

ANA BEATRIZ VIEIRA FARIA

MICROBIOTA ASSOCIADA A *Schinus terebinthifolius*
NA REGIÃO SUDESTE DO BRASIL

Tese apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Fitopatologia, para obtenção do título de *Magister Scientiae*.

VIÇOSA
MINAS GERAIS – BRASIL

2003

ANA BEATRIZ VIEIRA FARIA

MICROBIOTA ASSOCIADA A *Schinus terebinthifolius*
NA REGIÃO SUDESTE DO BRASIL

Tese apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Fitopatologia, para obtenção do título de *Magister Scientiae*.

APROVADA: 24 de julho de 2003.

Prof. Silvaldo Felipe da Silveira
(Co-orientador)

Prof. Acelino Couto Alfenas
(Conselheiro)

Prof. Kiyoshi Matsuoka

Prof. Luiz Antônio Maffia

Prof. Robert Weingart Barreto
(Orientador)

Aos meus pais, Fernando e Maria Eliete.

Aos irmãos Vicente e Guilherme

Ao meu noivo José Roberto

AGRADECIMENTO

À Universidade Federal de Viçosa e ao Departamento de Fitopatologia, pela oportunidade de realização do curso.

Ao professor Robert Weingart Barreto, pela orientação, compreensão, paciência e incentivo.

À Universidade Estadual do Norte Fluminense, por permitir a utilização de suas dependências em parte deste trabalho.

À SEAAPI, em especial ao Cláudio F. Salles Vaz, Aldinelio Nascimento Silva e Paulo Roberto M. da Rocha, por terem permitido que eu disponibilizasse mais tempo para finalizar esta tese.

Aos professores Silvaldo Felipe da Silveira (Setor de Patologia Vegetal – UENF) e Acelino Couto Alfenas pelo aconselhamento durante este trabalho.

Aos colegas Denise, Kátia, Maria Luiza, Olinto, José Orlando, Oswaldo, Ronaldo, Dartanhã, Cláudio, Claudine e Bruno pelo auxílio durante este trabalho e pela agradável convivência na Clínica de Doenças de Plantas do DFP.

Aos funcionários da Clínica de Doenças de Plantas- DFP, pelo auxílio na produção das mudas e nos procedimentos de laboratório.

Aos professores que se empenharam em mostrar o que há de mais atual em sua área de atuação.

Ao professor Kiyoshi Matsuoka, pelo auxílio no trabalho microscopia eletrônica e ao Edival, pelo auxílio no trabalho de fotomicrografia, realizados nesta tese.

Aos professores do DFP que me auxiliaram ao longo deste trabalho.

Ao colega Felipe (SEAAPI) e aos demais colegas pelas trocas de plantão, que tanto contribuíram para o adequado andamento desta tese.

Aos meus pais Fernando e Maria Eliete por estarem constantemente me dando suporte na minha caminhada em busca do conhecimento, sabendo que o conhecimento é um dos bens mais valiosos que uma pessoa pode possuir.

Aos meus irmãos Vicente e Guilherme, pela ajuda na obtenção de referências não existentes na biblioteca da UFV, e pelo incentivo ao longo do curso.

A todas as pessoas que, de alguma forma, me auxiliaram na realização deste trabalho.

BIOGRAFIA

ANA BEATRIZ VIEIRA FARIA, filha de Fernando Nunes Faria e Maria Eliete Vieira Faria, nasceu no Rio de Janeiro - RJ, em 23 de setembro de 1977.

Em 1996, ingressou na Universidade Estadual do Norte Fluminense, Campos dos Goytacazes – RJ, graduando-se em engenharia agrônômica em janeiro de 2001.

Em abril desse mesmo ano, iniciou o Programa de Pós-graduação em Fitopatologia, em nível de mestrado, na Universidade Federal de Viçosa, Viçosa- MG, defendendo tese em julho de 2003

Em janeiro de 2002, foi contratada pela Secretaria Estadual de Agricultura, Abastecimento e Pesca do Interior (SEAAPI), no estado do Rio de Janeiro.

CONTEÚDO

RESUMO	viii
ABSTRACT	x
1) INTRODUÇÃO.....	1
2) MATERIAL E MÉTODOS.....	8
2.1) Levantamento: estratégia e procedimentos.....	8
2.2) Triagem do material e isolamento dos fungos.....	8
2.3) Microscopia eletrônica de varredura.....	9
2.4) Descrição dos fungos obtidos	10
2.5) Teste de Patogenicidade	11
2.6) Especificidade de <i>Septoria</i> sp. a <i>S. terebinthifolius</i>	12
3) RESULTADOS	13
3.1) Fungos associados à planta-alvo	13
3.1.a) <i>Meliola</i> sp.	13
3.1.b) <i>Irenopsis</i> sp.	16
3.1.c) <i>Hainesia lythri</i>	24
3.1.d) <i>Pilidium concavum</i>	27
3.1.e) <i>Septoria</i> sp.	33
3.1.f) <i>Phyllosticta</i> sp.	37
3.1.g) <i>Pseuderythrogloeum schini</i>	40

3.1.h) <i>Stenella</i> sp. (isolado 1)	44
3.1.i) <i>Stenella</i> sp. (isolado 2)	47
3.1.j) <i>Pseudocercospora</i> sp.	51
3.2) Patogenicidade e especificidade	55
3.3) Outros fungos encontrados	56
4) RESUMO E CONCLUSÕES	57
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	59

RESUMO

FARIA, Ana Beatriz Vieira, M.S., Universidade Federal de Viçosa, julho de 2003.
Micobiota Associada a *Schinus terebinthifolius* na Região Sudeste do Brasil.
Orientador: Robert Weingart Barreto. Co-orientador: Silvaldo Felipe da Silveira.
Conselheiros: Acelino Couto Alfenas e Onkar Dev Dhingra.

Schinus terebinthifolius é uma planta originária do Brasil, Paraguai e Argentina. Foi introduzida em outros países como ornamental, tornando-se posteriormente uma planta invasora. Visando subsidiar futuros programas de controle biológico de *S. terebinthifolius*, utilizando-se fungos fitopatogênicos em locais onde esta tenha se tornado invasora, buscou-se ampliar o conhecimento sobre a micobiota associada a esta planta. Para isso, foi realizado entre o segundo semestre de 2001 e início de 2003, um levantamento desta micobiota, na região sudeste do Brasil. Foram identificados os fungos *Hainesia lythri*, *Pilidium concavum*, *Meliola* sp., *Irenopsis* sp., *Septoria* sp., *Phyllosticta* sp., *Stenella* sp., *Pseudocercospora* sp. e *Pseuderythrogloeum schini* gen. nov.. A patogenicidade de *Hainesia lythri*, *Pilidium concavum* e *Septoria* sp., foram comprovadas através da realização do postulado de Kock. Inoculações de *Pseudocercospora* sp. e *Pseuderythrogloeum schini* em *S. terebinthifolius* provocaram sintomas, mas estes não foram reisolados. Inoculações feitas com *Stenella* sp. não

resultaram em sintomas. Foi realizado teste simplificado de especificidade para o fungo *Septoria* sp., utilizando-se outras plantas da família *Anacardiaceae*. Tais plantas não foram infectadas por *Septoria* sp.. A severidade da doença provocada por *Septoria* sp. em *Schinus terebinthifolius*, tanto em condições de campo, quanto em condições controladas, bem como a sua especificidade, fazem deste fungo um possível candidato a agente de controle biológico de *Schinus terebinthifolius*. Entretanto, o potencial deste fungo deve ser mais estudado.

ABSTRACT

FARIA, Ana Beatriz Vieira, M.S., Universidade Federal de Viçosa, July 2003. **Mycobiota of *Schinus terebinthifolius* in Southeastern Brazil**. Adviser: Robert Weingart Barreto. Co-adviser: Silvaldo Felipe da Silveira. Committee members: Acelino Couto Alfnas and Onkar Dev Dhingra.

Schinus terebinthifolius is a plant belonging to the Anacardiaceae native from Brazil, Paraguay and Argentina. It was introduced as an ornamental in many countries often becoming invasive in natural habitats. A search for pathogenic fungi associated to *S. terebinthifolius* was conducted in part of its native range of distribution in Brazil aimed at the discovery of potential candidates to be used as biocontrol agents against this plant. Several survey trips were carried out from 2001 to 2003 in Southeastern Brazil. Specimens available from previous *ad hoc* collections were also included. The following fungi were found during the surveys: *Meliola* sp., *Irenopsis* sp., *Hainesia lythri*, *Pilidium concavum*, *Septoria* sp., *Phyllosticta* sp., *Pseudoerythrogloeum* (gen. nov.), *Stenella* sp., *Pseudocercospora* sp., *Corticium* sp., *Phomopsis* sp. and *Oidium* sp. Some of them had their taxonomy studied in more detail: *Meliola* sp., *Irenopsis* sp., , *Septoria* sp., *Phyllosticta* sp., *Stenella* sp., *Pseudocercospora* sp., *Hainesia lythri*, *Pilidium concavum*. The first five clearly represent new species to science and will be published soon.

Pseudocercospora sp. is presently inadequately placed in *Cercospora* and requires a recombination. Additionally a coelomycete that was found couldn't be placed in any known genus and the new genus *Pseuderythrogloeum* will be proposed based on specimens of this fungus. The pathogenicity of *Hainesia lythri*, *Pilidium concavum* and *Septoria* sp. were demonstrated. Inoculations of *Pseudocercospora* sp. and *Pseuderythrogloeum schini* in *S. terebinthifolius* also produced symptoms, but results were dubious as the fungus couldn't be recovered from seemingly diseased tissues, after inoculation. Although field observations suggest that *Stenella* sp. is also a pathogen inoculations didn't produce any symptoms. A simplified host-specificity test was performed for *Septoria* sp. involving only a limited number of plants belonging to the Anacardiaceae (Table 1). Only *S. terebinthifolius* was infected by *Septoria* sp.. The significant defoliation that *Septoria* sp. caused both in field as well as under controlled conditions together with the indications that this fungus is host-specific suggested by the results from the preliminary essay indicates that this species is a potential biological control agent for *Schinus terebinthifolius*. It is nevertheless acknowledged here that additional work is necessary in order to confirm that.

1. INTRODUÇÃO

A aroeira (*Schinus terebinthifolius* Raddi) é uma planta nativa do Brasil, Argentina e Paraguai (TAYLOR, 1998; BINGGELI, 1997; FERRITER, 1997; ELFERS, 1988) e sua ocorrência no Brasil é observada desde Pernambuco até o Rio Grande do Sul. No Brasil, também é conhecida por “aroeira mansa”, “aroeira-vermelha”, “aroeira-precoce”, “aroeira-pimenteira”, “fruto-de-raposa”, “fruto-de-sabiá”, “coração-de-bugre”, entre outros (LORENZI & MATOS, 2002). Ela é uma perenifólia pertencente à família *Anacardiaceae* tem uma altura de 5 a 10 m, com tronco de casca grossa medindo de 30 a 60 cm de diâmetro à altura do peito, folhas compostas imparipinadas com 3 a 10 pares de folíolos medindo entre 10 e 15 cm de comprimento e 2 a 3 cm de largura. Sua floração pode ser observada, no Brasil, no período de setembro a janeiro e a frutificação, de janeiro a julho (ANÔNIMO, 2000).

Cinco variedades de *S. terebinthifolius* são reconhecidas: *S. terebinthifolius* var. *terebinthifolius*, *S. terebinthifolius* var. *acutifolius*, *S. terebinthifolius* var. *pohlianus*, *S. terebinthifolius* var. *raddianus* e *S. terebinthifolius* var. *rhoifolius*. *S. terebinthifolius* var. *terebinthifolius* apresenta folíolos sub-agudos a obtusos. *S. terebinthifolius* var. *acutifolius* é caracterizada por apresentar folíolos com ápices agudos; *S. terebinthifolius* var. *pohlianus*, por apresentar ramos e folhas pilosas. *S. terebinthifolius* var. *raddianus* e

S. terebinthifolius var *rhoifolius* apresentam, geralmente, de 3-7 folíolos, usualmente com ápice obtuso e folíolo terminal notavelmente mais largo que os laterais, diferindo entre si por possuírem ramos e folhas sem pêlos e esparsamente pilosos, respectivamente (BARKLEY, 1944). É encontrada em formações vegetais que variam desde restinga até florestas pluviais e semidecíduas de altitude, em beira de rios, córregos e em várzeas úmidas; contudo, cresce também em terrenos secos e pobres (BINGGELI, 1997). Sua dispersão é feita por pássaros, o que tem favorecido a manutenção e recuperação da vegetação, em áreas onde ocorre extrativismo (LORENZI, 1992).

Schinus terebinthifolius é reconhecida como sendo de grande utilidade em área onde é nativa e também em algumas regiões onde foi introduzida. No Brasil, é considerada medicinal (LORENZI & MATOS, 2002), sendo utilizada no tratamento de úlcera, problemas respiratórios, reumatismo, diarréia, enfermidades de pele, etc. (FERRITER, 1997). Sua casca serve para curtir linhas e redes de pesca. É também utilizada para moirões de cerca, esteios, lenha, carvão, em ornamentações, arborização de ruas, reflorestamento (LORENZI, 1992), alimentação de caprinos, produção comercial de mel de abelha (BAGGIO, 1988) e seus frutos são utilizados como condimento (pimenta) e seu caule para extração de bálsamo. É considerada tônica e adstringente (FERRITER, 1997). As características desta espécie florestal são consideradas adequadas para usos múltiplos em propriedades rurais de pequeno e médio porte, mas a falta de difusão das informações até então obtidas fazem com que seja subutilizada (BAGGIO, 1988).

Apesar de sua notável utilidade, *S. terebinthifolius* tornou-se invasora nociva em várias regiões onde foi introduzida. Sua ocorrência tem sido relatada nas ilhas Samoa,

Fiji, Polinésia Francesa, Ilhas Marshal, Nova Caledônia, Ilhas Maurícias, entre outras (ANÔNIMO, 2000) e EUA.

Nos EUA, a aroeira foi introduzida no Estado da Flórida por volta de 1840, como planta ornamental. No entanto, sua distribuição só se tornou ampla por volta de 1920. A partir de 1960, a aroeira tornou-se um componente notável na vegetação natural, formando freqüentemente vastas áreas monotípicas (BINGGELI,1997; FERRITER, 1997; ANÔNIMO, 2000; ANÔNIMO, 2001; ELFERS, 1988). Atualmente, sua ocorrência nos EUA abrange o centro e o sul da Flórida, o sul do Arizona e da Califórnia, Texas, Louisiana, Havaí, Porto Rico (ANÔNIMO, 2001; FERRITER, 1997); e nas Bahamas (ANÔNIMO, 2001; ELFERS, 1988), em áreas tropicais e subtropicais (TAYLOR, 1998).

Na Flórida *S. terebinthifolius* tem sido encontrada em áreas de solo seco a moderadamente drenado, beira de estradas, áreas próximas a lagos, jardins residenciais, etc (ANÔNIMO, 2002). Na Flórida esta espécie se comporta como uma pioneira em sítios perturbados, tais como estradas, áreas anteriormente cultivadas e terrenos baldios. No entanto, ela também coloniza áreas naturais ainda preservadas. Ela não tem sido encontrada em áreas onde o período das chuvas dura mais que 3 a 6 meses. (FERRITER, 1997) Na região pantanosa do Everglades (Flórida), *S. terebinthifolius* ocupa o lugar de comunidades de plantas herbáceas, devido a um denso sombreamento criado pelas suas copas e associado a isto, existe o efeito alelopático por ela criado, resultando na formação de um escasso sub-bosque (BINGGELI,1997; ANÔNIMO, 2002), dificultando o crescimento e a penetração de outras espécies (BINGGELI,1997; ELFERS, 1988). A falta de sub-bosques e a rápida decomposição das folhas reduz sua susceptibilidade ao fogo em áreas com plantas adultas. Após o corte da planta, incidência de fogo ou congelamento, a aroeira rebrota

vigorosamente, dificultando o seu controle. Outro problema onde *S. terebinthifolius* se tornou invasora, como na Flórida, por exemplo, é o fato de algumas espécies de pássaros migratórios se alimentarem dos frutos, disseminando-a (BINGGELI,1997). Tudo isso resulta em empobrecimento de biodiversidade nas áreas invadidas (ANÔNIMO, 2002).

