

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRONÔMICAS
CAMPUS DE BOTUCATU

RESISTÊNCIA DE PROGÊNIES DE *Stylosanthes capitata* E *S. macrocephala* À ANTRACNOSE CAUSADA POR *Colletotrichum gloeosporioides*

CELSO DORNELAS FERNANDES

Tese apresentada à Faculdade de Ciências Agronômicas da Unesp – Campus de Botucatu, para obtenção do título de Doutor em Agronomia – Área de Concentração em Proteção de Plantas.

BOTUCATU - SP
Julho - 2003

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRONÔMICAS
CAMPUS DE BOTUCATU

RESISTÊNCIA DE PROGÊNIES DE *Stylosanthes capitata* E *S. macrocephala* À ANTRACNOSE CAUSADA POR *Colletotrichum gloeosporioides*

CELSO DORNELAS FERNANDES

Orientador: Prof. Dr. Norberto da Silva

Tese apresentada à Faculdade de Ciências Agronômicas da Unesp – Campus de Botucatu, para obtenção do título de Doutor em Agronomia – Área de Concentração em Proteção de Plantas.

BOTUCATU - SP
Julho - 2003

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA SEÇÃO TÉCNICA DE AQUISIÇÃO E
TRATAMENTO DA INFORMAÇÃO
SERVIÇO TÉCNICO DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - FCA
UNESP - LAGEADO - BOTUCATU (SP)

Fernandes, Celso Dornelas, 1963-
F363r Resistência de progênies de *Stylosanthes capitata* E *S. macrocephala* à antracnose causada por *Colletotrichum gloeosporioides* / Celso Dornelas Fernandes. -- Botucatu, [s.n.], 2003.
xi, 90 f. : tabs.

Tese (doutorado) -- Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrônomicas.
Orientador: Norberto da Silva.
Inclui bibliografia.

1. Estilosantes. 2. Antracnose. 3. *Colletotrichum gloeosporioides*. 4. Plantas - Resistência a doenças e pragas. I. Silva, Norberto da. II. Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" (Campus de Botucatu). Faculdade de Ciências Agrônomicas. III. Título.

Palavras-chave: *Stylosanthes* spp.; Antracnose; *Colletotrichum gloeosporioides*; Resistência; Avaliação de progênies.

BIOGRAFIA DO AUTOR

Celso Dornelas Fernandes, filho de Oscalino Júlio Fernandes e Maria Aparecida Dornelas Fernandes, nasceu em Santos Dumont-MG, em 25 de março de 1963.

Em julho de 1985, graduou-se em Engenharia Agrônoma pela Universidade Federal de Viçosa-UFV, em Viçosa-MG, tendo recebido homenagem da Instituição pelo “Rendimento escolar excepcionalmente bom durante todo o Curso de Agronomia”. Em dezembro de 1988, concluiu o Curso de Mestrado em Fitopatologia na mesma Universidade.

Em 1989, ingressou na Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa)/ Embrapa Gado de Corte, em Campo Grande-MS, onde desenvolveu vários projetos de pesquisa nas áreas de fitopatologia e avaliação agrônoma de forrageiras, sobretudo de *Stylosanthes* spp. Realizou várias publicações nacionais e internacionais na área de resistência de plantas forrageiras a doenças e foi membro da equipe multidisciplinar que lançou comercialmente várias cultivares de gramíneas e leguminosas na Embrapa Gado de Corte.

Em 2002, através de convênio firmado entre a Embrapa e a Universidade para o Desenvolvimento do Estado e da Região do Pantanal – Uniderp, integrou-se como docente do curso de Mestrado Profissionalizante em Produção e Gestão Agroindustrial.

Aos meus pais Maria Aparecida (*in memoriam*) e Oscalino,
à minha esposa Andréia,
à minha filha Ana Luísa,

OFEREÇO

À Deus, pela saúde, dedicação e por compartilhar comigo sua sabedoria,
À Nossa Senhora Aparecida – minha devoção,
Aos meus irmãos, cunhados e sobrinhos,
À minha cunhada Cristina,
Aos meus sogros Délcia e Sebastião,
Ao Dr. Ângelo Carvalho de Moraes,
Aos meus amigos,

DEDICO

AGRADECIMENTOS

Esta vitória pessoal não foi, em nenhum momento, construída somente por mim. A colaboração de pessoas e instituições foi decisiva para a realização deste trabalho, as quais incentivaram, viabilizaram, orientaram ou apoiaram, além de prestarem solidariedade e amizade. Assim, esta vitória é de todos nós. Dentre os participantes deste trabalho destaco e agradeço:

- À minha esposa Andréia Tostes Filgueiras Fernandes, pelo incentivo, carinho, sugestões e pela compreensão nos momentos difíceis vividos por nós, durante a realização deste Curso.
- À minha filha Ana Luísa, fonte de incentivo para a busca novos conhecimentos.
- Aos meus pais, Oscalino Júlio Fernandes e Maria Aparecida Dornelas Fernandes (*in memorian*), pelos ensinamentos, incentivos, apoio e exemplo de conduta.
- Aos meus irmãos, sobrinhos e familiares de minha esposa, pelo apoio e incentivo.
- Ao Professor Dr. Norberto da Silva, pela amizade e pela objetiva e competente orientação.
- Aos professores do Curso, pela amizade, compreensão e pelos ensinamentos transmitidos.
- Aos membros da Comissão Examinadora Drs. Norberto da Silva (orientador), Antônio Vander Pereira, Chukichi Kurozawa, Ciniro Costa e Maria José D'Ávila Charchar, pelas críticas e valiosas sugestões.
- À Universidade Estadual Paulista–UNESP, Faculdade de Ciências Agrônômicas – Campus de Botucatu, pela oportunidade do Curso.
- À Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa Gado de Corte, pela liberação para treinamento, apoio e estímulo.
- À Universidade para o Desenvolvimento do Estado e da Região do Pantanal–UNIDERP, pelo apoio e estímulo.
- À Ribeirão Agropecuária, pela parceria no desenvolvimento de novas cultivares de Estilosantes.
- Aos Drs. Paulo Roberto Costa Nobre e Antônio Carlos Oliveira, pela contribuição nas análises estatísticas.
- Ao amigo e entusiasta com leguminosas forrageiras, Dr. Bela Grof, pelos ensinamentos e estímulo.

- Aos amigos Dra. Jaqueline Rosemeire Verzignassi e Josias de Carvalho, pelo incentivo e colaboração na execução dos trabalhos.
- Aos assistentes de pesquisa Márcio e Osnardo, pelo apoio na execução do trabalho.
- Ao amigo Dr. José Raul Valério, pelo conselho acadêmico e incentivo à busca de novos conhecimentos.
- Ao pesquisador do CSIRO/Austrália, Dr. Sukumar Chakraborty, pela significativa contribuição ao trabalho.
- Aos amigos Drs. Antônio Vander Pereira, Edison Rubens Arrabal Arias, Francisco de Assis Rolim Pereira, Maria José D'Ávila Charchar e aos Engenheiros Agrônomos MSc. José Antônio Mayor Bono e Sônia Maria Salomão Arias, pela contribuição intelectual no trabalho, incentivo e apoio para a execução do Curso.
- Ao amigo Dr. Maurício Meyer, pelo constante apoio logístico em Botucatu-SP.
- Às amigas Denise Tibau de Vasconcelos Dias e Maria Lúcia da Silvas pelo incentivo a amizade.
- Às funcionárias da Seção de Pós-Graduação da UNESP– FCA, Campus de Botucatu, em especial à Marilena, pelo apoio e amizade.
- Às secretárias do Departamento Produção Vegetal Vera e Lana, pelo apoio e amizade.
- Aos colegas e funcionários do Curso de Pós-Graduação em Agronomia/ Proteção de Plantas, pelo companheirismo e apoio.
- À todos que, de forma direta ou indireta, contribuíram para a realização deste trabalho.

SUMÁRIO

	Página
1. RESUMO.....	01
2. SUMMARY.....	03
3. INTRODUÇÃO.....	05
4. REVISÃO DE LITERATURA.....	08
4.1. O gênero <i>Stylosanthes</i>	09
4.2. A antracnose em <i>Stylosanthes</i>	13
5. MATERIAL E MÉTODOS.....	24
5.1. Obtenção de progênies de <i>S. capitata</i> e <i>S. macrocephala</i>	24
5.2. Seleção de isolados de <i>Colletotrichum gloeosporioides</i>	25
5.3. Avaliação da resistência de progênies de <i>S. capitata</i> e <i>S. macrocephala</i> à antracnose.....	29
5.4. Avaliação agronômica de progênies de <i>S. capitata</i> e <i>S. macrocephala</i>	31
5.5. Seleção de progênies de <i>S. capitata</i> e <i>S. macrocephala</i>	36
6. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	37
6.1. Obtenção de Progênies de <i>S. capitata</i> e <i>S. macrocephala</i>	37
6.2. Seleção de isolados de <i>Colletotrichum gloeosporioides</i>	37
6.3. Avaliação da resistência de progênies de <i>S. capitata</i> e <i>S. macrocephala</i> à antracnose.....	45
6.4. Avaliação agronômica de progênies de <i>S. capitata</i> e <i>S. macrocephala</i>	63
6.4.1. Avaliação de progênies de <i>S. capitata</i>	63
6.4.2. Avaliação de progênies de <i>S. macrocephala</i>	67
6.5. Seleção final de progênies de <i>S. capitata</i> e <i>S. macrocephala</i>	71
7. CONCLUSÕES	75
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	77

LISTA DE TABELAS

Tabela	Página
1 Isolados de <i>Colletotrichum gloeosporioides</i> selecionados com seu respectivo local de coleta e espécie de <i>Stylosanthes</i> a partir da qual foram obtidos	26
2 Hospedeiros diferenciais de <i>Stylosanthes</i> spp. utilizados para a diferenciação de raças de <i>C. gloeosporioides</i> originárias do Brasil, segundo critérios de Chakraborty et al. (2002).....	26
3 Experimentos para triagem de progênes de <i>Stylosanthes</i> spp. à isolados de <i>C. gloeosporioides</i> . Campo Grande-MS, 2001-2002.....	30
4 Resultados de análises da fertilidade do solo das áreas experimentais na Embrapa Gado de Corte. Campo Grande-MS, 2001.....	31
5 Análise de variância da severidade de antracnose causada por isolados de <i>Colletotrichum gloeosporioides</i> em espécies de hospedeiros diferenciais de <i>Stylosanthes</i> . Campo Grande-MS, 2002.....	38
6 Análise de variância do desdobramento da interação entre espécie dos hospedeiros diferenciais de <i>Stylosanthes</i> e isolados de <i>Colletotrichum gloeosporioides</i> . Campo Grande-MS, 2002.....	39
7 Dados médios de severidade de antracnose em espécies de hospedeiros diferenciais de <i>Stylosanthes</i> spp. inoculadas com isolados de <i>Colletotrichum gloeosporioides</i> . Campo Grande-MS, 2002.....	39
8 Análise de variância da severidade de antracnose causada por isolados de <i>Colletotrichum gloeosporioides</i> em hospedeiros diferenciais de <i>Stylosanthes</i> . Campo Grande-MS, 2002.....	40
9 Análise de variância do desdobramento da interação entre hospedeiros diferenciais de <i>Stylosanthes</i> e isolados de <i>Colletotrichum gloeosporioides</i> . Campo Grande-MS, 2002.....	40
10 Dados médios de severidade de antracnose em hospedeiros diferenciais de <i>Stylosanthes</i> spp. inoculados com isolados de <i>Colletotrichum gloeosporioides</i> . Campo Grande-MS, 2002.....	41

Tabela	Página
11 Análise de variância da severidade de antracnose causada por quatro isolados de <i>Colletotrichum gloeosporioides</i> inoculados em seis hospedeiros diferenciadores de <i>Stylosanthes</i> spp., repetidos em 12 experimentos. Campo Grande-MS, 2002.....	46
12 Quadrados médios da análise de variância realizada por isolados de <i>Colletotrichum gloeosporioides</i> inoculados em hospedeiros diferenciadores em 12 experimentos. Campo Grande-MS, 2002.....	46
13 Quadrados médios da análise de progênes de <i>S. capitata</i> inoculadas com quatro isolados em diferentes experimentos. Campo Grande-MS, 2002.....	47
14 Quadrados médios da análise de progênes de <i>S. macrocephala</i> inoculadas com quatro isolados em diferentes experimentos. Campo Grande-MS, 2002.....	47
15 Quadrados médios do desdobramento da interação entre progênes de <i>S. capitata</i> e isolados de <i>C. gloeosporioides</i> (progênie dentro de isolado) em cada experimento. Campo Grande-MS, 2002.....	48
16 Dados de quadrados médios do desdobramento da interação entre progênes de <i>S. macrocephala</i> e isolados de <i>C. gloeosporioides</i> (progênie dentro de isolado) em cada experimento. Campo Grande-MS, 2002.....	48
17 Médias de severidade de antracnose em progênes de <i>S. capitata</i> inoculadas com isolados de <i>C. gloeosporioides</i> nos experimentos 1 e 2. Campo Grande-MS, 2002	49
18 Médias de severidade de antracnose em progênes de <i>S. capitata</i> inoculadas com isolados de <i>C. gloeosporioides</i> nos experimentos 3 e 4. Campo Grande-MS, 2002	50
19 Médias de severidade de antracnose em progênes de <i>S. capitata</i> inoculadas com isolados de <i>C. gloeosporioides</i> nos experimentos 7 e 8. Campo Grande-MS, 2002	51
20 Médias de severidade de antracnose em progênes de <i>S. capitata</i> inoculadas com isolados de <i>C. gloeosporioides</i> nos experimentos 9 e 10. Campo Grande-MS, 2002.....	52
21 Médias de severidade de antracnose em progênes de <i>S. capitata</i> inoculadas com isolados de <i>C. gloeosporioides</i> nos experimentos 11 e 12. Campo Grande-MS, 2002.....	53

Tabela	Página
22 Médias de severidade de antracnose em progênies de <i>S. macrocephala</i> inoculadas com isolados de <i>C. gloeosporioides</i> nos experimentos 4 e 5. Campo Grande-MS, 2002.....	54
23 Médias de severidade de antracnose em progênies de <i>S. macrocephala</i> inoculadas com isolados de <i>C. gloeosporioides</i> nos experimentos 6 e 7. Campo Grande-MS, 2002.....	55
24 Médias de severidade de antracnose em progênies de <i>S. macrocephala</i> inoculadas com isolados de <i>C. gloeosporioides</i> no experimento 11. Campo Grande-MS, 2002.....	56
25 Estimativa da herdabilidade (h^2) e do coeficiente de variação genética (CVg) de progênies de <i>S. capitata</i> inoculadas com isolados de <i>C. gloeosporioides</i> em diferentes experimentos. Campo Grande-MS, 2002.....	62
26 Estimativa da herdabilidade (h^2) e do coeficiente de variação genética (CVg) de progênies de <i>S. macrocephala</i> inoculadas com isolados de <i>C. gloeosporioides</i> em diferentes experimentos. Campo Grande-MS, 2002.....	62
27 Análise de variância e estimativa de parâmetros genéticos das produções anuais de matéria seca da parte aérea (MS) e de sementes (PS) de progênies de <i>S. capitata</i> . Campo Grande-MS, 2002.....	63
28 Agrupamentos de progênies de <i>Stylosanthes capitata</i> quanto ao intervalo da média de produções de matéria seca da parte aérea e de sementes, produzidas no ano de 2002. Campo Grande-MS, 2002.....	64
29 Análise de variância e estimativa de parâmetros genéticos das produções acumuladas de matéria seca da parte aérea (MS) e de sementes (PS) de progênies de <i>S. macrocephala</i> . Campo Grande-MS, 2002.....	68
30 Progênies de <i>S. capitata</i> selecionadas com base em sua reação de resistência à antracnose e características agronômicas. Campo Grande-MS, 2002.....	72
31 Progênies de <i>S. macrocephala</i> selecionadas com base em sua reação de resistência à antracnose e características agronômicas. Campo Grande-MS, 2002..	73

LISTA DE FIGURAS

Figura		Página
1	Escala diagramática para avaliação da severidade da antracnose em plantas de <i>Stylosanthes</i> spp., expressa em percentagem de área foliar lesionada e desfolha (Chakraborty,1990).....	28
2	Dados de precipitação mensal nas áreas experimentais nos anos de 2001 e 2002 em Campo Grande - MS.....	33
3	Dados de temperatura nas áreas experimentais no ano de 2001, em Campo Grande, MS.....	33
4	Dados de temperatura nas áreas experimentais no ano de 2002, em Campo Grande- MS.....	34
5	Hábito de crescimento de progênies de <i>Stylosanthes capitata</i>	36
6	Representação gráfica dos dados médios de severidade de antracnose em hospedeiros diferenciais de <i>Stylosanthes</i> spp. inoculados com isolados de <i>Colletotrichum gloeosporioides</i> . Campo Grande-MS, 2002.....	43
7	Distribuição do número de progênies de <i>S. capitata</i> quanto a sua reação de resistência à antracnose causada por diferentes isolados de <i>C. gloeosporioides</i>	60
8	Distribuição do número de progênies de <i>S. macrocephala</i> quanto a sua reação de resistência à antracnose causada por diferentes isolados de <i>C. gloeosporioides</i>	60
9	Distribuição da produção anual de matéria seca da parte aérea de 285 progênies de <i>S. capitata</i> . Campo Grande-MS, 2002.....	64
10	Distribuição da produção de sementes de 285 progênies de <i>S. capitata</i>	65
11	Distribuição de 285 progênies de <i>S. capitata</i> por época de florescimento no ano de 2002, em Campo Grande-MS.....	66
12	Distribuição de 285 progênies de <i>S. capitata</i> por hábito de crescimento.....	67
13	Distribuição da produção anual de matéria seca da parte aérea de 124 progênies de <i>S. macrocephala</i> . Campo Grande-MS, 2001.....	69
14	Distribuição da produção de sementes de 124 progênies de <i>S. macrocephala</i>	69
15	Distribuição de 124 progênies de <i>S. macrocephala</i> por época de florescimento no ano de 2002, em Campo Grande-MS, 2002.....	70

1. RESUMO

Espécies de *Stylosanthes* estão amplamente distribuídas em regiões tropicais e subtropicais das Américas, África e sudeste da Ásia, sendo o Brasil o principal centro de origem e diversidade do gênero, com 25 das 45 espécies descritas ocorrendo naturalmente em várias regiões do País. O gênero adapta-se a diferentes condições edafoclimáticas, apresentando melhor potencial de uso no Brasil. A antracnose, causada por *Colletotrichum gloeosporioides* (Penz.) Penz. & Sacc., forma anamórfica de *Glomerella cingulata* (Stonem.) Spauld. & Scherenk tem sido o principal entrave à ampla utilização de *Stylosanthes*. Em 2000, o Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Corte (Embrapa Gado de Corte), da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), lançou a cultivar Estilosantes Campo Grande, constituída por uma mistura física de populações derivadas de 11 introduções de *S. capitata* e seis de *S. macrocephala*. Tais populações foram selecionadas durante seis gerações pelo método de “bulk”. Ainda, para a composição da cultivar, misturou-se as sementes das populações selecionadas nas proporções de 80% e 20%, respectivamente. Conforme foi desenvolvida, pressupõe-se que a cultivar seja composta de indivíduos geneticamente diferentes, porém não se sabe ao certo a proporção dos mesmos, fato que dificulta saber ao longo do tempo se a composição da cultivar mantém-se ou não a mesma. Assim, realizou-se este trabalho com os objetivos de identificar a existência de variabilidade de progênies originárias da referida cultivar e selecionar germoplasma com alto grau de resistência à antracnose e performance agrônômica. Este projeto foi

desenvolvido na Embrapa Gado de Corte, em Campo Grande-MS, de 2000-2002. A partir de sementes comerciais da cultivar obtiveram-se, em casa telada, plantas individuais em vasos, sendo 294 de *S. capitata* e 124 de *S. macrocephala*. As plantas geradas a partir das sementes colhidas constituíram progênies. Em delineamento inteiramente casualizado com cinco repetições, 11 isolados monospóricos de *C. gloeosporioides* foram inoculados com suspensões de 10^6 conídios/ml em hospedeiros diferenciais de *Stylosanthes* spp., com seis semanas de idade. Houve variabilidade genética entre isolados quanto a sua agressividade, selecionando-se quatro mais agressivos (GC 2, 29, 76 e 374) aos diferenciais de *S. capitata* e *S. macrocephala*. Tais isolados foram inoculados nas 418 progênies, usando-se a mesma metodologia descrita anteriormente. Comparou-se o grau de resistência das progênies em relação à severidade média nas testemunhas diferenciais, agrupando-as em imunes, altamente resistentes, resistentes, suscetíveis e altamente suscetíveis à doença. No campo, em experimento em blocos ao acaso com três repetições, avaliaram-se as produções anuais de matéria seca da parte aérea e de sementes, vigor, capacidade de rebrota, época de florescimento e hábito de crescimento das progênies. Foi confirmada a variabilidade genética das mesmas quanto aos parâmetros avaliados e, com base na combinação destes, selecionaram-se como promissoras 20 progênies de *S. capitata* e 20 de *S. macrocephala*, as quais foram imunes ou altamente resistentes aos quatro isolados de *C. gloeosporioides* e apresentaram, respectivamente, 988,20 g/m² e 624,17 g/m² de produção média de matéria seca anual da parte aérea e 20,51g/m² e 19,18 g/m² de sementes.

2. SUMMARY

RESISTANCE OF *Stylosanthes capitata* AND *S. macrocephala* PROGENIES TO ANTHRACNOSE CAUSED BY *Colletotrichum gloeosporioides*. Botucatu-SP, 2003, 90 p. Tese (Doutorado em Agronomia/Proteção de Plantas) - Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista.

Author: CELSO DORNELAS FERNANDES

Adviser: NORBERTO DA SILVA

Species of the genus *Stylosanthes* are widely distributed in tropical and subtropical regions of the Americas, Africa, and Asia. The main center of origin and diversity is Brazil, the native habitat of 25 of the 45 described species. The genus is adapted to a variety of edaphic and climatic conditions and showed good potential as a cultivated forage in Brazil. Anthracnose, caused by *Colletotrichum gloeosporioides* (Penz.) Penz. & Sacc., the anamorphic form of *Glomerella cingulata* (Stonem.) Spauld & Scherenk, has been the main limitation to the commercial utilization of *Stylosanthes*. In 2000, the National Beef Cattle Research Center (Embrapa Beef Cattle), from Brazilian Agricultural Research Corporation (Embrapa) released *Stylosanthes* cv. Campo Grande, it is a physical mixture of hybrid-derived progenies of 11 accessions of *S. capitata* and six lines of *S. macrocephala*. The resulting populations were advanced through six generations of bulk seed production. Seeds of the two species were mixed in the proportion of 80% and 20%, respectively, to form

the new cultivar. Due to its origin, the cultivar was considered as composite of genetically diverse individuals. However, the actual composition and its long-term maintenance remained unknown factors. Consequently, this project was initiated with the objective to identify the degree of variability among component progenies in the cultivar and select germplasm with a high degree of anthracnose resistance and agronomic performance. The project was carried out at Embrapa Beef Cattle, Campo Grande-MS, from 2000 to 2002. In the first instance, individual plants were raised in the green house from single seed obtained from commercial samples of the cultivar. Some 294 *S. capitata* plants and 124 of *S. macrocephala* have been established. The plants originated from a single seed represented a progeny. Host differentials of *Stylosanthes* spp. of six-weeks of age were spray inoculated with suspensions of 10^6 conidia/mL of 11 monosporic isolates of *C. gloeosporioides*. Experimental treatments were arranged in completely randomized blocks with five replications. There was genetic variability among isolates with respect to aggressiveness and the four most aggressive ones (GC 2, 29, 76 and 374) on *S. capitata* and *S. macrocephala* were selected. The 418 progenies were inoculated with these isolates, using the previously described methodology. The degree of resistance of host differentials was compared on the basis of mean disease severity ratings, and they were classified as: immune, resistant, highly resistant, susceptible and highly susceptible to disease. Production of dry-matter of plant tops and seed, flowering date, vigor, regrowth and growth habit of the progenies were recorded in a field experiment, in randomized blocks with three replications. Genetic variability among progenies was confirmed with respect to the parameters employed, and on the basis of a combination of parameters, 20 progenies of *S. capitata* and 20 of *S. macrocephala* were selected as promising. These progenies were classified as immune or highly resistant to the four isolates of *C. gloeosporioides*. The progenies of each specie produced, respectively, mean annual yields of 988.20g/m² and 624.17g/m² herbage dry-matter and 20.51g/m² and 19.18g/m² of seed.

Keywords: *Stylosanthes*, anthracnose, *Colletotrichum gloeosporioides*, resistance, evaluation of progenies.

3. INTRODUÇÃO

A produção animal no Brasil está embasada no uso de pastagens constituídas, de poáceas forrageiras nativas ou cultivadas. De acordo com Pizarro (2001), a área de pastagens cultivadas no País está na ordem de 100 milhões de hectares, sendo cerca de 49 milhões localizadas na região dos Cerrados, das quais aproximadamente 80% encontram-se degradadas ou em processo de degradação, devendo resultar, a médio e longo prazos, numa redução de produtividade animal e em sério risco ambiental (Macedo, 1995).

A utilização de fabáceas forrageiras, como bancos de proteína ou em consorciação com poáceas tem sido uma das opções mais adequadas para o incremento econômico da produtividade de carne e de leite nas regiões tropicais e subtropicais do mundo, onde os animais frequentemente têm dieta protéica pobre, implicando negativamente na produção animal de leite, carne ou ambos (Chakraborty et al., 2002). Além da melhoria nutritiva da forragem, ocorre a fixação biológica de nitrogênio, realizada pela associação entre raízes da maioria de plantas dessa família com bactérias do gênero *Rhizobium*, elevando os níveis desse elemento no solo através reciclagem de nutrientes, melhorando a performance de poáceas consorciadas (Miranda et al., 1999).

Espécies do gênero *Stylosanthes* estão entre as mais importantes fabáceas forrageiras para uso sob pastejo em áreas de solos ácidos e de baixa fertilidade localizados em ambientes tropicais áridos e semi-áridos (Guodao et al., 1997), como também em regiões úmidas (Lenné et al., 1978). Espécies desse gênero estão amplamente

distribuídas em regiões tropicais e subtropicais das Américas, África e sudeste da Ásia, sendo o Brasil o principal centro de origem e diversidade do mesmo, onde foram registradas 25 das 45 espécies descritas (Miles et al., 1997). Devido ao seu polimorfismo, o gênero possui biotipos adaptados a diferentes condições edafoclimáticas.

No Brasil, estudos também têm revelado que *Stylosanthes* spp. se destaca entre as fabáceas forrageiras tropicais com melhor potencial de uso, seja como banco de proteína ou em consorciação com poáceas dos gêneros *Andropogon*, *Brachiaria* e *Panicum*. Trabalhos coordenados pela Embrapa Gado de Corte (2000) na Ribeirão Agropecuária, localizada no município de Chapadão do Sul-MS, revelaram que o ganho em peso de bovinos chegou a ser, em média, 21% superior em pastagem de *Brachiaria decumbens* consorciada com o Estilosantes Campo Grande, comparando-se à poácea solteira. Os resultados evidenciaram ainda que a fabácea contribuiu para o incremento da produção de matéria seca total e do teor de proteína nos tecidos da poácea consorciada, além de fixar altos teores de nitrogênio ao solo através da associação simbiótica de suas raízes com bactérias do gênero *Rhizobium*.

Apesar desse potencial, o uso comercial de *Stylosanthes* spp. tem sido limitado devido à antracnose, o mais significativo fator biótico que limita a produtividade, persistência e utilização dessa fabácea em vários países, sobretudo nas Américas do Sul e Central, onde extensiva variação genética do agente etiológico da doença tem contribuído para a rápida eliminação de cultivares lançadas (Chakraborty et al., 1997; Kelemu et al., 1997). A doença é causada pelo fungo *Colletotrichum gloeosporioides* (Penz.) Penz. & Sacc., forma anamórfica de *Glomerella cingulata* (Stonem.) Spauld. & Scherenk. Ocasionalmente, essa enfermidade pode também ser causada por *C. truncatum* (Schwein.) Andrus & Moore (Lenné et al., 1978).

Em 2000, a Embrapa Gado de Corte lançou a cultivar Estilosantes Campo Grande, composta por mistura física de progênies derivadas de 11 introduções de *S. capitata* e seis de *S. macrocephala*. As populações selecionadas de cada espécie foram desenvolvidas durante seis gerações pelo método de “bulk”. Para a composição da nova cultivar, misturou-se as sementes das populações selecionadas na proporção de 80% e 20%, respectivamente. Conforme foi desenvolvida, infere-se que a cultivar seja composta de indivíduos geneticamente diferentes, porém não se sabe ao certo a proporção dos mesmos, fato

que dificulta saber ao longo do tempo se a composição da cultivar mantém-se ou não a mesma.

Assim, neste trabalho, decidiu-se estudar progênies pertencentes às espécies que constituem o Estilosantes Campo Grande quanto a sua resistência à antracnose, produções de matéria seca e de sementes, vigor, rebrota e hábito de crescimento, buscando-se saber se existem variações significativas do comportamento do germoplasma estudado quanto aos parâmetros avaliados. Sendo tal hipótese verdadeira, outro objetivo foi selecionar progênies superiores, com vista ao desenvolvimento de uma nova cultivar com características superiores às apresentadas no Estilosantes Campo Grande.

