro-elementos.

Em relação à germinação e viabilidade das sementes, não houve diferenças dos tratamentos em relação à testemunha, comprovando que nenhum produto utilizado nas condições experimentais interferiu sobre essas variáveis. Em geral, as médias de germinação e viabilidade das sementes provenientes das plantas tratadas ficaram entre 32-50% e 70-81%, respectivamente.

Os produtos mais promissores, como Triadimenol, Piraclorobin + Epoxiconazole, Trifloxistrobin + Ciproconazole e Tebuconazole, bem como outros princípios ativos, serão submetidos a avaliações posteriores com o intuito de analisar seus potenciais em condições de elevado nível de doença. Adicionalmente, será verificado o efeito de aplicações de fungicidas no estágio de alongamento das panículas do hospedeiro, estratégia que tem prevenido a infecção do patógeno em *B. brizantha* na Colômbia (16).

#### Progresso da mela-das-sementes em *B. brizantha*

Não foi constatada a presença de *C. maximensis* durante o período

de intenso florescimento de *B. brizantha* cv. Marandu (fevereiro a maio de 2005). Segundo Verzignassi et al. (25), a mela é favorecida por alta umidade e baixa temperatura durante o estágio de florescimento e maturação das sementes, o que implica em maior ocorrência no final do verão e início do outono (11). Assim, embora a umidade no referido período fosse adequada à ocorrência e ao progresso da doença, as altas temperaturas possivelmente foram fatores limitantes.

Com a permanência da forrageira no campo, foi possível detectar a mela nas flores/sementes do capim-marandu, cujos primeiros sinais se observaram a partir do final de junho de 2005, quando houve condições favoráveis à doença (Figura 1A). Ao longo da condução do ensaio, constatou-se na cv. Marandu o aumento da PPI por *C. maximensis*, a qual atingiu o máximo de 64%. O progresso da incidência da mela foi garantido pela manutenção da umidade do ar e das temperaturas amenas. Também se constatou aumento da PFSI por *C. maximensis*, o qual, no final do experimento, afetou cerca de 20% das flores/sementes contidas nas panículas (Figura 1A). As avaliações da intensidade de mela foram finalizadas na primeira semana de agosto, visto que, a partir daí, a maior parte das sementes sofreram degrana.

Ao contrário do capim-marandu, a cv. Xaraés apresenta florescimento tardio, concentrado nos meses de maio-junho (9). Como nesse período as condições climáticas foram favoráveis à infecção do patógeno, foi possível verificar a mela-das-sementes ainda na fase de

intenso florescimento dessa forrageira. Os primeiros sinais de *C. maximensis* foram observados a partir do final de junho de 2005 (Figura 1B). Constatou-se o aumento da PPI e PFSI ao longo do ensaio, as quais atingiram o máximo de 81% e 18%, respectivamente. Assim como no experimento anterior, as avaliações da intensidade de mela foram finalizadas na primeira semana de agosto, vista a generalizada degradação das sementes.

Analisando-se a Figura 1, tem-se a falsa impressão de aumento dos níveis de doença nas cultivares de braquiária com a diminuição dos índices pluviométricos. Isto se deve ao fato que em condições de precipitação excessiva ocorre a escorrimento da mela associada às sementes infectadas, dificultando assim a detecção dos sinais. Contudo, a disponibilidade de água parece ser fundamental para a ocorrência da doença e dispersão do patógeno (24). Observa-se também que, aparentemente, houve influência positiva da queda da temperatura no progresso de *C. maximensis*, o que corrobora com as observações de Verzignassi et al. (25). No entanto, não foi demonstrado com clareza o papel regulatório dos fatores do ambiente na interação *B. brizantha*-*C. maximensis*, o que é imprescindível para subsidiar a elaboração de futuros modelos de previsão da doença. Para ambas as cultivares, não se evidenciou correlação significativa entre as variáveis climáticas e a intensidade da mela-das-sementes.