O controle químico de *S. terebinthifolius* tem sido praticado na Flórida utilizando-se diversos herbicidas, os quais têm mostrado bons resultados no controle de plântulas e de plantas adultas (ANÔNIMO, 2000; ANÔNIMO, 1998; FERRITER, 1997). O controle mecânico é feito utilizando-se máquinas pesadas para corte e destoca de plantas adultas. Esta prática pode de ser empregada em áreas anteriormente cultivadas, porém difícil de ser feita em áreas naturais (FERRITER, 1997). Em pequenas áreas tem sido recomendado o arranquio manual das plântulas (ANÔNIMO, 2000). A inundação das áreas invadidas tem sido o mais eficiente dos métodos usados no controle desta espécie (BINGGELI,1997).

A busca por agentes de controle biológico para *S. terebinthifolius* foi liderada pelos entomologistas no Brasil, onde foram encontrados diversos insetos associados a *S. terebinthifolius*, sendo dois deles considerados bastantes promissores: *Heteroperryia hubrichi* Malaise (Hymenoptera) e *Pseudophilothrips ichini* Hood (Thysanoptera). *P. ichini* mostrou-se bastante específico, não sendo encontrado associado a nenhuma outra espécie de planta. O dano provocado na planta é proveniente da raspagem das brotações novas, geralmente provocando a morte destas. Ocorre também o intenso ataque das flores, resultando em aborto (FERRITER, 1997).

Em áreas onde uma planta exótica se torna invasora, geralmente não se observam inimigos naturais causando impacto significativo sobre a população invasora.

Faz-se então, a busca por organismos existentes em regiões onde a planta é nativa, para introdução nas regiões onde causa problemas, contribuindo para restabelecer a densidade da população da planta a níveis semelhantes aos de sua área de distribuição natural. Este é o princípio do controle biológico clássico (WATSON, 1991; JULIEN & WHITE, 1997). Para o controle de *S. terebinthifolius*, o controle biológico clássico é a técnica mais recomendada, pois a invasão de áreas (por *S. terebinthifolius*) onde a vegetação nativa está presente impossibilita o uso de controle químico ou mecânico. O único sustentável e ecologicamente benigno de controle para a aroeira nestas circunstâncias é o controle biológico clássico.

A microbiota fitopatogênica associada a plantas invasoras tem sido explorada como uma fonte de inimigos naturais para o controle biológico clássico, havendo diversos exemplos de introdução de fungos fitopatogênicos para o controle biológico de plantas invasoras (WATSON, 1991; CHARUDATTAN, 1991; JULIEN & WHITE, 1997). Pouco se conhece a respeito de fungos fitopatogênicos em *S. terebinthifolius* ou outra espécie do gênero *Schinus*. Na Tabela 1 estão listados os fungos associados a *S. terebinthifolius* descritos na literatura.

Tabela 1- Fungos associados a *Schinus terebinthifolius*.

Fungo	Distribuição
<u>Fungo Mitospórico</u>	
<i>Alternaria</i> sp.	EUA, (FARR <i>et al.</i> , 1985)
<i>Cercospora schini</i> Syd.	Argentina (CHUPP, 1953)
<i>Corynespora</i> sp.	EUA, (FARR <i>et al.</i> , 1985)
<i>Diplodia</i> sp.	EUA, (FARR <i>et al.</i> , 1985)

<i>Helminthosporium</i> sp.	EUA, (FARR <i>et al.</i> , 1985)
<i>Macrophoma</i> sp.	EUA, (FARR <i>et al.</i> , 1985)
<i>Phyllosticta</i> sp.	EUA, (FARR <i>et al.</i> , 1985)
<i>Sphaeropsis tumefaciens</i> Hedges	EUA, (FARR <i>et al.</i> , 1985)
<i>Verticillium albo-atrum</i> Reinke & Berthier	EUA, (FARR <i>et al.</i> , 1985)
<u>Ascomycota</u>	
<i>Botryosphaeria ribis</i> f. <i>achromogena</i> Gross. & Duggar	EUA, (FARR <i>et al.</i> , 1985)
<i>Botryosphaeria ribis</i> Gross. & Duggar	EUA, (FARR <i>et al.</i> , 1985)
<i>Diaporthe</i> sp.	EUA, (FARR <i>et al.</i> , 1985)
<i>Irenopsis coronata</i> (Speg.) F.L. Stevens	América do Sul (VIÉGAS, 1961)
<i>Meliola brasiliensis</i> Speg.	América do Sul (VIÉGAS, 1961; HANSFORD, 1961)
<i>Meliola coronata</i> Speg.	EUA, (FARR <i>et al.</i> , 1985)
<i>Nectria cinnabarina</i> (Tode) Fr.	EUA, (FARR <i>et al.</i> , 1985)
<i>Seuratia millardetii</i> (Racib.) Meeker	EUA, (FARR <i>et al.</i> , 1985)
<u>Basidiomycota</u>	
<i>Armillaria mellea</i> (Vahl) P. Kumm	EUA, (FARR <i>et al.</i> , 1985)
<i>Armillaria tabescens</i> (Scop.) Emel	EUA, (FARR <i>et al.</i> , 1985)
<i>Ganoderma orbiforme</i> (Fr.) Ryvarden	América do Sul (VIÉGAS, 1961)

Partindo-se da hipótese da existência de fungos fitopatogênicos associados à aroeira no Brasil, com potencial para a utilização como agentes de controle biológico clássico para esta planta, programou-se a execução de um levantamento exploratório de fungos fitopatogênicos associados a *S. terebinthifolius*, na região sudeste, e a

realização de testes preliminares de patogenicidade e especificidade com os isolados obtidos. A descoberta de tais fungos e a confirmação de seu potencial poderia subsidiar novos trabalhos visando o controle biológico clássico de *S. terebinthifolius*. As informações obtidas neste trabalho contribuiriam também para ampliar o conhecimento fitopatológico dessa essência florestal de considerável potencial de uso para o Brasil.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. Levantamento: estratégia e procedimentos

Coletas de amostras de aroeira apresentando sintomas de doenças foram feitas na região sudeste, nos estados de MG, SP, e RJ. O levantamento foi efetuado em regiões selecionadas ao longo do período de setembro de 2001 a maio de 2003. As coletas foram concentradas em: Viçosa-MG e municípios da micro-região; município de Campos dos Goytacazes-RJ; região litorânea do Rio de Janeiro, principalmente na Região dos Lagos (municípios de Saquarema, Araruama, Rio das Ostras, Macaé, Maricá, Arraial do Cabo, Carapebús), Vale do Paraíba - SP (municípios de Bananal e Lorena).

Ao longo do levantamento, amostras das plantas de *S. terebinthifolius* infectadas por fungos fitopatogênicos foram coletadas, utilizando-se serrote ou tesoura de poda, e colocadas entre folhas de jornal em prensas botânicas ou temporariamente em sacos plásticos, até a observação em laboratório. Dados relativos a cada coleta foram anotados para cada amostra (sintomas, localização, data, outras observações).

2.2. Triagem do material e isolamento dos fungos

A triagem do material foi feita em laboratório, sendo manipuladas primeiramente as amostras frescas, a fim de se obter estruturas viáveis dos fungos. As lesões foram examinadas sob microscópio estereoscópico, e foram preparadas lâminas

semipermanentes, utilizando-se lactofenol ou azul-de-algodão, a partir de raspagem e/ou corte das estruturas fúngicas associadas a estas. Em seguida as lâminas foram seladas com esmalte de unha, identificadas e armazenadas para a posterior identificação e descrição dos fungos. Os cortes das amostras foram feitos à mão livre ou utilizando-se micrótomo criostático KRYOMAT, Leitz Wetzlar, com regulagem para secções de 20 µm de espessura. Para isso, as amostras desidratadas foram reidratadas através da imersão dos fragmentos de tecido vegetal contendo estruturas do fungo em solução de goma arábica, 20%, por 10 min. Para fungos que apresentavam colônias superficiais, pincelou-se esmalte incolor sobre estas e após 24 h, destacou-se as colônias. Estas foram depositadas sobre uma gota de esmalte fresco, sobre uma lâmina, seguida pela deposição da lamínula.

Foram realizados isolamentos diretos das estruturas reprodutivas dos fungos em meio Caldo de Vegetais-Ágar (CVA) (PEREIRA, 1997) ou Batata-Dextrose-Ágar (BDA) (DHINGRA & SINCLAIR, 1985). As placas foram mantidas em incubadoras a 25 °C, com fotoperíodo de 12 h. As colônias formadas foram repicadas para tubos com meio Batata-Cenoura-Ágar (BCA), incubadas a 25 °C, no escuro, até que o micélio ocupasse toda a superfície do meio, e, então, armazenadas em geladeira, a 5 °C, para estudos posteriores. Em caso de fungos que produziam conídios em massa mucilaginosa, estes foram induzidos a produzir massas frescas de esporos através da deposição de fragmentos de tecido lesionado contendo as estruturas, em placas de petri contendo ágar-água (AA), sob temperatura ambiente por 12 h. As massas frescas de conídios assim produzidas foram então transferidas para placas de Petri contendo meio de CVA.

2.3. Microscopia eletrônica de varredura

Para observação do material em microscópio eletrônico de varredura (MEV), utilizou-se técnica adaptada de HADDAD *et al.* (1998), na qual foram utilizados fragmentos de amostras de 0,25 cm², imersos em solução fixadora de glutaraldeído 3%, por duas horas; lavadas seis vezes sucessivas em solução tampão de cacodilato HCl 0,05 M, pH 7,2, por 10 min cada e fixadas em solução de tetróxido de ósmio (OsO₄) a 1%, por três horas, em geladeira a 4° C. Após nova série de seis lavagens consecutivas em tampão cacodilato, como descrito anteriormente, o material passou pelo processo de desidratação em série etanólica (30, 50, 70, 95%, em água v/v), sendo mantidos 10 min em cada concentração. As amostras foram ainda imersas em álcool absoluto, por três vezes a intervalos de 20 min, antes da secagem final em aparelho de secagem em ponto crítico (Balzers, modelo CPD 020) utilizando-se CO₂ líquido. O material seco foi colocado sobre suporte metálico e coberto com ouro em aparelho de pulverização catódica (Balzers, modelo FDV-010). Este material foi observado em MEV marca Jeol, modelo JSM-T200.

2.4. Descrição dos fungos obtidos

Foi feita a observação, em MEV, do material devidamente processado e a análise, em microscópio ótico (Olympus, modelo BX 50F4) das lâminas semipermanentes obtidas na triagem do material, observando-se as estruturas reprodutivas e vegetativas dos fungos, bem como efetuadas suas medições. A partir de tais observações, utilizaram-se chaves de identificação e referências bibliográficas

específicas para cada grupo de fungo para a elucidação da identidade dos fungos estudados.

Foram feitas ilustrações das estruturas dos fungos encontrados seja na forma de desenhos preparados utilizando-se câmara clara acoplada a microscópio ótico, seja como fotomicrografias em MEV ou microscópio ótico.

2.5. Teste de patogenicidade

Vários dentre os fungos obtidos no levantamento foram testados quanto à patogenicidade a *S. terebinthifolius*. Para este, foram utilizados como inóculo preferencialmente suspensões de esporos e, para os fungos que não esporularam em meio de cultura, suspensão de micélio triturado ou discos de cultura contendo micélio + suspensão concentrada de micélio triturado. Para os fungos que esporularam em meio de cultura, foram produzidas suspensões de esporos na concentração de 2×10^6 esporos/ ml, em solução de Tween 80 a 0,05%. No caso de fungos causadores de manchas foliares estas suspensões foram pinceladas tanto na face abaxial quanto na adaxial das folhas das plantas hospedeiras. O inóculo usado para fungos que não esporularam em meio de cultura, foi suspensão contendo 2×10^6 fragmentos de micélio/ ml ou suspensão de micélio sem concentração definida, pincelados sobre as folhas ou discos de micélio de 5 mm de diâmetro depositados sobre ambas as faces das folhas de *S. terebinthifolius*. Os discos de micélio foram retirados da periferia das colônias em crescimento ativo em meio CVA. Para os fungos que possivelmente

necessitavam de ferimentos no tecido do hospedeiro, para infecção, a inoculação foi antecedida da provocação de ferimentos utilizando-se uma tesoura.

Mudas de *S. terebinthifolius* foram produzidas a partir de sementes de plantas provenientes da Flórida – EUA, fornecidas por R. Charudattan (University of Florida), utilizando-se substrato composto de solo argiloso + esterco bovino, na proporção 3:1 (respectivamente). Após o 7^o mês de idade, quando as mudas apresentaram ramos com folhas completamente desenvolvidas e saudáveis, estas foram inoculadas.

Após a inoculação, as plantas foram mantidas em câmara úmida a 25 °C durante 48 h. Em seguida, as plantas foram transferidas para a casa de vegetação, onde foram avaliadas diariamente, até o surgimento dos sintomas e dos sinais da doença.

2.6. Especificidade de *Septoria* sp. a *S. terebinthifolius*

Um dentre os fungos encontrados – *Septoria* sp. – destacou-se por apresentar, em testes preliminares, características promissoras para o controle biológico de *S. terebinthifolius*. Sua especificidade a *S. terebinthifolius* foi então testada por meio de inoculação em algumas outras plantas da família *Anacardiaceae*: *Anacardium occidentale* L. (cajuzeiro), *Mangifera indica* L. (mangueira), *Schinus molle* L. (aroeira-salsa), *Spondias lutea* Linn (cajá-mirim) e *Tapirira guianensis* Aubl. (fruta de pomba). A inoculação foi feita utilizando-se a mesma metodologia do teste de patogenicidade (item 2.5).