4. REVISÃO DE LITERATURA

Nos países tropicais e subtropicais, a pecuária bovina baseia-se principalmente na utilização de pastagens nativas ou cultivadas e os animais geralmente são criados em áreas extensivas, ocupando milhões de hectares. No Brasil, cerca de 100 milhões de hectares de terra estão ocupados com pastagens cultivadas (Pizarro, 2001). De acordo com esse autor, o grande número de espécies forrageiras e a diversidade existente entre elas, quanto a exigências nutricionais e adaptação a diferentes condições edafoclimáticas, possibilitam a utilização de pastagens nas mais variadas áreas, inclusive nas consideradas impróprias para a agricultura. No entanto, a contribuição das mesmas para a produção animal depende da produtividade e qualidade, ambas afetadas pelas características genotípicas, condições ambientais e da sanidade das plantas.

A sustentabilidade da bovinocultura no Brasil vem sendo ameaçada pelo intenso processo de degradação detectado nas pastagens, determinado por diversos fatores como: condições de superpastejo, manejo inadequado, problemas fitossanitários nas forrageiras, deficiências de minerais no solo, sobretudo o nitrogênio, dentre outros (Macedo, 1995; Karia & Andrade, 1996). O cerrado, com área de 203 milhões de hectares, representa em torno de 24% do território nacional (Zoby et al., 1990) e cerca de 49 milhões de hectares dessa área possui pastagens cultivadas em processo de degradação, o que deverá resultar a médio e longo prazos, na redução da produtividade animal e em sério risco ambiental (Macedo, 1995).

De acordo com Aronovich et al. (1985), um dos principais problemas da pecuária nos trópicos consiste na falta de alimentação nutricionalmente adequada para o gado, o que pode ser amenizado com o uso de fabáceas na alimentação, tanto como bancos de proteína como em consorciação com poáceas (Veasey et al., 1999). Com a utilização em consorciações, a prática de aplicação de adubos nitrogenados para recuperação da extensa área de pastagens degradadas, considerada economicamente inviável, poderá ser reduzida ou suprimida, devido à capacidade dessas forrageiras em fixar nitrogênio atmosférico por meio da associação das raízes com bactérias do gênero *Rhizobium*, alternativa esta menos onerosa e com baixos riscos ambientais (Freire, 1992; Miranda et al., 1999; Veasey et al., 1999).

Apesar da comprovada importância das fabáceas forrageiras tropicais, a sua utilização para pastejo direto não tem tido a penetração esperada, em virtude da pouca persistência e adaptabilidade das cultivares e espécies empregadas, correções minerais inadequadas do solo, freqüente ausência de nodulação efetiva, manejo inadequado e alta incidência de doenças e pragas (Baldión et al., 1975; Veasey et al., 1999; Zoby et al., 1990).

Dentre todas as fabáceas com potencial forrageiro, o gênero *Stylosanthes* tem se destacado, pois contém algumas espécies de importância econômica para esse fim, sobretudo em países tropicais (Schultze-Kraft et al., 1979; Costa et al., 1993; Grof et al., 2001; Chakraborty et al., 2002).

Considerando-se a importância sócioeconômica de *Stylosanthes* spp. para o Brasil, esta revisão abordará alguns aspectos relevantes sobre essa fabácea como forrageira e principalmente, sobre a antracnose, doença que tem limitado o uso comercial dessa forrageira.

4.1. O gênero *Stylosanthes*

O gênero *Stylosanthes* pertence à divisão Magnoliophyta, classe Magnoliopsida, subclasse Rosidae, ordem Fabales e família Fabaceae (Cronquist, 1981). Possui 45 espécies descritas (Grof et al., 2001), muitas das quais são consideradas colonizadoras, tendo como habitats, regiões de baixa precipitação, com solos de baixa fertilidade natural, pobres em cálcio e fósforo e com elevado teor de alumínio (Paladines, 1974).

Quanto à ploidia, conforme Liu et al. (1999), há diferenças entre espécies de *Stylosanthes*, podendo as mesmas serem diplóides ($2n=20$), tetraplóide ou alotetraplóide. *S. capitata* é alotetraplóide, originado da hibridação entre as espécies *S. macrocephala* e *S. pilosa*, ambas diplóides, seguida da duplicação do número de cromossomos.

Existem poucas informações para o gênero *Stylosanthes* quanto ao seu modo de reprodução. Estudos baseados em marcadores isoenzimáticos, realizados na Austrália por Stace (1982) revelaram 1-2% de alogamia em populações de *S. scabra*. Usando marcadores morfológicos em estudos realizados na Colômbia, Miles (1983, 1985) verificou aproximadamente 20% de taxa de fecundação cruzada em *S. capitata* e 14% em *S. guianensis*. Deve-se enfatizar que ainda não foi realizada uma estimativa para as condições do Brasil, onde as espécies com maior aptidão forrageira são nativas e ainda, durante o florescimento muitos insetos, sobretudo abelhas, são observados visitando as flores.

Conforme Vencovsky et al. (2001), a taxa de fecundação cruzada é influenciada por diversos fatores genéticos (determinada pela depressão endogâmica), características morfológicas ou fenotípicas, presença de polinizadores, ocorrência de barreiras físicas e/ou fisiológicas, densidade populacional e fenologia do florescimento. Percebe-se que o modo de reprodução pode variar entre populações de uma mesma espécie, a depender tanto de fatores genéticos quanto ambientais, devendo ser estimada para a condição predominante de uso.

Espécies de *Stylosanthes* estão naturalmente distribuídas nas Américas do Sul e Central, América do Norte tropical, México, África e Ásia (Burt, 1984). O Brasil é o principal centro de origem e diversidade dessa fabácea, com ocorrência de 25 das 45 espécies, nativas principalmente na região do Cerrado (Ferreira & Costa, 1979).

De acordo com Edye & Cameron (1984a), muitas espécies de *Stylosanthes* são bem adaptadas a regiões tropicais mais secas e com solos de baixa fertilidade, situadas na faixa de latitude de 30°N a 30°S, com estação média de crescimento de 63 a 190 dias. Na Austrália, *S. scabra* e *S. hamata* são usadas em regiões tropicais semi-áridas, com precipitação anual entre 500-1000mm e *S. guianensis*, em áreas com volume de chuvas superior a 1100 mm ao ano (Gillard & Winter, 1984).

A adaptação de espécies de *Stylosanthes* a solos ácidos e com baixa fertilidade é bem conhecida. Estudos realizados por Edye et al. (1984b) revelaram a existência de muitas introduções potencialmente adaptadas a uma ampla variação de ambientes, tais como textura de solo, fertilidade, acidez, alcalinidade, umidade, temperatura, etc., sendo as espécies *S. guianensis*, *S. capitata*, *S. macrocephala*, *S. hamata*, *S. viscosa* e *S. humilis* bem adaptadas às condições edafoclimáticas do cerrado brasileiro. De acordo com Probert (1984), existem introduções dessas espécies que apresentam boa tolerância ao alumínio e manganês, presentes naturalmente em níveis tóxicos na região. Ainda, podem tolerar baixos níveis de fósforo disponível e apresentam alta eficiência no seu uso. Em trabalhos realizados por Sanzonowicz et al. (1987), foi observado que *S. guianensis* var. *pauciflora* cv. Bandeirante, *S. macrocephala* cv. Pioneiro e *S. capitata* não responderam à aplicação de calcário quando o nível de fósforo aplicado foi superior a 50 kg/ha de P₂O₅. Acima desse patamar, a produção de forragem destas espécies tendeu a diminuir com doses de calcário superiores a 800 kg/ha. Esses autores também relataram que a produção de forragem de *S. guianensis* aumentou com doses crescentes de fósforo até o nível de 100 kg/ha de P₂O₅. Por outro lado, a resposta de *S. capitata* e *S. macrocephala* foi positiva até 50 kg/ha de P₂O₅, embora apresentassem níveis de produção bastante inferiores ao *S. guianensis*.

Devido às suas características, o gênero *Stylosanthes* é considerado um dos mais importantes dentro da família Fabaceae para a formação de pastos em regiões tropicais. As principais espécies para esse fim são *S. capitata*, *S. fruticosa*, *S. guianensis*, *S. hamata*, *S. humilis*, *S. leiocarpa*, *S. macrocephala*, *S. scabra*, *S. sympodialis* e *S. viscosa* (Edye et al., 1984b). Segundo Miles & Grof (1997), nas condições brasileiras, as espécies *S. guianensis*, *S. capitata*, *S. macrocephala* e *S. scabra* apresentam maior potencial para uso como forrageira .

A Austrália foi o primeiro país a reconhecer o valor das espécies de *Stylosanthes* como plantas forrageiras. Em 1914, já existiam registros sobre o uso de *S. humilis*. Posteriormente, em 1933, no Brasil, foi constatado o potencial de *S. guianensis* (Edye et al., 1984b), também introduzido naquele país. Esse gênero é o que possui maior número de cultivares de forrageiras tropicais lançadas no mundo, já tendo sido liberadas 30 cultivares, a maioria delas originárias de trabalhos de avaliação e seleção, realizados na Austrália.

Conforme Karia & Andrade (1996), as principais espécies de *Stylosanthes* em uso comercial no Brasil são *S. guianensis*, *S. capitata* e *S. macrocephala*. As cultivares já lançadas no país são as seguintes: *S. guianensis*: Deodoro I e II (ano não definido), IRI 1022 (1970), Bandeirante (1983) e Mineirão (1993); *S. macrocephala*: Pioneiro (1993); *S. capitata*: Lavradeiro (1990); *S. capitata-S. macrocephala*: Campo Grande (2000).

De acordo com Thomas et al. (1987), *S. capitata* apresenta-se com bom potencial para utilização em consorciação com poáceas forrageiras principalmente em áreas de cerrado, em virtude de adaptar-se bem em solos ácidos e pobres, resistir ao pastoreio, produzir significativas quantidades de matéria seca e de sementes e ser palatável. Apresenta caule ereto, ramificado, podendo ser decumbente ou semi-prostado. Conforme Schultze-Kraft & Giacometti (1979), quatro tipos distintos dessa espécie podem ser identificados: i) germoplasma originário do Brasil Central que é constituído de plantas precoces que apresentam alta produção de sementes e baixo acúmulo de forragem; ii) materiais coletados nos estados do Maranhão e Piauí, que são de florescimento intermediário, produzem menos sementes e maior produção de forragem que o grupo anterior; iii) introduções coletadas na Bahia que são as mais tardias, produzem menos sementes mas, devido ao longo período de crescimento vegetativo, produzem mais forragem; e, iv) ecotipos bastante similares ao tipo da Bahia, embora mais precoces e menos vigorosos originários da Venezuela (estados de Anzoategui, Bolivar e Monagas).

A espécie apresenta ampla variabilidade genética em termos morfológicos e agrônômicos. Os rendimentos médios anuais de matéria seca e de sementes podem variar, respectivamente, de 7-13 ton./ha e 150-500 kg/ha (Nascimento et al., 1998; Fernandes et al., 2000b; Embrapa Gado de Corte, 2000). As plantas têm boa capacidade de rebrota, de ressemeadura natural, alto valor nutritivo e são de alta digestibilidade, além de adaptar-se bem a solos de baixa fertilidade, alta acidez e alta saturação de alumínio (Grof et al., 2001; Fernandes et al., 1993). Em avaliações de introduções de *S. capitata* realizadas por Costa & Oliveira (1997), os teores de proteína bruta variaram de 16,2 a 20,5% e de fósforo de 0,14 a 0,24%. Tais autores ainda registraram sua elevada produtividade e habilidade em extrair e utilizar eficientemente o fósforo do solo. Em trabalho realizado por Nascimento et al. (1999), em Teresina-PI, os valores de proteína bruta nesta espécie variaram de 15,51 a 16,48% e os de fósforo e cálcio de 0,087- 0,113% e 0,324-0,42% na matéria seca das plantas,

respectivamente. Em trabalho realizado por Fernandes et al. (2000b), o teor de proteína bruta no terço final de plantas avaliadas de *S. capitata* (talo + folhas) variou de 18 a 22%.

S. macrocephala, como *S. capitata*, também apresenta excelente adaptação em solos ácidos com altos teores de alumínio e possui baixa exigência em nutrientes, principalmente fósforo. Pode ser caracterizada como uma planta subarborescente, ramosa, de hábito de crescimento prostrado a semi-ereto e com altura de 20 a 80 cm em condições naturais (Ferreira & Costa, 1977). A espécie ocorre naturalmente no Brasil nos estados de Minas Gerais, Bahia, norte do Espírito Santo, Goiás e Mato Grosso do Sul (Costa & Ferreira, 1984). Ainda, segundo esses autores, usualmente *S. macrocephala* produz grande quantidade de sementes em inflorescências que ao ficarem maduras caem ao solo, dificultando a colheita, mas as brácteas permanecem envolvendo as mesmas, retendo e protegendo as sementes até a próxima estação de chuvas.

Ensaio conduzidos pela Embrapa Cerrados indicaram o potencial forrageiro dessa espécie no Brasil. Em 1993, a referida instituição de pesquisa lançou a cv. Pioneiro de *S. macrocephala* para a formação de pastagens consorciadas. Essa cultivar foi resultante da coleta realizada na área experimental da Embrapa Cerrados, em Planaltina-DF, em 1974. Experimentos de pastejo evidenciaram que a presença do Pioneiro na consorciação aumentou os teores de nitrogênio e cálcio na forragem disponível para os animais e aumentou também a produção de carne por hectare (Sousa et al., 1983). Em avaliações de introduções de *S. macrocephala*, realizados por Fernandes et al. (2000b) no município de Chapadão do Sul-MS, em solo de areia quartzosa, as produtividades anuais de matéria seca e de sementes variaram de 10,1-12,1 ton./ha e 214,5-328,2 kg/ha, respectivamente. Já nas condições edafoclimáticas de Teresina-PI, onde o déficit hídrico foi pronunciado, as mesmas introduções tiveram menor produtividade (média de 3,8 ton./ha de matéria seca e 47,2 kg de sementes/ha) e o teor de proteína bruta das mesmas variou de 13,88 a 15,67% (Nascimento et al., 1999). Ainda, segundo Schultze-Kraft et al. (1984), *S. capitata* muito se assemelha a *S. macrocephala* quanto ao seu valor nutritivo e adaptação, mas a primeira tem distribuição natural mais ampla.

4.2. A antracnose em *Stylosanthes*

Apesar do potencial forrageiro de *Stylosanthes* spp., o seu uso comercial tem sido limitado devido à antracnose, o mais significativo fator biótico que limita a

produtividade, persistência e utilização dessa fabácea em vários países (Sonoda, 1973; Lenné et al., 1978; Baldión et al., 1975; CIAT, 1983; Fernandes et al., 1992; Grof et al., 2001; Chakraborty et al., 2002), sobretudo nas Américas do Sul e Central, onde extensiva variação genética do agente etiológico da doença tem contribuído para a rápida eliminação de cultivares lançadas (Chakraborty et al., 1997; Kelemu et al., 1997). A doença é causada pelo fungo *Colletotrichum gloeosporioides* (Penz.) Penz. & Sacc., forma anamórfica de *Glomerella cingulata* (Stonem.) Spauld. & Scherenk. Ainda, ocasionalmente, essa enfermidade pode também ser causada por *C. truncatum* (Schwein.) Andrus & Moore (Lenné et al., 1978).

A antracnose em *Stylosanthes* foi relatada pela primeira vez no Brasil na cultivar Deodoro em 1937 e é o fator mais importante que limita a produtividade e a persistência de *Stylosanthes* spp. no mundo, resultando em falhas de uso de germoplasmas promissores em muitos países, incluindo o Brasil e Austrália (Trutmann, 1994), podendo causar perdas de até 100% (Lenné, 1984). Os prejuízos mais sérios causados por essa doença em áreas comerciais com essa fabácea foram registrados na Austrália no início da década de 70, quando cultivares de *S. humilis* e *S. scabra* (cv. Fitzroy), semeadas em mais de 500 mil hectares foram dizimadas pela antracnose (Davis et al., 1984). Naquele mesmo país, a cv. Seca de *S. scabra* foi liberada aos pecuaristas como altamente resistente às raças conhecidas de *C. gloeosporioides* (Irwin & Cameron, 1978), mas em 1982, uma nova raça do patógeno foi identificada nesta cultivar (Davis et al., 1984). A doença, além de reduzir a produtividade de forragem, também provoca queda do potencial de produção de sementes nas cultivares, tornando a multiplicação de sementes mais onerosa (Chakraborty et al., 1997).

Conforme Chakraborty et al. (1988), há dois tipos distintos de sintomas causados por *C. gloeosporioides* na Austrália – tipos A e B. O tipo A ocorre em todas as espécies de *Stylosanthes* e é caracterizado por lesões marrom-claras a cinza, com margens escuras em caules, folhas e inflorescências e é economicamente mais importante. O tipo B, encontrado somente em *S. guianensis*, forma uma necrose geral com margem não definida em caules e folhas. Em trabalhos já realizados na Embrapa Gado de Corte, em Campo Grande-MS, ambos os tipos de sintomas foram observados (Fernandes et al., 1992).

Como em outras espécies de *Colletotrichum*, o agente etiológico da antracnose em *Stylosanthes* produz conídios em acérvulos contendo substância mucilaginosa, tornando necessário um período de água livre na superfície infectada para suspender os

esporos para sua disseminação (Louis & Cook, 1985). Água livre é também necessária para a infecção, sendo necessário período superior a 24 horas de saturação de umidade e temperaturas entre 20-30° C para ocorrer boa infecção (Irwin et al., 1984). A doença pode se manifestar a partir de diferentes períodos de água livre na superfície do hospedeiro, mas a eficiência de infecção tende a aumentar quando o período de saturação de umidade é maior (Chakraborty et al., 1990a). Ainda segundo esses autores, longos períodos de baixa umidade relativa antes do molhamento da superfície foliar resultam em menor eficiência de infecção e intensidade da doença, mas a severidade não é afetada por breves interrupções de molhamento foliar se a umidade relativa estiver acima de 85%, fato que explica o severo desenvolvimento da antracnose no campo onde folhas ficam, na maioria das vezes, molhadas por menos de duas horas. O período de incubação da doença varia entre 3 e 7 dias em folhas de *Stylosanthes* spp. (Chakraborty et al., 1988) e de 3 a 12 dias no caule (Iamsupasit et al., 1993; Boland, 1994), dependendo da resistência do hospedeiro e de condições ambientais favoráveis antes e depois da infecção. O período latente varia de 3 a 12 dias e, assim como período infeccioso, a duração dos mesmos depende da resistência do hospedeiro, do isolado do patógeno e das condições ambientais (Iamsupasit et al., 1993; Boland, 1994). Trabalho realizado por Boland (1995) demonstrou que *C. gloeosporioides* pode sobreviver na estação seca em forma de hifa ou conídio em folhas e caules infectados de *Stylosanthes*. O patógeno é incapaz de sobreviver em áreas submetidas ao fogo, em restos culturais ou em sementes. Segundo esse autor, em áreas de *Stylosanthes* completamente queimadas, o surgimento de sintomas na população de plantas rebrotadas é pouco expressivo, os quais são, provavelmente, desenvolvidos a partir de inóculo do patógeno oriundo de áreas não queimadas. A infecção de sementes pode resultar em morte do embrião ou infecção em plântulas, podendo causar o seu tombamento. Conforme Davis (1984), a transmissão do patógeno via sementes é importante forma de disseminação do mesmo para novas áreas. Entretanto, a infecção não é sistêmica e pode ser controlada pela aplicação de fungicidas.

A distância da fonte de inóculo e a quantidade de propágulos do patógeno influenciam a expressão da antracnose em plantas. Smyth et al. (1992), estudando a antracnose a partir de plantas inoculadas de *S. scabra*, verificaram que a velocidade da sua dispersão depende da proximidade da fonte de inóculo, do seu grau de infecção e do nível de resistência das plantas. A probabilidade de uma planta livre de doença, com vizinhas também

sadias, manifestar sintomas da doença em um período de uma semana é de 52% para cultivares suscetíveis, de 6,5-23% para cultivares possuidoras de níveis variados de resistência e, de apenas 2,8% para variedades resistentes.

C. gloeosporioides em *Stylosanthes* apresenta ampla variabilidade genética, sobretudo no centro de origem e diversidade do gênero (Chakraborty et al., 1997, 2002; Kelemu et al., 1997, 1999; Weeds et al., 2001, 2003). Na América do Sul- onde *Stylosanthes* é nativo, e também na Austrália, estudos têm revelado a existência de grande variabilidade de agressividade de isolados de *C. gloeosporioides* oriundos de diferentes origens e plantas (Lenné et al., 1984; Irwin et al., 1986; Chakraborty et al., 2002). Estudos de identificação de genes de resistência do hospedeiro e de agressividade do patógeno vêm sendo feitos (Vinijsanun et al., 1987), mas ainda há muito para progredir nesta área. Em trabalhos de inoculação artificial de isolados do patógeno provenientes de diferentes regiões do Brasil em hospedeiros diferenciais de *Stylosanthes* spp., Chakraborty et al. (1997) verificaram ampla variabilidade de agressividade do patógeno, além de formação de diferentes agrupamentos de isolados quando os mesmos foram caracterizados por meio de técnicas moleculares (RAPD). Os referidos autores comentam que as variabilidades de agressividade e molecular do fungo foram mais expressivas no Brasil (onde a doença é endêmica) do que na Austrália, onde o hospedeiro e o patógeno foram introduzidos. Chakraborty et al. (2002) obtiveram 296 isolados do patógeno a partir de amostras de plantas nativas e de áreas experimentais com *Stylosanthes* no Brasil, localizadas em seis regiões do País, os quais foram inoculados em hospedeiros diferenciais. A maioria dos isolados do patógeno foi agrupada em um dos oito “Clusters”, mas 11 dos quais não foram classificados, representando a possibilidade de novas raças. Conforme os autores, a realização do referido trabalho evidenciou, com clareza, a variação genética do patógeno em populações originárias de diferentes regiões do Brasil, a qual implica em grande risco à utilização comercial de novas cultivares. Resultados similares foram obtidos em trabalhos realizados, além do Brasil, em outros países das Américas Central e Sul, principais centros de origem de *Stylosanthes* spp. (Chakraborty et al., 1997; Kelemu, et al., 1997). Tal variabilidade do patógeno inviabilizou o uso comercial de cinco das oito cultivares de *Stylosanthes* spp. lançadas comercialmente no Brasil e Colômbia (Miles et al., 1997). Dados históricos similares de eliminação de novas cultivares de *Stylosanthes* lançadas na China, Tailândia, Filipinas e outras partes do sudeste da Ásia foram relatados por Guodao et al. (1997).

Na Austrália, a especialização fisiológica em *C. gloeosporioides* tem superado a resistência de várias novas cultivares em tempo relativamente curto após o seu lançamento comercial. Esse fenômeno foi primeiramente observado com a identificação da antracnose tipo B em germoplasma de *S. guianensis* e do tipo A em introduções de *S. viscosa* (Irwin et al., 1978). Desde então, especializações fisiológicas desse fungo foram relatadas em *S. scabra* por Davis et al. (1984) e em *S. guianensis* por Irwin et al. (1986).

De acordo com Lenné et al. (1984), a variabilidade de *C. gloeosporioides* explica porque a antracnose tem sido particularmente prejudicial ao *Stylosanthes* nas Américas Central e Sul. Esses autores avaliaram grande coleção de *S. capitata* no Brasil e na Colômbia. Os resultados evidenciaram que mais de 85% do germoplasma estudado foi suscetível no Brasil, enquanto na Colômbia somente 6% das introduções tiveram a mesma reação. Acessos de *S. capitata*, tais como CIAT 1097 e CPAC 56, que mostraram-se promissores durante as avaliações, foram abandonadas devido aos severos danos de antracnose durante a multiplicação de sementes em pré-lançamento (Trutmann, 1994). Tal fato explica a extensiva especialização da população do patógeno nos Cerrados do Brasil, onde *S. capitata* é nativo.

A variabilidade de populações de isolados de *C. gloeosporioides* em nível molecular tem sido também estudada. Dale et al. (1988) verificaram que os tipos A e B de antracnose têm proteína celular com peso molecular semelhante. Já em proteínas extracelulares, foram verificadas diferenças entre isolados tipo B (Braithwaite, 1990). A existência de duas populações distintas do patógeno na Austrália foi confirmada pela estimativa da divergência da seqüência de nucleotídeos através da técnica de “Restriction Fragment Length Polymorphism” (RFLP), por padrão de dupla banda de RNA (dsRNA) (Dale et al., 1988) e por tipos de minicromossomos (Masel et al., 1990). Usando análises de RFLP, a variação genética entre os dois tipos foi menos que 6% (Braithwaite et. al., 1989). Entretanto, análises de “Electrophoretic Karyotype” (EK) mostraram que isolados do tipo A têm cinco grandes cromossomos (de 2 a >6Mb) e oito a dez 'minicromossomos' (270 a 600kb), enquanto isolados do tipo B têm três grandes cromossomos (4.7 to 6Mb) e dois a cinco minicromossomos (300 a 1200kb) (Masel et al., 1990). Marcadores moleculares como RFLP (Manners et al., 1992), isoenzimas (Lenné et al., 1990), EK (Masel et al., 1990) e “Random Amplified Polymorphic DNA (RAPD)” (Kelemu et al., 1999; Chakraborty et al., 1997; Chakraborty et al., 2002), têm

sido usados para caracterizar variações na população do patógeno no seu centro de origem e diversidade. Esses estudos revelaram que a variação genética do fungo é muito maior na América do Sul do que na Austrália ou sudeste da Ásia, dificultando a obtenção de cultivares com alto grau de resistência à antracnose nas condições do Brasil, onde a doença é endêmica em plantas nativas de *Stylosanthes* spp. (Miles & Grof, 1997).

Dentre as medidas de controle, o uso de cultivares resistentes ao patógeno tem sido relatado como o mais eficaz para minimizar perdas causadas pela antracnose em *Stylosanthes* spp. (Fernandes et al., 1992; Grof et al., 2001; Chakraborty et al., 2002). Entretanto, não tem sido fácil a obtenção de germoplasma com altos níveis de resistência à antracnose por longos períodos. Neste contexto, os programas de melhoramento em diferentes instituições no mundo têm contribuído para a obtenção de sucessos mais prolongados de uso comercial dessa forrageira. A literatura revela a existência de variabilidade genética de *Stylosanthes* spp. para resistência à antracnose e performance agrônômica entre e dentro de espécies de *Stylosanthes* spp., sobretudo no Brasil, principal centro de origem e diversidade dessa fabácea (Costa e Ferreira, 1984).

A resistência a doenças em plantas pode ser quantitativa (resistência horizontal, parcial ou de raça não específica) e/ou qualitativa (resistência vertical ou de raça específica) (Parlevliet & Zadoks, 1977; Geiger & Heun, 1989). A resistência horizontal, caracterizada pela segregação simultânea de muitos genes afetando o caráter, numa escala contínua, geralmente não apresenta especificidade por raça do patógeno, conferindo redução da taxa de desenvolvimento da epidemia, por afetar vários estágios ou componentes do ciclo da doença, reduzindo assim, a severidade da doença causada por todas as raças do patógeno (Parlevliet, 1979). Ainda, conforme Johnson (1984), devido à sua característica de expressão, esse tipo de resistência normalmente é durável. Já na resistência vertical um ou poucos genes atuam, criando descontinuidade na expressão, havendo especificidade de raça do patógeno (Parlevliet & Zadoks, 1977). Por ser um tipo de resistência específica, a resistência vertical é efetiva somente sobre o inóculo inicial do patógeno e não contra inóculo originado de ciclos secundários do patógeno no mesmo campo de produção da cultura (Vanderplank, 1984).

Em *Stylosanthes* spp., estudos utilizando cruzamentos controlados revelaram que a resistência à antracnose apresenta herança quantitativa (Iamsupasit et al.,

1995). Entretanto, em trabalhos realizados por Irwin et al. (1986) e também por Cameron et al. (1997), resistência qualitativa foi também identificada em germoplasma dessa fabácea.

A principal linha de investigação dos pesquisadores no mundo em relação à antracnose em *Stylosanthes* tem sido a identificação e seleção de fontes de resistência à doença a partir de germoplasma nativo ou através de cruzamentos. O uso de resistência horizontal é uma das formas de viabilizar cultivos comerciais dessa fabácea. *S. hamata* cvs. Verano e Amiga possuem esta forma de resistência (Chakraborty et al., 1995). Germoplasmas de *S. hamata* (Iamsupasit et al., 1993) e *S. scabra* (Chakraborty et al., 1988) foram caracterizados pelo tipo de resistência a uma gama de isolados do patógeno, onde componentes como período latente e período infeccioso foram utilizados para avaliar os níveis de resistência horizontal. Em *S. scabra* esse tipo de resistência é expresso de forma consistente em condições de campo (Chakraborty et al., 1990a; Smyth et al., 1992), apresentando variabilidade genética para essa característica entre introduções da espécie (Cameron et al., 1993a). Esse tipo de resistência identificado na Austrália foi questionado por Chakraborty et al. (1995), pois as introduções de *S. scabra* foram expostas a limitada variação genética do patógeno naquele país, onde a planta e o patógeno foram introduzidos. Os autores comentam que para a identificação mais completa de fontes de resistência horizontal é necessária a exposição do germoplasma do hospedeiro a ser estudado nas condições da América do Sul, onde *Stylosanthes* spp. é nativo e já foi comprovada a maior variabilidade genética do patógeno.

Testando várias introduções de *S. capitata*, *S. scabra* e *S. guianensis*, Botrel et al. (1985) verificaram que a maioria das introduções de *S. guianensis* apresentou-se resistente à antracnose, enquanto os de *S. scabra* mostraram-se, geralmente, com alta susceptibilidade à doença. Em avaliações de desempenho de germoplasma de *Stylosanthes* spp. em solo de areia quartzosa no município de Chapadão do Sul-MS, Fernandes et al. (1993; 2000b) verificaram diferenças significativas na resistência à antracnose em introduções de *S. capitata*, *S. macrocephala* e *S. scabra*, identificando introduções com grande potencial, com baixos índices de severidade da doença. Também, Schultze-Kraft et al. (1984), estudando *S. macrocephala*, observaram que a espécie possui ecotipos promissoras para uso comercial, devido à sua boa adaptação às condições edafoclimáticas da região dos cerrados brasileiros, alto valor nutritivo, aliado à sua alta resistência à antracnose.