Foi evidenciada correlação entre os valores de PPI e PFSI por *C. maximensis*, tanto para a cv. Marandu ( $r = 0,98$ ;  $P = 0,01$ ) quanto para a cv. Xaraés ( $r = 0,99$ ;  $P = 0,01$ ). Assim, de acordo com Campbell e Madden (5) e Amorim (2), é possível utilizar a incidência, variável mais prontamente quantificável, como variável independente em estudos para a avaliação da mela-das-sementes de braquiária.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alves, D.B.; Barreto, R.W.; Akiba, F. Ocorrência de "ergot" causado por *Claviceps sulcata* em pastagens de *Brachiaria decumbens* no Estado do Rio de Janeiro. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.18, supl., p.281-281, 1993. (Resumo).
- Amorim, L. Avaliação de doenças. In: Bergamin Filho, A.; Kimati, H.; Amorim, L. (Ed.). **Manual de fitopatologia**. 3. ed. São Paulo: Agronômica Ceres, 1995. v. 1, p.647-671.
- Andrade, C.M.S. de; Valentim, J.F. **A síndrome da morte do capim-braquiário**. 2004. Disponível em: <[http://www.beefpoint.com.br/bn/radaresteticos/artigo.asp?nv=1&area=16&area\\_desc=Pastagens&id\\_artigo=19327&perM=2&perA=2006](http://www.beefpoint.com.br/bn/radaresteticos/artigo.asp?nv=1&area=16&area_desc=Pastagens&id_artigo=19327&perM=2&perA=2006)>. Acesso em: 11 de fev. de 2006.
- Brasil. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária. **Regras para Análise de Sementes**. Brasília, 1992. 365 p.
- Campbell, C. L.; Madden, L. V. **Introduction to plant disease epidemiology**. New York: J. Wiley, 1990. 532p.
- Capelari, J.B.; Verzignassi, J.R.; Fernandes, C.D.; Barbosa, V.K.C.; Ocampos, R.K.; Ferreira, A.S.; Souza, F.H.D. Efeitos de fungicidas no controle da mela-das-sementes em *Brachiaria brizantha* cv. Marandu. **Fitopatologia Brasileira**, Fortaleza, v. 26, supl., p-423-424, 2001. (Resumo).
- Chaves, Z.M.; Gomes, E.A.; Marriel, I.E.; Pfenning, L.H. Morphological and molecular characterization of *Claviceps* isolates from *Sorghum bicolor*, *Brachiaria brizantha*, *B. decumbens* and *Panicum maximum* in Brazil. **Fitopatologia Brasileira**, Fortaleza, v.29, supl., p.252-252, 2004. (Resumo).
- Cruz, C.D. **Programa Genes**. \* Versão Windows. \* Aplicativo Computacional em Genética e Estatística. Viçosa:UFV, 2001. 648 p.
- Embrapa. *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés. 2004. Disponível em: <<http://www.cnpqg.embrapa.br/produtoseservicos/pdf/xaraes.pdf>>. Acesso em: 23 de ago. de 2006.
- Fernandes, C.D.; Fernandes, A.T.F.; Bezerra, J.L. Honeydew of *Brachiaria* seed: a new disease for Brazil. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.17, supl., p.218-218, 1992. (Resumo).
- Fernandes, C.D.; Fernandes, A.T.F.; Bezerra, J.L. "Mela": uma nova doença e, sementes de *Brachiaria* spp. no Brasil. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.20, n.3, p.501-503, 1995.
- Fernandes, C.D.; Marchi, C.E.; Jerba, V.F.; Borges, M.F. Patógenos Associados às Sementes de Forrageiras Tropicais e Estratégias de Controle. In: Zambolim, L. **Sementes: qualidade fitossanitária**. Viçosa: UFV, 2005. p.197-197.
- McLaren, N. W. Effect of sugary disease exudates on germination, seedling development and predisposition to seedling disease of sorghum (*Sorghum bicolor*). **Plant Growth Regulation**, New York, v.10, n.1, p.99-107, 1993.
- Melo, S.P. de, Korndörfer, G.H., Korndörfer, C.M., Lana, R.M.Q.; Santana, D.G. de. Silicon accumulation and water deficit tolerance in *Brachiaria* grasses. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v.60, p.755-759, 2003.
- Pažoutová, S. Evolutionary strategy of *Claviceps*. In: White JF, Bacon CW, Hywel-Jones NL (Ed.). **Clavicipitalean fungi: evolutionary biology, chemistry, biocontrol and cultural impacts**. New York: Marcel Dekker, 2002. p.329-354.
- Pineda L., B.; Balcázar, M.S.; Rivera C., Á.L. Evaluación de fungicidas para el control de complejo fungoso *Drechslera* spp., *Phoma* spp., *Sphacelia* sp., *Epicocum* spp. (*Cerebella* spp.) en inflorescencias de *Brachiaria brizantha* (Panicoideae, Poaceae). **Fitopatologia Colombiana**, Cali, v.26, n.1, p.13-19, 2002.
- Pinto, N. F. J. Controle químico da "ergot" (*Claviceps africana* Frederickson, Mantle & de Milliano) ou doença-açucarada e das principais doenças foliares do sorgo (*Sorghum bicolor* (L.) Moench). **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.27, n.4, p.939-944, 2003.
- Pinto, N. F. J.A.; Ferreira, A. S.; Casela, C. R. **Ergot (Claviceps africana) ou doença-açucarada do sorgo**. Circular Técnica. **Embrapa-CNPMS**, Sete Lagoas, n. 23, 1997. 24 p.
- Pozza, E.A.; Pomella, A.W.V.; Souza, P.E. Doenças associadas a pastagens e forrageiras na região de Larvas (MG-Brasil), de março/1992 a março/1993. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.19, supl., p.276-277, 1994. (Resumo).
- SAS Institute. **SAS/STAT Software: changes and enhancements through release 9.1**. New York: Cary, 2003.
- Scott, A.J.; Knott, M.A. Cluster analysis method for grouping means in the analysis of variance. **Biometrics**, Washington, v.30, n.3, p.507-512, 1974.
- Van Loon, L.C., Bakker, P.A.H.M. & Pieterse, C.M.J. Systemic resistance induced by rhizosphere bacteria. **Annual Review of Phytopathology**, Palo Alto, v.36, p.453-483, 1998.
- Vechiatto, M.H. Sanidade de Sementes de Gramíneas Forrageiras. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE PATOLOGIA DE SEMENTES, 8., 2004. João Pessoa. **Anais**. João Pessoa: UFPB, 2004. p.55-57.
- Verzignassi, J.R.; Fernandes, C.D. Doenças em forrageiras. **Gado de Corte Divulga**, Campo Grande, n.50, 2001. 2p.
- Verzignassi, J.R.; Souza, F.H.D. De; Fernandes, C.D.; Carvalho, J.; Barbosa, M.P.F.; Barbosa, O.S.; Vida, J.B. Estratégias de controle da mela em área de produção de sementes de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu. **Summa Phytopathologica**, Botucatu, v.29, n.1, p.66-66, 2003. (Resumo).