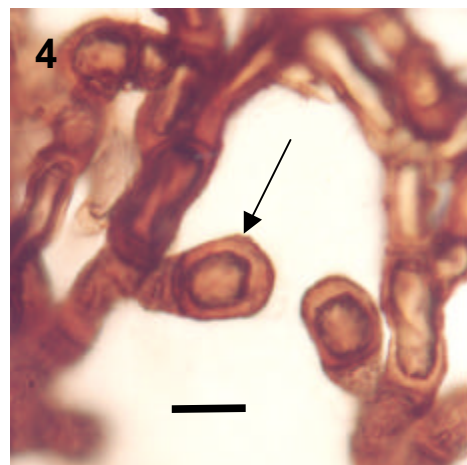
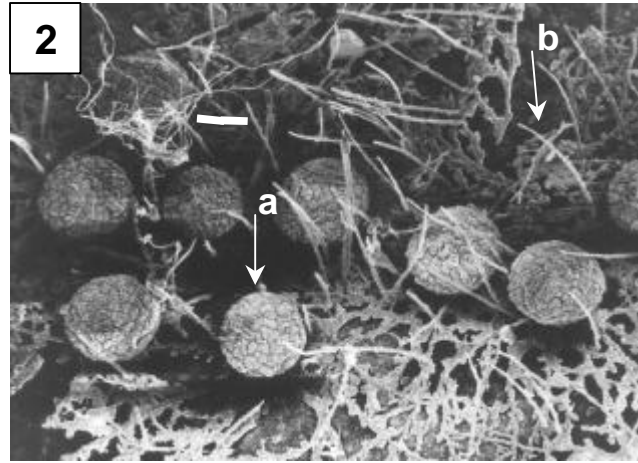
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. Fungos associados à planta-alvo

3.1.a. *Meliola* sp. (Figs 1-5)

COLÔNIAS superficiais, anfígenas, com até 5 mm de diâmetro, circulares, subdensas, confluentes, velutinas, marrom escuras (Figs 1 e 2). HIFAS retas a ligeiramente curvas, sinuosa ou não, com células medindo de 11,5-24,5 x 6,0-10,0 μm , com ramificação alternada ou irregular, em ângulo agudo. HIFOPÓDIOS CAPITADOS retos e inclinados em ângulo agudo ou pouco curvos a curvos, 15,0-24,5 μm de comprimento, alternados ou irregulares (Fig. 4). Célula basal cilíndrica ou cuneiforme, 3,0-8,0 μm . Célula apical cilíndrica, piriforme, com as bordas arredondadas, freqüentemente curva, 8,0-19,0 x 8,0-19,5 μm . HIFOPÓDIOS MUCRONADOS em pouca quantidade, em hifas separadas, 16,0-26,5 x 6,5-9,0 μm , ampuliforme com estreitamento acentuado na metade de seu comprimento, reduzindo sua largura à metade, dispostos irregularmente (Fig. 3). SETAS MICELIAIS dispersas, até 425,0 x 9,0 μm , inclinadas ou ligeiramente curvas, simples, obtusas (Fig. 2b). PERITÉCIOS agrupados no centro da colônia, até 230,0 μm de diâmetro, globosos, verruculosos (Fig. 2a). ASCOSPOROS subelipsoidais ou oblongos com ápices arredondados, 42,5-58,5 x 16,0-22,0 μm , com 4 septos constrictos, marrons, lisos (Fig. 5).

Material examinado: ABVF 38a, quintal da Clínica de Doenças de Plantas da UFV,
Viçosa – MG, 15/10/2002.

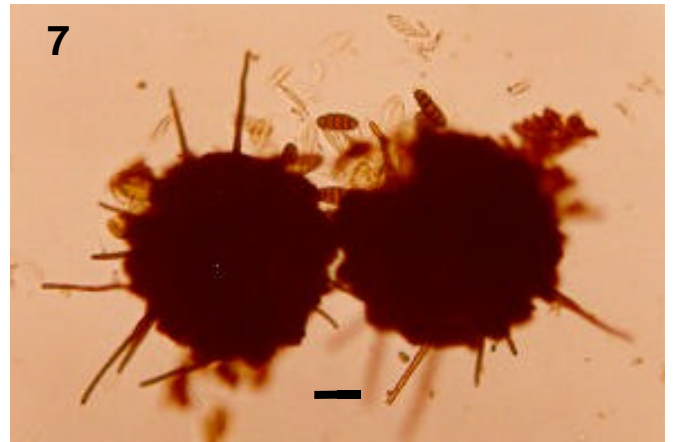
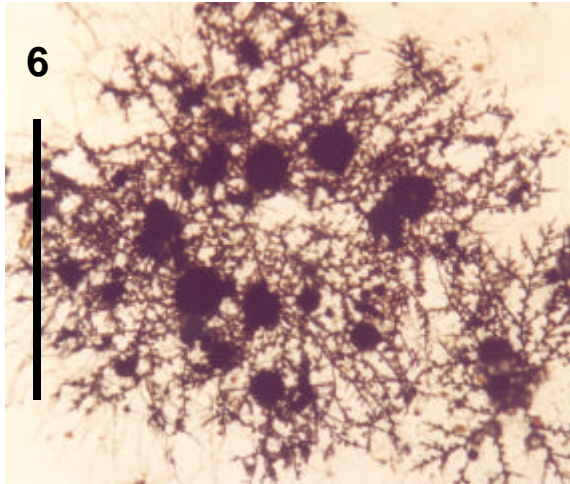


Figuras 1-5. *Meliola* sp. ABVF38a 1. Colônias de *Meliola* sp. sobre folhas de *Schinus terebinthifolius*. 2.a. Peritécio globoso, b. Seta micelial (MEV, barra = 40 μ m). 3. Hifopódio mucronado, (barra = 10 μ m). 4 Hifopódio capitado, (barra = 10 μ m). 5. Ascósporos, (barra = 10 μ m).

3.1.b. *Irenopsis* sp. (Figs 6-9)

COLÔNIAS anfígenas, com até 3 mm de diâmetro, circulares, densas, marrons (Fig. 6). HIFA reta, com células medindo de 14,0-25,5 x 6,0-9,0 μm , com ramificações opostas em ângulos agudos, eventualmente com ramificação irregular. HIFOPÓDIOS CAPITADOS antrorsos, curvos a levemente curvos, de 15,0-29,5 μm de comprimento, alternados ou irregulares (Fig. 8b). Célula basal cilíndrica ou cuneiforme, de 4,0-9,0 μm de comprimento. Célula apical cilíndrica, piriforme, com a borda angulosa, 10,0-21,0 x 12,0-19,0 μm . HIFOPÓDIOS MUCRONADOS misturados com hifopódios capitados na mesma hifa, 12,0-32,5 x 5,5-10,0 μm , ampuliformes, com estreitamento acentuado na metade de seu comprimento, reduzindo sua largura à metade, opostos ou irregulares (Fig. 8a). PERITÉCIOS dispersos, até 265,0 μm de diâmetro, globosos, verruculosos (Fig. 7). SETAS PERITECIAIS 3-7 por ascoma, de até 125,0 x 5,0-7,5 μm , retas, obtusas, levemente verrugosas, contínuas ou eventualmente com 1 septo, parede grossa. ASCOSPOROS subelipsoidais ou oblongos com ápices arredondados, 41,5-52,0 x 17,0-22,5 μm , com 4 septos constrictos, marrons, lisos (Fig. 9).

Material examinado: ABVF38b, quintal da Clínica de Doenças de Plantas da UFV, Viçosa – MG, 15/10/2002.



Figuras 6-9. *Irenopsis* sp. ABVF38b 6. Aspecto da colônia (lâmina de esmalte, barra = 1mm). 7. Peritécios globosos e setosos (barra = 60 μ m). 8. Hifopódios mucronado (8a) e capitado (8b) na mesma hifa (barra = 10 μ m). 9. Ascósporos (barra = 10 μ m).

Os gêneros *Meliola* e *Irenopsis* são ascomicetos pertencentes à família Meliolaceae, ordem *Meliolales* (HANSFORD, 1961; KIRK *et al*, 2002; ALEXOPOULOS *et al*, 1996). Fungos pertencentes a esta família são amplamente distribuídos, no entanto, a maior concentração de espécies é observada endemicamente em regiões mais quentes do mundo. São parasitas obrigatórios e, em geral, tais fungos parasitam plantas nativas de áreas restritas. Em raras ocasiões podem ser encontrados parasitando plantas exóticas intimamente relacionadas a seu hospedeiro original (HANSFORD, 1961).

As espécies *Meliola* sp. e *Irenopsis* sp. encontradas associadas à aroeira neste levantamento foram observadas freqüentemente colonizando um mesmo grupo de plantas e comumente uma mesma folha de *Schinus terebinthifolius*, apresentando colônias parecidas, indistinguíveis a olho nu. Porém, em observações em microscópio ótico, constatou-se que os fungos são distintos, chamando particular atenção o fato de *Meliola* sp. apresentar setas miceliais e *Irenopsis* sp., ausência de setas miceliais e presença de setas periteciais. Comparando as dimensões e morfologia de *Meliola* sp. com as de outras espécies do mesmo gênero que ocorrem em Anacardiaceae, chegou-se às seguintes conclusões:

1- *Meliola* sp., encontrada em aroeira, apresenta dimensões e morfologia próximas às de outras espécies do gênero *Meliola* relatadas em plantas do gênero *Schinus*. Porém, *M. lanigera* difere de *Meliola* sp. por apresentar hifopódios capitados (hc) sempre alternados, célula apical do hc oblongo a ovóide, hifopódios mucronados (hm) alternados e misturados com hifopódios capitados na mesma hifa, e ascósporos com menores dimensões (Tabela 3). Em relação à posição de suas estruturas e aspecto macroscópicos, as colônias (de *M. lanigera*) são menores que as de *Meliola*

sp., são epifilas e densas. Suas hifas são onduladas com ramificações alternadas (nunca irregulares, conforme em *Meliola* sp.). Seus hc são antrorsos e não apresentam curvatura. A célula apical do hc é freqüentemente inclinada ou levemente sinuosa. Os hm estão agrupados no centro da colônia, o ápice das sm são obtusos e os ascósporos são cilíndricos, ao invés de oblongos ou subelipsoidais.

2- *Meliola rhois* var *africana* também difere de *Meliola* sp. no que se refere à disposição de hc. A célula apical do hc é alongada-clavada, podendo apresentar largura maior que seu comprimento. Seus hm são dispostos de forma oposta ou alternada e suas setas miceliais (sm) são sempre eretas (Tabela 3). No que tange ao aspecto macroscópico, tem-se para *M. rhois* var *africana* a aparência densa da colônia, bem como seu menor tamanho e sua fácil separação da superfície da folha. Em relação à posição das suas estruturas, apresenta hifas sub-retas com ramificação alternada, mas não irregular, conforme *Meliola* sp.. Seus hc são mais ou menos antrorsos, com a célula apical irregularmente lobada e hm às vezes curvos.

3- *Meliola rhoina* possui células da hifa com maior comprimento que as de *Meliola* sp.. Seus hc são sempre alternados, com a célula apical podendo apresentar formato ovóide. Os hm são opostos ou alternados, sendo encontrados misturados aos hc, na mesma hifa. Suas sm são sempre eretas e seus ascósporos possuem comprimento menor que *Meliola* sp (Tabela 3). Suas colônias são menores, mais ralas e pouco aveludadas. Suas hifas são mais ou menos onduladas. Seus hc são mais ou menos antrorsos, inclinados, mas sem apresentar curvatura. Seus peritécios, além de agrupados no centro da colônia, podem se encontrar dispersos sobre esta.

4- Em *M. rhoina* var *schini* tem-se como diferenças, a disposição sempre alternada dos hc, a célula apical do hc podendo apresentar formato ovóide ou clavado,

os hm dispostos unilateral ou alternadamente. As sm são notavelmente menores, às vezes eretas, dispostas ao redor do peritécio. O diâmetro do peritécio é um pouco maior que o de *Meliola* sp. (Tabela 3). Suas colônias são menores, epifilas e densas. As hifas são onduladas, os hc são antrorsos, alternados, porém não irregulares, com a célula apical freqüentemente inclinada. Os peritécios também são globosos, verruculosos e agrupados no centro, como em *Meliola* sp. Os ascósporos são oblongos com ápices arredondados.

Ao se comparar *Irenopsis* sp. com *Irenopsis comocladie* (F. Stevens) F. Stevens, relatada em *Comocladia glabra* Spreng., observa-se que são bastante diferentes. *Irenopsis comocladie* possui hc um pouco menor, podendo (em raras ocasiões) estar dispostos de forma oposta. A célula apical do hc pode não apresentar bordas angulosas, e a célula basal possui comprimento ligeiramente menor. Seus hm são dispostos de forma oposta ou irregular, diferente de *Irenopsis* sp., que são dispostos de forma oposta ou alternada. *Irenopsis comocladie* possui setas periteciais (sp) em menor quantidade, com ápice uncinado ou contorcido, e parede lisa e contínua. Seus peritécios e ascósporos são menores que os de *Irenopsis* sp. (Tabela 4). Além das dimensões mostradas na tabela 4, existem outras características relacionadas à conformação e posição das estruturas ao longo da colônia, influenciando em seu aspecto macroscópico. As colônias de *Irenopsis* sp. são anfígenas, os hc são antrorsos e curvos ou levemente curvos, seus peritécios são globosos, verruculosos e dispersos ao longo da colônia. Já as colônias de *Irenopsis comocladie* também são anfígenas, porém, mais concentradas na face superior da folha. As hifas ramificam formando ângulos obtusos e seus hc são retos ou levemente inclinados. Seus peritécios, como os

de *Irenopsis* sp., são globosos, verruculosos e dispersos ao longo da colônia (HANSFORD, 1961).

As espécies de gêneros da família Meliolaceae são separadas com base no tamanho, formato e distribuição dos hifopódios capitados, e algumas espécies e suas variedades são separadas tendo como base o tamanho e o formato das células que compõem o hifopódio capitado (HANSFORD, 1961). Considerando tais critérios e após efetuada a comparação dos espécimes obtidos no levantamento com as espécies destes gêneros relatadas em *Schinus terebinthifolius* e espécies relacionadas, concluiu-se que *Meliola* sp. e *Irenopsis* sp. são espécies novas para a ciência a serem descritas de acordo com as normas em vigor. A demonstração de patogenicidade para fungos deste grupo foi aqui considerada desnecessária. Fungos da família Meliolaceae são parasitas obrigatórios fracos (HANSFORD, 1961) e portanto não representam candidatos potenciais para uso no controle biológico.

Tabela 2 – Dados biométricos de *Meliola* sp., em *Schinus* spp.

Espécies	Dimensões das células da hifa	Comprimento e disposição do hc*	Dimensões e forma da célula apical do hc	Diâmetro e forma da célula basal do hc	Dimensões e forma do hm*	Dimensões e forma da seta micelial	Diâmetro do peritécio	Dimensões dos ascósporos
<i>Meliola</i> sp.	11,5-24,5	15,0-4,5, alternados a irregulares	8,0-19,0 x 8,0-19,5, cilíndrica ou piriforme, com as bordas arredondadas	3,0-8,0, cilíndrica ou cuneiforme	16,0-26,5 x 6,5-9,0, separadas, disposição irregular, ampuliforme	Até 425,0 x 6,0-9,0, dispersas, inclinadas ou ligeiramente curvas	até 230,0	42,5-58,5 x 16,0-22,0
<i>M. lanigera</i> ^{1;2}	15,0-20,0 x 6,0-8,0	14,0-27,0, alternados	11,0-18,0 x 6,0-12,0, oblongo a ovóide, com as bordas angulosas ou não	3,0-10,0, cilíndrica ou cuneiforme	16,0-22,0 x 7,0-8,0, alternado e ampuliforme, misturadas	Até 400,0 x 9,0, dispersas, inclinadas ou flexuosas no ápice	até 230,0	36,0-40,0 x 15,0-17,0
<i>M. rhois var africana</i> ^{2;3}	15,0-20,0 x 6,0-8,0	20,0-30,0, alternados	12,0-21,0 x 12,0-18,0, irregularmente lobada, alongada-clavada a enlarguecida	6,0-10,0, cilíndrica ou cuneiforme	18,0-24,0 x 6,0-9,0, separados, opostos ou alternados, ampuliformes	Até 450,0 x 8,0-10,0, dispersas, eretas	até 240,0	39,0-50,0 x 17,0-21,0
<i>M. rhoina</i> ^{2;3;4;7}	17,0-30,0 x 7,0-8,0	18,0-23,0, alternados	10,0-18,0 x 6,0-12,0, ovóide, cilíndrica ou com bordas angulosas a sub-lobadas	3,0-7,0, cilíndrica ou cuneiforme	15,0-22,0 x 6,0-9,0, opostos ou alternados, ampuliformes	Até 400,0 x 7,0-9,0, dispersas, eretas	até 240,0	33,0-45,0 x 14,0-18,0
<i>M. rhoina var schini</i> ⁶	15,0-25,0 x 7,0-9,0	16,0-24,0, alternados	11,0-17,0 x 8,0-12,0, ovóide, cilíndrico, clavado ou piriforme	3,0-10,0, cilíndrica ou cuneiforme	16,0-22,0 x 7,0-9,0, separados, alternados ou unilaterais, ampuliformes	até 250,0 x 7,0-9,0, dispersas e ao redor do peritécio, ereta ou ligeiramente inclinada	até 270,0	45,0-50,0 x 18,0-20,0

*hc = hifopódio capitado; hm = hifopódio mucronado

*S. terebinthifolius*¹, *S. molle*² e *S. dependens*³ no Brasil; *S. poligamus*⁴, *S. latifolius*⁵ e *S. sp.*⁶ na Argentina; e *S. sp.*⁷ no Paraguai. Os valores estão em µm. (com a exceção de *Meliola* sp.- dados de Hansford, 1961)

Tabela 3 - Dados biométricos de *Irenopsis* sp. em Anacardiaceae.