A ampla variabilidade genética e patogênica de *C. gloeosporioides* em *Stylosanthes* spp. constitui o maior entrave para a obtenção de cultivares com resistência efetiva e estável à antracnose. Assim, para sucesso do controle de raças do fungo já identificadas no Brasil, torna-se necessário estabelecer estratégias efetivas, atuando-se principalmente sobre o hospedeiro. A utilização de meios práticos para reduzir o surgimento de nova raça do patógeno na área possibilita uma melhor estabilidade da produção e persistência da forrageira. Uma das medidas passíveis de serem usadas para esse fim são populações heterogêneas, particularmente na forma de mistura de variedades ou multilinhas (Martinelli, 1993). Os três efeitos principais de populações heterogêneas do hospedeiro no controle de doenças têm sido relatados como: (i) redução na densidade de plantas suscetíveis frente ao inóculo inicial (Brown, 1975); (ii) efeito da barreira à disseminação de esporos promovido por plantas resistentes que preenchem o espaço entre as suscetíveis (Browning et al., 1969); e, (iii) resistência induzida por esporos de raças (e espécies) não virulentas produzidos pelas plantas vizinhas geneticamente diferentes (Johnson et al., 1975). Como desvantagem do uso dessa tecnologia Martinelli (1993) aponta que misturas varietais necessitam, após um ou dois ciclos de produção, serem reconstituídas, devido à mudança na sua composição, as quais geralmente resultam de uma ação competitiva de seus componentes mais vigorosos, freqüentemente não relacionados com a resposta a doenças.

Em *Stylosanthes* spp., o uso de mistura de introduções ou cultivares tem sido realizado e as informações de literatura sobre a efetividade do controle da antracnose com essa medida não tem sido consistente. Em trabalhos realizados por Chakraborty et al. (1995), em áreas de pequenas parcelas, houve a indicação de que misturas podem não ser efetivas para o controle de antracnose em *S. scabra*. Na América do Sul, misturas suscetíveis de *S. guianensis* exibiram menor intensidade de antracnose e maior produtividade de forragem do que em seus estandes puros (Lenné, 1985). Em 1983, uma cultivar constituída de mistura de cinco ecotipos de *S. capitata* foi lançada pelo Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) com o nome Capica. Tal cultivar foi amplamente utilizada nas savanas colombianas, onde é uma espécie exótica, mostrando-se resistente à antracnose. Somente após 11 anos de uso, essa cultivar tornou-se moderadamente suscetível à antracnose (Trutman, 1994), longevidade de resistência esta atribuída à composição genética heterogênea da cultivar. Na Austrália, em dois experimentos conduzidos durante três anos, não houve qualquer vantagem

em relação à resistência o uso de misturas de componentes de *S. scabra* quando comparado aos seus standes puros (Chakraborty et al., 1991; Davis et al., 1994b). Em outro trabalho realizado por Chakraborty et al.(1995), uma mistura com todos os componentes resistentes foi desenvolvida pelo cruzamento biparental de pedigrees, usando-se as cultivares Seca e Fitzroy e outras fontes de *S. scabra* como progenitores. A partir desse trabalho, uma composição de três linhas melhoradas da espécie, com alta resistência à antracnose, foi lançada comercialmente com o nome de cv. Siran. Tal cultivar mostrou-se resistente à doença e produziu forragem de forma similar à cultivar Seca da mesma espécie, amplamente usada naquele país. Após a realização desse e de outros trabalhos, os autores concluíram que não há qualquer proteção significativa de componentes suscetíveis pelos componentes resistentes quando são semeadas plantas suscetíveis e resistentes em uma mesma área. Entretanto, Davis et al. (1994a) verificaram evidência de baixos níveis de severidade da antracnose em pastagens semeadas com misturas interespecíficas de *Stylosanthes* na Austrália. Segundo esses autores, em uma situação como esta, não houve dominância de um único isolado agressivo na área durante 14 anos e então, consideraram como um estado de equilíbrio da interação patógeno-hospedeiro.

De acordo com Cameron et al. (1997), resultados de estudos de pequenas parcelas podem não ser confiáveis para predizer a performance de misturas de populações de *Stylosanthes* visando o controle de antracnose em grandes áreas sob pastejo. Em sistemas perenes, a natureza, direção e a taxa de mudança nas populações do hospedeiro e do patógeno determinam o tempo que a doença será restringida (Chakraborty et al., 1995). Assim, as informações da literatura evidenciam que a efetividade do uso de misturas parece ser determinada pela capacidade de adaptação do patógeno aos diferentes componentes do hospedeiro e ao modo de resistência dos mesmos a novas especializações fisiológicas do patógeno.

Considerando as informações positivas relatadas na literatura em relação ao uso de misturas varietais para o controle de patógenos de alta variabilidade genética, como o *C. gloeosporioides*, agente etiológico da antracnose em *Stylosanthes* spp., a Embrapa Gado de Corte desenvolveu durante a década de 90 a cultivar Estilosantes Campo Grande, que foi e lançada comercialmente em abril/2000. Tal cultivar é constituída de uma mistura física de progênies derivadas de 11 introduções de *S. capitata* e seis de *S.*

macrocephala. As populações resultantes de cada espécie foram desenvolvidas durante seis gerações pelo método de “bulk”. Ainda, para a composição da nova cultivar, misturou-se as sementes das populações selecionadas das referidas espécies forrageiras, nas proporções de 80% e 20%, respectivamente. Apesar da pressuposta variabilidade genética da cultivar, evitando a pressão de seleção do patógeno e “quebra” de resistência da mesma à antracnose, algumas características fenotípicas foram uniformes, como altura de planta, época de florescimento e produção de sementes (Embrapa Gado de Corte, 2000). Em ensaios regionais realizados por Grof et al. (2001) com essa cultivar nos municípios de Teresina-PI, Planaltina-DF, Goiânia-GO, Chapadão do Sul-MS e Campo Grande-MS, os resultados de pesquisa obtidos revelaram altos níveis de resistência à antracnose, cuja severidade média da doença variou de 0,43 a 2,40, considerando-se a escala de notas de 0-9 (Chakraborty, 1990b). Os autores concluíram ser esta uma boa técnica para uso comercial de *Stylosanthes* em seu centro de diversidade, onde a doença é endêmica e há muita variabilidade do patógeno.

Uma forma de incrementar o grau de resistência horizontal em plantas forrageiras é a utilização de seleção recorrente. Um programa dessa natureza foi desenvolvido por Cameron et al. (1993b, 1997) para incrementar o nível de resistência de *S. scabra* à antracnose. Em campos separados, um total de 64 populações F₂ de primeiro ciclo de cruzamentos artificiais entre 19 progenitores de *S. scabra*, incluindo a cultivar Fitzroy e introduções com resistência parcial à doença foram avaliadas para resistência à antracnose. Nesse trabalho os referidos autores realizaram três ciclos de seleção recorrente para resistência à antracnose e foram selecionadas linhas elites em geração F₄ com alto grau de resistência à doença. As análises genéticas em populações F₂ de *S. scabra* mostraram que esse tipo de resistência à antracnose é altamente herdável e então os autores concluíram ser esta uma boa forma de selecionar germoplasma com alto grau de resistência a patógenos com alta variabilidade genética, como o agente etiológico da antracnose em *Stylosanthes*.

A resistência vertical (RV) foi detectada por Irwin et al. (1986) em *S. viscosa* (CPI 33941) e também por Cameron et al. (1997) em linhagens de *S. scabra* com diferentes genes de resistência. Três locus com alelos dominantes para resistência à antracnose foram detectados em populações F₂ de *S. guianensis*, inoculadas com as raças 1 e 3 do tipo B de *C. gloeosporioides* (Irwin et al., 1984). Segundo os autores, o genótipo CPI 18750 possui um simples gene dominante para resistência à raça 1. Também, a cultivar Graham e a população

CPI 79639 possuem um gene dominante para resistência à raça 1 do tipo B. Ainda, conforme os autores, a introdução CPI 79637 deve dispor de três genes dominantes para resistência às raças 1 e 3 do patógeno. A herança da resistência para isolados de *C. gloeosporioides* que causam sintomas do tipo A, como aqueles observados em *S. capitata* e *S. macrocephala*, ainda não está bem entendida, necessitando de estudos mais conclusivos.

5. MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi realizado no laboratório de Fitopatologia, casas de vegetação e telados da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), no Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Corte (Embrapa Gado de Corte), em Campo Grande-MS, o qual constou de quatro etapas a seguir apresentadas:

5.1. Obtenção de Progênies de *S. capitata* e *S. macrocephala*

A partir de sementes comerciais escarificadas do Estilosantes Campo Grande em 6ª geração, safra/1999, produzidas na Embrapa Gado de Corte, recolheu-se uma amostra de 200g (1g \cong 350 sementes) para a realização deste trabalho. Em dezembro/99, semeou-se uma semente em cada saco plástico preto de 2,5 litros, contendo mistura homogênea de solo e areia lavada na proporção 1:1, previamente tratada por 48 horas com 150 mL de brometo de metila/m³ em caixa de cimento amianto de 1000 litros hermeticamente tampada. Tal substrato foi adubado com a fórmula 4-20-20 na proporção de 0,5 kg/m³. Do total de 500 recipientes semeados, foram obtidas 418 plantas em bom estado de desenvolvimento. As demais plantas foram descartadas por terem morrido ou não terem produzido sementes. Após 3-4 semanas da semeadura, quando as plantas encontravam-se com 2-4 folhas definitivas, foi possível identificar, por meio de características morfológicas,

quantas pertenciam a cada uma das espécies que compõem a cultivar, tendo-se obtido 124 (29,6%) de *S. macrocephala* e 294 (70,4%) de *S. capitata*, totalizando 418 plantas. Desde a semeadura até a maturação das sementes em junho de 2000, as plantas foram mantidas em casa telada, visando-se evitar a presença de insetos no ambiente e garantir a autopolinização.

Após o amadurecimento, as sementes de cada planta foram colhidas, secas à sombra, escurificadas com lixa fina e armazenadas em câmara fria até a sua utilização. As plantas desenvolvidas a partir das sementes de cada planta passaram a constituir uma progênie, as quais foram utilizadas para a realização de trabalhos de inoculação artificial de isolados de *C. gloeosporioides*, visando estudos de sua resistência à antracnose e de avaliação agrônômica.

5.2. Seleção de Isolados de *Colletotrichum gloeosporioides*

A partir de uma coleção de 525 isolados de *Colletotrichum gloeosporioides* disponível no Laboratório de Fitopatologia da Embrapa Gado de Corte, selecionaram-se 11 isolados do fungo com base na origem geográfica e na espécie de *Stylosanthes* a partir da qual foram obtidos, além de testes de patogenicidade realizados previamente (Tabela 1).

Considerando-se o grande número de progênies de *Stylosanthes* spp. a serem avaliadas e a infra-estrutura disponível para a realização dos trabalhos, decidiu-se realizar uma nova seleção de quatro isolados mais agressivos sobre os hospedeiros diferenciais dessa fabácea selecionados por Chakraborty et al. (2002) para a identificação de raças do patógeno originárias do Brasil (Tabela 2).

O experimento foi realizado no período de 16-28/10/2000 em delineamento inteiramente casualizado, em esquema fatorial, com cinco repetições. Os tratamentos foram constituídos pelos hospedeiros diferenciais descritos na Tabela 2, inoculados com cada um dos isolados monospóricos de *C. gloeosporioides* apresentados na Tabela 1, obtendo-se um fatorial 11x11, com 121 combinações possíveis. Uma planta de cada acesso inoculado com um dos isolados do patógeno constituiu uma parcela. Para tanto, sementes dos hospedeiros diferenciais foram semeadas em gerbox contendo vermiculita estéril e umedecida com água também esterilizada. Após três dias em germinador a 28°C,

Tabela 1. Isolados de *Colletotrichum gloeosporioides* selecionados com seu respectivo local de coleta e espécie de *Stylosanthes* a partir da qual foram obtidos.

Isolado de <i>C. gloeosporioides</i> (Nº GC)*	Local de Coleta	Espécie de <i>Stylosanthes</i> amostrada
2	Campo Grande-MS	<i>S. capitata</i>
6	Campo Grande-MS	<i>S. capitata</i>
20	Planaltina-DF	<i>S. capitata</i>
29	Campo Grande-MS	<i>S. capitata</i>
51	Campo Grande-MS	<i>S. scabra</i>
74	Chapadão do Sul-MS	<i>S. capitata</i>
76	Chapadão do Sul-MS	<i>S. macrocephala</i>
111	Campo Grande-MS	<i>S. capitata</i>
236	Chapadão do Sul-MS	<i>S. capitata</i>
286	Goiânia-GO	<i>S. capitata</i>
374	Campo Grande-MS	<i>S. macrocephala</i>

* Número de registro na Embrapa Gado de Corte.

Tabela 2. Hospedeiros diferenciais de *Stylosanthes* spp. utilizados para a diferenciação de raças de *C. gloeosporioides* originárias do Brasil, segundo critérios de Chakraborty et al. (2002).

Espécie de <i>Stylosanthes</i>	Hospedeiro diferencial (Nº GC)*
<i>S. macrocephala</i>	1511 (cv. Pioneiro) e 1582
<i>S. capitata</i>	1081, 1084, 1086 e 1094
<i>S. scabra</i>	1496 (cv. Fitzroy) e 1500 (cv. Seca)
<i>S. seabrana</i>	1588 (cv. Primar)
<i>S. guianensis</i>	1545 (cv. Endeavour) e 1546 (cv. Cook)

*Número de registro no Banco de Germoplasma da Embrapa Gado de Corte. A descrição entre parêntesis corresponde ao nome comercial da cultivar.

plântulas em bom estado de desenvolvimento de cada hospedeiro diferencial foram transplantadas para bandejas plásticas contendo vasos com cerca de 100 mL cada, nos quais havia mistura homogênea de solo e areia lavada na proporção 1:1, tratada e adubada conforme descrito no item 5.1. Em cada vaso foi mantida uma planta. Após o transplântio, as bandejas permaneceram em casa de vegetação até as plantas atingirem seis semanas de idade (5-6 folhas definitivas), quando cada bandeja contendo plantas de um hospedeiro diferencial foi recortada com tesoura, individualizando-se os vasos. Após identificados, cinco vasos foram sobrepostos aleatoriamente em outra bandeja vazia e o processo foi repetido para os demais hospedeiros diferenciais, totalizando 55 vasos. Cada bandeja preparada foi então destinada à inoculação com um dos isolados monospóricos de *C. gloeosporioides* descritos na Tabela 1.

A multiplicação dos isolados monospóricos de *C. gloeosporioides* foi realizada em meio de aveia-ágar durante 7-10 dias em câmara B.O.D. a 28° C e fotoperíodo 12 horas de luz negra com comprimento de onda próximo ao ultra violeta e 12 horas de escuro (Fernandes et al., 1998). Após a incubação, colônias esporuladas do patógeno tiveram seus conídios suspensos com em água estéril e a concentração dos mesmos foi ajustada para 10⁶ conídios/mL por meio de contagem em Câmara de Neubauer e diluições (Kelemu et al., 1997).

A inoculação dos isolados do fungo nos hospedeiros diferenciais foi realizada conforme recomendações de Chakraborty et al. (1993). Imediatamente após a preparação do inóculo, a suspensão de conídios foi pulverizada nas plantas até a cobertura completa das folhas, sem haver escorrimento. Após a inoculação, as plantas foram mantidas durante 48 horas em câmara úmida (100% de umidade relativa) a 28-30°C. Posteriormente, elas foram retiradas desse ambiente e mantidas por mais 10 dias em sala de incubação sobre bancadas à mesma temperatura e iluminação natural (Chakraborty et al., 2002).

Doze dias após a inoculação, avaliou-se a severidade da antracnose em cada tratamento estudado. Para tanto, utilizou-se escala diagramática de severidade da doença (Chakraborty, 1990b), contemplando área foliar lesionada e desfolha, conforme ilustra a Figura 1.

Para a análise estatística dos dados, as notas de severidade da doença foram transformadas para $\sqrt{(\text{sev}+0,01)}$.

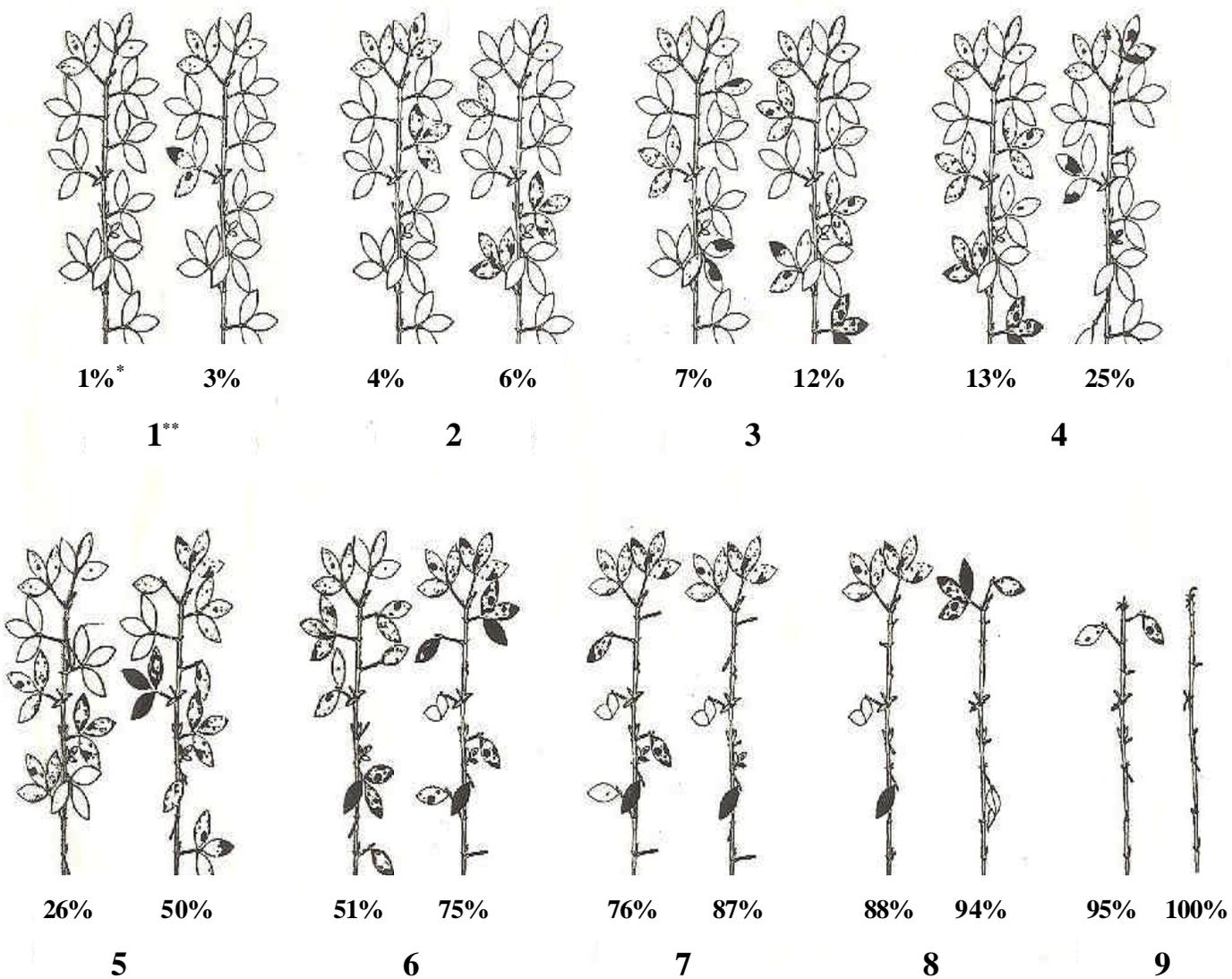


Figura 1. Escala diagramática para avaliação da severidade da antracnose em plantas de *Stylosanthes* spp., expressa em porcentagem de área foliar lesionada e desfolha (Chakraborty, 1990b).

* Área foliar lesionada/desfolha; ** Classe de notas.

5.3. Avaliação da Resistência de Progênes de *S. capitata* e *S. macrocephala* à Antracnose

Sementes das 418 progênes (294 de *S. capitata* e 124 de *S. macrocephala*), obtidas conforme descrito no item 5.1., foram semeadas em gerbox e depois transplantadas para bandejas plásticas contendo vasos com volume aproximado de 100 mL. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, em esquema fatorial, com cinco repetições. Os tratamentos foram constituídos pelas progênes, que foram inoculadas com cada um dos quatro isolados monospóricos de *C. gloeosporioides* (GC 2, GC 29, GC 76 e GC 374), selecionados a partir do experimento descrito no item 5.2. Uma planta de cada progênie inoculada com um dos isolados do patógeno constituiu uma parcela. A metodologia utilizada para a multiplicação de cada progênie para a inoculação do patógeno, bem como para a incubação e avaliação da severidade da antracnose foi a mesma descrita no item 5.2.

Devido ao grande número de progênes a serem inoculadas com os isolados selecionados do patógeno, não foi possível implantar um único experimento. Dessa forma, decidiu-se por realizar as inoculações de grupos distintos de progênes em vários experimentos, tendo-se como tratamentos comuns (testemunhas) os hospedeiros diferenciais GC 1081, 1084, 1086 e 1094 de *S. capitata* e GC 1511 e 1582 de *S. macrocephala* (Tabela 2). Decidiu-se por utilizar somente as referidas introduções por pertencerem às mesmas espécies que compõem as progênes do Estilosantes Campo Grande, objetos deste estudo. Informações referentes a cada experimento encontram-se apresentadas na Tabela 3. Essa metodologia viabilizou a realização de estudo da possibilidade de efetuar análise conjunta dos resultados da severidade da antracnose nas progênes de *S. capitata* e *S. macrocephala* inoculadas nos diferentes experimentos.

Realizou-se a análise estatística dos resultados de severidade da antracnose (sev.) com os dados de notas transformados para $\sqrt{(\text{sev.}+0,01)}$ e, para fins de seleção de progênes promissoras em relação a resistência à antracnose, considerou-se a reação das mesmas aos quatro isolados de *C. gloeosporioides* simultaneamente. Foram selecionadas aquelas progênes que tiveram grau de resistência superior à média da doença nos tratamentos comuns testemunhas.

Tabela 3. Experimentos para triagem de progênies de *Stylosanthes* spp. à isolados de *C. gloeosporioides*. Campo Grande-MS, 2001-2002.

Experimento	Data de implantação	Número de progênies		Número de testemunhas*	Total
		<i>S. capitata</i>	<i>S. macrocephala</i>		
1	25/05/2001	44	-	6	50
2	02/07/2001	44	-	6	50
3	11/07/2001	44	-	6	50
4	04/10/2001	30	12	6	48
5	08/10/2001	-	44	6	50
6	17/10/2001	-	41	6	47
7	19/10/2001	17	18	6	41
8	25/10/2001	40	-	6	46
9	29/10/2001	27	-	6	33
10	01/11/2001	4	-	6	10
11	23/01/2002	30	9	6	45
12	25/01/2002	14	-	6	20
Total	-	294	124	6	424

* Tratamentos comuns em todos os experimentos: GC 1081, 1084, 1086 e 1094 de *S. capitata* e GC 1511 e 1582 de *S. macrocephala*.

Embasando-se na literatura e em conhecimentos prévios sobre o patossistema *Stylosanthes* spp. – *C. gloeosporioides*, categorizaram-se as progênies estudadas quanto ao seu grau resistência a cada um dos isolados do patógeno em estudo em cinco agrupamentos, quais sejam: imune(I): severidade (Sev.)= 0,0; altamente resistente (AR): (0,0<Sev.≤2,0); resistente (R): (2,0<Sev. ≤4,0); suscetível (S): (4,0<Sev. ≤7,0) e; altamente suscetível (AS): Sev.>7,0). As progênies, cujos valores médios de severidade de antracnose atingiram índice de até 4,0 na escala diagramática (Figura 1), foram consideradas com grau de resistência satisfatório à doença, uma vez que as mesmas, embora com exibição de manchas

foliares, não apresentavam desfolha, fenômeno comum a partir deste índice de severidade (área foliar infectada superior a 25%).

5.4. Avaliação Agronômica de Progênes de *S. capitata* e *S. macrocephala*

Os experimentos comparativos entre progênes foram realizados sob condições de campo, na Embrapa Gado de Corte, em Campo Grande-MS, definido pelas coordenadas geográficas 20° 26' 41" de latitude Sul, 54° 43'23" de longitude Oeste e altitude média de 530 m. O solo é do tipo Latossolo Roxo distrófico, textura argilosa e a precipitação média anual histórica é de 1500 mm, concentrada entre os meses de outubro a maio.

Implantaram-se dois experimentos comparativos entre as progênes de *S. macrocephala* (área 1) e de *S. capitata* (área 2), que foram instalados em janeiro e novembro/2001, respectivamente. Na Tabela 4, encontram-se os resultados de análises de fertilidade do solo das áreas experimentais na ocasião da instalação dos experimentos.

Tabela 4. Resultados de análises da fertilidade do solo das áreas experimentais na Embrapa Gado de Corte. Campo Grande-MS, 2001.

Área	Ph		P* (ppm)	MO (%)	K	Ca	Mg	Ca + Mg	Al	H	S	T	V (%)
	CaCl ₂	H ₂ O											
1	4,30	5,37	1,42	3,80	0,10	0,76	0,36	1,12	1,77	7,86	1,22	8,52	11,23
2	4,89	5,95	2,72	3,47	0,07	2,00	1,10	3,10	0,09	5,76	3,18	9,03	35,18

*Método Mehlich I

T = capacidade de troca de cátions; V = valor da saturação das bases trocáveis.

O preparo do solo foi convencional com aração e gradagens de nivelamento da área. As correções da acidez e da fertilidade do solo das áreas experimentais foram realizadas conforme preconizam Vilela et al. (1998). Usou-se calcário dolomítico (PRNT=85%), distribuído a lanço aos 30 dias antes da implantação dos ensaios, elevando-se a de saturação de bases trocáveis para 40%. Imediatamente antes do plantio, adubou-se a área experimental a lanço, ajustando-se o teor de fósforo para 90 kg/ha de P₂O₅, de potássio para 40

kg/ha de K_2O e ainda, distribuiu-se 50 kg/ha de FTE BR-16 para a elevação do teor de micronutrientes.

O delineamento experimental empregado foi o de blocos ao acaso, com três repetições. As 124 progênies de *S. macrocephala* foram semeadas, em casa de vegetação, em bandejas plásticas contendo vasos de aproximadamente 100 mL cada. Como substrato foi utilizada mistura homogênea de solo e areia lavada na proporção 1:1, tratada e adubada conforme descrito no item 5.1. Quando as plantas encontravam-se com 6-8 folhas definitivas, foram transplantadas para a área 1 em 5-10/01/2001. Cada progênie foi representada no campo por parcelas constituídas de uma única fileira de cinco plantas, com espaçamento de 1m entre fileiras e 0,50m entre plantas dentro da fileira, totalizando uma área de 2,5 m² por parcela. A distância entre blocos foi de três metros. Na área 2, implantou-se, em 29-30/11/2001, o experimento comparativo entre as 285 progênies de *S. capitata*. As nove progênies faltantes do total de 294 não produziram sementes em quantidade suficiente para serem avaliadas neste experimento. O delineamento usado foi o mesmo descrito para *S. macrocephala*, entretanto neste caso, procedeu-se a semeadura direta de 1g de sementes escarificadas de cada uma das progênies por parcela de 2,5 m². Na bordadura dos dois experimentos semeou-se a cultivar Estilosantes Campo Grande em duas linhas espaçadas de 1m.

Durante a execução dos experimentos coletaram-se dados pluviométricos mensais, os quais encontram-se expressos na Figura 2. Ainda, os dados de temperaturas máxima, média e mínima na área experimental, registrados nos anos de 2001 e 2002, estão apresentados, respectivamente, nas (Figuras 3 e 4).

Realizaram-se as seguintes avaliações nos experimentos implantados:

- Produção de matéria seca da parte aérea (MS): No ensaio da área 1, onde as progênies de *S. macrocephala* foram transplantadas, em abril/01, realizou-se um corte de uniformização das plantas a 10-15 cm do solo. Em outubro/01, após o período de seca, realizou-se o segundo corte, quando 2-3 plantas de cada progênie na parcela foram cortadas, ensacadas, secas em câmara com ventilação forçada a 65° C por 72 horas e, posteriormente, pesadas em balança de precisão. Devido a falhas em algumas parcelas, o número de plantas cortadas não foi o mesmo necessitando, dessa forma, realizar a correção de stand quando se realizou a análise estatística.