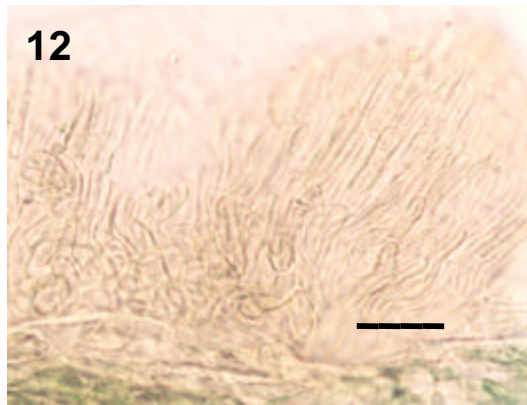
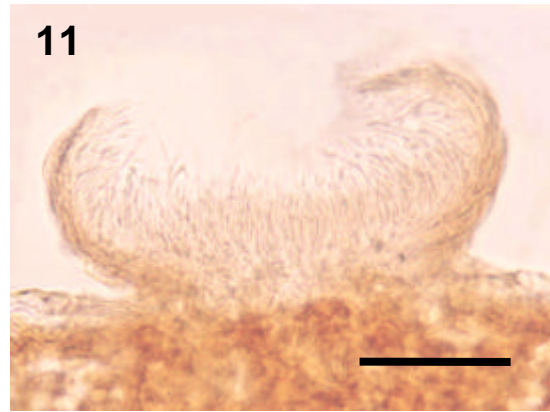
Espécies	Hospedeiro	Dimensões das células da hifa	Comprimento e disposição do hc*	Dimensões e forma da célula apical do hc	Diâmetro e forma da célula basal do hc	Dimensões e forma do hm*	Nº /perit. e dimensões da seta peritecial	Diâmetro do peritécio	Dimensões dos ascósporos
<i>Irenopsis</i> sp.	<i>S. terebinthifolius</i>	14,0-25,5 x 6,0-9,0	15,0-29,5, alternados ou irregulares	10,0-21,0 x 12,0-19,0, cilíndrica, piriforme, com borda angulosa	4,0-9,0, cilíndrica a cuneiforme	12,0-32,5 x 5,5-10,0, opostos ou irregulares, ampuliformes	3-16/ perit., até 125,0 x 5,0-7,5, levemente verrugosas, 0-1 septo	até 265,0	41,5-52,0 x 17,0-22,5
<i>I. comocladie</i> (Hansford, 1961)	<i>Comocladia glabra</i>	12,0-25,0 x 6,0-7,0	13,0-21,0, alternados, raramente opostos	10,0-17,0 x 10,0-15,0, piriforme, com borda angulosa ou não	3,0 – 5,0, cilíndrica a cuneiforme	15,0-19,0 x 8,0-9,0, opostos ou alternados, ampuliformes	2-8/perit., até 115,0 x 8,0-10,0, reta na base ou contorcida no ápice, lisa, contínua	até 150,0	38,0-44,0 x 17,0-19,0

*hc = hifopódio capitado; hm = hifopódio mucronado
Os valores estão em µm.

3.1.c. *Hainesia lythri* (Desmaz.) Höhn (Figs 10-15)

LESÕES FOLIARES de formato circular, 0,3-1,2 cm, iniciadas a partir de ferimentos, castanho-avermelhado adaxialmente e castanho claro abaxialmente no centro empalidecendo-se em direção à periferia com margem bem definida de cor negra (Fig. 10). MICÉLIO INTERNO de 1,0-2,0 μm de diâmetro, ramificado, septado, hialino. MICÉLIO EXTERNO na face abaxial da lesão, 1,5-5,0 μm de diâmetro, ramificado, septado, de cor parda clara a sub-hialina. ESPORODÓQUIOS anfígenos, superficiais, isolados, dispostos em forma de halos concêntricos, cupulados, 35,0-100,0 x 65,0-154,0 μm (Figs 11 e 15), circundados por uma parede de hifas alongadas, paralelas, septadas, unidas lateralmente (Fig. 12), imersos em mucilagem de cor castanha. CONIDIÓFOROS agrupados em esporodóquio, filiformes, 10,0-100,0 x 1,0-3,0 μm , septados, ramificados, sub-hialinos, lisos (Fig. 13). CÉLULAS CONIDIOGÊNICAS terminais e intercalares, integradas, enteroblásticas, fialídicas, determinadas, cilíndricas, 6,0-15,0 x 1,0-1,5 μm , com 1 locus conidiogênico por célula, sub-hialinos. CONÍDIOS em grupo mucilaginoso, enteroblásticos, sub-falcado, usualmente com achatamento unilateral, 5,5-8,0 x 1,0-2,0 μm , asseptados, hialinos, lisos, com parede fina (Fig. 14).

Material examinado: ABVF12, Horto de Lorena-SP, 14/03/2002.



Figuras 10-14. *Hainesia lythri* ABVF12. 10.Aspecto da lesão.11.Esporodóquio cupulado (barra = 30 μ m). 12.Hifas paralelas compondo a parede externa do esporodóquio (barra = 10 μ m). 13.Conidióforo ramificado (barra = 6 μ m). 14.Conídios sub-falcado (barra = 3 μ m).

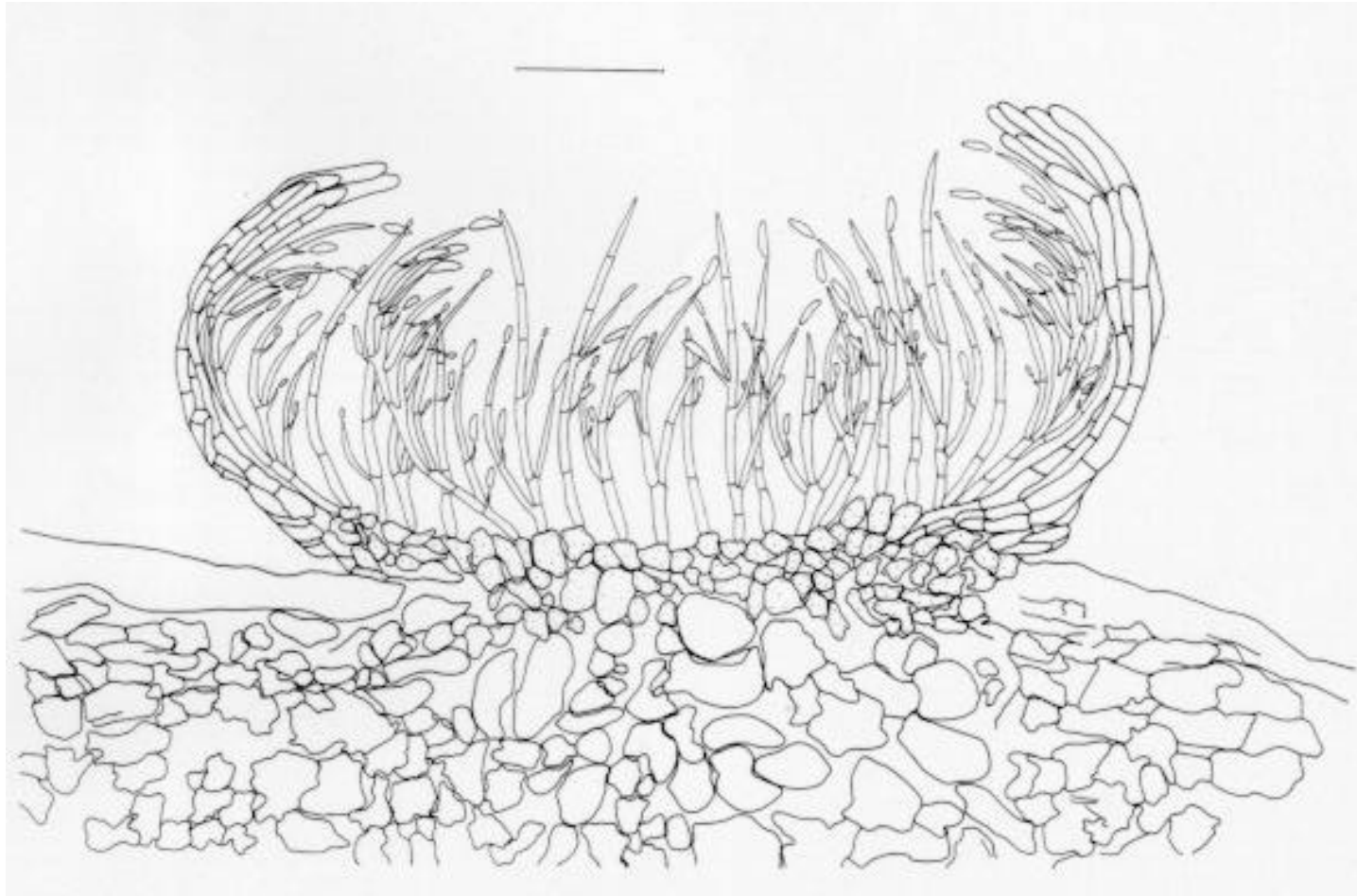
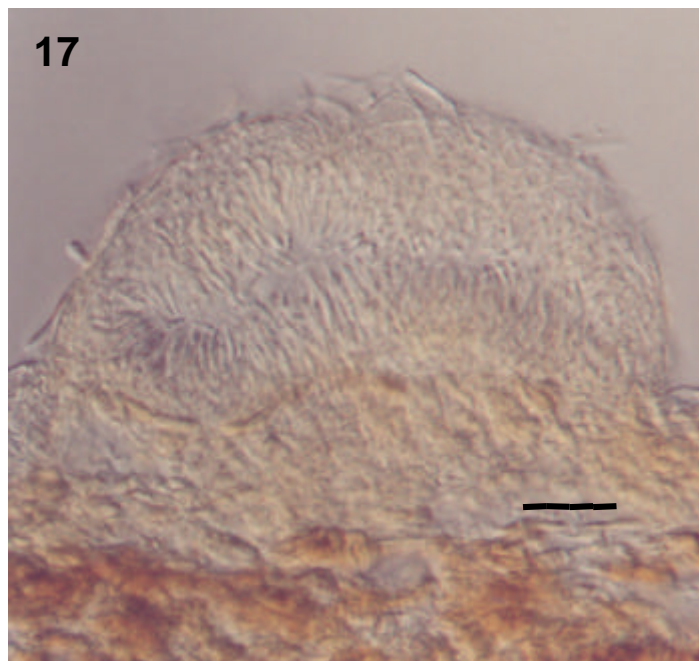


Figura 15. Esporodóquio de *Hainesia lythri* (Desmaz.) Höhn. ABVF12 (barra = 20 μ)

3.1.d. *Pilidium concavum* (Desmaz.) Höhn (Figs 16 - 18)

LESÕES FOLIARES de tamanho e formato irregular, cor marrom escura- avermelhada, com frutificações dispostas irregularmente na face abaxial da folha (Fig. 16). MICÉLIO INTERNO 1,0-2,0 μm de diâmetro, ramificado, septado, sub-hialino. EUSTROMA subcuticular a subepidermal, achatado, de 70,0-82,0 x 89,0-141,0 μm , unilocular, de coloração sub-hialina, deiscência irregular (Figs 17 e 18). CONIDIÓFOROS cilíndricos, de 9,0-18,0 x 1,0-2,5 μm , com 0-2 septos, ramificados ou não, com a ramificação surgindo imediatamente abaixo do septo, hialinos, lisos, de parede fina. CÉLULAS CONIDIOGÊNICAS terminais e intercalares, integradas, enteroblásticas, fialídicas, cilíndricas, de 4,5-14,0 x 1,0-2,5 μm , hialinas. CONÍDIOS falcados com achatamento unilateral a fusiforme, com a base eventualmente mais larga que o ápice, de 5,0-9,0 x 1,0-2,0 μm , asseptados, egutulados, hialinos, lisos, parede fina.

Material examinado: ABVF11, Estrada Bananal-Piraí-SP, 15/03/2002.



Figuras 16 e 17. *Pilidium concavum* ABVF11. 16.Aspecto da lesão. 17.Conidioma eustromático (barra = 30 μ m).

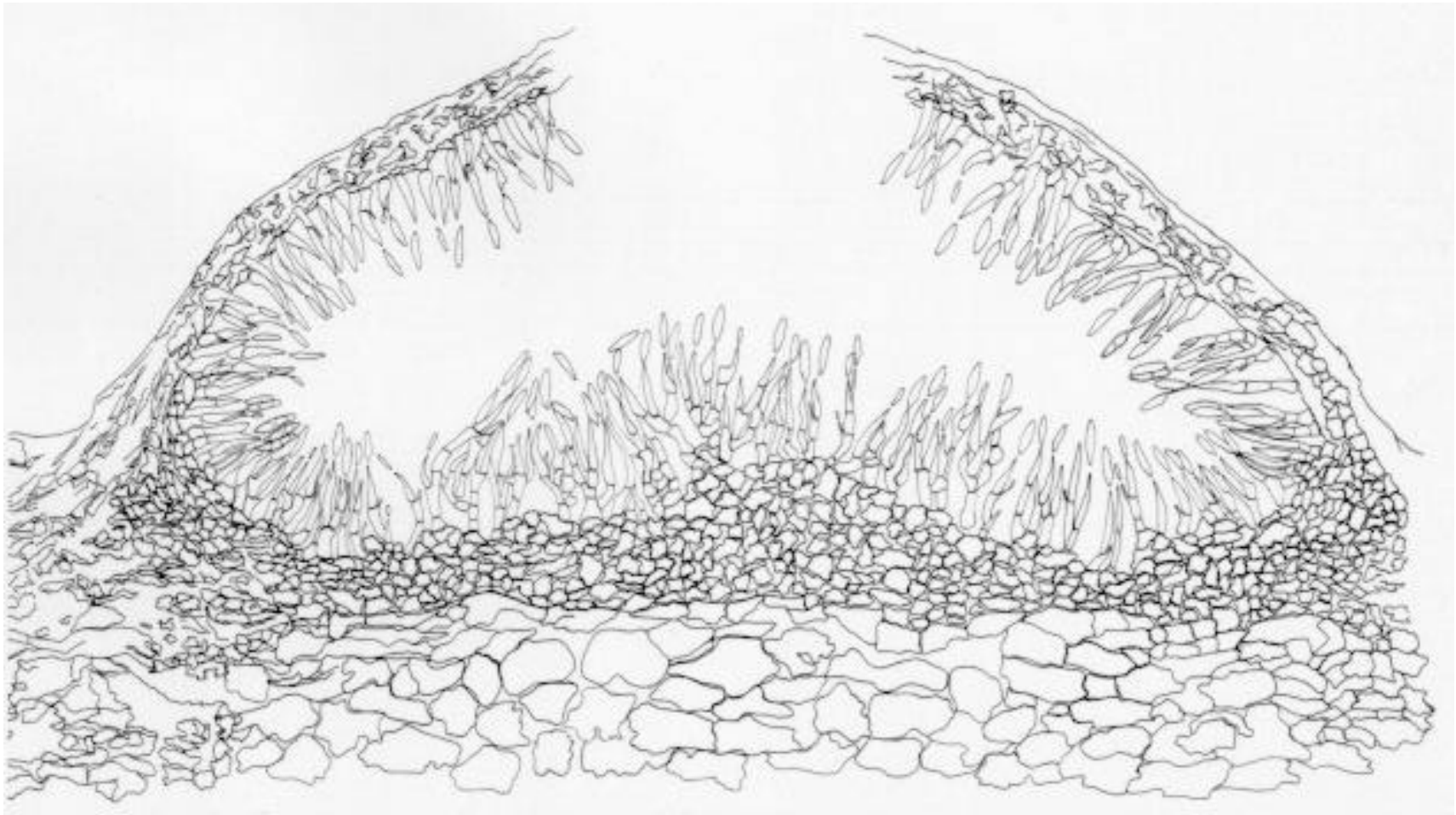


Figura 18. *Pilidium concavum* (Desmaz.) Höhn. ABVF11 (barra = 20 μm)

Hainesia lythri é um patógeno secundário inespecífico. Acredita-se que, devido à sua ampla gama de hospedeiros, tenha sido descrito em inúmeros novos hospedeiros, como espécies diferentes (PALM, 1991; SHEAR & DODGE, 1921). Alguns hospedeiros pertencentes à família Anacardiaceae já são conhecidos (GREENE, 1950), dentre eles pode-se citar: *Rhus glabra* L., *Rhus typhina* L., *Rhus radicans* L., *Rhus aromatica* Ait., etc. Para que *H. lythri* infecte o hospedeiro, é necessário que haja ferimentos em suas folhas ou ramos. Isto talvez justifique a incidência de *H. lythri* em culturas rasteiras, como o morangueiro, por exemplo (SHEAR & DODGE, 1921). Devido a essa exigência do fungo, para a inoculação do fungo as folhas de aroeira foram previamente danificadas com tesoura para comprovação de sua patogenicidade.

Pilidium concavum foi reportado como sendo freqüentemente encontrado em lesões velhas de *H. lythri*. Os dois fungos não sendo, no entanto, encontrados simultaneamente nas mesmas lesões. *P. concavum* tem sido um fungo só encontrado no final de outono, em folhas senescentes e a conexão das duas formas não é encontrada em todos os hospedeiros de *H. lythri* (PALM, 1991; SHEAR & DODGE, 1921). Neste estudo observou-se pela primeira vez *Hainesia lythri* e *P. concavum* na mesma época do ano (março/2002), sendo que *P. concavum* foi coletado associado a lesões em folhas não senescentes de *S. terebinthifolius*. As diferenças de hospedeiro e de isolado levam a crer que, neste caso, o estágio *P. concavum* atua como fitopatógeno. Além desta observação inédita, o eustroma de *P. concavum* obtido neste trabalho apresentou coloração clara, em contraste com as informações contidas na literatura, de que este seria escuro após sua maturação. Talvez esta diferença na coloração se deva à diferença de idade da estrutura e/ou diferença nas características dos outros hospedeiros sobre os quais o fungo havia anteriormente sido estudado.

Durante o a etapa de isolamento de *H. lythri*, as estruturas observadas nas colônias obtidas em cultura pura, equivaliam realmente a *H. lythri*. Mas ao isolar-se *P. concavum*, observou-se a formação em cultura das estruturas típicas de *Hainesia*. Este fato já havia sido reportado anteriormente para isolados obtidos de outros hospedeiros (PALM, 1991; SHEAR & DODGE, 1921). A explicação para estes eventos é que *H. lythri* e *P. concavum* são sinanamorfos, ou seja formas assexuadas diferentes de uma mesma espécie fúngica. Ambos são anamorfos do ascomiceto *Discohainesia oenotherae* (Cooke & Ellis) Nannf. (PALM, 1991; SHEAR & DODGE, 1921)

SHEAR & DODGE (1921) afirmaram que a morfologia de conídios e conidióforos de *H. lythri* e *P. concavum* é idêntica. Em estudo mais recente, PALM (1991) chegou à mesma conclusão. Combinando-se os resultados destes dois estudos pode-se conjecturar então que *P. concavum* é *H. lythri* numa forma não exteriorizada ao tecido de seu hospedeiro, e que teria como finalidade no ciclo de vida desta espécie, facilitar sua sobrevivência ao longo de períodos adversos. Curiosamente, SUTTON (1980) apresenta separadamente as descrições destes dois fungos sem comentar a conexão entre os dois. As descrições e ilustrações dos conídios apresentada por este autor para *Pilidium*, falcado com ápice agudo e base obtusa, e para *Hainesia*, cimbiforme a alantóide e ligeiramente plano em sua face ventral e agudo em ambas as extremidades. No exame do material em *Schinus*, foram observadas as mesmas diferenças comentadas por SUTTON. Outrossim, *H. lythri* tem conidióforos mais alongados e flexuosos quando comparados aos de *P. concavum*. A interpretação da natureza e a escolha de terminologia apropriada para designação dos conidiomas destes dois fungos são particularmente difíceis. Segundo SUTTON (1980), *H. lythri* e *P. concavum* possuem conidioma cupulado e eustromático, respectivamente. *H. lythri* é incluída por SUTTON na obsoleta Classe Coelomycetes (hoje referidos simplesmente

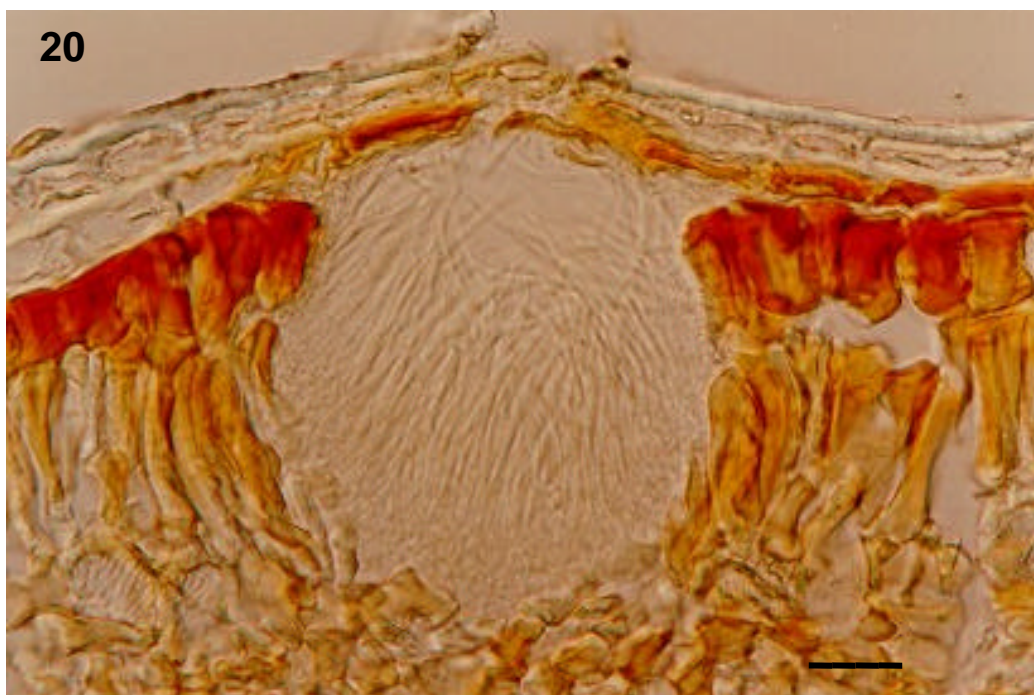
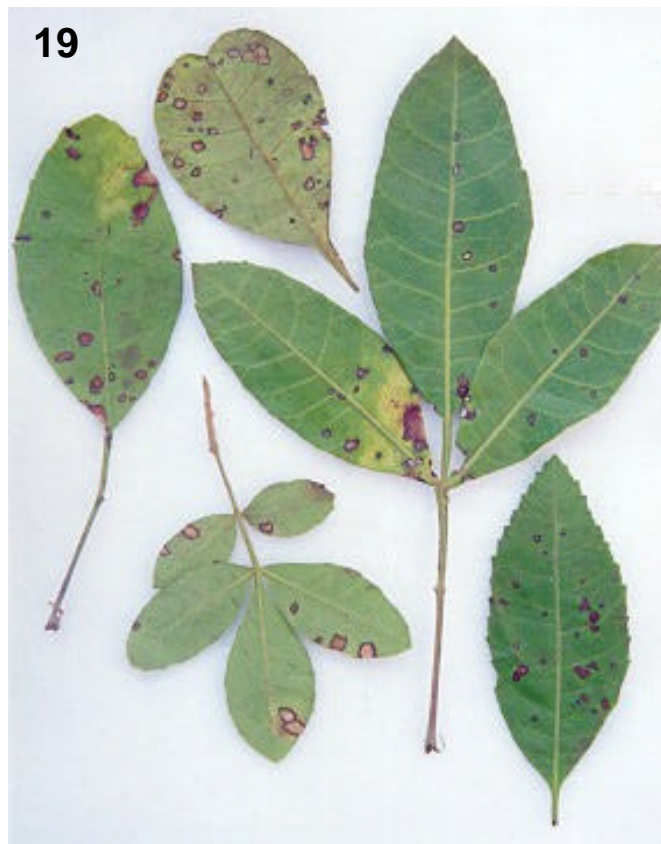
como fungos anamórficos) por apresentar conidioma hemisférico (não ostiolado) e camada himenial produzida no interior de um lóculo, formado em uma camada estromática erumpente, subcuticular a subepidermal, composta de *textura angularis*. SUTTON leva também em consideração o formato inicialmente curvo da margem do conidioma, as hifas paralelas, compactas e externas compondo o himênio, e a margem circular e fimbriada da abertura do conidioma. Ao contrário de SUTTON, SHEAR & DODGE (1921) consideraram o conidioma de *H. lythri* como sendo esporodoquial. SEIFERT (1985) também reconheceu os conidiomas deste fungo como esporodóquios.

Hainesia lythri e seu sinanamorfo *P. concavum* são aqui considerados como sendo inadequados para uso como agentes de controle biológico, sobretudo devido aos poucos danos que causam às plantas infectadas, à necessidade de ferimentos no hospedeiro e à provável baixa especificidade.

3.1.e. *Septoria* sp. (Figs 19 e 20)

LESÕES antrógenas, de 1-5 mm de diâmetro, circulares ou irregulares, na face abaxial iniciando como pontuações isoladas, avermelhadas a negras distribuídas sobre as folhas, tornando-se brancas a pardas, e posteriormente avermelhadas com borda negra adaxialmente pardas-claras a pardas, com borda negra (Fig. 19). Lesões próximas coalescem, levando à queima de porções extensas das folhas e conseqüente queda prematura das folhas. MICÉLIO INTERNO de 1-2 μm de diâmetro, ramificado, septado, hialino. MICÉLIO EXTERNO ausente. PICNÍDIOS epífilos, subepidermais a erumpentes, 1-7 por lesão, globosos, uniloculares, 90,0-145,0 μm de diâmetro, marrom-claros (Fig. 20). DEISCÊNCIA ostíolo circular. CONIDIÓFOROS cilíndricos, levemente curvos ou irregulares, 7,5-15,0 x 1,0-3,0, 1-3 septos, hialinos, lisos, de parede fina. CÉLULAS CONIDIOGÊNICAS holoblásticas, cilíndricas, simpodiais, levemente curvas ou irregulares, 2,0-12,5 x 1,0-2,0 μm , hialinas. CONÍDIOS em massa mucilaginosa, holoblásticos, filiformes, 37,5-65,5 x 1,0-2,0 μm , 3-8 septos distintos, curvos ou sigmóides ou quase retos, extremidade apical sub-obtusa, extremidade basal sub-truncada, gutulados, hialinos, lisos.

Material examinado: RWB598a, Estrada da Barreira, Bacaxá, Saquarema-RJ.
13/09/2002.



Figuras 19 e 20. *Septoria* sp. RWB598a. 19.Aspecto das lesões. 20.Picnídio com conídios (barra de 20 μ m).

Septoria sp. obtida em aroeira quando comparada a outras espécies descritas em membros da família Anacardiaceae apresenta-se distinta. O comprimento, morfologia e septação dos seus conídios são similares aos de *Septoria anacardii* Freire, porém o diâmetro destes difere, sendo 1,0-2,0 para *Septoria* sp. e 2,5-5,0 para *S. anacardii*. Tanto as dimensões dos conidióforos, quanto o diâmetro dos picnídios também são diferentes para as duas espécies (Tabela 2). Outras diferenças adicionais são: lesões consideravelmente maiores e delimitadas pelas nervuras em *S. anacardii*; picnídios subglobosos (além de globosos como os de *Septoria* sp.) e anfígenos, predominantemente hipófilos; conidióforos obclavados (além de cilíndricos como os de *Septoria* sp.) (FREIRE, 1997).

Septoria irregularis Peck (SACCARDO, 1944b), além da diferença nas dimensões dos conídios, apresenta também divergência de valores destes, em relação a *Septoria* sp., no que diz respeito ao número de septos por conídio (Tabela 2). *S. irregularis* dá origem a lesões angulares, com picnídios na face abaxial da folha.

Quanto a *Septoria rhoina* Berk. & M. A. Curtis (SACCARDO, 1944b), observa-se um maior comprimento do conídio, em relação ao de *Septoria* sp.

Septoria schini Tassi (SACCARDO, 19??) apresenta diâmetro de picnídio e comprimento de conídios menores que de *Septoria* sp. (embora o diâmetro dos conídios sejam semelhantes). Sua septação é rudimentar, ao contrário de *Septoria* sp.

Tabela 4 - Dados biométricos de *Septoria* spp. em *Anacardiaceae*

Espécie	Hospedeiro	Diâmetro do picnídio	Dimensões do conidióforo	Dimensões do conídio	Nº de septos
<i>Septoria</i> sp.	<i>Schinus</i>	90,0-	7,5-15,0 x	37,5-65,5 x	3-8
	<i>terebinthifolius</i>	145,0	1,0-2,5	1,0-2,0	

<i>Septoria anacardii</i> ¹	<i>Anacardium occidentale</i> L.	54,0-90,0	4,5-10,0 x 1,5-4,0	38,0-66,0 x 2,5-5,0	3-8
<i>Schinus</i>					
<i>Septoria schini</i> ²	<i>latifolius</i> (Gillies ex Lindl.) Engl.	50,0	—	16,0-18,0 x 2,0	—
<i>Septoria rhoina</i> ³	<i>Rhois cotini</i>	—	—	75,0	—
<i>Septoria irregularis</i> ³	<i>Rhois toxicodendri</i>	—	—	30,0-45,0	1

* Valores expressos em µm.