Um terceiro corte no mesmo ensaio foi realizado ao final de abril/02, quando as plantas encontravam-se em fase final de florescimento, obtendo-se a produção de matéria seca acumulada do início da estação chuvosa até o início do próximo período de estiagem. A metodologia utilizada para esse corte foi a mesma descrita para o corte 2. Para fins de análise,

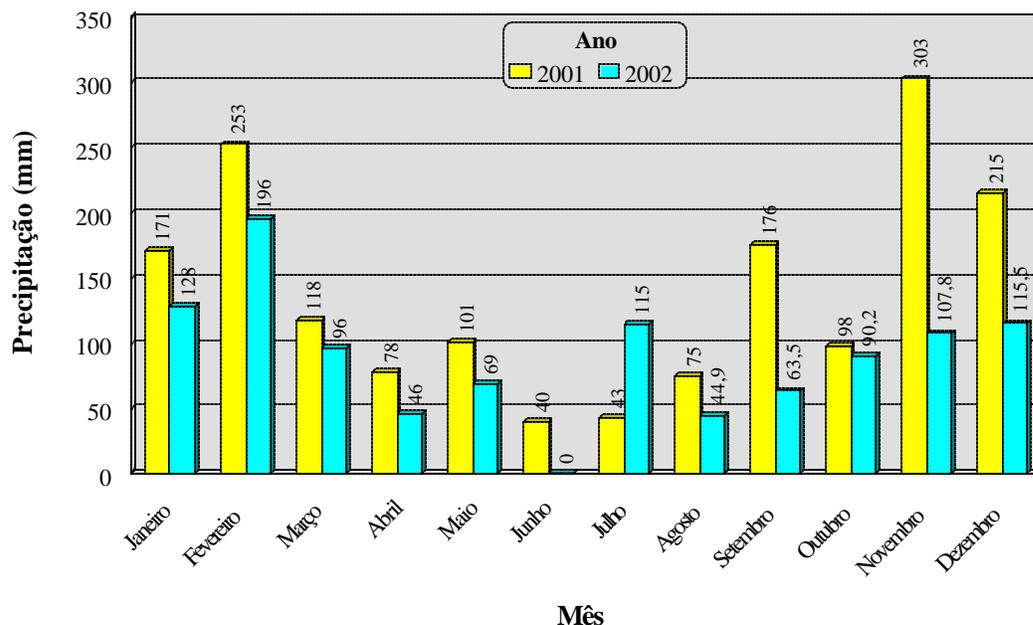


Figura 2. Dados de precipitação mensal nas áreas experimentais nos anos de 2001 e 2002 em Campo Grande - MS.

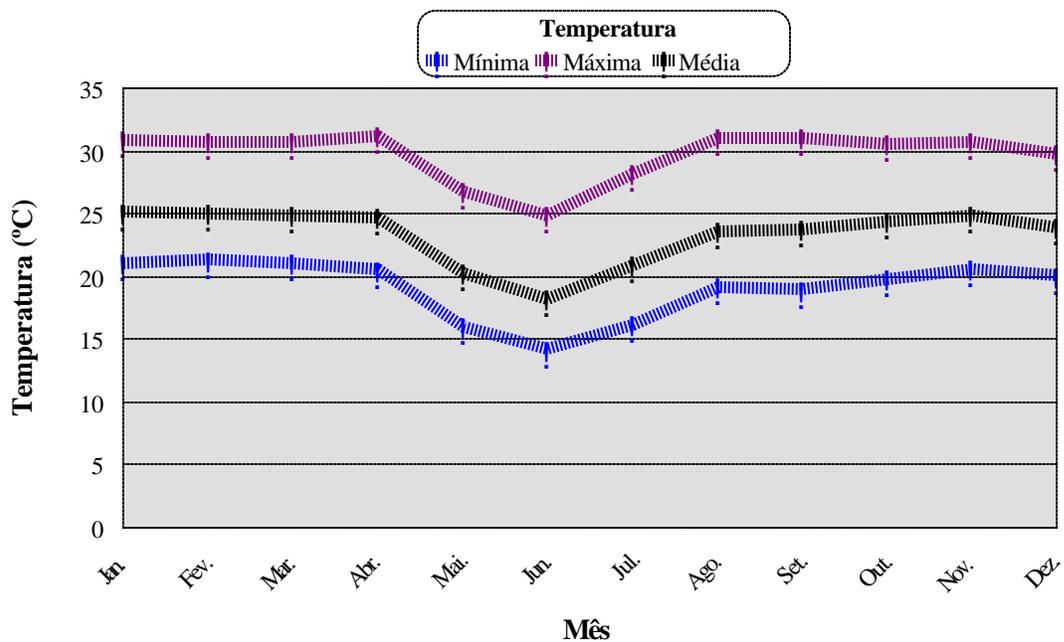


Figura 3. Dados de temperatura nas áreas experimentais no ano de 2001, em Campo Grande, MS.

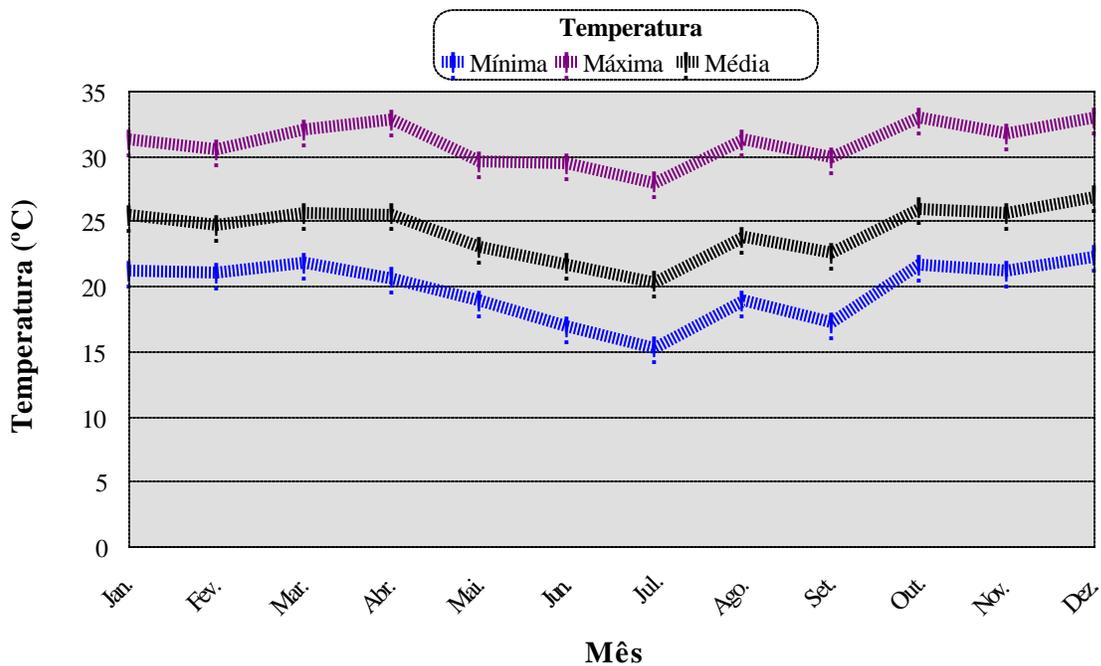


Figura 4. Dados de temperatura nas áreas experimentais no ano de 2002, em Campo Grande-MS.

somaram-se as produções de matéria seca obtidas nos cortes 2 e 3, constituindo assim, um ciclo de produção seca-águas. Na área 2, onde foram implantadas as progênes de *S. capitata* ao final de novembro/01, as plantas de cada progênie desenvolveram-se naturalmente até o final da fase de florescimento, no início de maio/02. Ao final da primeira quinzena desse mesmo mês, as plantas de cada parcela contidas em 0,5 m² de sua área útil foram cortadas a 15-20 cm do solo, para avaliação de matéria seca acumulada desde a semeadura até o florescimento. Em novembro/02, realizou um segundo corte nas parcelas e os valores de matéria seca obtidos foram somados aos do corte anterior, perfazendo um ciclo anual de produção.

– Produção de sementes (PS): por ocasião da maturação das sementes das progênes de cada espécie em estudo, realizou-se o corte da parte aérea das plantas remanescentes na parcela de cada progênie. No ensaio com *S. macrocephala*, o número de plantas cortadas em cada parcela foi diferente tendo-se realizado a correção de stand para a análise estatística. No experimento com as progênes de *S. capitata*, cortaram-se as plantas em 1,5 m² em cada parcela. As amostras foram secas à sombra e as sementes extraídas manualmente dos capítulos foram pesadas em balança de precisão.

– Reação à antracnose: durante a condução dos ensaios realizaram-se avaliações da intensidade de antracnose em cada parcela dos experimentos. Para tanto, utilizou-se a escala diagramática de notas de 0-9 (Chakraborty et al., 1990b) (Figura 1), considerando-se área foliar lesionada e desfolha. As avaliações foram feitas quinzenalmente somente durante a estação chuvosa, já que no período de estiagem não ocorreram condições ambientais favoráveis à manifestação da doença. Com os dados obtidos, foi calculada a área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD) para cada progênie, usando-se a seguinte fórmula (White et al., 2001):

$$AACPD = \sum_i^{n-1} \left(\frac{y_i + y_{i+1}}{2} \right) (t_{i+1} - t_i)$$

onde y_i e y_{i+1} são a severidade da antracnose no tempo t_i e t_{i+1} , respectivamente e n é o número de avaliações realizadas no período.

– Época de florescimento: No período de fevereiro a abril realizou-se, semanalmente, a avaliação do florescimento de cada progênie. Para tanto, observou-se a parcela experimental

atribuindo-se nota de 0 ou 1, quando havia um percentual de plantas florescidas menor ou maior que 50%, respectivamente.

- Vigor: imediatamente antes de cada corte, foi avaliado o vigor de cada progênie, utilizando-se uma escala de notas do 0 a 5, correspondendo, respectivamente, a planta com o menor e maior desenvolvimento no experimento.
- Rebrotas: trinta dias após cada corte, a rebrota foi avaliada usando-se uma escala de notas de 0-5, correspondendo, respectivamente, a planta com o menor e maior rebrota no experimento.
- Hábito de crescimento: durante o florescimento, cada progênie foi avaliada quanto ao seu hábito de crescimento, de acordo com sua altura média neste estágio, sendo classificada conforme segue: decumbente: 0-30 cm; semi-ereto: 31-60 cm; e, cespitoso: > 60 cm. A Figura 5 ilustra a referida classificação.

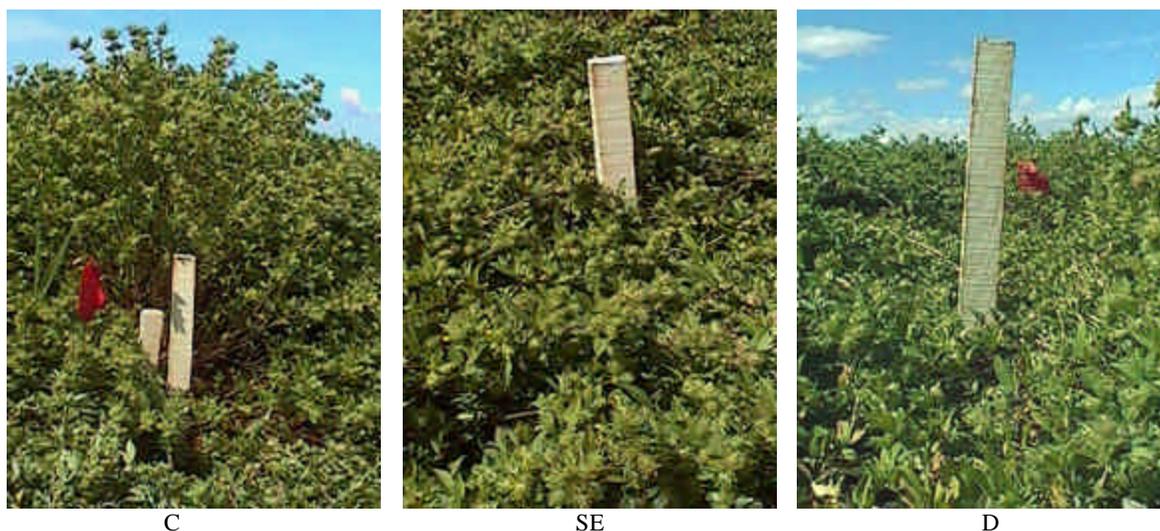


Figura 5: Hábito de crescimento de progênies de *Stylosanthes capitata*: Decumbente(D): 0-30 cm; Semi-ereto(SE): 31-60 cm; e, Cespitoso(C): > 60 cm de altura durante o florescimento.

Os resultados obtidos foram analisados estatisticamente, sendo os dados de severidade da antracnose transformados para $\sqrt{(\text{sev}+0,01)}$ para este fim.

5.5. Seleção de Progênes de *S. capitata* e *S. macrocephala*

A seleção final de progênes de *S. capitata* e *S. macrocephala* foi baseada na interpretação conjunta dos resultados obtidos para os diferentes parâmetros de avaliação. Utilizou-se como fator principal de seleção a reação de resistência múltipla das progênes aos quatro isolados de *C. gloeosporioides* inoculados. Posteriormente, selecionaram-se as progênes com maior potencial agrônômico com base nos resultados das análises de produções de matéria seca e de sementes, agrupadas pelo teste de Scott-Knott (Scott et al., 1974) ao nível de 5% de probabilidade, considerando-se ainda a época de florescimento, o vigor e a capacidade de rebrota das mesmas.

6. RESULTADOS E DISCUSSÃO

6.1. Obtenção de Progênes de *S. capitata* e *S. macrocephala*

A multiplicação de sementes a partir de plantas individuais de *S. capitata* e de *S. macrocephala* oriundas do Estilosantes Campo Grande possibilitou a obtenção de progênes para a realização dos estudos de resistência das mesmas à antracnose, como também o seu desempenho agrônomo. Das 418 plantas obtidas, 124 (29,6%) foram de *S. macrocephala* e 294 (70,4%) de *S. capitata*. A proporção de *S. macrocephala* esperada era em torno de 20%, uma vez que na cultivar Estilosantes Campo Grande, conforme foi desenvolvida, as sementes dos componentes dessa espécie são misturadas fisicamente aos de *S. capitata* nessa proporção (Embrapa Gado de Corte, 2000). Assim, esse maior percentual de plantas de *S. macrocephala* (29,6%), pode ser atribuído a erro amostral e/ou a mistura física de sementes das duas espécies pode não ter sido homogênea.

6.2. Seleção de Isolados de *Colletotrichum gloeosporioides*

A análise de variância dos resultados da inoculação dos 11 isolados de *C. gloeosporioides*, pré-selecionados a partir de coleção disponível na Embrapa Gado de Corte e inoculados em hospedeiros diferenciais, indicou diferenças significativas para os efeitos de espécie, isolados e sua interação (Tabela 5).

Tabela 5. Análise de variância da severidade de antracnose causada por isolados de *Colletotrichum gloeosporioides* em espécies de hospedeiros diferenciais de *Stylosanthes*. Campo Grande-MS, 2002.

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio
Espécie	4	42,55*
Isolado	10	32,15*
Espécie x Isolado	40	1,77*
Resíduo	550	0,228
Total	604	-
Coefficiente de Variação (%)	24,79	-

* Significativo pelo teste de F ($P \leq 0,05$).

Procedeu-se o desdobramento da interação entre espécie de hospedeiros diferenciais e isolados do patógeno. Os resultados apresentados na Tabela 6 comprovam a existência de diferenças significativas entre isolados quando inoculados em cada espécie hospedeira estudada. A realização do teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade (Tabela 7) identificou diferenças significativas de agressividade do patógeno em cada espécie dos hospedeiros diferenciais. De forma geral, os isolados 2, 29, 76, 286 e 374 foram os mais agressivos a todas as espécies estudadas. Analisando-se espécie hospedeira, verifica-se que os valores médios de severidade da doença causada por todos os isolados inoculados foram mais expressivos sobre *S. capitata*, *S. macrocephala* e *S. scabra*. Tal fato era esperado, uma vez que todos os isolados do fungo estudados são originários das duas primeiras espécies de *Stylosanthes* (Tabela 1). *S. scabra* tem o hospedeiro diferencial GC 1496 (Cultivar Fitzroy), considerado como testemunha suscetível à doença, elevando a média da doença na espécie.

No estudo da reação individual de hospedeiros diferenciais frente aos isolados do patógeno, a análise de variância dos resultados de severidade de antracnose comprovou efeitos significativos de hospedeiros diferenciais, de isolados do fungo e de sua interação (Tabela 8). Assim, desdobrou-se a interação, estudando-se o efeito de isolados do patógeno dentro de hospedeiros diferenciais (Tabela 9), havendo significância em todas as combinações avaliadas. O teste de médias da severidade da antracnose da referida análise encontra-se na Tabela 10.

Tabela 6. Análise de variância do desdobramento da interação entre espécie dos hospedeiros diferenciais de *Stylosanthes* e isolados de *Colletotrichum gloeosporioides*. Campo Grande-MS, 2002.

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrados médios
Espécie	4	42,54*
Isolado/ <i>S. capitata</i>	10	14,51*
Isolado/ <i>S. macrocephala</i>	10	11,82*
Isolado/ <i>S. seabrana</i>	10	5,25*
Isolado/ <i>S. guianensis</i>	10	5,29*
Isolado/ <i>S. scabra</i>	10	7,29*
Resíduo	550	0,228
Total	604	-
Coefficiente de variação	24,79	-

* Significativo ao nível de 5% de probabilidade pelo teste F.

Tabela 7. Dados médios de severidade de antracnose em espécies de hospedeiros diferenciais de *Stylosanthes* spp. inoculadas com isolados de *Colletotrichum gloeosporioides*. Campo Grande-MS, 2002.

Isolado de <i>C. gloeosporioides</i> (Nº GC)*	Espécie de hospedeiro diferencial					Média
	<i>S. capitata</i>	<i>S. macrocephala</i>	<i>S. seabrana</i>	<i>S. Guianensis</i>	<i>S. scabra</i>	
2	9,0 A ¹	8,1 AB	3,1 B	2,2 B	8,1 A	6,1
6	2,7 C	0,5 C	0,0 C	0,1 C	1,4 BC	0,9
20	5,1 B	0,7 C	0,0 C	0,2 C	1,7 BC	1,5
29	9,0 A	8,5 A	6,4 A	9,0 A	8,5 A	8,3
51	8,3 A	5,0 B	1,4 B	1,0 BC	6,9 A	4,5
74	0,1 D	0,1 C	0,0 C	0,2 C	0,2 C	0,1
76	9,0 A	7,2 AB	2,7 B	1,8 B	8,2 A	5,8
111	8,6 A	7,3 AB	0,2 C	0,6 C	2,9 B	3,9
236	4,0 B	0,2 C	0,0 C	0,4 C	2,8 B	1,5
286	8,5 A	6,6 AB	2,5 B	2,2 B	5,2 AB	5,0
374	9,0 A	7,5 AB	8,0 A	2,7 B	8,6 A	7,2
Média	6,7	4,7	2,2	1,8	5,0	-

* N° de registro na Embrapa Gado de Corte.

¹ Dados de severidade de antracnose transformados para $v(\text{Sev}+0,01)$. Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 8. Análise de variância da severidade de antracnose causada por isolados de *Colletotrichum gloeosporioides* em hospedeiros diferenciais de *Stylosanthes*. Campo Grande-MS, 2002.

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrados médios
Hospedeiros diferenciais (HD)	10	20,73*
Isolados	10	37,06*
HD x isolados	100	1,09*
Resíduo	484	0,104
Total	604	-
Coeficiente de variação (%)	16,73	-

* Significativo ao nível de 5% de probabilidade pelo teste F.

Tabela 9. Análise de variância do desdobramento da interação entre hospedeiros diferenciais de *Stylosanthes* e isolados de *C. gloeosporioides*. Campo Grande-MS, 2002.

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrados médios
Hospedeiros diferenciais (HD)	10	20,73*
Isolado/HD 1081	10	3,81*
Isolado/HD 1084	10	3,57*
Isolado/HD 1086	10	3,42*
Isolado/HD 1094	10	4,35*
Isolado/HD 1496	10	2,58*
Isolado/HD 1500	10	6,89*
Isolado/HD 1511	10	5,28*
Isolado/HD 1545	10	2,53*
Isolado/HD 1546	10	3,00*
Isolado/HD 1582	10	7,26*
Isolado/HD 1588	10	5,25*
Resíduo	484	0,104
Total	604	-
Coeficiente de variação (%)	16,73	-

* Significativo ao nível de 5% de probabilidade pelo teste F.

Tabela 10. Dados médios de severidade de antracnose em hospedeiros diferenciais de *Stylosanthes* spp. inoculados com isolados de *Colletotrichum gloeosporioides*. Campo Grande-MS, 2002.

Hospedeiro diferencial		Isolado (Nº GC)* / origem de <i>Colletotrichum gloeosporioides</i> **											
(Nº GC)*	Espécie ¹	2/S.c. CG	6/S.c. CG	20/S.c. PL	29/S.c. CG	51/S.s. CG	74/S.c. CH	76/S.m. CH	111/S.c. CG	236/S.c. CH	286/S.c. GO	374/S.m. CG	Média
1081	S.c.	9,00 A ²	2,75 C	6,29 B	9,00 A	8,57 AB	0,07 D	9,00 A	9,00 A	3,75 C	9,00 A	9,00 A	6,85
1084	S.c.	9,00 A	2,91 C	5,61 AB	9,00 A	7,50 AB	0,07 D	9,00 A	8,81 A	4,53 BC	8,57 A	9,00 A	6,72
1086	S.c.	9,00 A	3,99 BC	5,70 AB	9,00 A	8,81 A	0,20 D	9,00 A	7,94 A	2,12 C	7,50 A	9,00 A	6,57
1094	S.c.	9,00 A	1,50 C	3,02 C	9,00 A	8,34 AB	0,07 D	9,00 A	9,00 A	6,14 B	9,00 A	9,00 A	6,64
1511	S.m.	8,34 A	0,20 E	2,03 CD	8,57 A	3,23 BC	0,20 E	7,44 A	8,11 A	0,39 DE	5,85 AB	7,33 A	4,70
1582	S.m.	7,66 A	0,99 B	0,07 C	8,34 A	7,07 A	0,00 C	6,96 A	6,49 A	0,07 C	7,50 A	8,99 A	4,92
1496	S.s.	8,40 A	4,48 B	6,49 AB	8,99 A	8,99 A	0,40 C	8,99 A	8,75 A	6,54 AB	8,99 A	8,99 A	7,27
1500	S.s.	7,33 A	0,07 D	0,00 D	7,89 A	5,14 AB	0,07 D	7,50 A	0,20 D	0,65 CD	2,55 BC	8,34 A	3,61
1545	S.g.	2,75 B	0,20 E	0,51 DE	7,72 A	1,55 B-E	0,20 E	2,55 BC	1,55 B-E	0,65 C-E	2,36 B-D	4,27 AB	2,21
1546	S.g.	1,71 B	0,00 D	0,00 D	7,33 A	0,51 B-D	0,20 CD	1,16 BC	0,07 D	0,20 CD	2,12 B	1,55 B	1,35
1588	S.se.	3,12 B	0,00 C	0,00 C	6,44 A	1,43 B	0,00 C	2,78 B	0,20 C	0,00 C	2,55 B	8,06 A	2,23
Média	-	6,84	1,55	2,70	8,30	5,56	0,13	6,67	5,46	2,28	6,00	7,59	4,83

* Nº de registro na Embrapa Gado de Corte.

**Origem: CG= Campo Grande-MS; PL= Planaltina-DF; GO= Goiânia-GO; CH= Chapadão do Sul-MS.

¹Espécie: S.c.= *Stylosanthes capitata*; S.m.= *S. macrocephala*; S.s.= *S. scabra*; S.g.= *S. guianensis*; S.se.= *S. seabrana*.

² Médias seguidas pela mesma letra na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. Para fins de análise, os dados de severidade de antracnose foram transformados para $v(\text{Sev}+0,01)$.

Ainda, usando-se as médias apresentadas na Tabela 10, classificaram-se os hospedeiros diferenciais de imune a altamente suscetível a cada isolado do patógeno (Figura 6). As maiores médias de antracnose, independente da espécie diferencial estudada, foram causadas pelos isolados 2, 29, 51, 76, 286 e 374 de *C. gloeosporioides*. Os hospedeiros diferenciais pertencentes a *S. guianensis* e *S. seabrana* mostraram-se resistentes ou altamente resistentes à maioria dos isolados do fungo, embora existam interações específicas onde os mesmos são suscetíveis à antracnose, comprovando a interação diferencial significativa entre hospedeiros diferenciais e isolados de *C. gloeosporioides* apresentada na Tabela 8. Dentre os hospedeiros diferenciais de *S. scabra*, GC 1500 (cultivar Seca) foi altamente suscetível aos isolados GC 2, 29, 76 e 374 e suscetível ao isolado GC 51, sendo imune ao GC 20 e altamente resistente e resistente aos demais isolados. Na Austrália, onde foi introduzida comercialmente, a referida cultivar continua sendo utilizada, devido ao seu alto grau de resistência à maioria das raças do fungo já identificadas naquele país (Cameron et al., 1997). Nas condições brasileiras, o uso comercial de tal cultivar certamente teria vida útil curta, dada a sua suscetibilidade aos diferentes isolados de *C. gloeosporioides* presentes no Brasil. A cultivar Fitzroy (GC 1496), também lançada na Austrália, foi altamente suscetível à maioria dos isolados do fungo inoculados, confirmando sua alta suscetibilidade ao patógeno, já descrito na Austrália por Davis et al. (1984). Os mesmos autores verificaram que o uso dessa cultivar tornou-se restrito a áreas de baixa precipitação naquele país após cinco anos de seu lançamento comercial em 1979, devido a severos danos causados por raças altamente agressivas de *C. gloeosporioides*.

As espécies *S. capitata* e *S. macrocephala* foram suscetíveis à maioria dos isolados de *C. gloeosporioides* em estudo, exceto àqueles de baixa agressividade como GC 6, 74 e 236. Tal fato era esperado, uma vez que a origem dos mesmos é de amostras de plantas pertencentes a essas espécies. A especificidade de agressividade de isolados de *C. gloeosporioides* e espécies de *Stylosanthes* spp. foi registrada por Chakraborty et al. (1988), quando verificaram que isolados do fungo oriundos de uma espécie poderia não ser agressivo em outra. Ainda, detectaram a existência de sintomas tipo A, ocorrendo em todas as espécies de *Stylosanthes* e dos sintomas tipo B, encontrados somente em *S. guianensis*.

Apesar das interações significativas entre espécie de hospedeiro diferencial e isolados do patógeno e ainda, entre ecotipos de hospedeiros diferenciais e isolados, apontadas nas análises de variância apresentadas nas Tabelas 5 e 8, respectivamente, fazendo-se a análise

Hospedeiro diferencial		Isolado (Nº GC)* / origem de <i>Colletotrichum gloeosporioides</i> **											Média
(Nº GC)*	Espécie***	2/S.c CG	6/S.c CG	20/S.c PL	29/S.c CG	51/S.s CG	74/S.c CH	76/S.m CH	111/S.c CG	236/S.c CH	286/S.c GO	374/S.m CG	
1081	S.c.	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
1084	S.c.	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
1086	S.c.	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
1094	S.c.	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
1511	S.m.	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
1582	S.m.	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
1496	S.s.	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
1500	S.s.	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
1545	S.g.	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
1546	S.g.	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
1588	S.se.	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Média	-	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

* Nº de registro na Embrapa Gado de Corte.

**Origem: CG= Campo Grande-MS; PL= Planaltina-DF; GO= Goiânia-GO; CH= Chapadão do Sul-MS.

***Espécie: S.c.= *Stylosanthes capitata*; S.m.= *S. macrocephala*; S.s.= *S. scabra*; S.g.= *S. guianensis*; S.se.= *S. seabrana*.

Legenda: Escala de notas de 0-9

Imune (Sev.= 0,0) —

Altamente Resistente (0,0<sev<=2,0) ■

Resistente (2,0<sev<=4,0) ■

Suscetível (4,0<sev<=7,0) ■

Altamente suscetível (sev.>7,0) ■

Figura 6. Representação gráfica dos dados médios de severidade de antracnose em hospedeiros diferenciais de *Stylosanthes* spp. inoculados com isolados de *Colletotrichum gloeosporioides*. Campo Grande-MS, 2002.

biológica dos dados de severidade da antracnose nas espécies *S. capitata* e *S. macrocephala*, alvos deste estudo (Tabela 10 e Figura 6), verifica-se que há diferença marcante de agressividade dos isolados do fungo, mas não ficou claro a existência de raças dos isolados em estudo, mesmo com a interação diferencial significativa entre ecotipos de hospedeiros diferenciais x isolados de *C. gloeosporioides*. Usando-se a mesma metodologia utilizada por Chakraborty et al. (2002) para determinação de raças deste fungo, os referidos isolados foram classificados em três raças, conforme segue: raça 7: GC 2, 20, 29, 51, 76, 111, 236, 286 e 374; raça 8: GC 6 e; raça 1: GC 74. Conforme ficou demonstrado, a maior frequência (81,8%) é da raça 7 dentre os isolados

estudados. Dessa forma, os resultados alcançados no presente estudo são mais evidentes para inexistência de raças diferentes. Em outro trabalho realizado por Chakraborty et al. (2003) (dados não publicados) para a identificação de raças de *C. gloeosporioides* originados de diferentes espécies de *Stylosanthes*, verificou-se, após a análise de 90 isolados do fungo coletados em diferentes regiões do Brasil, que a raça 7 também predominou em 61,1% das amostras. Analisando-se os hospedeiros diferenciais, em algumas interações específicas de ecotipos x isolado do fungo em estudo, ficou evidenciada a existência de resistência vertical do hospedeiro. Entretanto, em muitas outras interações, a resistência horizontal foi expressa.

Vários trabalhos demonstram a existência de variabilidade de agressividade de isolados de *C. gloeosporioides* de espécies de *Stylosanthes* spp., podendo-se destacar aqueles realizados por Lenné et al. (1988), Kelemu et al. (1997 e 1999), Miles et al. (1984) e Chakraborty et al. (1993, 1996 e 2002). Dessa forma, informações de literatura e também, os resultados apresentados na Tabela 10 e na Figura 6 comprovam que para a realização de estudos de reação de resistência de genótipos de *Stylosanthes*, deve-se considerar a(s) espécie(s) que se deseja estudar, selecionando-se isolados de *C. gloeosporioides* com alta agressividade e ainda, originários de amostras pertencentes àquela(s) espécie(s) hospedeira(s) de interesse.