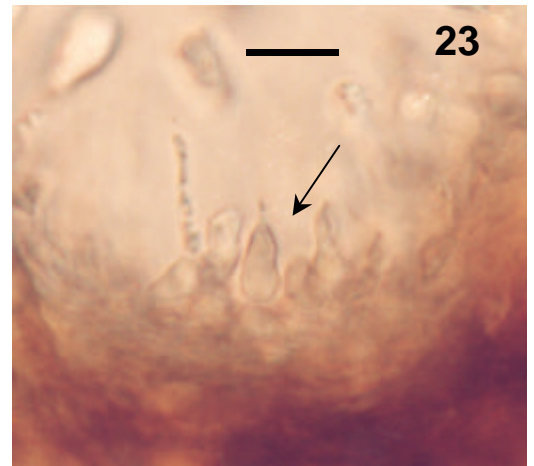
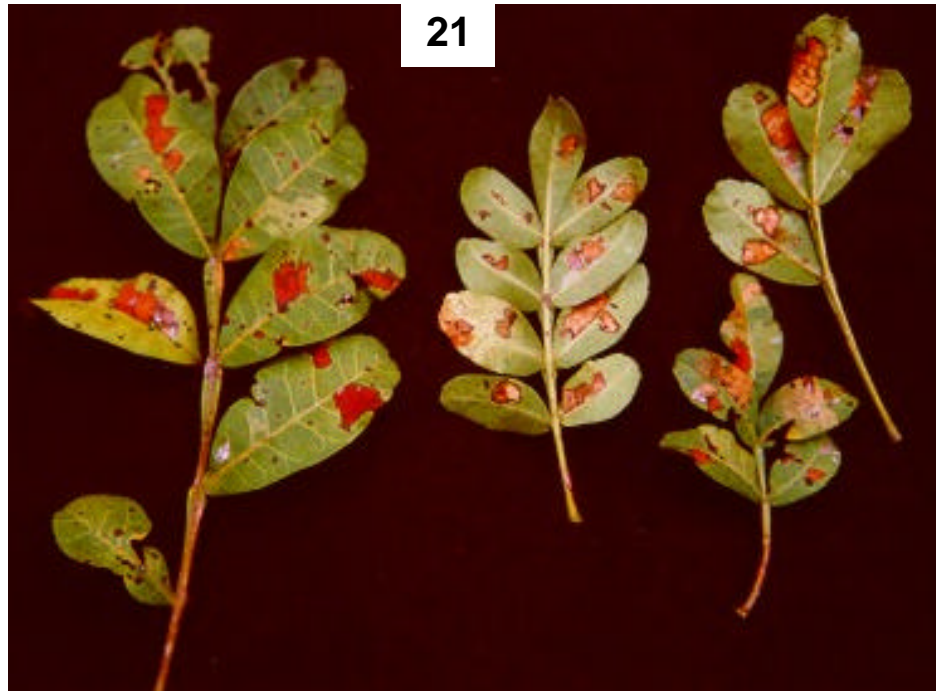
1 – (FREIRE, 1997); 2 – (SACCARDO, 19??); 3 – (SACCARDO, 1944b)

Septoria sp. esporulou abundantemente em CVA e foi inoculado em *S. terebinthifolius*. Sua patogenicidade foi confirmada (conforme exposto no item 3.2), sendo as lesões formadas em abundância, coalescentes e provocando desfolha nas plantas inoculadas. Inoculações de *Septoria* sp. em outras anacardiáceas (cajuzeiro, mangueira, aroeira-salsa, cajá-mirim e fruta de pomba) não resultaram em sintomas, o que sugere, preliminarmente uma elevada especificidade deste fungo. O uso de *Septoria* sp. RWB598a como agente de controle biológico clássico da planta-alvo poderá apresentar resultados satisfatórios. Caso este fungo venha a ser aproveitado para uma introdução para o controle biológico clássico, esta não será a primeira vez que um membro deste gênero será utilizado com esta finalidade. *Septoria passiflorae* Syd. foi introduzida nos EUA (Havaí), em 1995, para o controle de *Passiflora tripartita* (Juss.) Poir var. *tripartita* Holm-Nie. Jörg. & Law. (NORMAN, 1995). Em 1999, *Septoria myricae* Ellis & Everh. se mostrou promissor como agente de biocontrole de *Morella faya* (Ailton) Wilbur (GARDNER, 1999), sendo posteriormente introduzido no Havaí. Os resultados de tais introduções não foram documentados na literatura.

3.1.f. *Phyllosticta* sp. (Figs 21-24)

LESÕES de 2,0-11,0 x 0,8-7,5 mm, formato irregular, limitadas pelas nervuras ou não, alaranjadas, tornando-se posteriormente avermelhadas, com bordas vermelha-escuras a negra adaxialmente (Fig. 21). Alaranjada-claras com borda vermelha escura a negra abaxialmente, freqüentemente coalescentes. MICÉLIO INTERNO de 2,5-7,0 μm de diâm., ramificado, septado, marrom acinzentado. MICÉLIO EXTERNO ausente. PICNÍDIO epifilo, imerso, subepidermal, globoso, 61,0-85,0 x 63,0-89,0 μm , unilocular, parede de *textura angularis*, 8,0-13,0 μm de espessura, marrom acinzentado (Fig. 22). CÉLULAS CONIDIOGÊNICAS holoblásticas, lageniformes, 5,0-11,5 x 1,0-6,0 μm , hialinas, lisas (Fig. 23). CONÍDIOS envoltos em capa mucilaginosa de 1,5-2,5 μm de espessura, holoblásticos, elipsoidais a obclavados, base arredondada, ápice subagudo, 10,0-13,5 x 5,5-7,0 μm , asseptados, gutulados, hialinos, apendiculados (Fig. 24). APÊNDICE apical, mucilaginoso, singular, filiforme com ápice agudo, 3,5-9,0 μm de comprimento.

Material examinado: ABVF39, Mata do Paraíso, Viçosa-MG, 15/05/2003.



Figuras 21-24. *Phyllosticta* sp. ABVF39. 21. Aspecto da lesão. 22. Picnídio (barra = 30 μ m). 23. Célula conidiogênica (barra = 15 μ m). 24. Conídio (em contraste de interferência; barra = 2 μ m).

Phyllosticta é um gênero que contém mais de 46 espécies, sendo que algumas são consideradas importantes patógenos de plantas (RAJ, 1992). As espécies descritas em associação com plantas da família Anacardiaceae tem todas um status confuso tendo sido descritas em publicações muito antigas. São elas: *Phyllosticta schini* Thüm, *P. rhois* West., *P. rhoina* Kalch., *P. toxicodendri* Thüm e *P. toxica* Ell. (SACCARDO, 1944a). As descrições disponíveis para estas espécies são, em geral, limitadas a características de lesões e pobres quanto à morfologia das estruturas dos fungos, portanto insuficientes para uma comparação com o fungo obtido de *S. terebinthifolius*. Algumas das espécies listadas por SACCARDO representam claramente formas espermaciais de ascomicetos e parece claro que não pertençam ao gênero *Phyllosticta*, por ex: *P. schini* e *P. toxicodendri*. No decorrer deste trabalho, diversas tentativas de isolamento de *Phyllosticta* sp. encontrada em aroeira foram feitas sem êxito. Ao final deste trabalho, obteve-se finalmente um isolado do fungo em cultura pura pela primeira vez. Infelizmente a comprovação de sua patogenicidade não foi ainda efetuada. A doença foliar da aroeira a qual este fungo estava associado, era em geral bastante severa, o que justifica a continuidade de sua avaliação para o controle biológico.

3.1.g. *Pseuderythrogloeum* gen. nov.

Fungo semelhante a *Erythrogloeum*, diferindo deste gênero nas seguintes características: micélio interno sub-hialino; conidioma apresentando conidióforos apenas na parede basal do conidioma; conidióforos sub-hialinos, podendo ser septados e ramificados acima da base, ou não; células conidiogênicas sub-hialinas; conídios sub-hialinos, fusiformes, eventualmente com ligeira constrição na região mediana, retos.

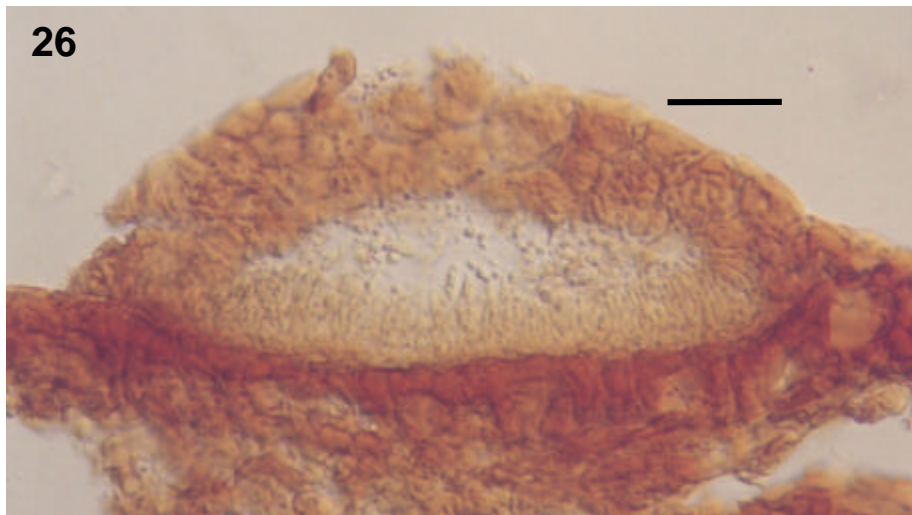
Tipo: *Pseuderythrogloeum schini*

Pseuderythrogloeum schini sp. nov. (Figs 25-28)

LESÕES FOLIARES iniciando como pontuações negras, isoladas, tornando-se circulares, 2,0-4,0 mm marrom-claras centralmente tornando-se posteriormente marrom-avermelhada com borda escurecida. Conidomas formando saliências convexas e circulares com disposição em anel adaxialmente, parda a marrom-clara abaxialmente (Fig. 25). MICÉLIO INTERNO 1,0-2,0 μm de diâmetro, ramificado, septado, sub-hialino. CONIDIOMA acervular, subepidermal, 64,0-119,0 x 208,0-638,5 μm , marrom, deiscência irregular (Fig. 26). CONIDIÓFOROS cilíndricos, de 13,0-28,0 x 1,5-3,0 μm , com 0-2 septos, ramificados ou não, sub-hialinos, lisos (Fig. 27). CÉLULAS CONIDIOGÊNICAS terminais, integradas, enteroblásticas, fialídicas, cilíndricas com ápice agudo, de 8,0-16,0 x 1,5-3,0 μm , sub-hialinas. CONÍDIOS enteroblásticos,

fusiformes, eventualmente com ligeira constrição na região mediana, de 7,0-14,5 x 1,5-4,0 μm , asseptados, gutulados, sub-hialinos, lisos (Fig. 28).

Material examinado: RWB626, Morro do Pontal, Arraial do Cabo-RJ, 14/09/2002.



Figuras 25-28 *Pseuderythrogloeum schini* RWB626. 25.Aspecto da lesão. 26. Acérvulo (barra = 40 μ m). 27.Conidióforos (barra = 4 μ m). 28.Conídios (barra = 2 μ m).b

O fungo aqui reconhecido como pertencente a um novo gênero provisoriamente denominado *Pseuderythrogloeum* é um coelomiceto que produz lesões muito parecidas com as originadas em jatobá (*Hymenaeae courbaril* L.) pela infecção por *Erythrogloeum hymenaeae* Gonz. Frag. & Cif. Ex Petr.. As principais diferenças de *Pseuderythrogloeum* em relação a *E. hymenaeae*, quando comparado à descrição apresentada por SUTTON (1980) são: posição do conidioma subepidermal; formação de conidióforos apenas na parte inferior do eustroma e ramificação dos conidióforos. *Pseuderythrogloeum* esporulou em cultura e sua patogenicidade foi confirmada. Os sintomas obtidos em plantas inoculadas foram, no entanto, pouco expressivos quando comparados aos vistos no campo. A ocorrência do fungo não era comum e notou-se que sua presença estava em geral limitada a plantas ocorrendo em ambiente de restinga próximas ou diretamente expostas à maresia. Pode ser que o fungo seja exigente a condições ambientais muito particulares ou especializado em determinadas populações de *S. terebinthifolius* restritas a este tipo de habitat. Diante destas circunstâncias é difícil avaliar o potencial de *Pseuderythrogloeum* como agente de controle biológico da aroeira.

3.1.h. *Stenella schini* comb. nov. (isolado 1) (Figs 29 e 30)

Cercospora schini H. & P. Sydow

Mem. Herb. Boiss. 8 (4):2. 1900

LESÕES abaxiais, sem delimitação definida, formato irregular, marrons abaxialmente, freqüentemente apresentando amarelecimento abaxialmente em posição oposta à área colonizada abaxialmente (Fig. 29). MICÉLIO INTERNO 1,5-4,0 µm de diâm, ramificado, septado, sub-hialino. MICÉLIO EXTERNO sobre a epiderme abaxial, 1,0-3,0 µm de diâm., ramificado, septado, marrom claro a sub-hialino, espinhento (Fig. 30c). CONIDIÓFOROS isolados ou formados a partir do micélio externo ou em feixes sobre estroma subdesenvolvido supraestomatal, cilíndricos, eretos ou curvos, com a porção terminal sinuosa ou reta e ápice truncado ou arredondado, 19,0-44,0 x 2,0-4,0 µm, 1-7 septos, simples ou ramificados, marrom-claros, lisos (Fig. 30a). CÉLULAS CONIDIOGÊNICAS terminais, integradas, holoblásticas, simpodiais, cilíndricas, retas ou sinuosas, 4,0-21,5 x 2,0-5,0 µm, marrom-claras. LOCI CONIDIOGÊNICOS conspícuos, 1-8 por célula, circulares, ligeiramente espessados, escuros. CONÍDIOS isolados ou formando cadeias acrópetas simples ou ramificadas, holoblásticos, cilíndricos a obclavados, com ápice arredondado ou truncado, base subtruncada, 6,0-39,0 x 1,5-4,0, apresentando de 1-2 cicatrizes, 0-5 septos, podendo apresentar ligeira constrição na região do septo, gutulados, marrom-claros a sub-hialinos, lisos ou esparsamente espinhentos, cicatriz espessada e escura (Fig. 30b).

Neotipo: RWB598b, Estrada da Barreira, Bacaxá, Saquarema-RJ. 13/09/2002.



Figura 29. *Stenella schini* em folhas de *Schinus terebinthifolius*. Aspecto da lesão.

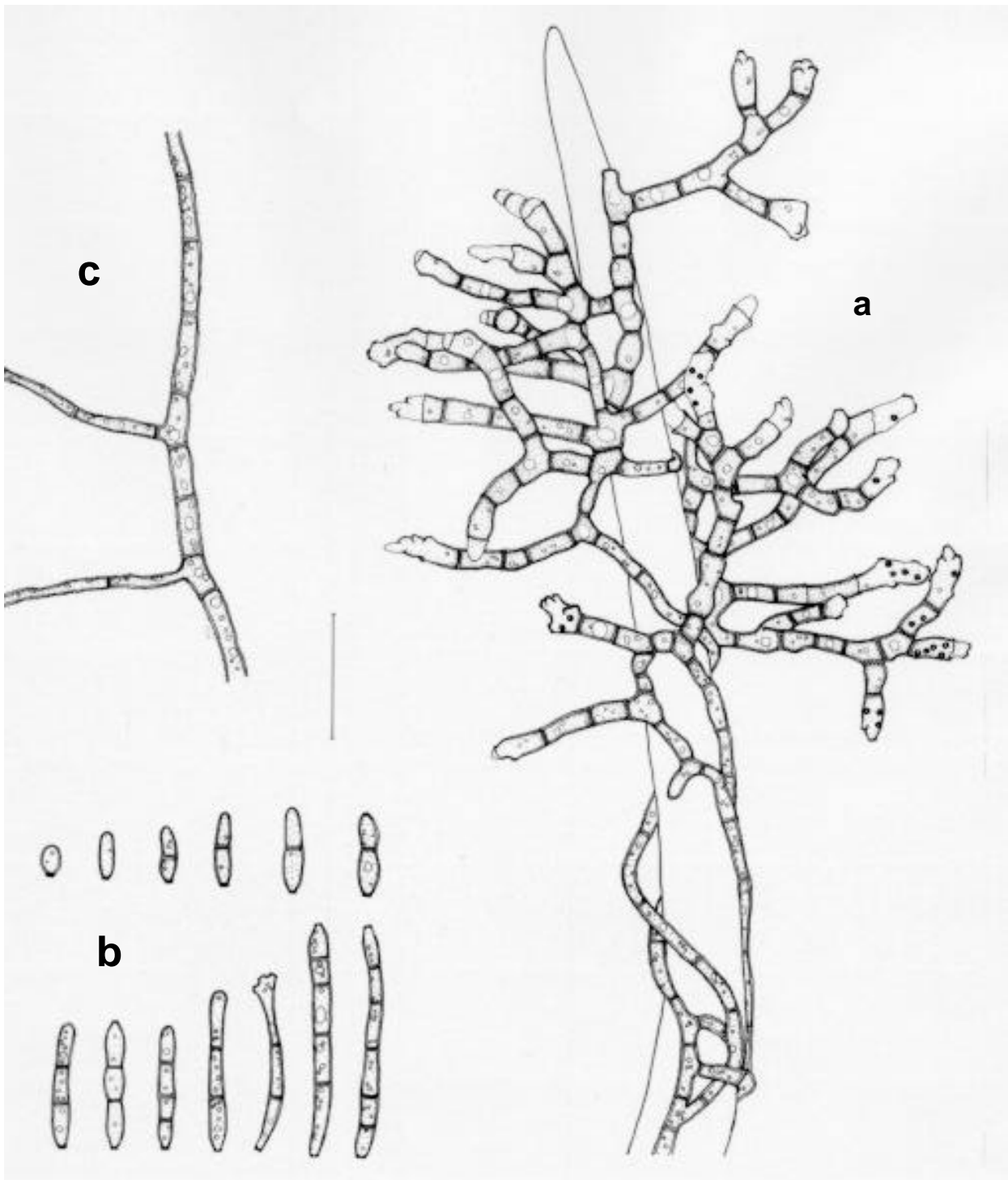


Figura 30. *Stenella schini* RWB598b. (isolado 1) a. Conidióforos sobre tricoma. b. Conídios. c. Micélio externo (barra = 20 μ m).

3.1.i. *Stenella schini*. (isolado 2) (Fig. 31)

LESÕES abaxiais, sem delimitação definida, de formato irregular, marrons abaxialmente, freqüentemente apresentando amarelecimento na superfície foliar oposta à colonizada (sintomas como os ilustrados para o isolado 1). MICÉLIO INTERNO 2,0-4,0 μm de diâmetro, ramificado, septado, sub-hialino. MICÉLIO EXTERNO sobre a epiderme abaxial, 1,5-2,0 μm diâm, ramificado, septado, marrom claro a sub-hialino, espinhento. CONIDIÓFOROS isolados ou formados a partir do micélio externo ou em feixes sobre estroma supraestomatal, cilíndricos, eretos ou curvos, com a porção apical reta ou sinuosa e ápice truncado ou arredondado, 24,0-73,0 x 2,5-3,0 μm , 2-8 septos, ramificados ou não, marrom-claros, lisos (Fig. 31a). CÉLULAS CONIDIOGÊNICAS terminais, integradas, holoblásticas, simpodiais, cilíndricas, 4,0-17,0 x 2,0-4,0, marrom-claras, às vezes claramente geniculadas. LOCI CONIDIOGÊNICOS conspícuos, 1-5 por célula, circulares, ligeiramente espessados, escuros. CONÍDIOS isolados, holoblásticos, cilíndricos a obclavados, com ápice arredondado e base subtruncada, 5,0-32,0 x 2,0-4,0 μm , 0-5 septos, podendo apresentar ligeira constrição na região do septo, cicatriz espessada e escurecida, gutulados, marrom-claros a sub-hialinos, lisos ou esparsamente espinhentos (Fig. 31b).

Material examinado: RWB614b, Morro do Pontal, Arraial do Cabo-RJ. 14/09/2002.

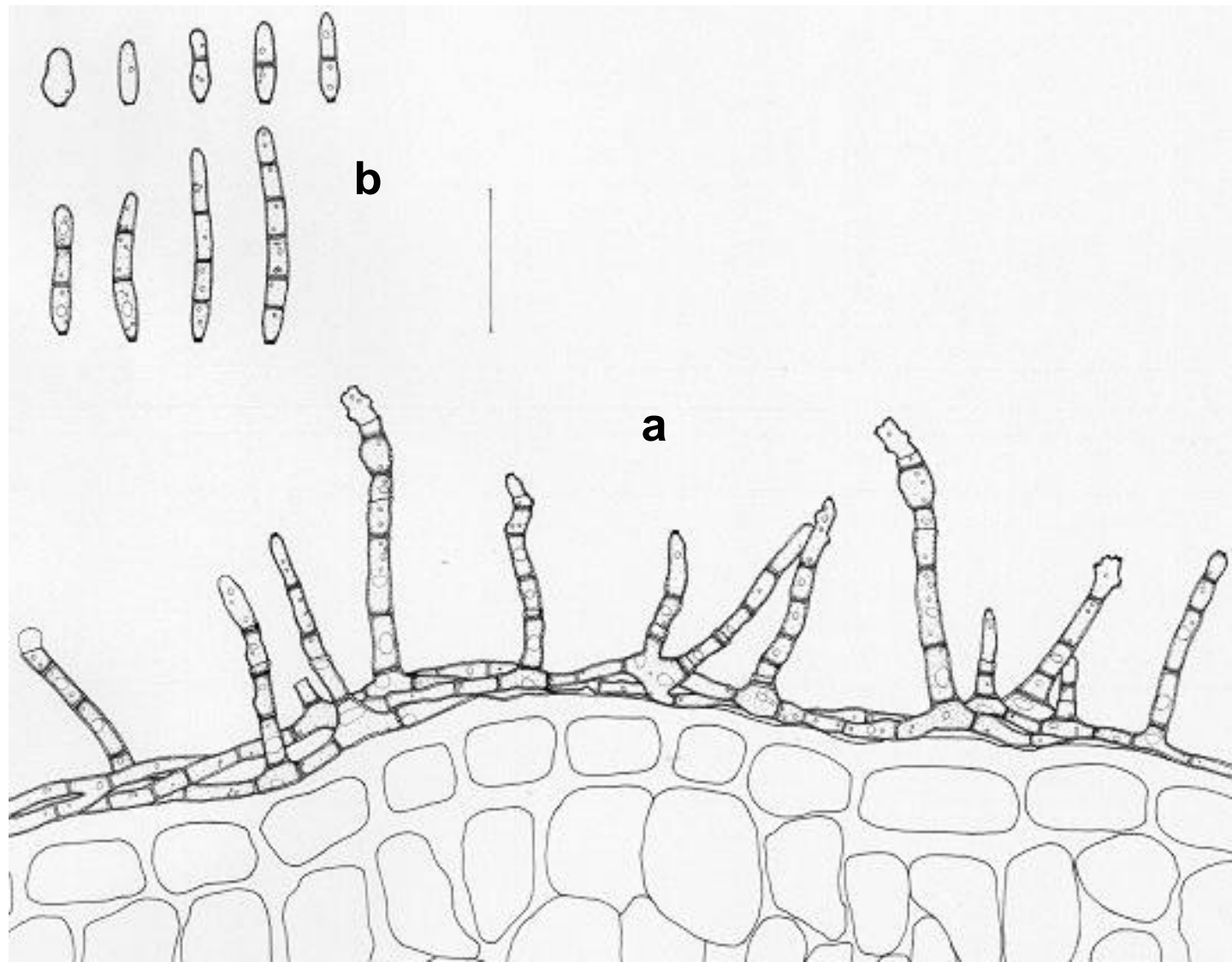


Figura 31. *Stenella schini* RWB614b. (isolado 2). a. Conidióforos sobre a superfície foliar. b. Conídios (barra = 20 μ m).

Membros de *Stenella* são em sua maioria fitopatógenos. Assemelham-se muito aos membros do gênero *Mycovellosiella* Rangel, diferenciando-se destes principalmente por apresentarem micélio e eventualmente conídios verruculosos (BRAUN, 1998). Existem 20 espécies descritas em *Stenella* (KIRK *et al.*, 2001), porém, nenhuma destas em associação com *S. terebinthifolius* ou em outra *Anacardiaceae*. Dentre os cercosporóides relatados na literatura associados a *Schinus* spp., merece atenção *Cercospora schini* H. & P. Sydow. A descrição deste fungo apresentada em CHUPP (1953) tem diversos aspectos similares aos observados para *Stenella* sp. Este nome foi agora re combinado para *Stenella schini*. Para isto, seria particularmente útil o exame do material tipo. Infelizmente, CHUPP informa que ao examinar o material tipo depositado em Estocolmo não encontrou qualquer “*Cercospora*” presente. O material RWB598b é aqui designado então como neotipo. Foram constatadas algumas diferenças entre isolados de proveniências diferentes (de *Stenella* sp. em aroeira), suspeitando-se inicialmente que estes representassem espécies diferentes. Após análise crítica da morfologia destes materiais, concluiu-se que se tratava apenas de uma variação infra-específica, possivelmente com envolvimento de efeito de diferentes condições ambientais em que as colônias são produzidas. Dentre estas variações pode-se citar as observadas para comprimento de conidióforos e produção de conídios em cadeia ou não. Embora as observações feitas no campo apontem claramente para a natureza fitopatogênica deste fungo, sua patogenicidade não pôde ser comprovada. O uso de micélio como inóculo não foi adequado ou o biótipo de aroeira inoculado não é suscetível ao isolado testado. Apenas plantas produzidas a partir de sementes obtidas da Flórida, EUA foram utilizadas nestes testes. Como há considerável variabilidade morfológica (e provavelmente genética) em *S. terebinthifolius* é razoável

se supor que esta variabilidade tenha reflexos na suscetibilidade a fitopatógenos. Os botânicos reconhecem que existem cinco variedades de *S. terebinthifolius* (BARKLEY, 1944). Dentre as variedades existentes, apenas *S. terebinthifolius acutifolius*, *S. terebinthifolius terebinthifolius* e *S. terebinthifolius raddianus* foram introduzidas nos EUA (sendo os dois últimos na Flórida, entre outros estados) (Cuda, 2002). Durante as coletas, foram reconhecidos materiais das cinco variedades, sendo *S. terebinthifolius acutifolius* a mais encontrada. Algumas amostras coletadas apresentaram características intermediárias entre variedades, dificultando sua classificação. As plantas utilizadas no postulado de Koch pertenciam a *S. terebinthifolius* var *terebinthifolius*.

3.1.j. *Pseudocercospora* sp. (Figs 32 e 33)

LESÕES anfigenas, inicialmente como pontuações marrom-avermelhadas, posteriormente se tornando marrom-escuras, de formato irregular, podendo apresentar halo amarelado, usualmente delimitadas pelas nervuras, de 1,1-10,5 x 0,8-7,0 mm (Fig. 32). MICÉLIO INTERNO 1,0-2,0 μm de diâmetro, ramificado, septado, sub-hialino. ESTROMA subepidermal a erupente, restrito à cavidade estomatal, subgloboso, 22,0-35,0 x 30,0-85,0 μm , marrom-claro, de *textura angularis*. CONIDIÓFOROS agregados em fascículos sobre os estromas, subcilíndricos, eretos a ligeiramente curvos, 10,0-31,0 x 1,5-6,0 μm , de 0-2 septos, não ramificados, marrom-claros, lisos (Fig. 33a). CÉLULA CONIDIOGÊNICA terminal, integrada, holoblástica, simpodial, cilíndrica com ápice truncado, 6,0-20,0 x 1,5-6,0 μm , marrom-clara, lisa (Fig. 33c). LOCI CONIDIOGÊNICOS conspícuos, cilíndricos, não espessados, não escurecidos. CONÍDIOS solitários, holoblásticos, subcilíndricos a obclavados, com ápice obtuso, base truncada, eretos ou curvos, 13,0-73,0 x 2,0-3,0 μm , 0-8 septos, gutulados, marrom-claros a sub-hialinos, lisos, cicatriz não espessada e não escurecida (Fig. 33c).

Material examinado: ABVF7, Bairro Tamandaré, Campos dos Goytacazes-RJ. 06/09/2001.

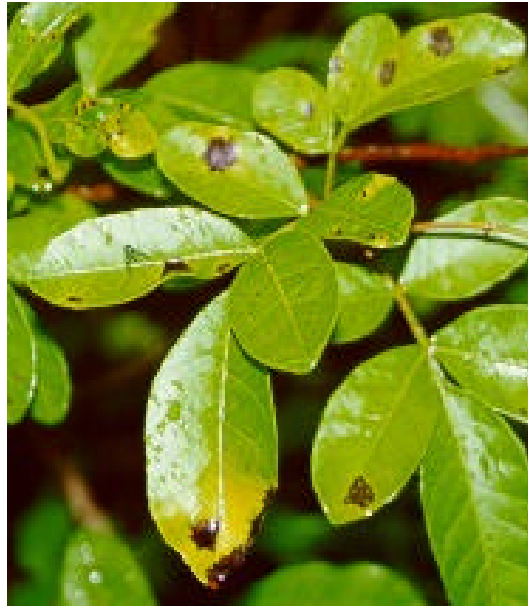


Figura 32. *Pseudocercospora* sp. ABVF7 Aspecto da lesão.