Os resultados deste trabalho comprovam nítida diferença de agressividade de isolados de *C. gloeosporioides* sobre hospedeiros diferenciais de *Stylosanthes* spp. Em país como o Brasil, onde 25 das 45 espécies descritas de *Stylosanthes* são nativas (Ferreira et al., 1979), é possível verificar ampla variabilidade genética de plantas entre e dentro de espécies, processo resultante da evolução do gênero ao longo dos tempos. Também, a partir de amostras dessas plantas com sintomas de antracnose, os isolados de *C. gloeosporioides* recuperados mostraram-se com ampla variação morfológica, cultural, de patogenicidade e de agressividade (Kelemu et al., 1997; Fernandes et al., 1998). Essas informações sugerem que a coevolução patógeno-hospedeiro no centro de origem e diversidade dessa fabácea pode favorecer o surgimento de raças distintas do patógeno (Burdon, 1993).

Para as espécies *S. capitata* e *S. macrocephala*, os hospedeiros diferenciais comportaram-se igualmente em relação à antracnose, independente da espécie de onde o isolado do patógeno foi obtido. Assim, para essas espécies, visando estudos de avaliação

de resistência de germoplasma de *Stylosanthes* spp., os resultados evidenciam que é mais importante selecionar isolados mais agressivos, independente da sua origem geográfica.

Com base nos conhecimentos adquiridos, decidiu-se por selecionar quatro isolados de *C. gloeosporioides* mais agressivos aos hospedeiros diferenciais de *S. capitata* e *S. macrocephala*, para a avaliação da resistência de progênies das referidas espécies originárias do Estilosantes Campo Grande, conforme previsto no item 5.3 deste trabalho. Considerando-se a maior agressividade dos isolados sobre todas as diferenciadoras pertencentes às espécies que compõem o Estilosantes Campo Grande (*S. capitata* e *S. macrocephala*), selecionaram-se os isolados GC 2, 29, 76 e 374 para inoculações nas progênies obtidas da referida cultivar, os quais são pertencentes à raça 7, predominante nas condições brasileiras, conforme estudos realizados por Chakraborty et al. (2003) (dados não publicados).

6.3. Avaliação da Resistência de Progênies de *S. capitata* e *S. macrocephala* à Antracnose

Primeiramente, analisou-se a severidade da doença nos tratamentos comuns inoculados em cada um dos 12 experimentos onde se avaliou a resistência de progênies de *S. capitata* e *S. macrocephala* aos quatro isolados de *C. gloeosporioides* (GC 2, 29, 76 e 374), selecionados no item 6.2 deste trabalho. A análise de variância dos resultados obtidos comprovou a existência de efeitos significativos de experimentos, hospedeiros diferenciais, de isolados do fungo e suas interações (Tabela 11). Realizou-se ainda, outra análise de variância por isolado do patógeno (Tabela 12), havendo também significância de experimentos e hospedeiros diferenciais estudados. Assim, com os efeitos significativos de experimentos, não foi possível a realização de análise de variância conjunta dos experimentos. Tais resultados são devido a variações ambientais e/ou erros experimentais, não controlados durante a execução dos diferentes experimentos.

Considerando-se a interação significativa entre experimentos e hospedeiros diferenciais, utilizaram-se as análises de variância dos experimentos individuais para detectar diferenças entre as progênies avaliadas dentro de cada um dos experimentos, que estão apresentados para *S. capitata* e *S. macrocephala* nas Tabelas 13 e 14, respectivamente.

Tabela 11. Análise de variância da severidade de antracnose causada por quatro isolados de *Colletotrichum gloeosporioides* inoculados em seis hospedeiros diferenciadores de *Stylosanthes* spp., repetidos em 12 experimentos. Campo Grande-MS, 2002.

Fonte de variação	Graus de Liberdade	Quadrados médios
Experimento (Exp.)	11	15,59*
Isolados (Isol.)	3	30,16*
Diferenciais (Dif.)	5	44,81*
Exp. x Isol.	33	1,63*
Exp. x Dif.	55	1,04*
Isol x Dif.	15	1,26*
Exp. x Isol x Dif.	165	0,52*
Resíduo	1152	0,154
Coeficiente de variação	19,10	-

* Significativo ao nível de 5% de probabilidade pelo teste F.

Tabela 12. Quadrados médios da análise de variância realizada por isolados de *Colletotrichum gloeosporioides* inoculados em hospedeiros diferenciadores em 12 experimentos. Campo Grande-MS, 2002.

Fonte de variação	Graus de liberdade	Isolado de <i>C. gloeosporioides</i> (Nº GC)*			
		2	29	76	374
Experimento (Exp.)	11	4,70**	4,35**	4,14**	7,29**
Diferenciais (Dif.)	5	9,30**	6,92**	23,45**	8,92**
Exp.x Dif.	55	0,57**	0,40**	0,97**	0,68**
Resíduo	288	0,14	0,12	0,21	0,151
Coeficiente de variação	-	16,47	15,17	28,01	18,70

* Número de registro na Embrapa Gado de Corte.

** Significativo ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de F.

Tabela 13. Quadrados médios da análise de progênies de *S. capitata* inoculadas com quatro isolados em diferentes experimentos. Campo Grande-MS, 2002.

Fonte de variação	Experimentos									
	1	2	3	4	7	8	9	10	11	12
Isolados (Isol.)	8,29*	18,09*	9,10*	15,18*	10,19*	64,85*	45,15*	5,13*	13,90*	11,14*
Progênie(Prog)	3,79*	3,78*	3,23*	6,25*	2,82*	2,88*	4,96*	3,51*	5,23*	4,64*
Isol x Prog.	0,41*	0,38*	0,35*	0,47*	0,40*	0,52*	0,69*	0,67*	0,62*	0,81*
Resíduo	0,31	0,33	0,16	0,32	0,14	0,25	0,26	0,13	0,40	0,32
Coef. de variação (%)	30,46	36,92	22,78	32,89	15,45	25,43	30,12	16,95	31,54	34,33

* Significativo pelo teste F ao nível de 5% probabilidade.

Tabela 14. Quadrados médios da análise de progênies de *S. macrocephala* inoculadas com quatro isolados em diferentes experimentos. Campo Grande-MS, 2002.

Fonte de variação	Experimentos				
	4	5	6	7	11
Isolados (Isol.)	8,70*	36,10*	20,50*	16,30*	3,80*
Progenie(Prog)	16,60*	7,50*	2,10*	1,10*	11,70*
Isol x Prog.	38,00*	0,76*	0,50*	0,50*	0,90*
Resíduo	0,40	0,29	0,21	0,21	0,40
Coef. de variação (%)	25,10	21,20	18,20	15,70	26,50

* Significativo pelo teste F ao nível de 5% probabilidade.

Como houve efeitos significativos de isolados, progênies e sua interação em todos os experimentos, desdobrou-se o efeito de progênies de *S. capitata* e *S. macrocephala* dentro de cada isolado do patógeno em estudo e os resultados encontram-se expressos, respectivamente, nas Tabelas 15 e 16. Para as duas espécies estudadas, houve diferença significativa das progênies para resistência à antracnose dentro de cada isolado de *C. gloeosporioides* inoculado, comprovando a existência de variabilidade genética do germoplasma quanto a essa característica. As médias de severidade de antracnose, causada pelos quatro isolados de *C. gloeosporioides* nas progênies de *S. capitata* e *S. macrocephala*,

Tabela 15. Dados de quadrados médios do desdobramento da interação entre progênies de *S. capitata* e isolados de *C. gloeosporioides* (progênie dentro de isolado) em cada experimento. Campo Grande-MS, 2002.

Fonte de variação	Experimentos									
	1	2	3	4	7	8	9	10	11	12
Isolado	8,29*	18,09*	9,10*	15,18*	10,19*	64,85*	45,15*	5,13*	13,90*	11,14*
Progênie/(Isolado 2)	0,97*	1,37*	0,94*	1,42*	0,33*	0,95*	1,72*	0,70*	1,35*	0,98*
Progênie/(Isolado 29)	1,31*	0,98*	0,72*	1,86*	0,54*	1,09*	2,30*	1,86*	1,25*	2,09*
Progênie/(Isolado 76)	1,68*	1,53*	1,19*	2,42*	1,96*	1,35*	1,97*	2,29*	2,08*	1,84*
Progênie/(Isolado 374)	1,06*	1,05*	1,43*	1,96*	1,20*	1,06*	1,03*	0,66*	2,40*	2,15*
Resíduo	0,31	0,33	0,16	0,32	0,14	0,25	0,26	0,13	0,40	0,32
Coef. de variação (%)	30,46	36,92	22,78	32,89	15,45	25,43	30,12	16,95	31,54	34,33

* Significativo pelo teste F ao nível de 5% probabilidade.

Tabela 16. Dados de quadrados médios do desdobramento da interação entre progênies de *S. macrocephala* e isolados de *C. gloeosporioides* (progênie dentro de isolado) em cada experimento. Campo Grande-MS, 2002.

Fonte de variação	Experimentos				
	4	5	6	7	11
Isolado	8,71*	36,17*	20,59*	16,34*	3,79*
Progênie (Isolado 2)	4,06*	2,04*	0,41*	0,42*	3,76*
Progênie (Isolado 29)	4,13*	2,46*	0,59*	0,44*	3,70*
Progênie (Isolado 76)	4,47*	2,94*	2,02*	1,56*	4,50*
Progênie (Isolado 374)	6,23*	2,36*	0,71*	0,35*	2,66*
Resíduo	0,40	0,29	0,21	0,21	0,40
Coeficiente de variação (%)	25,10	21,20	18,20	15,70	26,50

* Significativo pelo teste F ao nível de 5% probabilidade.

comparadas às médias dos hospedeiros diferenciais (testemunhas), em cada experimento, estão apresentadas, respectivamente, nas Tabelas 17-21 e 22-24. Na maioria dos experimentos foi possível selecionar progênies com resistência simultânea aos quatro isolados de *C. gloeosporioides* inoculados, cuja severidade de antracnose foi estatisticamente inferior à

Tabela 17. Médias de severidade de antracnose em progênies de *S. capitata* inoculadas com isolados de *C. gloeosporioides* nos experimentos 1 e 2. Campo Grande-MS, 2002.

Experimento 1					Experimento 2				
Progênie (n° GC)*	Isolado de <i>C. gloeosporioides</i> (N° GC)*				Progênie (n° GC)*	Isolado de <i>C. gloeosporioides</i> (N° GC)*			
	2	29	76	374		2	29	76	374
3	3,9 ¹	3,7 ¹	2,4 ¹	1,6 ¹	126	5,4 ¹	4,4 ¹	2,7 ¹	3,5 ¹
4	4,4	4,1	1,1	3,8	127	3,3	5,1	3,1	5,7
8	3,6	3,0	3,0	4,8	131	1,0	1,7	0,8	0,9
10	7,5	7,3	7,3	5,8	134	2,7	4,5	3,5	2,1
11	2,7	3,3	2,4	3,1	135	1,7	3,3	1,4	2,4
18	4,5	7,5	7,1	5,4	136	4,5	6,0	3,9	5,8
20	3,2	3,8	0,3	3,9	137	3,9	4,7	0,2	3,6
21	2,6	3,8	0,5	1,4	139	2,8	4,3	1,1	3,1
25	0,8	1,4	0,9	2,3	140	1,3	2,1	1,1	1,1
31	3,4	4,9	3,5	2,2	141	2,9	4,5	2,1	2,5
45	4,7	4,2	1,8	3,9	144	1,8	2,4	1,0	3,0
46	4,4	4,2	2,3	2,9	145	3,7	4,1	4,4	2,1
47	2,4	1,7	1,1	2,8	146	1,8	5,1	0,7	2,9
48	7,0	8,2	7,5	6,3	149	1,5	2,2	0,2	2,3
49	2,9	1,3	1,0	1,0	151	2,7	3,0	0,7	1,9
53	4,4	3,9	1,4	4,4	152	2,4	4,9	0,9	3,3
54	0,9	1,6	1,1	2,7	157	4,0	3,9	3,4	1,9
60	4,4	3,0	2,9	2,7	158	1,9	3,0	0,3	0,7
63	3,9	5,6	1,1	3,9	161	5,0	4,1	1,7	3,7
64	4,1	5,6	2,7	4,8	166	4,1	5,0	2,4	3,5
66	2,1	1,7	0,5	2,1	174	4,8	5,2	3,0	4,7
72	3,1	4,6	3,0	4,8	179	0,5	0,8	0,0	1,1
73	2,3	3,1	3,0	2,8	181	4,3	4,6	1,8	3,3
75	0,9	1,6	1,8	0,3	193	3,8	3,5	3,4	3,9
82	4,7	4,4	3,1	4,4	197	1,3	2,6	1,7	4,3
87	4,2	2,1	1,1	4,6	200	2,6	2,0	3,1	4,4
88	3,1	2,9	1,8	4,3	201	3,9	2,3	1,6	1,3
89	6,0	5,7	4,5	5,2	203	5,1	4,4	3,5	4,4
91	4,2	1,1	1,0	2,6	214	0,6	0,3	0,0	0,8
93	4,8	1,1	0,8	4,6	215	1,3	2,3	0,8	1,8
96	1,1	0,1	0,0	0,2	216	2,8	3,0	1,0	2,3
97	3,2	3,5	3,0	4,0	217	0,9	3,0	0,2	2,3
98	3,9	3,5	4,2	5,4	220	2,6	5,4	1,1	1,1
101	3,2	3,1	0,6	1,9	221	3,2	2,5	0,8	2,4
102	6,1	4,3	4,4	3,7	224	1,9	4,3	1,6	4,1
106	5,4	4,3	4,4	4,2	226	2,4	2,8	0,3	2,9
107	5,0	2,2	2,1	3,7	229	2,8	2,6	1,1	2,5
108	7,5	5,5	7,2	8,1	231	0,4	0,6	0,2	0,7
110	5,1	3,2	2,6	3,4	244	5,6	4,9	2,9	3,0
114	3,5	5,9	3,5	4,6	245	4,5	3,6	1,7	4,1
117	5,4	5,9	4,6	3,2	247	4,9	5,2	2,0	5,9
119	1,7	5,9	1,8	2,8	248	3,0	3,4	1,5	3,7
122	6,8	6,7	5,1	5,8	254	1,1	1,7	0,1	0,6
123	5,9	6,7	4,2	4,3	283	3,2	4,6	1,6	1,2
Test.**	4,1	4,9	3,1	4,3	Test.**	3,9	3,1	2,4	3,9

* Número de registro na Embrapa Gado de Corte.

**Média de antracnose em seis hospedeiros diferenciadores inoculados juntamente com as progênies estudadas.

¹Médias destacadas em negrito apresentaram grau de resistência à antracnose superiores à testemunha, pelo teste de Tukey (P≥0,05).

Tabela 18. Médias de severidade de antracnose em progênie de *S. capitata* inoculadas com isolados de *C. gloeosporioides* nos experimentos 3 e 4. Campo Grande-MS, 2002.

Experimento 3					Experimento 4				
Progênie (n° GC)*	Isolado de <i>C. gloeosporioides</i> (N° GC)*				Progênie (n° GC)*	Isolado de <i>C. gloeosporioides</i> (N° GC)*			
	2	29	76	374		2	29	76	374
297	0,1 ¹	1,5 ¹	0,0 ¹	0,1 ¹	605	3,6 ¹	2,8 ¹	4,1 ¹	4,8 ¹
303	5,6	5,2	3,9	5,3	612	3,6	2,9	0,9	3,3
306	4,5	3,9	0,9	5,0	613	4,2	3,8	1,6	3,7
310	6,2	5,4	3,6	6,6	614	2,7	3,1	0,0	3,0
320	3,4	4,8	3,8	3,9	615	3,3	2,4	1,8	2,7
330	5,2	5,4	3,4	6,0	627	3,5	4,2	3,3	4,2
335	4,1	2,6	3,2	4,2	628	5,3	4,6	1,2	2,8
348	2,6	4,2	2,5	2,0	631	4,6	4,6	1,6	2,1
369	4,1	3,3	2,6	3,9	638	2,2	1,3	1,7	2,4
375	3,5	3,8	2,1	2,3	652	5,4	4,5	1,6	2,4
381	4,9	2,4	1,9	2,8	656	2,8	2,7	0,2	0,9
388	1,3	1,4	0,0	0,4	703	5,8	4,4	4,2	4,6
410	4,8	1,2	1,8	5,7	716	1,2	2,2	0,4	2,5
412	5,1	4,7	3,7	5,4	722	5,6	6,1	4,4	5,0
427	6,8	4,4	4,0	3,7	727	1,6	0,8	0,4	0,5
438	3,3	2,6	1,0	1,9	736	0,7	2,8	1,0	1,7
443	6,4	5,6	3,9	3,8	737	3,7	4,9	0,6	1,0
448	4,5	3,5	5,2	3,3	738	3,3	2,3	1,6	1,9
459	2,6	1,7	1,2	2,7	759	4,8	3,9	0,5	1,2
460	2,1	1,2	1,9	2,7	780	5,8	3,9	1,5	2,6
466	4,5	3,3	2,0	4,2	790	4,4	1,8	4,8	4,4
469	5,7	5,7	4,1	4,7	792	2,9	3,3	2,4	3,7
470	3,1	3,0	1,5	2,1	804	3,5	1,4	0,5	1,8
473	3,6	4,1	1,2	2,9	822	4,0	2,7	1,9	2,3
478	4,3	3,4	4,3	4,9	847	4,6	5,9	3,9	4,6
490	5,4	3,9	3,0	4,5	859	1,6	1,3	0,3	0,6
493	6,6	2,9	3,9	6,3	888	2,2	1,6	1,0	0,6
503	2,6	4,2	2,6	3,9	898	3,7	2,4	1,4	3,4
504	2,5	3,7	1,9	1,7	905	2,1	0,5	0,6	2,0
511	1,9	3,7	2,0	1,9	951	1,3	0,4	0,0	0,6
516	3,7	2,5	4,1	4,4	Test.**	7,7	7,8	4,9	7,6
524	3,7	4,0	2,7	4,9					
532	4,2	3,2	3,2	1,6					
539	3,1	3,9	1,2	3,9					
544	3,1	2,4	2,1	2,9					
562	4,2	4,2	2,7	3,3					
576	3,7	5,0	2,1	4,1					
585	2,4	2,7	2,0	2,8					
588	5,5	2,5	3,1	4,4					
590	2,4	4,3	0,8	4,9					
593	4,2	4,7	2,8	3,7					
594	5,6	5,0	3,6	4,7					
596	3,8	3,9	2,8	3,3					
602	4,0	2,5	1,0	4,7					
Test.**	3,3	3,6	2,0	2,8					

* Número de registro na Embrapa Gado de Corte.

**Média de antracnose em seis hospedeiros diferenciadores inoculados juntamente com as progênie estudadas.

¹Médias destacadas em negrito apresentaram grau de resistência à antracnose superiores à testemunha, pelo teste de Tukey (P≥0,05).

Tabela 19. Médias de severidade de antracnose em progênies de *S. capitata* inoculadas com isolados de *C. gloeosporioides* nos experimentos 7 e 8. Campo Grande-MS, 2002.

Experimento 7					Experimento 8				
Progênie (n° GC)*	Isolado de <i>C. gloeosporioides</i> (N° GC)*				Progênie (n° GC)*	Isolado de <i>C. gloeosporioides</i> (N° GC)*			
	2	29	76	374		2	29	76	374
19	7,9 ¹	7,2 ¹	3,4 ¹	8,6 ¹	81	5,6 ¹	7,6 ¹	1,9 ¹	3,6 ¹
77	5,8	7,2	4,0	5,4	109	7,3	8,6	1,7	4,8
147	6,7	5,7	5,0	6,5	170	7,2	8,1	2,1	3,2
148	6,4	6,1	3,8	5,3	269	7,4	5,5	1,3	3,5
168	8,1	7,5	3,3	9,0	325	1,4	2,0	0,7	0,0
194	7,2	6,7	2,6	8,6	329	8,3	6,7	4,3	5,6
263	5,8	4,8	1,1	3,4	367	8,4	8,8	5,2	6,0
394	4,1	5,9	3,1	1,4	431	7,1	8,6	5,6	3,7
409	8,4	7,6	7,5	8,1	451	6,1	7,8	1,1	4,5
430	7,6	7,8	7,8	8,1	468	6,3	5,0	0,1	1,9
463	6,5	7,8	5,5	7,2	474	6,5	5,9	1,8	3,1
472	8,8	8,8	7,2	9,0	491	5,2	5,4	1,3	2,0
484	9,0	8,4	8,2	9,0	500	9,0	8,1	5,8	4,7
494	8,6	8,0	6,8	7,5	507	1,9	4,6	0,5	0,1
540	6,6	7,8	3,6	9,0	538	8,6	9,0	4,0	5,2
552	9,0	8,8	7,0	9,0	569	7,3	8,8	0,0	3,7
554	9,0	7,8	5,8	9,0	575	9,0	8,6	4,1	5,3
Test.**	7,0	4,7	2,8	5,6	589	4,7	5,2	1,2	1,7
					598	4,6	4,6	0,7	2,9
					621	7,7	6,3	1,3	3,7
					633	7,3	6,0	1,8	3,8
					642	6,8	6,0	3,8	4,8
					669	2,8	5,8	0,5	4,6
					678	7,2	6,0	0,9	3,1
					713	5,6	8,4	1,7	5,0
					744	6,5	6,6	3,3	4,6
					745	4,6	5,9	1,5	2,3
					754	4,2	2,9	1,0	1,9
					767	5,1	6,3	0,7	3,5
					796	4,1	0,5	0,2	1,6
					797	4,4	4,1	0,8	2,6
					805	8,4	7,4	3,3	3,5
					807	5,5	5,9	0,4	2,5
					820	6,7	6,1	2,5	3,7
					829	6,2	5,6	1,8	3,4
					838	8,8	8,6	1,0	5,5
					840	4,5	4,3	1,4	4,2
					841	3,2	8,0	1,3	4,9
					867	3,9	3,1	2,0	2,6
					870	5,7	5,5	0,6	3,8
					Test.**	4,8	4,9	2,2	4,1

* Número de registro na Embrapa Gado de Corte

**Média de antracnose em seis hospedeiros diferenciadores inoculados juntamente com as progênies estudadas.

¹Médias destacadas em negrito apresentaram grau de resistência à antracnose superiores à testemunha, pelo teste de Tukey (P≥0,05).

Tabela 20. Médias de severidade de antracnose em progênies de *S. capitata* inoculadas com isolados de *C. gloeosporioides* nos experimentos 9 e 10. Campo Grande-MS, 2002.

Experimento 9					Experimento 10				
Progênie (n° GC)*	Isolado de <i>C. gloeosporioides</i> (N° GC)*				Progênie (n° GC)*	Isolado de <i>C. gloeosporioides</i> (N° GC)*			
	2	29	76	374		2	29	76	374
5	2,3 [‡]	3,8 [‡]	0,3[‡]	1,8[‡]	453	4,7 [‡]	0,7[‡]	2,7 [‡]	6,2 [‡]
16	3,1	2,1	0,9	3,3	791	3,8	3,5	1,8	7,5
36	5,5	5,9	1,6	5,2	825	7,8	5,9	4,2	7,5
50	5,0	4,6	6,3	6,9	854	6,8	5,2	2,7	7,4
62	4,4	3,9	0,1	3,7	Test.**	5,7	5,9	3,9	5,6
84	1,8	1,9	0,0	1,5					
104	6,5	8,1	2,5	4,1					
111	2,6	4,0	1,5	2,0					
155	6,4	4,8	0,4	4,9					
159	5,4	1,9	0,7	4,4					
163	5,4	7,7	1,6	5,1					
177	6,5	5,3	1,6	4,1					
191	1,0	1,6	0,6	2,4					
236	1,1	2,5	0,0	3,0					
272	1,1	6,6	1,6	4,5					
288	4,3	5,6	0,1	3,6					
317	6,5	6,2	1,3	6,1					
327	0,9	1,1	0,0	2,0					
340	1,8	0,1	0,5	2,5					
353	4,7	3,9	0,9	5,4					
385	4,3	3,2	1,5	4,9					
390	5,7	6,1	1,5	4,1					
403	5,4	0,2	1,6	4,7					
419	7,6	7,6	3,9	6,5					
740	3,1	1,6	0,1	1,8					
798	1,6	0,6	0,1	1,2					
811	2,3	2,4	0,1	2,8					
Test.**	6,4	6,1	1,6	5,4					

* Número de registro na Embrapa Gado de Corte.

**Média de antracnose em seis hospedeiros diferenciadores inoculados juntamente com as progênies estudadas.

[‡] Médias destacadas em negrito apresentaram grau de resistência à antracnose superiores à testemunha, pelo teste de Tukey (P≥0,05).

Tabela 21. Médias de severidade de antracnose em progênies de *S. capitata* inoculadas com isolados de *C. gloeosporioides* nos experimentos 11 e 12. Campo Grande-MS, 2002.

Experimento 11					Experimento 12				
Progênie (n° GC)*	Isolado de <i>C. gloeosporioides</i> (N° GC)*				Progênie (n° GC)*	Isolado de <i>C. gloeosporioides</i> (N° GC)*			
	2	29	76	374		2	29	76	374
12	6,1 ¹	3,9 ¹	6,5 ¹	1,6 ¹	29	4,4 ¹	7,1 ¹	5,7 ¹	5,1 ¹
22	2,6	5,6	2,6	4,7	55	6,8	6,7	3,6	1,0
42	5,7	5,9	2,3	4,1	79	3,7	4,4	1,9	1,9
44	3,8	4,6	2,4	2,9	86	2,1	2,1	1,0	0,1
70	5,7	5,4	3,9	1,2	240	2,1	0,3	0,2	1,6
78	1,4	2,9	3,0	1,1	262	4,5	6,8	3,4	3,9
103	6,4	8,4	6,3	3,9	401	2,6	5,5	3,5	3,5
112	6,9	6,4	8,2	6,7	439	5,1	5,8	2,1	2,0
113	2,9	6,4	5,4	4,1	458	4,1	6,7	3,7	2,4
120	1,2	1,3	2,0	0,5	553	4,7	4,6	2,4	2,0
164	4,8	5,2	3,5	1,6	597	3,9	4,8	2,4	2,7
165	2,3	2,7	3,8	1,6	654	3,9	4,8	5,5	0,9
189	4,8	6,5	5,5	3,6	757	2,1	2,2	5,0	0,0
250	1,6	3,7	1,3	0,4	828	3,3	3,7	0,7	0,1
264	4,9	3,9	2,6	1,8	Test.**	3,2	3,2	2,9	1,7
267	4,0	8,1	4,2	5,4					
300	5,0	6,1	2,9	0,2					
302	7,0	8,8	7,3	8,6					
313	3,1	4,7	4,2	1,8					
314	5,4	8,2	6,1	6,6					
326	6,8	8,4	6,6	4,7					
341	7,2	7,0	5,5	3,7					
387	2,4	1,5	0,5	1,0					
405	5,8	7,0	6,7	5,3					
425	5,1	7,0	6,2	3,5					
426	4,2	4,3	1,9	0,7					
481	3,9	1,1	2,4	0,1					
492	8,2	8,8	8,1	6,7					
578	6,0	5,9	3,9	4,3					
599	4,5	5,4	5,4	4,3					
Test.**	5,3	5,8	4,1	2,9					

* Número de registro na Embrapa Gado de Corte.

**Média de antracnose em seis hospedeiros diferenciadores inoculados juntamente com as progênies estudadas.

¹ Médias destacadas em negrito apresentaram grau de resistência à antracnose superiores à testemunha, pelo teste de Tukey (P≥0,05).

Tabela 22. Médias de severidade de antracnose em progênies de *S. macrocephala* inoculadas com isolados de *C. gloeosporioides* nos experimentos 4 e 5. Campo Grande-MS, 2002.

Experimento 4					Experimento 5				
Progênie (n° GC)*	Isolado de <i>C. gloeosporioides</i> (N° GC)*				Progênie (n° GC)*	Isolado de <i>C. gloeosporioides</i> (N° GC)*			
	2	29	76	374		2	29	76	374
3	0,7 [‡]	0,2 [‡]	0,0 [‡]	0,0 [‡]	39	0,3 [‡]	0,6 [‡]	0,0 [‡]	0,4 [‡]
7	2,1	0,6	1,1	0,4	43	2,1	1,5	0,0	0,8
11	0,2	2,0	0,1	0,1	46	3,9	6,6	0,3	5,4
17	0,7	1,4	0,1	0,3	47	2,4	3,1	0,3	5,9
20	0,6	4,0	0,1	1,1	50	1,1	1,5	0,3	2,7
22	3,3	2,9	0,0	2,7	52	3,4	5,1	0,1	4,2
27	1,4	0,2	0,0	0,0	55	4,1	5,0	2,0	6,8
28	2,2	0,3	1,1	0,9	56	2,0	2,2	0,1	1,1
30	1,3	3,6	0,5	0,5	58	0,2	0,1	0,0	0,8
32	0,3	1,3	0,5	0,0	66	2,9	6,0	1,4	4,4
37	1,5	0,8	0,4	0,6	67	3,0	3,7	0,4	1,0
38	0,9	1,5	0,0	0,1	68	4,1	5,5	0,9	6,0
Test.**	7,7	7,8	4,9	7,6	69	0,0	0,0	0,0	0,1
					75	4,0	1,9	0,1	4,7
					76	5,4	4,5	0,5	5,4
					77	3,5	2,0	0,3	2,8
					84	5,2	3,6	2,6	2,8
					85	4,4	5,3	0,5	4,4
					86	0,4	1,0	0,7	3,4
					91	4,3	0,7	0,1	2,3
					96	2,3	2,3	0,1	1,5
					104	3,1	4,5	1,0	5,0
					106	2,5	4,3	2,3	3,0
					108	3,6	1,3	0,5	2,9
					111	3,2	2,7	0,1	5,0
					113	5,2	0,7	0,9	4,6
					114	3,2	4,1	1,1	4,4
					115	2,9	0,8	0,0	0,7
					120	2,6	0,6	0,0	0,1
					122	0,2	3,0	0,9	3,7
					124	1,4	4,1	2,2	3,3
					126	4,2	1,9	0,1	3,5
					127	1,4	4,4	3,0	1,8
					129	0,2	0,5	0,0	0,0
					130	3,3	0,5	0,6	1,8
					132	3,3	4,8	2,1	3,5
					137	5,0	5,4	4,7	4,0
					139	3,9	4,6	1,8	3,1
					141	3,9	4,4	2,0	2,5
					142	2,4	2,3	0,0	1,0
					143	1,0	0,3	0,0	0,1
					144	2,4	4,8	1,6	2,7
					145	2,1	4,6	1,5	5,0
					149	5,1	2,0	1,1	2,9
					Test.**	7,1	7,1	6,1	6,7

* Número de registro na Embrapa Gado de Corte.

**Média de antracnose em seis hospedeiros diferenciadores inoculados juntamente com as progênies estudadas.

[‡] Médias destacadas em negrito apresentaram grau de resistência à antracnose superiores à testemunha, pelo teste de Tukey (P≥0,05).

Tabela 23. Médias de severidade de antracnose em progênies de *S. macrocephala* inoculadas com isolados de *C. gloeosporioides* nos experimentos 6 e 7. Campo Grande-MS, 2002.

Experimento 6					Experimento 7				
Progênie (n° GC)*	Isolado de <i>C. gloeosporioides</i> (N° GC)*				Progênie (n° GC)*	Isolado de <i>C. gloeosporioides</i> (N° GC)*			
	2	29	76	374		2	29	76	374
70	7,4 ¹	3,9 ¹	5,4 ¹	2,2 ¹	153	5,2 ¹	4,5 ¹	4,3 ¹	4,5 ¹
73	5,5	5,6	1,4	3,8	157	3,7	4,9	2,4	5,2
74	6,3	7,6	4,1	3,7	165	3,9	1,0	2,0	4,4
78	5,3	4,7	1,9	3,1	184	4,1	5,1	0,6	5,6
151	5,4	5,2	3,1	4,7	193	5,7	3,9	0,4	5,7
152	6,8	6,4	2,8	5,5	194	4,4	4,1	3,3	6,3
161	6,6	4,1	2,2	5,2	206	5,1	3,4	0,8	7,8
168	4,4	6,2	2,3	4,5	219	5,0	4,3	1,5	6,5
169	5,5	5,3	6,0	6,5	220	5,7	3,5	2,6	6,9
170	6,6	6,6	4,4	6,0	235	5,0	4,6	3,8	4,2
182	4,2	4,7	2,5	6,0	268	3,1	2,7	3,1	4,1
187	3,9	5,0	3,5	4,1	289	3,9	3,3	4,0	4,9
190	6,4	5,2	4,9	7,6	294	4,5	4,9	1,4	5,2
197	5,9	4,5	2,9	6,6	295	3,9	4,1	2,9	5,3
199	5,7	4,7	1,1	5,4	347	4,6	5,1	4,4	6,7
202	4,8	5,5	4,5	7,2	425	4,5	4,6	0,4	4,9
203	5,3	3,3	0,8	1,2	446	4,3	5,4	4,5	5,7
209	6,2	5,1	5,0	7,8	532	4,1	4,0	3,1	6,4
216	3,2	4,5	0,1	4,7	Test.**	7,0	4,7	2,8	5,6
217	4,7	6,5	5,9	5,0					
218	5,6	7,3	4,9	4,7					
221	6,0	5,7	4,9	5,4					
228	6,4	3,4	2,2	4,5					
234	6,0	5,4	6,8	7,0					
260	2,3	1,6	1,0	4,4					
277	2,5	1,1	0,1	2,2					
278	5,4	4,6	1,8	4,8					
298	6,4	6,5	4,2	6,7					
325	5,1	6,4	4,8	4,3					
327	5,0	5,1	1,2	5,2					
337	7,2	6,6	3,1	5,6					
350	7,0	6,7	7,4	7,0					
357	7,8	5,8	5,1	8,0					
364	5,3	4,0	4,1	4,3					
384	7,4	6,4	5,8	6,2					
413	5,0	4,3	1,4	2,1					
419	6,0	4,9	0,2	5,4					
450	5,8	5,4	1,6	5,0					
475	6,7	4,9	4,5	7,2					
499	5,2	6,3	3,9	6,8					
645	5,0	5,5	3,9	4,7					
Test.**	7,2	6,9	3,8	6,6					

* Número de registro na Embrapa Gado de Corte.

**Média de antracnose em seis hospedeiros diferenciadores inoculados juntamente com as progênies estudadas.

¹Médias destacadas em negrito apresentaram grau de resistência à antracnose superiores à testemunha, pelo teste de Tukey (P≥0,05).

Tabela 24. Médias de severidade de antracnose em progênies de *S. macrocephala* inoculadas com isolados de *C. gloeosporioides* no experimento 11. Campo Grande-MS, 2002.

Progênie (n° GC)*	Isolado de <i>C. gloeosporioides</i> (N° GC)*			
	2	29	76	374
1	0,3 [‡]	0,0 [‡]	1,9 [‡]	0,6 [‡]
9	0,2	1,4	0,1	0,7
51	0,6	0,2	0,2	0,6
60	2,5	2,9	0,7	0,6
148	6,4	7,9	7,3	7,2
237	2,4	2,0	3,8	1,0
266	5,4	5,2	3,5	2,7
322	6,6	7,9	6,7	6,2
951	6,6	5,4	5,8	1,6
Test.**	5,3	5,8	4,1	2,9

* Número de registro na Embrapa Gado de Corte

**Média de antracnose em seis hospedeiros diferenciadores inoculados juntamente com as progênies estudadas.

[‡] Médias destacadas em negrito apresentaram grau de resistência à antracnose superiores à testemunha, pelo teste de Tukey ($P \geq 0,05$).

média da doença nos tratamentos testemunhas. Deve-se ressaltar que em alguns experimentos, como 4, 7, 9 e 10 de *S. capitata* e 4, 5, 6 e 7 de *S. macrocephala*, os valores médios de intensidade da antracnose nas testemunhas foram elevados para a maioria dos isolados e mesmo assim foram identificadas progênies exibindo baixa severidade da doença para todos os isolados do patógeno. Tais resultados evidenciam a resistência genética de tais germoplasmas, descartando-se a hipótese de escape à doença.

Baseando-se na resistência múltipla aos quatro isolados do patógeno inoculados, selecionaram-se as seguintes progênies de *S. capitata*: GC 75, 84, 86, 96, 120, 131, 179, 214, 231, 240, 254, 297, 325, 327, 388, 727, 798, 859, 905, 951 e de *S. macrocephala*: 3, 7, 9, 11, 17, 27, 28, 32, 37, 38, 39, 43, 51, 58, 69, 120, 129, 142, 143, 277. Considerando-se o número total de progênies de cada espécie de *Stylosanthes* estudada,

verifica-se que somente 6,80% do germoplasma de *S. capitata* foi selecionado, enquanto dentro de *S. macrocephala*, o índice de seleção passou para 16,13%. Tais resultados confirmam aqueles obtidos por Grof et al. (2001) no desenvolvimento da cultivar Estilosantes Campo Grande, quando os autores verificaram que a introdução de componentes selecionados de *S. macrocephala* na proporção de 20%, em mistura física de sementes com os componentes de *S. capitata*, contribuía para a manutenção da antracnose em níveis baixos no campo, resultados estes atribuídos ao alto grau de resistência apresentado pelos constituintes de *S. macrocephala*.

Analisando-se sob o ponto de vista biológico a interação patógeno x hospedeiro, o uso de multilinhas ou misturas varietais deve realmente contribuir para a redução da intensidade de doenças, sobretudo daquelas causadas por patógenos com ampla variabilidade genética, como *C. gloeosporioides* em *Stylosanthes* spp. Segundo Martinelli (1993), tal prática contribui para reduzir o número de plantas suscetíveis frente ao patógeno, promovendo uma barreira à disseminação de esporos, devido à presença de plantas resistentes que preenchem o espaço entre as suscetíveis e, estimular a resistência induzida por esporos de raças avirulentas, multiplicados em plantas vizinhas geneticamente diferentes. Ainda, segundo esse autor tais fatores podem estar ocorrendo individual ou conjuntamente. Também, a pressão de seleção do patógeno em ambiente contendo hospedeiros com variados níveis de resistência à antracnose é menor, reduzindo a possibilidade de surgimento de novas raças do patógeno e gerando um patossistema mais equilibrado. Tais premissas podem ser consideradas para a viabilização do uso comercial de cultivares de *Stylosanthes* com níveis satisfatórios de resistência à antracnose por período mais longo em seu centro de origem e diversidade, onde a ampla variabilidade genética do hospedeiro, a co-evolução, mutações e possíveis recombinações genéticas do patógeno possibilitam a existência na natureza de diferentes raças, conforme determinado por Chakraborty et al. (2002), que praticamente inviabilizam o uso de cultivares geneticamente uniformes dessa fabácea. Resultados práticos podem ser ilustrados com o uso de *Stylosanthes* spp. no Brasil. No início da década de 90 a introdução CIAT 1097 de *S. capitata* foi selecionada pela Embrapa como promissora para lançamento comercial, apresentando níveis elevados de resistência à antracnose. No entanto, durante a multiplicação de sementes em pré-lançamento, foi registrada uma alta intensidade da doença no referido germoplasma, obrigando a Instituição suspender o lançamento. A cultivar Capica, constituída de mistura de

cinco ecotipos selecionados de *S. capitata* foi lançada pelo CIAT em 1983 e foi amplamente utilizada nas savanas colombianas por mais de 11 anos sem perdas consideráveis pela doença (Trutman, 1994). Em 2000 foi lançada comercialmente pela Embrapa Gado de Corte a cultivar Estilosantes Campo Grande, a qual, desde 1996, foi multiplicada e acompanhada em diferentes campos experimentais e de produção de sementes. Até o presente (2003), os monitoramentos de antracnose em áreas comerciais têm comprovado a presença da doença na cultura, porém em níveis que não estão inviabilizando o seu uso. Nos referido levantamentos têm sido verificada intensidade maior da doença em campos de produção de sementes, onde as introduções de *S. capitata* e de *S. macrocephala* são semeadas separadamente. Já em áreas de consorciação do Estilosantes Campo Grande com *Brachiaria* spp., *Panicum maximum* ou *Andropogon*, onde a fabácea compõe cerca de 20-40% das plantas na área, a severidade de antracnose nas plantas de *Stylosanthes* não tem ultrapassado 10% de área foliar em condições ambientais favoráveis, mesmo com percentuais elevados de componentes do Estilosantes Campo Grande com baixos níveis de resistência à antracnose, conforme ficou demonstrado neste trabalho. Dessa forma, a proteção das plantas suscetíveis à doença na consorciação deve estar sendo conferida principalmente através da barreira física promovida por componentes resistentes da própria fabácea e também das poáceas na consorciação, que apresentam imunidade à antracnose. Sabe-se ainda que a principal forma de disseminação de esporos de *C. gloeosporioides* planta a planta é através de respingos de chuva. Assim, aqueles propágulos do patógeno que são disseminados a partir da fonte de inóculo e atingem plantas não hospedeiras ou imunes, não irão estabelecer relação de parasitismo, reduzindo o potencial de inóculo na área e, conseqüentemente, os níveis de infecção em plantas suscetíveis. Dessa forma, pode-se concluir que a utilização do Estilosantes Campo Grande na consorciação com poácias contribui para a manutenção de níveis mais baixos de intensidade de antracnose no campo. Assim, aliando-se a seleção de componentes da fabácea com alto grau de resistência à doença, a composição de multilinhas com os mesmos, aliado à sua forma principal de uso em consorciação com Poáceas, certamente irão contribuir para manutenção de níveis baixos da doença no campo e surgimento de novas raças mais agressivas do patógeno.

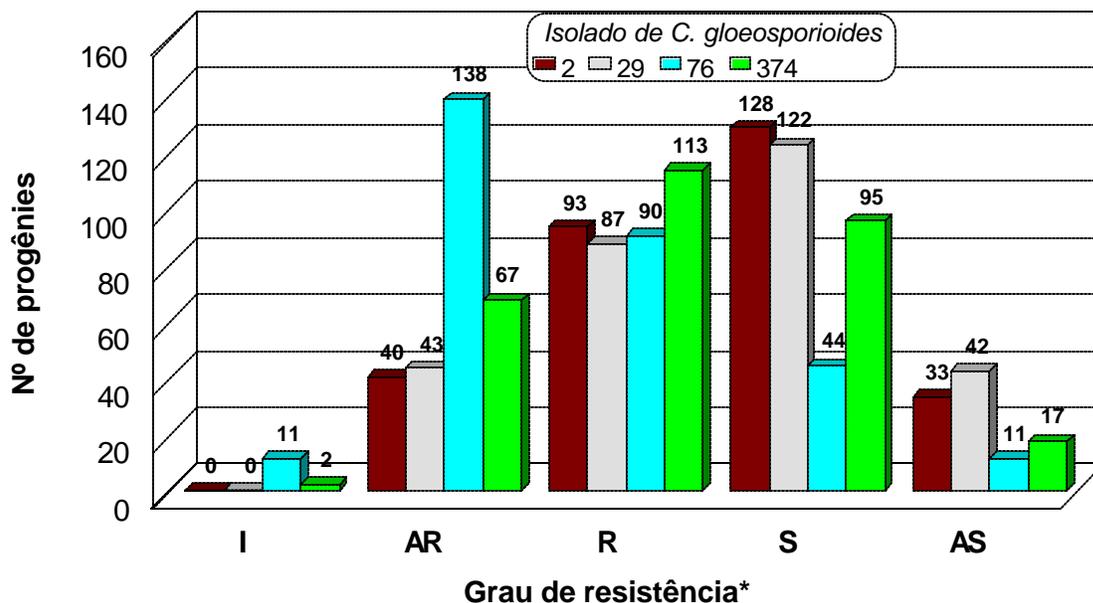
Estudos com multilinhas de *Stylosanthes* são pouco apresentados na literatura. Alguns trabalhos realizados não tiveram conclusões coincidentes sobre a eficácia do uso de misturas varietais ou multilinhas, gerando dúvidas sobre sua utilização. Experiências

positivas com essa metodologia já foram relatadas na Colômbia por Thomas et al. (1987) e, mais recentemente, no Brasil por Grof et al. (2001). Entretanto, trabalhos realizados por Chakraborty et al. (1995) comprovaram que não houve proteção de genótipos suscetíveis à antracnose quando eles eram semeados em misturas com materiais resistentes. Assim, baseando-se nas informações ora existentes, estudos mais aprofundados sobre a viabilidade do uso de multilinhas ou misturas varietais de *Stylosanthes* são necessários, sobretudo nas condições brasileiras, para que sejam retiradas conclusões mais convincentes sobre a matéria.

A distribuição do número de progênies nas categorias imune, altamente resistente, resistente, suscetível e altamente suscetível a cada isolado de *C. gloeosporioides* inoculado pode ser sumarizada nas Figuras 7 e 8, representando, respectivamente, as espécies *S. capitata* e *S. macrocephala*. Os resultados apresentados comprovam a diferença de comportamento de resistência das progênies frente a cada isolado do patógeno. Considerando-se que haja homozigose de cada progênie estudada, uma vez que a mesma é originária de autofecundação de uma única planta, fica evidente a variabilidade genotípica dos isolados de *C. gloeosporioides* em estudo quanto à sua agressividade em *Stylosanthes* spp. Em estudos realizados com isolados do patógeno inoculados em hospedeiros diferenciais de *S. guianensis* (Kelemu et al., 1999), de *S. capitata* (Lenné et al., 1984; Chakraborty et al., 2002) e de outras espécies como *S. scabra*, *S. macrocephala* e *S. seabrana* (Chakraborty et al., 2002), todos os autores concluíram que há grande variabilidade genética do fungo, fato que tem dificultado o uso comercial de *Stylosanthes* spp. em todo o mundo, sobretudo no centro de origem e diversidade desse gênero forrageiro, onde tanto o hospedeiro quanto o patógeno apresentam maior variabilidade genotípica (Chakraborty et al., 2002; Weeds et al., 2001, 2003).

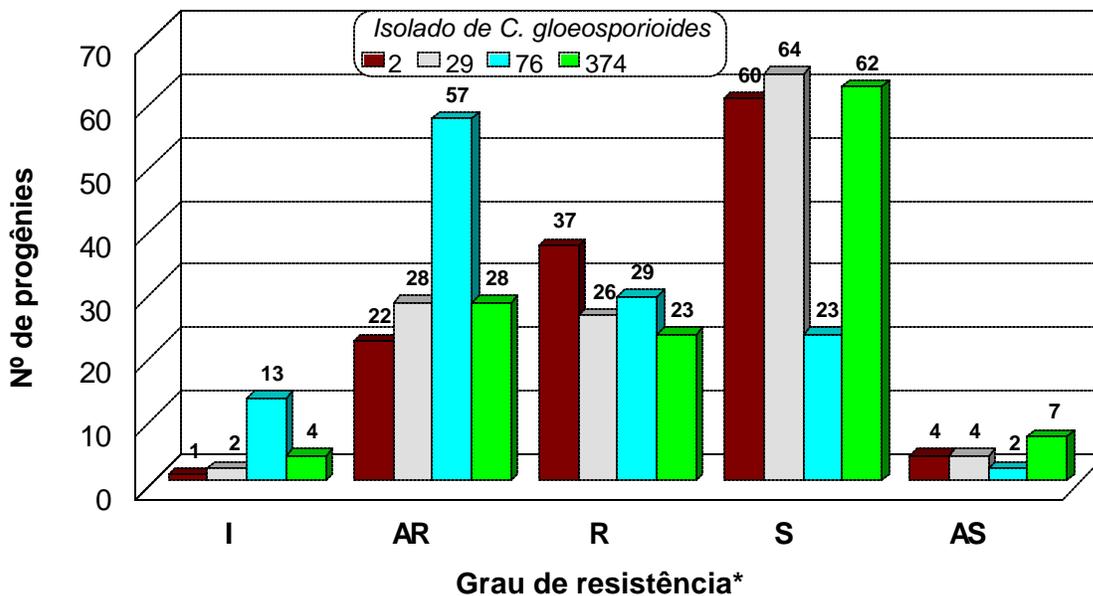
A variabilidade de agressividade do patógeno sobre as progênies de *Stylosanthes* estudadas neste trabalho pode ser oriunda de populações distintas já existentes na natureza (Davis et al., 1984). Na Austrália, o aumento de área de pastagens consorciadas com as cultivares ‘Fitzroy’ e ‘Seca’ de *S. scabra*, possibilitou o incremento ou a geração de formas mais agressivas do patógeno, restringindo o uso das referidas cultivares, sobretudo a primeira que foi praticamente dizimada pela antracnose naquele país (Davis et al., 1984, Chakraborty et al., 1999).

Tais informações evidenciam o grande risco do uso comercial de *Stylosanthes* spp., devido à possibilidade de uma cultivar hoje resistente à antracnose tornar-se



* Imune(I): Severidade (Sev.)= 0,0); Altamente resistente (AR): (0,0<Sev.≤2,0); Resistente (R): (2,0<Sev. ≤4,0); Suscetível (S): (4,0<Sev. ≤7,0) e; Altamente suscetível (AS): Sev.>7,0).

Figura 7. Distribuição do número de progênies de *S. capitata* quanto a sua reação de resistência à antracnose causada por diferentes isolados de *C. gloeosporioides*. Campo Grande-MS, 2002.



*Imune(I): Severidade (Sev.)= 0,0); Altamente resistente (AR): (0,0<Sev.≤2,0); Resistente (R): (2,0<Sev. ≤4,0); Suscetível (S): (4,0<Sev. ≤7,0) e; Altamente suscetível (AS): Sev.>7,0).

Figura 8. Distribuição do número de progênies de *S. macrocephala* quanto a sua reação de resistência à antracnose causada por diferentes isolados de *C. gloeosporioides*.

suscetível em pouco tempo após o seu lançamento, sobretudo quando se usa cultivares geneticamente uniformes. Assim, o uso de multilinhas, conforme já discutido anteriormente, com componentes resistentes à antracnose, aliado a formas adequadas de uso da forrageira e de manejo da doença parecem ser as melhores opções para o sucesso do uso mais prolongado dessa fabácea. Um aspecto vantajoso no caso do uso de forrageiras é que a uniformidade de alguns caracteres, como altura, arquitetura de plantas, etc. não são entraves para seu uso comercial em pastejo, uma vez que a forrageira será pastejada pelos animais e não colhida com máquinas que exigem uniformidade de certas características das plantas para serem eficientes. Assim, o uso de multilinhas forrageiras parece ser mais interessante para a produção de forrageiras do que de culturas agrícolas como soja, milho, etc., que exigem alta uniformidade de plantas para tratamentos culturais e colheita.

Conforme ficou demonstrado nos resultados anteriormente apresentados, existe variabilidade genética entre as progênies inoculadas com os isolados de *C. gloeosporioides* estudados. As estimativas da herdabilidade e do coeficiente de variação genético do germoplasma de *S. capitata* e *S. macrocephala* em relação ao seu grau de resistência à antracnose, quando inoculadas com cada um dos isolados do patógeno em estudo nos diferentes experimentos realizados, encontram-se, apresentadas, respectivamente, nas Tabelas 25 e 26. Verifica-se para ambas as espécies que existe variabilidade genética de resistência entre as progênies inoculadas com cada um dos isolados do patógeno estudados. As médias de estimativas de herdabilidade e do coeficiente de variação genético das progênies de *S. capitata* foram, respectivamente, 0,47 e 0,51 e de *S. macrocephala* 26,80 e 38,93. Para ambas as espécies, os valores de herdabilidade foram bastante expressivos. Também, os dados de coeficiente de variação genética, principalmente para *S. macrocephala*, evidenciaram uma dispersão grande das progênies dessa espécie em relação a resistência à antracnose. Tais resultados são discordantes com aqueles obtidos por Grof et al. (2001), quando afirmaram que os componentes do Estilosantes Campo Grande, após seis gerações, apresentaram graus de resistência à doença e características fenotípicas bastante semelhantes.

A variabilidade genética para resistência a *C. gloeosporioides* foi também evidenciada por Miles et al. (1997) tanto intra quanto interespecificamente, quando foram avaliados ecotipos de *S. guianensis*, *S. capitata* e *S. macrocephala* nas condições ambientais do Brasil Central.

Tabela 25. Estimativa da herdabilidade (h^2) e do coeficiente de variação genética (CVg) de progênies de *S. capitata* inoculadas com isolados de *C. gloeosporioides* em diferentes experimentos. Campo Grande-MS, 2002.

Experimento	Isolado de <i>Colletotrichum gloeosporioides</i> (Nº GC)*							
	2		29		76		374	
	h^2	CVg (%)	h^2	CVg (%)	h^2	CVg (%)	h^2	CVg (%)
1	0,32	18,91	0,46	23,73	0,40	32,56	0,33	20,60
2	0,40	27,77	0,30	20,34	0,38	40,64	0,30	23,00
3	0,46	20,44	0,50	18,72	0,48	29,71	0,67	28,02
4	0,51	24,64	0,51	30,19	0,50	48,40	0,49	32,81
7	0,43	8,51	0,53	11,89	0,57	28,87	0,58	17,83
8	0,48	16,60	0,54	17,90	0,24	31,83	0,55	23,19
9	0,58	27,25	0,63	32,92	0,54	62,33	0,33	19,40
10	0,52	14,56	0,65	26,59	0,77	37,77	0,47	13,31
11	0,36	21,09	0,50	19,92	0,45	29,19	0,36	36,38
12	0,38	20,80	0,60	30,95	0,33	31,67	0,59	50,81
Média	0,44	20,06	0,52	23,32	0,47	37,30	0,47	26,54

* Número de registro na Embrapa Gado de Corte.

Tabela 26. Estimativa da herdabilidade (h^2) e do coeficiente de variação genética (CVg) de progênies de *S. macrocephala* inoculadas com isolados de *C. gloeosporioides* em diferentes experimentos. Campo Grande-MS, 2002.

Experimento	Isolado de <i>C. gloeosporioides</i> (Nº GC)*							
	2		29		76		374	
	h^2	CVg (%)	h^2	CVg (%)	h^2	CVg (%)	h^2	CVg (%)
4	0,58	52,04	0,61	50,58	0,74	89,64	0,77	82,78
5	0,62	35,08	0,63	38,57	0,62	75,40	0,54	36,95
6	0,30	9,90	0,44	13,33	0,46	32,81	0,34	14,01
7	0,25	10,18	0,22	11,18	0,44	32,98	0,13	7,40
11	0,63	44,14	0,75	42,72	0,68	54,29	0,42	44,68
Média	0,47	30,27	0,53	31,27	0,59	57,02	0,44	37,16

* Número de registro na Embrapa Gado de Corte.

6.4. Avaliação Agronômica de Progênes de *S. capitata* e *S. macrocephala*

6.4.1. Avaliação de progênes de *S. capitata*

A análise dos dados de produção de matéria seca anual da parte aérea e de sementes das progênes de *S. capitata* comprovaram a existência de diferenças significativas entre as mesmas (Tabela 27).

Tabela 27. Análise de variância e estimativa de parâmetros genéticos das produções anuais de matéria seca da parte aérea (MS) e de sementes (PS) de progênes de *S. capitata*. Campo Grande-MS, 2002.

Fonte de Variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	
		MS (g/m ²)	PS (g/m ²)
Bloco	2	147587,23 ns	346,41*
Progênes	284	85518,55*	153,53*
Resíduo	568	51570,26	29,49
Coeficiente de variação (%)	-	22,39	30,95
Estimativa da herdabilidade	-	0,18	0,58
Coeficiente de variação genético(%)	-	10,49	36,70

*Significativo pelo teste de F ($P \leq 0,05$) e ns é não significativo pelo mesmo teste.

As médias de produções anuais de matéria seca da parte aérea e de sementes foram submetidas ao teste Scott-Knott ($P \geq 0,05$), formando-se, respectivamente, dois e cinco agrupamentos distintos (Tabela 28). Para ambos os parâmetros avaliados, houve grande variabilidade entre progênes, sendo cerca de 18% desta devido à variações genotípicas (Tabela 27) para produção de matéria seca e 58% para a de sementes. Destaque às progênes que compõem o grupo A, cujas produções de matéria seca e de sementes variaram, respectivamente, de 997,3 – 1440,0 g/m² e 33,97 – 43,38 g/m².

As variabilidades das progênes em relação às produções de matéria seca e de sementes estão representadas, respectivamente, nas Figuras 9 e 10. As produções das progênes em 2002 classificadas no grupo A (Tabela 28) são consonantes com aqueles obtidos pela Embrapa Gado de Corte (2000) e Grof et al. (2001) em avaliações regionais do

Tabela 28. Agrupamentos de progênies de *Stylosanthes capitata* quanto ao intervalo da média de produções de matéria seca da parte aérea e de sementes, produzidas no ano de 2002. Campo Grande-MS, 2002.

Produção de matéria seca (g/m ²)			Produção de sementes (g/m ²)		
Agrupamento (Scott-Knott)*	Intervalo de produção	Nº de progênies	Agrupamento (Scott-Knott)*	Intervalo de produção	Nº de progênies
A	997,3 – 1440,0	158	A	33,97 – 43,38	8
B	492,7– 994,4	127	B	27,24 – 32,90	23
Total	-	285	C	19,63 – 26,50	64
			D	12,57 – 19,42	122
			E	3,64 – 19,19	68
			Total	-	285

* Agrupamentos de progênies separados com letras distintas diferem entre si pelo teste de Scott-Knott ($P \geq 0,05$).

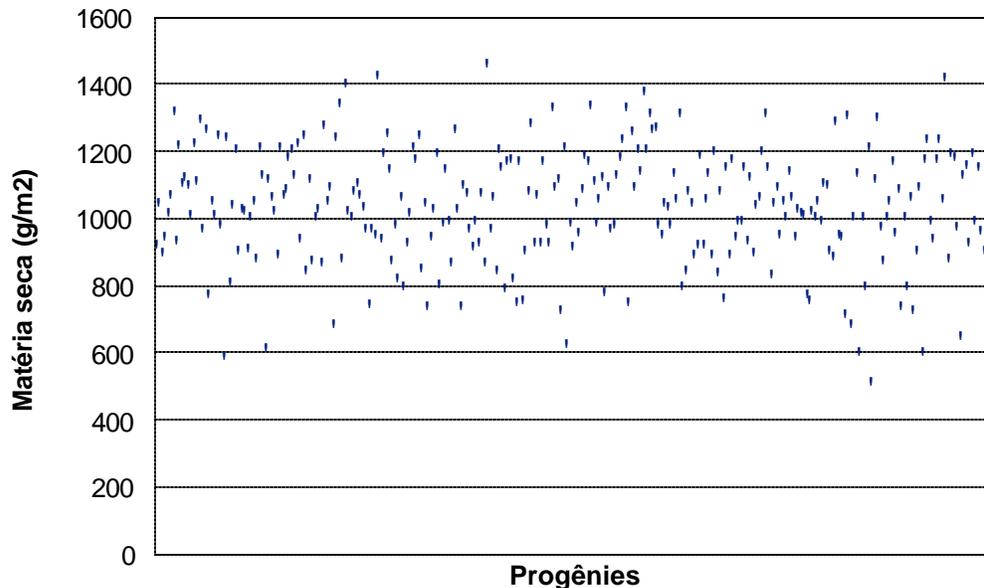


Figura 9. Distribuição da produção anual de matéria seca da parte aérea de 285 progênies de *S. capitata*. Campo Grande-MS, 2002.