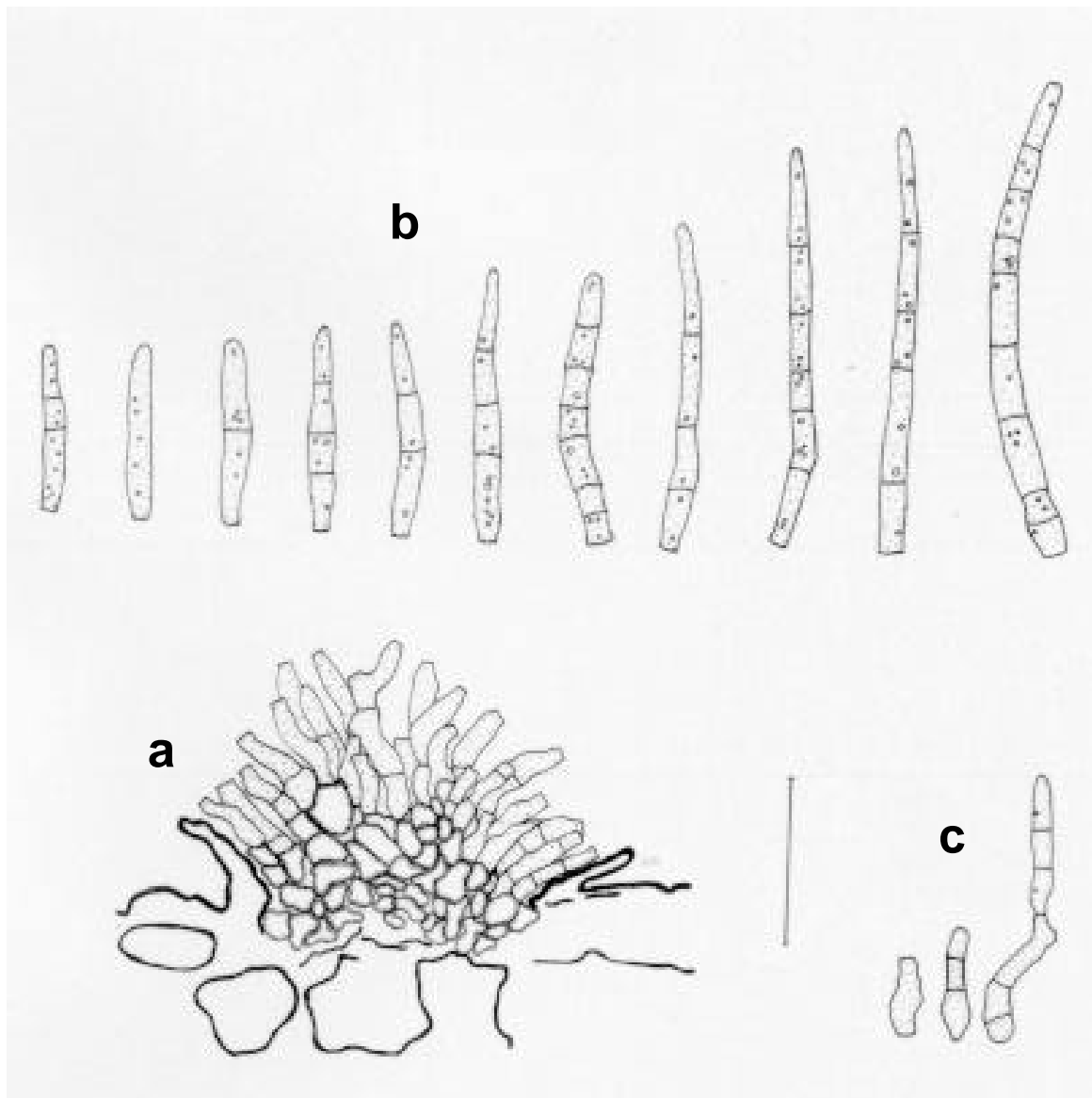


Figura 33. *Pseudocercospora* sp. ABVF7. a. Conidióforos fasciculados. b. Conídios (barra = 20 μ m). c. Célula conidiogênica e conidióforos, em detalhe, com conídio ainda preso.

Não foram encontradas na literatura descrições de fungos pertencentes ao gênero *Pseudocercospora* infectando plantas de *S. terebinthifolius* ou outra espécie hospedeira afim. *Pseudocercospora* sp. representa, provavelmente, uma espécie nova para a ciência. Embora a patogenicidade do fungo à aroeira tenha sido comprovada, os sintomas produzidos por inoculações com micélio não foram pronunciados. Este foi um dos fungos mais comumente encontrados atacando a aroeira. Em condições de campo, a desfolha produzida pelo fungo era, às vezes, acentuada. No entanto, é improvável que este fungo tenha potencial significativo para uso como agente de controle biológico. Há alguns anos, em visita aos Everglades (Flórida – EUA), R. W. Barreto (comunicação pessoal) notou a ocorrência de manchas foliares em formações de aroeira na região. Ao examinar o material ao microscópio, constatou tratar-se de *Pseudocercospora* sp., com as mesmas características da espécie encontrada neste levantamento. A não ser que existam isolados mais agressivos deste fungo no Brasil, não se pode esperar impacto relevante de uma nova introdução desnecessária deste fungo na Flórida.

3.2. Patogenicidade e especificidade

Dentre os fungos envolvidos neste trabalho, *H. lythri*, *Pilidium concavum*, *Septoria* sp., *Pseuderythrogloeum schini*, *Pseudocercospora* sp., *Stenella schini*. (isolados 1 e 2) foram testados quanto à patogenicidade. Dentre esses, três foram patogênicos à aroeira (Tabela 5).

No teste de especificidade, *Septoria* sp. não foi patogênico a *Anacardium occidentale* L., *Mangifera indica* L., *Schinus molle* L., *Spondias lutea* Linn. e *Tapirira guianensis* Aubl.

Tabela 5. Resultado do teste de patogenicidade dos fungos inoculados em mudas de *Schinus terebinthifolius*.

Fungo	Método de inoculação	Resultado da inoculação
<i>Hainesia lythri</i>	Suspensão de conídios + ferimento na folha	+*
<i>Pilidium concavum</i>	Suspensão de conídios + ferimento na folha	+*
<i>Septoria</i> sp.	Suspensão de conídios	+*
<i>Pseuderythrogloeum schini</i>	Suspensão de conídios	+
<i>Pseudocercospora</i> sp.	Suspensão de micélio + discos de meio com micélio	+
<i>Stenella schini</i> (pop. 1)	Suspensão de micélio	-
<i>Stenella schini</i> (pop. 2)	Suspensão de micélio	-

(+) reprodução de sintomas, (-) ausência de sintomas (*) fungo reisolado a partir das lesões

3.3. Outros fungos encontrados

Além dos fungos descritos e discutidos acima, foram também coletados espécimes que não puderam ser examinadas detalhadamente. Estes foram provisoriamente identificados como: *Corticium* sp., *Phomopsis* sp. e *Oidium* sp. Na continuação deste trabalho, estes materiais serão também examinados.

4. RESUMO E CONCLUSÕES

Schinus terebinthifolius, planta nativa do Brasil e alguns outros países da América do Sul, sendo utilizada para moirões, esteios, ornamentações, entre outras finalidades, em áreas onde é nativa e em algumas áreas onde foi introduzida. Apesar de sua considerável importância, provocou sérias invasões biológicas em diversas partes do mundo após sua introdução como ornamental. O controle biológico clássico é reconhecido como uma das únicas alternativas sustentáveis para mitigação dos problemas causados por espécies introduzidas. A busca por inimigos naturais no Brasil se iniciou há anos atrás por iniciativa dos entomologistas e alguns insetos já estão em estágio final de avaliação para introdução na Flórida (EUA). Este trabalho representa a iniciativa pioneira de busca e avaliação preliminar de fungos fitopatogênicos associados à aroeira como agentes para o seu biocontrole. Durante o levantamento, encontrou-se associados à planta alvo os seguintes fungos: *Meliola* sp., *Irenopsis* sp., *Hainesia lythri*, *Pilidium concavum*, *Septoria* sp., *Phyllosticta* sp., *Pseudoerythrogloeum*, *Stenella* sp., *Pseudocercospora* sp., *Corticium* sp., *Phomopsis* sp. e *Oidium* sp. Como tem ocorrido em estudos anteriores, vários dos fungos associados a esta planta-alvo são novos para a ciência: um (*Pseudoerythrogloeum*) é aqui reconhecido como pertencendo a um gênero novo de celomiceto, cinco são provavelmente espécies novas (*Meliola* sp., *Irenopsis* sp., *Septoria*, *Phyllosticta* e *Pseudocercospora*), um estará sendo

recombinado (*Stenella schini*) e dois representam registros de novo hospedeiro (*Hainesia lythri* e *Pilidium concavum*).

Hainesia lythri, *Pilidium concavum* e *Septoria* sp. tiveram sua patogenicidade comprovada. *Pseuderythrogloeum* gen. nov. e *Pseudocercospora* sp. foram inoculadas em *S. terebinthifolius* e reproduziram sintomas. *Stenella* sp., isolados 1 e 2, também foram inoculados, mas não reproduziram sintomas.

Septoria sp. foi específico a *S. terebinthifolius*, não infectando outras plantas de *Anacardiaceae*: *Anacardium occidentale* L. (cajueiro), *Mangifera indica* L. (mangueira), *Schinus molle* L. (aroeira-salsa), *Spondias lutea* Linn (cajá-mirim) e *Tapirira guianensis* Aubl. (fruta de pomba). A severidade da doença provocada por *Septoria* sp. em aroeira, seja no campo ou em condições controladas, combinada à provável especificidade em relação ao hospedeiro, recomendam o aprofundamento dos estudos do seu potencial no biocontrole da aroeira, por meio de sua introdução nos EUA.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALEXOPOULOS, C. J.; MIMS, C. W.; BLACKWELL, M. **Introductory Mycology**. 4th ed. New York: John Wiley & Sons, 1996.
- ANÔNIMO. CCNRD - Collier County Natural Resources Department. Brazilian Peppertree (*Schinus terebinthifolius*). In: **Exotic Plant Managemant**, 2002. **Site:** <http://www.co.collier.fl.us/natresources/exotics/bp.htm>. Acesso em 07 de dezembro de 2001.
- ANÔNIMO. IPIF - Institute of Pacific Island Forestry. Pacific Island Ecosystems at Risk (Pier), 2000. **Site:** <http://www.hear.org/pier3/scteer.htm>. Acesso em 07 de dezembro de 2001.
- ANÔNIMO. RCNJ - Ramapo College of New Jersey. *Schinus terebinthifolius*, (2001). **Site:** <http://orion.ramapo.edu>. Acesso em 07 de dezembro de 2001.
- ANÔNIMO. UFL - University of Florida. Chemical Control. In: **Current control technologies**, 1998. **Site:** <http://aquat1.ifas.ufl.edu>. Acesso em 07 de dezembro de 2001.
- BAGGIO, A. J. Aroeira como potencial para usos múltiplos na propriedade rural. **Boletim de Pesquisa Florestal**, (17): 13-24, 1988.
- BARKLEY, F. A. *Schinus* L. **Brittonia**, 5(2):160-198, 1944.

- BINGGELI, P. *Schinus terebinthifolius* Raddi (*Anacardiaceae*). In: **Invasive Woody Plants**, 1997. **Site:** <http://members.lycos.co.uk/woodyPlantEcology/docs/web-sp17.htm>. Acesso em 07 de dezembro de 2001.
- BRAUN, U. **A monograph of *Cercospora*, *Ramularia* and Allied Genera (Phytopathogenic *Hyphomycetes*)**. IHW-Verlag, 2, 493p., 1998.
- CUDA, J. P. **Proposed field release of *Pseudophilothrips ichini* (Hood) (Thysanoptera: Phlaeothripidae), a nonindigenous thrips from Brazil for classical biological control of brazilian peppertree, *Schinus terebinthifolius* Raddi (Sapindales: *Anacardiaceae*)**. Entomology and Nematology Department, University of Florida, Gainesville, 52p., 2002.
- CHARUDATTAN, R. The mycoherbicide approach with plant pathogens. In: TEBEEST, D. O. (Ed.) **Microbial control of weeds**, Chapman and Hall, New York-London, 275p, 1991.
- CHUPP, C. **A monograph of the fungus genus *Cercospora***. Ithaca, New York, 667p., 1953.
- DHINGRA, O. D.; SINCLAIR, J. B. **Basic Plant Pathology Methods**. CRC press, Boca Raton, Florida, USA, 355p., 1985.
- ELFERS, S. C.; F. L. F. O. Element stewardship abstract for *Schinus terebinthifolius*, Brazilian Pepper-tree. In: **Wild land Invasive species. The nature conservancy**, 1988. **Site:** (<http://tncweeds.edu/esadocs/documents/schiter>. HTML). Acesso em 07 de dezembro de 2001.
- FARR, D. F.; BILLS, G. F.; CHAMURIS, G. P.; ROSSMAN, A. Y. **Fungi on plants and Plant Products in the United States**. APS Press. The American Phytopathological Society. St. Paul, Minnesota, USA, 1252p., 1989.

- FERRITER, A. **Brazilian pepper management plan for Florida, recommendations from the Brazilian pepper Task Force & Florida Exotic Pest Council.** Brazilian Pepper Task Force Chairman, 26p., 1997.
- FREIRE, F. das C. O. Angular leaf spot of cashew (*Anacardium occidentale* L.) caused by *Septoria anacardii* sp. nov. **Agrotrópica**, 9 (1): 19-22. 1997.
- GARDNER, D. E. *Septoria hodgesii* sp. nov.: a potential biocontrol agent for *Myrica faya* in Hawaii. **Mycotaxon**, LXX(pp):247-253, 1999.
- GREENE, H. C. Notes on Wisconsin parasitic fungi. XIV. **The American Midland Naturalist**. 44:630-642, 1950.
- HADDAD, A.; SESSO, A.; ATTIAS, M.; FARINA, M.; MEIRELLES, M. N.; SILVEIRA, M.; BENCHIMOL, M.; SOARES, M. J.; BARTH, O. M.; MACHADO, R. O.; SOUTO-PADRÓN, T.; de SOUZA, W. **Técnicas básicas de microscopia eletrônica aplicadas às ciências biológicas.** Sociedade Brasileira de Microscopia, Rio de Janeiro, 179p., 1998.
- HANSFORD, C. G. The *Meliolineae*, a monograph. **Beiheft Sydowia** 2:1-806, 1961.
- JULIEN, M.; WHITE, G. **Biological control of weeds: theory and practical application.** ACIAR, Australia, 1997.
- KIRK, P. M.; CANNON, P. F.; DAVID, J. C.; STALPERS, J. A. **Ainsworth & Bisby's Dictionary of the Fungi.** 9th ed. CAB, Walingford, U. K., 655p., 2002.
- LORENZI, H.; MATOS, F. J. A. **Plantas medicinais no Brasil - nativas e exóticas.** Plantarum, Nova Odessa, São Paulo, 544p., 2002.
- LORENZI, H. **Árvores brasileiras: Manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil.** Plantarum, Nova Odessa, São Paulo, v.1, 368p., 1992.

- NORMAN, D. J. Development of *Colletotrichum gloeosporioides* f. sp. *Clidemiae* and *Septoria passiflorae* into two mycoherbicides with extended viability. **Plant Disease**. 79 (10): 1029-1032, 1995.
- PALM, M. E. Taxonomy and morphology of the synanamorphs *Pilidium concavum* and *Hainesia lythri* (coelomycetes). **Mycologia**. 83 (6): 787-796, 1991.
- PEREIRA, J. M. **A micobiota fitopatogênica associada à planta invasora *Lantana camara* L. com ênfase no estado de Minas Gerais - Brasil**. Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, Minas Gerais, 72p, 1997. (Tese Mestrado)
- RAJ, T. R. N. **Coelomycetous anamorphs with appendage-bearing conidia**. Mycologue Publications, 1101p, 1992.
- SACCARDO, P. A. **Sylloge Fungorum – Ominium Hucusque Cognitorum**, III: 17-27, J. W. Edwards, Ann Arbor, Michigan, 1944a.
- SACCARDO, P. A. **Sylloge Fungorum – Ominium Hucusque Cognitorum**, III: 483-484, J. W. Edwards, Ann Arbor, Michigan, 1944b.
- SACCARDO, P. A. **Sylloge Fungorum – Ominium Hucusque Cognitorum**, XVI: 959, J. W. Edwards, Ann Arbor, Michigan, 19??.
- SEIFERT, K. A. A monograph of *Stilbella* and some allied hyphomycetes. **Studies in mycology**. 27:1-235, 1985.
- SHEAR, C. L.; DODGE, B. O. The life history and identity of "*Patellina fragariae*", "*Leptothyrium macrothecium*" and "*Peziza oenotherae*". **Mycologia**. 13:135-170, 1921.
- SUTTON, B. C. **The Coelomycetes**. CAB, KEW, International Mycology Institute, 696p, 1980.

TAYLOR, L. Brazilian peppertree. In: **Herbal secrets of the rainforest**, 1998. **Site:**

<http://www.rain-tree.com/peppertree.htm>. Acesso em 07 de dezembro de 2001.

VIÉGAS, A. P. **Índice de fungos da América do Sul**. Instituto Agronômico de Campinas, 921p, 1961.

WATSON, A. K. The classical approach with plant pathogens. In: TEBEEST, D. O. (Ed.)

Microbial control of weeds, Chapman and Hall, New York-London, 275p, 1991.