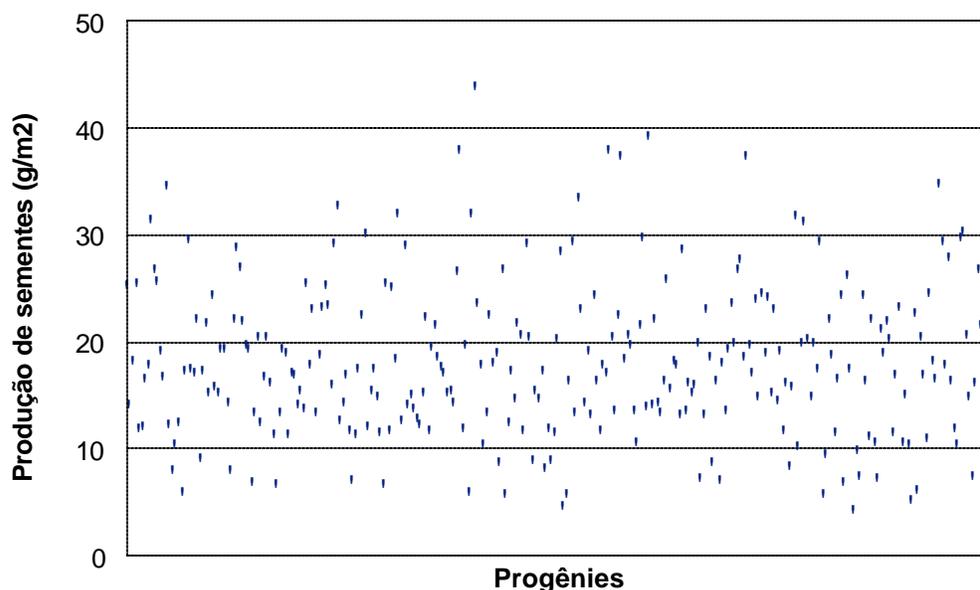


Figura 10. Distribuição da produção de sementes de 285 progênies de *S. capitata*. Campo Grande-MS, 2002.

Estilosantes Campo Grande no Brasil central, abrangendo os estados de Mato Grosso do Sul, Goiás, Piauí e Distrito Federal. Nos referidos trabalhos, as produtividades anuais de matéria seca e de sementes atingiram, respectivamente, 13 Ton./ha e 450 kg/ha. Já as progênies do grupo B mostraram-se menos produtivas e certamente contribuíram para a redução de produtividade do Estilosantes Campo Grande, pois as mesmas são componentes da referida cultivar. Ainda, considerando-se a produção de sementes, os três primeiros agrupamentos apresentados na Tabela 28 podem ser considerados elites, com produtividades variando entre 19,63–43,38g de sementes/m² sem escarificação. Conforme Grof et al. (2001), a cultivar Estilosantes Campo Grande produziu no primeiro ano de implantação de 314-597 kg/ha, cujos valores são relativamente similares àqueles produzidos por algumas progênies usadas neste trabalho. Considerando-se redução média de 32-35% em peso de sementes após sua escarificação (Fernandes et al., 2000a) e a necessidade de 2-2,5 kg/ha de sementes escarificadas puras e viáveis para a boa formação comercial de área com o Estilosantes Campo Grande (Embrapa Gado de Corte, 2000), a produção de sementes superior a 196 kg/ha possibilita a formação de cerca de 50 ha com a fabácea, prática economicamente viável para os pecuaristas. Por esse motivo que se considerou neste trabalho as progênies dos três primeiros agrupamentos como elites. Ainda, durante o manuseio das sementes colhidas, verificou-se considerável percentual

das mesmas mal formadas, fato que contribuiu para a redução da produtividade em todas as progênies estudadas. A principal razão desse fenômeno foi a baixa precipitação (46 mm), aliada a altas temperaturas no mês de abril/2002 no local do experimento (Figuras 2 e 4- item 5.4). Dessa forma, em condições ambientais mais favoráveis, a produtividade de sementes certamente teria sido maior.

A avaliação de antracnose nas progênies foi realizada durante a condução do ensaio. Entretanto, a intensidade da doença foi desprezível, em virtude de condições ambientais pouco favoráveis à antracnose (Figuras 2-4), aliado ao grau de resistência considerável presente em muitas progênies estudadas, conforme foi relatado por Grof et al. (2001) e comprovado neste trabalho.

O florescimento de todas as progênies de *S. capitata* ocorreu durante o mês de abril (Figura 11), demonstrando boa uniformidade das mesmas em relação a esse parâmetro, fato que gerou como consequência a maturação uniforme das sementes.

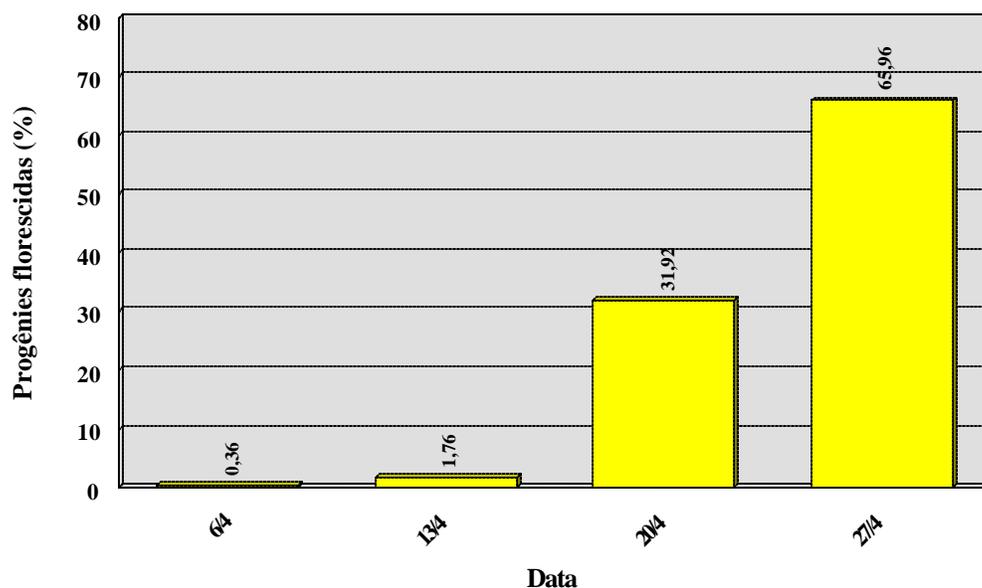


Figura 11. Distribuição de 285 progênies de *S. capitata* por época de florescimento no ano de 2002, em Campo Grande-MS.

A distribuição do número de progênies por tipo de hábito de crescimento está apresentada na Figura 12. Verifica-se que a grande maioria das progênies

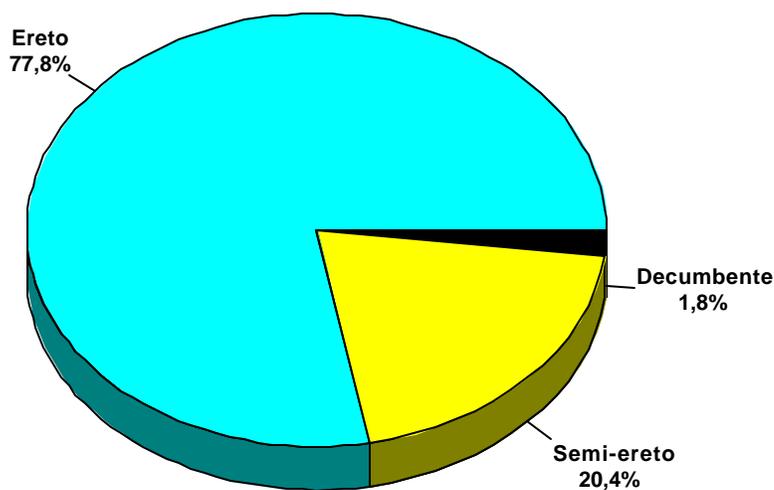


Figura 12. Distribuição de 285 progênes de *S. capitata* por hábito de crescimento.

estudadas possui hábito ereto ou cespitoso, atingindo altura superior a 60 cm na fase do florescimento. Essa característica é também observada no Estilosantes Campo Grande, a qual certamente contribuiu para a sua melhor persistência na consorciação com poáceas agressivas como as braquiárias, pois conseguem competir melhor por luz solar. Ainda, conforme Grof et al. (2001), esse caráter é dominante na espécie e mais freqüente nos componentes do Estilosantes Campo Grande.

6.4.2. Avaliação de Progênes de *S. macrocephala*

A análise da produção de matéria seca da parte aérea e de sementes progênes de *S. macrocephala* avaliadas encontram-se na Tabela 29. Verifica-se para ambos os parâmetros avaliados que não houve significância entre progênes pelo teste de F ($P \leq 0,05$). Também, as estimativas de herdabilidade e do coeficiente de variação genética foram insignificantes comparando-se às progênes de *S. capitata*, mostrando a uniformidade genética entre o germoplasma estudado para os referidos parâmetros de avaliação. Tais progênes são originárias de somente seis introduções dessa espécie (Embrapa Gado de Corte, 2000), proporcionando maior uniformidade genética das mesmas. A produção de matéria seca das

Tabela 29. Análise de variância e estimativa de parâmetros genéticos das produções acumuladas de matéria seca da parte aérea (MS) e de sementes (PS) de progênes de *S. macrocephala*. Campo Grande-MS, 2002.

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	
		MS (g/m ²)	PS (g/m ²)
Bloco	2	2911,67 ns*	1,61 ns*
Progênie	123	1796,67 ns	0,51 ns
Resíduo	246	1640,16	1,11
Coeficiente de Variação (%)	-	6,4	3,7
Estimativa da herdabilidade	-	0,038	0,06
Coeficiente de Variação genético(%)	-	1,28	0,90

*ns = Não significativo pelo teste de F ($P \leq 0,05$).

124 progênes estudadas variou de 516,00 – 657,50 g/m², enquanto a de sementes variou de 17,90 - 19,40 g/m². A distribuição das referidas progênes para produção de matéria seca e de sementes encontram-se, respectivamente, nas Figuras 13 e 14. Os níveis de produtividade de tal germoplasma é inferior aos das progênes de *S. capitata*. Entretanto, sua importância na composição do Estilosantes Campo Grande foi, principalmente, a sua resistência à antracnose, servindo de barreira à disseminação do patógeno planta a planta nas progênes suscetíveis de *S. capitata*.

A avaliação de antracnose no ensaio com as progênes de *S. macrocephala*, assim como foi observado no experimento de *S. capitata*, foi desprezível, razão pela qual os dados não estão sendo apresentados neste trabalho. As possíveis causas são as mesmas apresentadas no item 6.4.1., onde as condições ambientais não foram propícias ao desenvolvimento da doença, aliado aos níveis de resistência das plantas, conforme ressaltado por Grof et al. (2001) e resultados já apresentados neste trabalho.

As progênes de *S. macrocephala* floresceram, em sua maioria, na última semana de março e início de abril (Figura 15), apresentando boa uniformidade e, assim como ocorreu com as progênes de *S. capitata*, cerca de 20-30 dias mais tardias, a maturação das sementes das referidas progênes foi também uniforme, na segunda quinzena de maio.

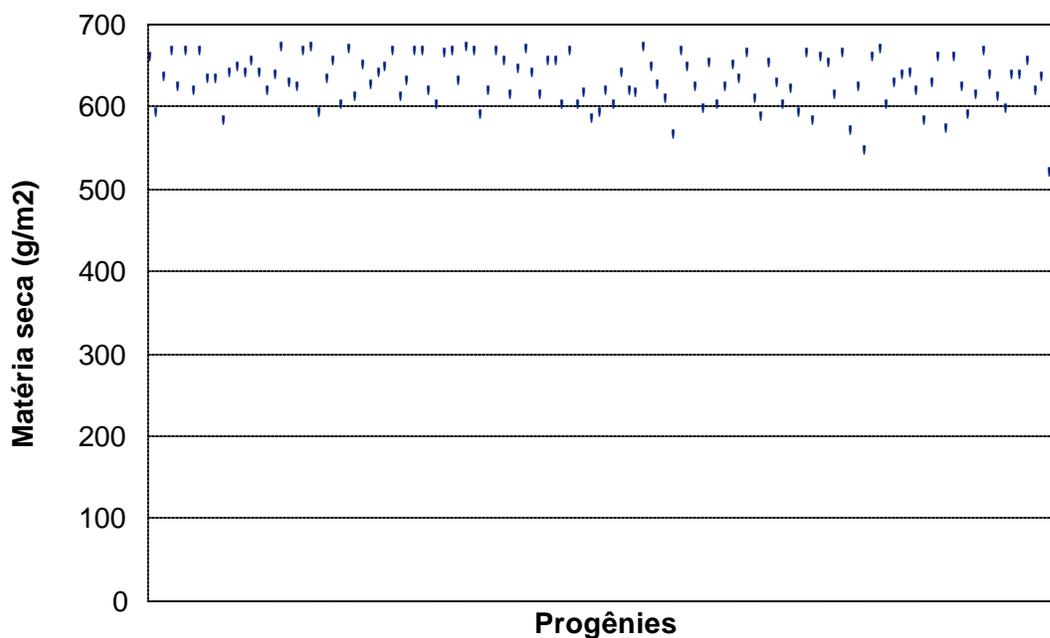


Figura 13. Distribuição da produção anual de matéria seca da parte aérea de 124 progênes de *S. macrocephala*. Campo Grande-MS, 2001.

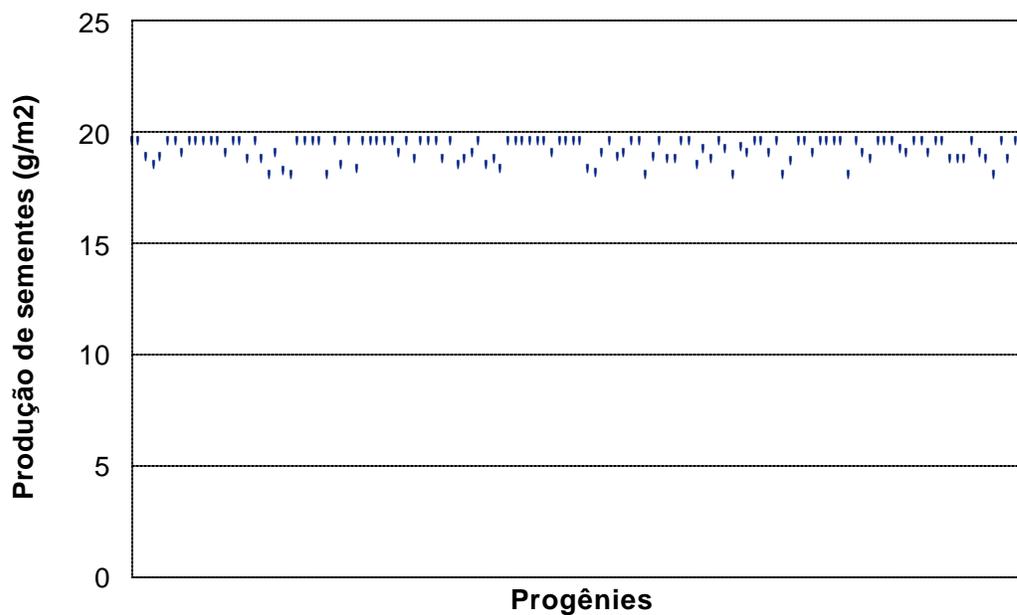


Figura 14. Distribuição da produção de sementes de 124 progênes de *S. macrocephala*. Campo Grande-MS, 2001.

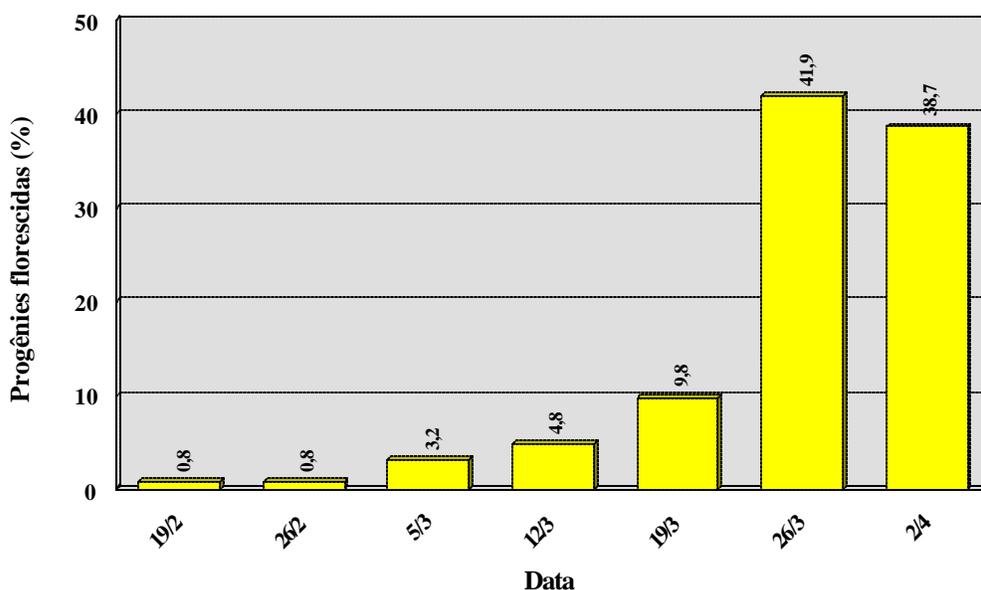


Figura 15. Distribuição de 124 progênies de *S. macrocephala* por época de florescimento no ano de 2002, em Campo Grande-MS, 2002.

Resultados de pesquisa desenvolvidos na Embrapa Gado de Corte comprovaram que não há interferência na uniformidade da maturação de sementes dos componentes do Estilosantes Campo Grande, mesmo que tenha ocorrido 10-15 dias de diferença de época de florescimento dos constituintes. O clima no momento da colheita normalmente encontra-se com umidade relativa mais baixa, acelerando a maturação de componentes mais tardios, viabilizando a colheita dos constituintes de *S. capitata* e de *S. macrocephala* de uma só vez. Tal fato é muito importante quando se utiliza colheita de sementes mecanizada, como tem sido feito com os componentes de cada espécie de *Stylosanthes* que compõem o Estilosantes Campo Grande, os quais podem ser colhidos com colheitadeira automotriz com plataforma para soja e regulagem adequada para sementes dessa fabácea.

O hábito de crescimento das progênies de *S. macrocephala* mostrou-se uniforme, ficando todas as plantas classificadas como semi-eretas. Como as referidas progênies são oriundas de seis introduções selecionadas por várias gerações (Embrapa Gado de Corte, 2000), a sua variabilidade genética para essa característica foi mínima, o que leva à

inferência de que os constituintes dessa espécie que compõem o Estilosantes Campo Grande são geneticamente uniformes para esse caráter.

Dentro do Estilosantes Campo Grande ficou evidente a existência de progênies com graus diferentes de resistência à antracnose e também, com variações significativas de produtividades de forragem e de sementes. Assim, conforme foi desenvolvido, certamente houve modificações da proporção dos componentes que constituem cada espécie da cultivar após a quarta geração de pré-lançamento comercial, ocorrido em 1996, devido à diferença da capacidade competitiva dos mesmos. Tais resultados são concordantes com Martinelli (1993), onde afirma que as composições geneticamente distintas devem ser reconstituídas, após um ou dois ciclos de uso comercial, devido à mudança na sua composição original.

Assim, com base nos resultados alcançados, deve-se realizar uma nova seleção de progênies pertencentes à cultivar com maior resistência a isolados representativos do patógeno, bem como com performance agrônômica satisfatória após um período de 4-5 anos depois do pré-lançamento, fato que possibilitará a composição de uma nova cultivar com características genótípicas superiores à atual. O trabalho ora desenvolvido vem contribuir para o desenvolvimento de uma nova cultivar de *Stylosanthes* spp. a partir do Estilosantes Campo Grande.

6.5. Seleção Final de Progênies de *S. capitata* e *S. macrocephala*

Baseando-se na interpretação conjunta dos resultados obtidos para os diferentes parâmetros de avaliação utilizados neste trabalho, selecionaram-se como promissoras 20 progênies de *S. capitata* e 20 de *S. macrocephala* (Tabelas 30 e 31, respectivamente). O principal parâmetro de seleção utilizado neste trabalho foi a reação de resistência simultânea das progênies aos quatro isolados de *C. gloeosporioides* inoculados, sendo selecionadas aquelas imunes a altamente resistentes à antracnose. Pode-se verificar para ambas as espécies que algumas progênies altamente produtivas não foram selecionadas, devido à sua maior suscetibilidade a pelo menos um dos isolados de *C. gloeosporioides* inoculados. Esse critério de seleção foi bastante rigoroso, considerando-se a metodologia de inoculação artificial do patógeno utilizada (alta concentração de conídios/mL e condições

Tabela 30. Progênie de *S. capitata* selecionadas com base em sua reação de resistência à antracnose e características agronômicas. Campo Grande-MS, 2002.

Progênie (Nº GC) ¹	Reação à antracnose (*)				Produção de matéria seca (g/m ²)	Produção de sementes (g/m ²)	Época de florescimento	Hábito de crescimento (**)	Vigor (***)	Rebrota (***)
	Isolado de <i>C. gloeosporioides</i>	2	29	76						
75	0,9	1,6	1,8	0,3	862,3 b	17,50 b	15-30/Abril	C	4,1	4,1
84	1,8	1,9	0,0	1,5	1045,3 a	22,3 a	1-17/Abril	C	4,1	3,9
86	2,1	2,1	1,0	0,1	1003,7 a	18,81 b	15-30/Abril	C	4,1	4,2
96	1,1	0,1	0,0	0,2	1187,7 a	19,89 b	15-30/Abril	C	4,5	4,1
120	1,2	1,3	2,0	0,5	1001,3 a	24,7 a	15-30/Abril	C	4,2	4,4
131	1,0	1,7	0,8	0,9	1015,0 a	12,16 c	15-30/Abril	C	4,9	4,1
179	0,5	0,8	0,0	1,1	974,7 b	11,12 c	15-30/Abril	SE	4,8	4,8
214	0,6	0,3	0,0	0,8	975,0 b	26,08 a	15-30/Abril	C	4,2	4,2
231	0,4	0,6	0,2	0,7	824,3 b	23,03 a	15-30/Abril	C	4,2	3,9
240	2,1	0,3	0,2	1,6	1134,3 a	19,79 b	15-30/Abril	SE	4,1	4,2
254	1,1	1,7	0,1	0,6	1150,0 a	26,17 a	15-30/Abril	C	4,0	4,2
297	0,1	1,5	0,0	0,1	1150,3 a	28,63 a	15-30/Abril	C	4,3	4,1
325	1,4	2,0	0,7	0,0	898,0 b	19,63 b	15-30/Abril	C	4,0	4,2
327	0,9	1,1	0,0	2,0	936,7 b	14,18 c	15-30/Abril	SE	4,2	4,9
388	1,3	1,4	0,0	0,4	1150,2 a	23,4 a	1-17/Abril	C	4,1	4,3
727	1,6	0,8	0,4	0,5	856,7 b	16,66 c	15-30/Abril	C	4,9	4,2
798	1,6	0,6	0,1	1,2	920,7 b	24,03 a	15-30/Abril	SE	4,0	4,1
859	1,6	1,3	0,3	0,6	1137,0 a	15,59 c	15-30/Abril	C	4,1	4,3
905	2,1	0,5	0,6	2,0	778,0 b	24,21 a	15-30/Abril	SE	4,4	4,2
951	1,3	0,4	0,0	0,6	963,1 b	22,3 a	1-17/Abril	C	4,1	4,1
Média	1,24	1,10	0,41	0,79	988,20	20,51	-	-	4,27	4,23

¹Número de registro na Embrapa Gado de Corte.

² Médias seguidas com letras iguais na coluna não diferem entre si pelo teste Scott-Knott ($P \geq 0,05$).

(*) Imune(I): Severidade (Sev.)= 0,0); Altamente resistente (AR): (0,0<Sev.≤2,0); Resistente (R): (2,0<Sev. ≤4,0); Suscetível (S): (4,0<Sev. ≤7,0) e; Altamente suscetível (AS): Sev.>7,0).

(**) Altura média das plantas durante o florescimento: Decumbente(D): 0-30 cm; Semi-ereto(SE): 31-60 cm; e, Cespitoso(C): > 60 cm.

(***) Escala de notas de 0-5, correspondendo, respectivamente, ao mínimo e máximo desenvolvimento da planta.

Tabela 31. Progenies de *S. macrocephala* selecionadas com base em sua reação de resistência à antracnose e características agronômicas. Campo Grande-MS, 2002.

Progenie (Nº GC) ¹	Reação à antracnose (*)				Produção de matéria seca (g/m ²)	Produção de sementes (g/m ²)	Época de florescimento	Hábito de crescimento (**)	Vigor (***)	Rebrota (***)
	Isolado de <i>C. gloeosporioides</i>									
	2	29	76	374						
3	0,7	0,2	0,0	0,0	589,5 b ²	19,44 a ²	16-30/março	SE	4,1	4,1
7	2,1	0,6	1,1	0,4	633,3 a	18,75 a	16-30/março	SE	4,9	4,1
9	0,2	1,4	0,1	0,7	665,0 a	18,40 a	1-15/março	SE	4,2	4,2
11	0,2	2,0	0,1	0,1	621,0 b	18,75 a	16-30/março	SE	4,8	4,8
17	0,7	1,4	0,1	0,3	663,0 a	19,44 a	16-30/março	SE	4,2	4,2
27	1,4	0,2	0,0	0,0	631,0 a	19,44 a	16-30/março	SE	4,5	4,1
28	2,2	0,3	1,1	0,9	579,0 b	19,44 a	1-15/abril	SE	4,2	3,9
32	0,3	1,3	0,5	0,0	644,0 a	19,44 a	16-30/março	SE	4,0	4,2
37	1,5	0,8	0,4	0,6	637,0 a	18,92 a	1-15/abril	SE	4,3	4,1
38	0,9	1,5	0,0	0,1	652,0 a	19,44 a	16-30/março	SE	4,1	4,3
39	0,3	0,6	0,0	0,4	637,0 a	19,44 a	16-30/março	SE	4,9	4,2
43	2,1	1,5	0,0	0,8	615,5 b	18,66 a	16-30/março	SE	4,0	4,2
51	0,6	0,2	0,2	0,6	621,0 b	18,92 a	1-15/abril	SE	4,7	4,3
58	0,2	0,1	0,0	0,8	629,3 a	19,44 a	1-15/abril	SE	4,2	4,5
69	0,0	0,0	0,0	0,1	608,5 b	19,44 a	16-30/março	SE	4,1	4,8
120	2,6	0,6	0,0	0,1	652,3 a	18,92 a	16-30/março	SE	4,0	4,5
129	0,2	0,5	0,0	0,0	610,3 b	19,44 a	1-15/março	SE	4,0	4,4
142	2,4	2,3	0,0	1,0	612,4 b	18,92 a	16-30/março	SE	4,1	4,5
143	1,0	0,3	0,0	0,1	582,3 b	19,44 a	16-30/março	SE	4,3	4,3
277	2,5	1,1	0,1	2,2	600,0 b	19,44 a	1-15/abril	SE	4,7	4,1
Média	1,11	0,85	0,19	0,46	624,17	19,18	-	-	4,32	4,29

¹Número de registro na Embrapa Gado de Corte.

² Médias seguidas com letras iguais na coluna não diferem entre si pelo teste Scott-Knott (P≥0,05).

(*) Imune(I): Severidade (Sev.)= 0,0); Altamente resistente (AR): (0,0<Sev.≤2,0); Resistente (R): (2,0<Sev. ≤4,0); Suscetível (S): (4,0<Sev. ≤7,0) e; Altamente suscetível (AS): Sev.>7,0).

(**) Altura média das plantas durante o florescimento: Decumbente(D): 0-30 cm; Semi-ereto(SE): 31-60 cm; e, Cespitoso(C): > 60 cm.

(***) Escala de notas de 0-5, correspondendo, respectivamente, ao mínimo e máximo desenvolvimento da planta.

ambientais favoráveis), a qual dificulta a expressão da resistência horizontal das plantas, que é dependente de fatores ambientais. Ainda, a principal forma de utilização comercial de *Stylosanthes* spp. no campo é consorciado com poáceas imunes à antracnose, o que dificulta a disseminação do patógeno e o aumento da intensidade da doença no campo, conforme já foi discutido neste trabalho. Dessa forma, é relevante fazer uma avaliação de progênies altamente produtivas, não selecionadas neste trabalho por não apresentarem alto grau de resistência à antracnose, em condições normais de uso comercial no campo, verificando-se o seu comportamento frente à doença.

Em algumas interações específicas de progênies x isolado houve reação de imunidade à antracnose. Entretanto, a manifestação de resistência horizontal (Van der Plank, 1963, 1975) foi a mais freqüente para ambas as espécies de *Stylosanthes*. Tal fato era esperado pelo menos para um certo percentual de plantas, uma vez que o Estilosantes Campo Grande foi desenvolvido buscando-se esse tipo de resistência (Grof et al., 2001) e os resultados de avaliações regionais da cultivar comprovaram sua resistência quantitativa ao patógeno (Embrapa Gado de Corte, 2000; Grof et al., 2001), cujos níveis de intensidade da antracnose foram sempre inferiores a 4,1 na escala de notas de 0-9 utilizada por Chakraborty (1990b). Todas as progênies selecionadas de ambas as espécies foram mais resistentes do que suas respectivas testemunhas avaliadas, conforme foi apresentado no item 6.3 deste trabalho. Ainda, tais materiais tiveram excelente vigor e capacidade de rebrota.

De maneira geral, as progênies selecionadas de *S. capitata* floresceram na segunda quinzena de abril e têm hábito de crescimento cespitoso. Já o germoplasma de *S. macrocephala* floresceu na segunda quinzena de março e o seu tipo de crescimento é semi-ereto.

As progênies selecionadas neste trabalho constituem importante fonte de resistência à antracnose, além de apresentar níveis satisfatórios de produtividades de matéria seca e de sementes. A utilização dos referidos materiais em linhas puras ou em combinação em multilinhas certamente deverá ter melhor performance que a atual cultivar em uso pelos pecuaristas, o Estilosantes Campo Grande.

7. CONCLUSÕES

Baseando-se nos resultados auferidos com a realização do presente trabalho, pode-se concluir que:

- Existe variabilidade genética de patogenicidade e de agressividade dos isolados de *C. gloeosporioides* estudados.
- Os isolados de *C. gloeosporioides* selecionados para estudo de reação de resistência de progênies à antracnose são pertencentes à raça 7, a mais predominante no Brasil.
- Para avaliação de resistência de germoplasma de *Stylosanthes* spp. à antracnose através de inoculações artificiais, é mais seguro utilizar isolados do patógeno altamente agressivos e oriundos de plantas pertencentes à mesma espécie da fabácea que se deseja avaliar.
- Dentre as progênies estudadas, houve variabilidade de resistência à antracnose, produções de matéria seca e de sementes, época de florescimento e hábito de crescimento.
- Considerando-se a grande variabilidade genética de *C. gloeosporioides* no centro de origem e diversidade de *Stylosanthes* spp., é mais segura e duradoura a utilização comercial de cultivares em forma de multilinhas.
- Para ambas as espécies de *Stylosanthes* estudadas, a diferença de 10-15 dias na época de florescimento das progênies não interfere na uniformidade de maturação das sementes.

- Com base nos parâmetros avaliados neste trabalho, selecionaram-se as seguintes progênes promissoras: *S. capitata*: GC 75, 84, 86, 96, 120, 131, 179, 214, 231, 240, 254, 297, 325, 327, 388, 727, 798, 859, 905, 951; *S. macrocephala*: GC 3, 7, 9, 11, 17, 27, 28, 32, 37, 38, 39, 43, 51, 58, 69, 120, 129, 142, 143 e 277.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARONOVICH, S.; ROCHA, G. L. Gramíneas e leguminosas forrageiras de importância no Brasil Central Pecuário. *Informe Agropecuário*, Belo Horizonte, v. 11, n. 1, p. 3-13, 1985.

BALDIÓN, R.; LOZANO, J. C.; GROF, B. Evaluación de la resistencia de *Stylosanthes* spp. a la antracnosis (*Colletotrichum gloeosporioides*). *Fitopatología*, Lima, v. 10, n. 3, p.104-108, 1975.

BOLAND, R. M. *The influence of environmental factors on components of quantitative resistance to Colletotrichum gloeosporioides in Stylosanthes scabra*. 1994. 122 f. Thesis (PhD Thesis). University of Queensland, Brisbane.

BOLAND, R. M.; CHAKRABORTY, S.; IRWIN, J.A.G. Survival of *Colletotrichum gloeosporioides* on *Stylosanthes scabra* cultivar Fitzroy during the dry season. *Australian Journal of Agriculture Research*, Victoria, v. 46, n. 4, p. 959-969, 1995.

BOTREL, M. de A.; PEREIRA, J. R.; XAVIER, D. F. Avaliação e seleção de leguminosas forrageiras para solos ácidos e de baixa fertilidade. I. *Stylosanthes* spp. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v. 1, n. 20, p. 35-43, 1985.

BRAITHWAITE, K. S.; MANNERS, J. M. Human hypervariable minisatellite probes detect

DNA polymorphisms in the fungus *Colletotrichum gloeosporioides*. *Current Genetics*, New York, v. 16, n. 3, p. 473-476, 1989.

BRAITHWAITE, K. S. *Variation and specialization in the plant pathogenic fungus Colletotrichum gloeosporioides*. 1990. 186 p. Thesis (Ph.D. Thesis)-University of Queensland, Brisbane.

BROWN, J. F. Factors affecting the relative ability of strains of fungal pathogens to survive in populations. *Australian Journal of Agriculture Science*, Victoria, v. 41, n. 1, p.3-11, 1975.

BROWNING, J. A.; FREY, K. J. Multiline cultivars as a mean of disease control. *Annual Review of Phytopathology*, Palo Alto, v. 20, n. 2, p. 355-382, 1969.

BURDON, J. J. The Structure of pathogen populations in natural plant communities. *Annual Review of Phytopathology*, Palo Alto, v. 31, n. 3, p. 305-323, 1993.

BURT, R. L. Natural variation in *Stylosanthes*. In: STACE, H. M., EDYE, L. A. (Eds.). *The Biology and agronomy of Stylosanthes*. Sydney: Academic Press, 1984. p. 103-123.

CAMERON, D. F.; MILLER, C. P.; EDYE, L. A.; MILES, J. W. Advances in research and development with *Stylosanthes* and other tropical pasture legumes. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 17., 1993, Rockhampton. *Proceedings...* Rockhampton: 1993a. v. 3, p. 2109-2114.

CAMERON, D. F.; BOLAND, R. M.; CHAKRABORTY, S.; JAMIESON, B.; IRWIN, J. A. G. Recurrent selection for partial resistance to anthracnose disease in shrubby stylo (*Stylosanthes scabra*). In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 17., 1993, Rockhampton. *Proceedings...* Rockhampton: 1993b. v. 3, p. 2137-2138.

CAMERON, D. F.; TREVORROW, R. M.; LIU, C. J. Recent advances in studies of anthracnose of *Stylosanthes* in Australia. II. Approaches to breeding for anthracnose resistance

in *Stylosanthes* in Australia. *Tropical Grasslands*, Brisbane, v. 31, n. 5, p. 424-429, 1997.

CHAKRABORTY, S.; CAMERON, D. F.; IRWIN, J. A. G.; EDYE, L. A. Quantitatively expressed resistance to anthracnose (*Colletotrichum gloeosporioides*) in *Stylosanthes scabra*. *Plant Pathology*, London, v. 37, n. 4, p. 529-537, 1988.

CHAKRABORTY, S.; PETTITT, A. N.; BOLAND, R. M.; CAMERON, D. F. Field evaluation of quantitative resistance to anthracnose in *Stylosanthes scabra*. *Phytopathology*, Palo Alto, v. 80, n. 3, p.1147-1154, 1990a.

CHAKRABORTY, S. Expression of quantitative resistance of *Colletotrichum gloeosporioides* in *Stylosanthes scabra* at different inoculum concentrations and day-night temperature. *Australian Journal of Agriculture Research*, Victoria, v. 41, n. 1, p. 89-100, 1990b.

CHAKRABORTY, S.; PETTITT, A. N.; CAMERON, D. F.; IRWIN, J. A. G.; DAVIS, R. D. Anthracnose development in pure and mixed stands of the pasture legume *Stylosanthes scabra*. *Phytopathology*, Palo Alto, v. 81, n. 3, p.788-93, 1991.

CHAKRABORTY, S.; JONES, P. N. A rapid bioassay for the assessment of pathogenic variation in *Colletotrichum gloeosporioides* infecting *Stylosanthes scabra*. *Plant Disease*, St. Paul, v. 77, n. 3, p. 1016-1020, 1993.

CHAKRABORTY, S.; BILLARD, L. Quantitative relationships between *Colletotrichum gloeosporioides* infection of *Stylosanthes scabra* and weather under field conditions. *Plant Pathology*, London, v. 44, n. 1, p. 63-72, 1995.

CHAKRABORTY, S.; THOMAS, M. R.; ELLIS, N. A. Multivariate analysis of pathogenic variation in *Colletotrichum gloeosporioides* infecting the tropical pasture legume, *Stylosanthes scabra*. *Phytopathology*, Palo Alto, v. 86, n. 2, p. 283-289, 1996.

CHAKRABORTY, S.; PERROTT, R. ; CHARCHAR, M. J. D'A.; FERNANDES, C. D.;

KELEMU, S. Biodiversity, epidemiology and virulence of *Colletotrichum gloeosporioides*. II. Genetic and pathogenic diversity in *Colletotrichum gloeosporioides* isolates from eight species of *Stylosanthes*. *Tropical Grasslands*, Brisbane, v. 31, n. 5, p. 387-393, 1997.

CHAKRABORTY, S.; PERROTT, R.; ELLIS, N.; THOMAS, M. R. New aggressive *Colletotrichum gloeosporioides* strains on *Stylosanthes scabra* detected by virulence and DNA analysis. *Plant Disease*, St. Paul, v. 83, n. 2, p. 333-340, 1999.

CHAKRABORTY, S.; FERNANDES, C. D.; CHARCHAR, M. J. D'A; THOMAS, M. Pathogenic variation in *Colletotrichum gloeosporioides* infecting *Stylosanthes* spp. in a center of diversity in Brazil. *Phytopathology*, Palo Alto, v. 92, n. 3, p.553-562, 2002.

CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL. *Descripción de las enfermedades de las principales leguminosas forrajeras tropicales*- Guia de estudio para ser usado como complemento de la unidade audiotutorial sobre el mismo tema. Cali, 1983. 52 p.

COSTA, N. M. S.; FERREIRA, M. B. Some brazilian species of *Stylosanthes*. In: STACE, H. M.; EDYE, L. A. (Eds.). *The biology and agronomy of Stylosanthes*. Sydney: Academic Press, 1984. p. 23-48.

COSTA, N. M., de; SCHULTZE-KRAFT, R. Biogeografia de *Stylosanthes capitata* e de *Stylosanthes guianensis* var. *pauciflora*. *Pasturas Tropicales*, Cali, v. 15, n. 1, p.10-15, 1993.

COSTA, N. L. de; OLIVEIRA, J. R. C da,. Avaliação agronômica de ecotipos de *Stylosanthes capitata* em Rondônia. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 34., 1997, Juiz de Fora. *Anais...* Juiz de Fora: SBZ, 1997. p. 39-41.

CRONQUIST, A. An integrated system of classification of flowering plants. New York: Columbia University Press, 1981. 1262 p.

DALE, J. L.; MANNERS, J. M.; IRWIN, J. A. G. *Colletotrichum gloeosporioides* isolates

causing different anthracnose diseases on *Stylosanthes* in Australia carry distinct double stranded RNA. *Transactions of the British Mycological Society*, Cambridge, v. 91, n. 3, p. 671-676, 1988.

DAVIS, R. D. ; IRWIN, J. A. G.; CAMERON, D. F. Variation in virulence and pathogenic specialization of *Colletotrichum gloeosporioides* isolates from *Stylosanthes scabra* cv. Fitzroy and Seca. *Australian Journal of Agriculture Research*, Victoria, v. 35, n. 3, p. 653-662, 1984.

DAVIS, R. D.; BOLAND, R. M.; HOWITT, C. J. The developing relationship between *Stylosanthes* and anthracnose after 14 years in a north Queensland pasture. 2. Diversity in the pathogen population. *Australian Journal of Experimental Agriculture*, Melbourne, v. 34, n. 3, p. 621-626, 1994a.

DAVIS, R. D.; CHAKRABORTY, S.; CAMERON, D. F.; IRWIN, J. A. G.; BOLAND, R. M. The influence of mixtures of *Stylosanthes* spp. accessions on the occurrence of anthracnose caused by *Colletotrichum gloeosporioides*. *Australian Journal of Agriculture Research*, Victoria, v. 45, n. 2, p. 203-210. 1994b.

EDYE, L. A.; CAMERON, D. Prospects for *Stylosanthes* improvement and utilization. In: STACE, H. M.; EDYE, L. A. (Eds.). *The biology and agronomy of Stylosanthes*. Sydney: Academic Press, 1984a. p. 571-587.

EDYE, L. A.; GROF, B.; WALKER, B. Agronomic variation and potential utilization of *Stylosanthes*. In: STACE, H. M.; EDYE, L. A. (Ed.). *The Biology and agronomy of Stylosanthes*. Sydney: Academic Press, 1984b. p. 547-570.

EMBRAPA GADO DE CORTE. *Estilosantes Campo Grande: estabelecimento, manejo e produção animal*. Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 2000. 8 p. (Embrapa Gado de Corte. Comunicado Técnico, 61).

FERNANDES, A. T. F.; FERNANDES, C. D.; GROF, B. Reação de acessos de *Stylosanthes*

a diferentes isolados de *Colletotrichum gloeosporioides* Penz & Sacc. *Pasturas Tropicales*, Cali, v.14, n. 1, p. 22-27, 1992.

FERNANDES, A. T. F.; FERNANDES, C. D.; GROF, B. Reação de acessos de *Stylosanthes capitata* à antracnose. *Pasturas Tropicales*, Cali, v.15, n. 1, p. 23-26, 1993.

FERNANDES, C. D.; FERNANDES, A. T. F.; CHAKRABORTY, S.; FERREIRA, C. B. A. Virulência de isolados de *Colletotrichum gloeosporioides*- agente etiológico da antracnose em *Stylosanthes* spp. *Fitopatologia Brasileira*, Brasília, v. 23 (supl.), p. 241, 1998.

FERNANDES, C. D.; GROF, B.; CARVALHO, J. de. *Escarificação mecânica de sementes de Stylosanthes spp. com beneficiadora de arroz*. Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 2000a. 4 p. (Embrapa Gado de Corte. Comunicado Técnico, 60).

FERNANDES, C. D.; MIRANDA, C. H. B.; FERNANDES, A. T. F.; CHAKRABORTY, S.; GROF, B. Avaliação agrônômica de acessos de *Stylosanthes* spp. nos cerrados de Mato Grosso do Sul. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 37. 2000, Viçosa. *Anais...* Viçosa: SBZ, 2000b. 1CD-ROM. 0688.

FERREIRA, M. B.; COSTA, N. M. S. Novas espécies do gênero *Stylosanthes* para Minas Gerais. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 38., 1977, Belo Horizonte. *Anais...* Belo Horizonte: EPAMIG, 1977. p. 77-100.

FERREIRA, M. B., COSTA, N. M. S. *O gênero Stylosanthes no Brasil*. Belo Horizonte: EPAMIG, 1979. 108 p.

FREIRE, J. R. J. Fixação do nitrogênio pela simbiose rizóbio/leguminosas. In: CARDOSO, E. J. B. N.; TSAI, S. M.; NEVES, M. C. P. *Microbiologia do solo*. Campinas: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 1992. p.121-140.

GEIGER, H. H.; HEUN, M. Genetics of quantitative resistance to fungal diseases. *Annual*

Review of Phytopathology, Palo Alto, v.27, n. 1, p. 317-341, 1989.

GILLARD, P.; WINTER, W. H. Animal production from *Stylosanthes* pastures. In: STACE, H. M.; EDYE, L. A. (Ed.). *The biology and agronomy of Stylosanthes*. Sydney: Academic Press, 1984. p. 405-432.

GUODAO, L.; PHAIKAEW C.; STUR, W. W. Status of *Stylosanthes* development in other countries. II. *Stylosanthes* development and utilization in China and south-east Asia. *Tropical Grasslands*, Brisbane, v. 31, n. 4, p. 460-466, 1997.

GROF, B.; FERNANDES, C. D.; FERNANDES, A. T. F. A novel technique to produce polygenic resistance to anthracnose in *Stylosanthes capitata*. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 19., 2001, Piracicaba. *Proceedings...* Piracicaba: FEALQ, 2001. p. 525-526.

IAMSUPASIT, N.; CHAKRABORTY, S.; CAMERON, D. F.; ADKINS, S. W. Components of quantitative resistance to anthracnose (*Colletotrichum gloeosporioides*) in tetraploid accessions of the pasture legume *Stylosanthes hamata*. *Australian Journal of Experimental Agriculture*, Melbourne, v. 33, n. 3, p. 855-860, 1993.

IAMSUPASIT, N.; CAMERON, D. F.; COOPER, M.; CHAKRABORTY, S.; EDYE, L. A. Inheritance of anthracnose resistance in the tropical pasture legume *Stylosanthes hamata*. *Australian Journal of Agricultural Research*, Victoria, v. 46, n. 3, p. 1353-1364, 1995.

IRWIN, J. A. G.; CAMERON, D. F. Two diseases in *Stylosanthes* spp. caused by *Colletotrichum gloeosporioides* in Australia and pathogenic specialization within one of the causal organisms. *Australian Journal of Agriculture Research*, Victoria, v. 29, n. 2, p. 305-317, 1978.

IRWIN, J. A. G.; CAMERON, D. F.; LENNÉ, J. M. Responses of *Stylosanthes* to anthracnose. In: STACE, H. M.; EDYE, L. A. (Ed.). *The biology and agronomy of*

Stylosanthes. Sydney: Academic Press, 1984. p. 295-310.

IRWIN, J. A. G.; CAMERON, D. F.; DAVIS, R. D.; LENNÉ, J. M. Anthracnose problems with *Stylosanthes*. *Tropical Grasslands Society*, Brisbane, Ocasiional Publication, p. 38-46., 1986.

JOHNSON, R.; ALLEN, D. J. Induced resistance to rust diseases and its possible role in the resistance of multilines varieties. *Annals of Applied Biology*, Cambridge, v. 80, n. 2, p. 359-363, 1975.

JOHNSON, R. A. Critical analysis of durable resistance. *Annual Review of Phytopathology*, Palo Alto, v. 22, n. 2, p. 309-330, 1984.

KARIA, C. T.; ANDRADE, R. P. de. Caracterização e avaliação preliminar de espécies forrageiras no Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados. In: SIMPÓSIO SOBRE OS CERRADOS, 8., 1996, Planaltina. *Anais...* Planaltina, EMBRAPA-CPAC, 1996. p. 471-475.

KELEMU, S.; BADEL, J. L.; MORENO, C. X.; RODRIGUEZ, M. X.; FERNANDES, C. D.; CHARCHAR, M. J. D'A. Biodiversity, epidemiology and virulence of *Colletotrichum gloeosporioides*- I. Genetic and pathogenic diversity in isolates from *S. guianensis*. *Tropical Grasslands*, Brisbane, v. 31, n. 5, p. 387-392, 1997.

KELEMU, S.; SKINNER, D. Z.; BADEL, J. L.; MORENO, C. X.; RODRIGUEZ, M. X.; FERNANDES, C. D.; CHARCHAR, M. J. D'A.; CHAKRABORTY, S. Genetic diversity in South American *Colletotrichum gloeosporioides* isolates from *Stylosanthes guianensis*, a tropical forage legume. *European Journal of Plant Pathology*, Dordrecht, v.105, n. 2, p. 261-272, 1999.

LENNÉ, J. M.; SONODA, R. M. *Colletotrichum* spp. on tropical forage. *Plant Disease Reporter*, St. Paul, v. 62, n. 9, p. 813-817, 1978.

LENNÉ, J. M.; THOMAS, D.; ANDRADE, R. P. de.; VARGAS, A. Anthracnose of

Stylosanthes capitata: Implications for future disease evaluations of indigenous tropical pasture legumes. *Phytopathology*, Palo Alto, v. 74, n. 4, p. 1070-1073, 1984.

LENNÉ, J. M. Potential of mixtures of *Stylosanthes guianensis* for controlling anthracnose. *Phytopathology*, Palo Alto, v. 75, n. 7, p. 1317-1318, 1985.

LENNÉ, J. M. Variation in reaction to anthracnose within native *Stylosanthes capitata* populations in Minas Gerais, Brazil. *Phytopathology*, Palo Alto, v. 78, n. 1, p. 131-134, 1988.

LENNÉ, J. M.; BURDON, J. J. Preliminary study of virulence and isozyme variation in natural populations of *Colletotrichum gloeosporioides* from *Stylosanthes guianensis*. *Phytopathology*, v. 80, n. 6, p. 728-731, 1990.

LIU, C. J.; MUSIAL, J. M.; THOMAS, B. D. Genetic relationships among *Stylosanthes* species evaluated by RFLP and STS analyses. *Theoretical and Applied Genetics*, New York, v. 99, n. 7, p. 1179-1186, 1999.

LOUIS, I.; COOK, R. C. Conidial matrix and spore germination in some pathogens. *Transactions of the British Mycological Society*, Cambridge, v. 84, n. 3, p. 661-667, 1985.

MACEDO, M. C. M. Pastagens no ecossistema Cerrados: pesquisa para o desenvolvimento sustentável. In: SIMPÓSIO SOBRE PASTAGENS NOS ECOSISTEMAS BRASILEIROS, 1, 1995, Brasília. *Anais...* Brasília: SBZ, 1995. p.28-62.

MANNERS, J. M.; MASEL, A.; BRAITHWAITE, K. S.; IRWIN, J. A. G. Molecular analysis of *Colletotrichum gloeosporioides* pathogenic on the tropical pasture legume *Stylosanthes*. In: BAILEY, J. A.; JEGER, J. M. (Ed.). *Colletotrichum: biology, pathology and control*. Wallingford: CAB. International, 1992. p. 250-266.

MARTINELLI, J. A. Uso de misturas varietais para o controle de doenças de plantas. *Revisão Anual de Patologia de Plantas*, Passo Fundo, v. 1, n. 1, p. 121-142, 1993.

MASEL, A.; BRAITHWAITE, K. S.; IRWIN, J. A. G.; MANNERS, J. M. Highly variable molecular karyotypes in the plant pathogen *Colletotrichum gloeosporioides*. *Current Genetics*, New York, v.18, n. 1, p. 81-86, 1990.

MILES, J. W. Natural outcrossing in *Stylosanthes capitata*. *Tropical Grasslands*, Brisbane, v. 17, n. 1, p. 114-117, 1983.

MILES, J. W.; LENNÉ, J. M. Genetic variation within a natural *Stylosanthes guianensis*, *Colletotrichum gloeosporioides* host-pathogen population. *Australian Journal of Agricultural Research*, Victoria, v. 35, n. 1, p. 211-218, 1984.

MILES, J. W. Evaluation of potential genetic marker traits and estimation of outcrossing rate in *Stylosanthes guianensis*. *Australian Journal of Agricultural Research*, Victoria, v. 36, n. 2, p. 259-265, 1985.

MILES, J. W.; LASCANO, C. E. Status of *Stylosanthes* development in other countries. I *Stylosanthes* development and utilization in South America. *Tropical Grasslands*, Brisbane, v. 31, n. 5, p. 454-459, 1997a.

MILES, J. W.; GROF, B. Recent advances in studies of anthracnose of *Stylosanthes* in Australia. III- *Stylosanthes* breeding approaches in South America. *Tropical Grasslands*, Brisbane, v. 31, n. 5, p. 430-34, 1997b.

MIRANDA, C. H. B.; FERNANDES, C. D.; CADISCH, G. Quantifying of Nitrogen Fixed by *Stylosanthes*. *Pasturas Tropicales*, Cali, v. 21, n. 1, p. 64-69, 1999.

NASCIMENTO, M. S. C. B. do.; NASCIMENTO, H. T. S. do.; FERNANDES, C. D. Avaliação Agrônômica de acessos de *Stylosanthes*. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35., 1998, Botucatu. *Anais...* Botucatu: SBZ, 1998. p. 176-178.

NASCIMENTO, M. S. C. B. do. ; NASCIMENTO, H. T. S. do. ; MACHADO, F. A.; FERNANDES, C. D. Avaliação de acessos de *Stylosanthes*: Ca, P, proteína bruta e matéria seca. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 36., 1999, Porto Alegre. *Anais...* Porto Alegre:SBZ/Videolar, [1999]. Forragicultura- Qualidade e Valor Nutritivo.

PALADINES, O. *Potential for increasing beef production in the American tropics: management and utilization of native pastures in the tropics*. Cali: CIAT, 1974. 32 p.

PARLEVLIET, J. E.; ZADOKS, J. C. The integrated concept of disease resistance: a new view including horizontal and vertical resistance in plants. *Euphytica*, Wageningen, v. 26, n. 1, p.5-21, 1977.

PARLEVLIET, J. E. Components of resistance that reduce the rate of epidemic development. *Annual Review of Phytopathology*, Palo Alto, v. 17, n. 1, p.203-222, 1979.

PIZARRO, E. A. Novel grasses and legumes germplasm: advances and perspectives for tropical zones. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 19., 2001, São Pedro. *Proceedings...* Piracicaba: FEALQ, 2001. p. 93-100.

PROBERT, M. E. The mineral nutrition of *Stylosanthes*. In: STACE, H.M., EDYE, L.A. (Eds.). *The biology and agronomy of Stylosanthes*. Sydney: Academic Press, 1984. p. 203-226.

SANZONOWICS, C.; COUTO, W.; KORNELIUS, E; BARCELLOS, A. O. de. *Necessidade de calcário e fósforo para leguminosas e gramíneas forrageiras*. In: RELATÓRIO TÉCNICO ANUAL DO CENTRO DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DOS CERRADOS 1982/1985. BRASÍLIA: EMBRAPA –CPAC, 1987. p. 149-153.

SCHULTZE-KRAFT, R.; GIACOMETTI, D. Genetic resources of forage legumes for the acid, infertile savannas of tropical America. In: SANCHEZ, P. A., TERGAS, L. E. (Ed.).

Pasture production in acid soils of the tropics. Cali: CIAT, 1979. p. 55-65.

SCHULTZE-KRAFT, R.; REID, R.; WILLIAMS, R. J.; CORADIN, L. The existing *Stylosanthes* collections. In: STACE, H. M., EDYE, L. A. (Ed.). *The biology and agronomy of Stylosanthes*. Sydney: Academic Press, 1984. p. 125-146.

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.

SMYTH, G. K.; CHAKRABORTY, S.; CLARK, R. G.; PETTITT, A. N. A statistic model for anthracnose development in *Stylosanthes scabra*. *Phytopathology*, Palo Alto, v. 82, n. 11, p. 1267-1272, 1992.

SONODA, R. M. Incidence of *Colletotrichum* leaf spot and stem canker on introductions and selections of *Stylosanthes humilis*. *Plant Disease Reporter*, St. Paul, v. 57, n. 6, p. 747-749, 1973.

SOUSA, F. B. de; ANDRADE, R. P. de; THOMAS, D. Estilosantes cv. Pioneiro: uma leguminosa forrageira para os Cerrados. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v. 18, n. 2, p. 321-322, 1983.

STACE, H. M. Breeding systems in *Stylosanthes*. I. Observations of outcrossing in *S. scabra* at an alcohol dehydrogenase locus. *Australian Journal of Agricultural Research*, Victoria, v. 33, n. 1, p. 87-96, 1982.

THOMAS, D.; LASCANO, C. E.; VERA, R. R. A tropical pasture legume for poor soils. *Span*, v. 30, n. 2, p. 59-61, 1987.

TRUTMANN, P. Diseases of tropical pasture plants in Central and South America. In: LENNÉ, J. M.; TRUTMANN, P. (Ed.). *Diseases of tropical pasture plants*. Wallingford: CAB International/CIAT, 1994. p. 292-314.

VAN der PLANK, J. E. *Plant Diseases: epidemics and Control*. New York: Academic Press, 1963. 349 p.

VAN der PLANK, J. E. *Principles of Plant Infection*. New York: Academic Press, 1975. 216 p.

VAN der PLANK, J. E. *Disease resistance in plants*. 2. ed. Orlando: Academic Press, 1984. 194 p.

VEASEY, E. A.; WERNER, J. C.; COLOZZA, M. T.; FREITAS, J. C. T. de; LUCENA, M.A.C. de; BEISMAN, D.A.; GERDES, L. Avaliação de caracteres morfológicos, fenológicos e agrônômicos em leguminosas forrageiras tropicais visando a produção de sementes. *Boletim de Indústria Animal*, Nova Odessa, v. 56, n. 1, p. 109-125, 1999.

VENCOVSKY, R.; PEREIRA, M. B.; CRISÓSTOMO, J. R.; FERREIRA, M. A. J. F. da. Genética e melhoramento de populações mistas. In: NASS, L. L., VALLOIS, A. C. C., MELO, I. S. de. (Ed.). *Recursos genéticos e melhoramento – plantas*. Rondonópolis: Fundação MT, 2001. p. 549-601.

VILELA, L.; SOARES, W. V.; SOUZA, D. M. G.; MACEDO, M. C. M. *Calagem e adubação para pastagens na região do cerrado*. Brasília: EMBRAPA-CPAC, 1998. 16 p. (EMBRAPA-CPAC. Circular técnica, 37).

VINIJSANUN, T.; IRWIN, J. A. G.; CAMERON, D. F. Host range of three strains of *Colletotrichum gloeosporioides* from tropical pasture legumes, and comparative histological studies of interactions between type B disease - producing strains and *Stylosanthes scabra* (non-host) and *S. guianensis* (host). *Australian Journal Botany*, Victoria, v. 35, n. 4, p. 665-677, 1987.

WEEDS, P.; CHAKRABORTY, S.; FERNANDES, C. D.; CHARCHAR, M. J.; RAMESH, C.R.; GUODAO, L.; KELEMU, S. Genetic diversity in the anthracnose pathogen infecting

Stylosanthes in Brazil India and China. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 19., 2001, São Pedro. *Proceedings...* Piracicaba-SP: FEALQ, 2001. p. 232-234.

WEEDS, P.; CHAKRABORTY, S.; FERNANDES, C. D.; CHARCHAR, M. J. D`A.; RAMESH, C. R.; KEXIAN, Y.; KELEMU, S. Genetic diversity in *Colletotrichum gloeosporioides* from *Stylosanthes* at centres of origin and utilization. *Phytopathology*, Palo Alto, v. 93, n. 1, p. 176-185, 2003.

WHITE, N.; CHAKRABORTY, S.; FERNANDES, C. D.; CHARCHAR, M. J.; MELKANIA, N. P.; RAMESH, C. R.; GANGAIAH, L.; GUODAO, L.; CAMERON, D. F.; MILES, J. Selection of high yielding and anthracnose resistant *Stylosanthes* for Brazil, India and China. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 19., 2001, São Pedro. *Proceedings.....* Piracicaba: FEALQ, 2001. p. 234-236.

ZOBY, J. L. F.; KORNELIUS, E.; SAUERESSIG, M. G. Banco de proteína na recria de bezerras em pastagem nativa de Cerrado. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v. 25, n. 11, p. 1223-1231, 1990.