

FABIANO BRANCO ROCHA

**FUNGOS FOLIARES ASSOCIADOS A ESPÉCIES VEGETAIS DA
MATA ATLÂNTICA EM VIÇOSA-MG**

Dissertação 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
2007

Livros Grátis

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

FABIANO BRANCO ROCHA

**FUNGOS FOLIARES ASSOCIADOS A ESPÉCIES VEGETAIS DA
MATA ATLÂNTICA EM VIÇOSA-MG**

Dissertação 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: 27 de fevereiro de 2007.

Prof. Francisco Alves Ferreira
(Co-orientador)

Prof^a. Flávia Maria da Silva Carmo

Prof. Harry Charles Evans

Prof. Maurício Dutra Costa

Prof. Robert Weingart Barreto
(Orientador)

Aos meus pais, dedico...

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais, pelo apoio, pelo incentivo, pela confiança e por me permitirem seguir meu próprio caminho.

Aos meus irmãos, pelo incentivo e pelo exemplo de vida.

À minha família, pelo constante apoio, pelo incentivo e pela confiança.

Ao Prof. Robert Weingart Barreto, pela orientação, pelos ensinamentos, pelos aconselhamentos, pelo apoio e pela amizade desde minha graduação.

À Universidade Federal de Viçosa, em especial aos professores do Departamento de Fitopatologia, pelos ensinamentos e pela oportunidade de realização do curso de Mestrado.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) pela concessão de bolsa de estudo.

Aos meus co-orientadores, Prof. Francisco Alves Ferreira, Prof. Alexandre Francisco da Silva (in memoriam) e Prof. João Augusto Alves Meira Neto, pelos aconselhamentos, pelas colaborações e pela amizade.

À minha noiva, Deborah, pelo carinho, pela paciência e por ter ficado sempre ao meu lado nos dias de sol e de chuva.

À Isabella, pelo lindo presente que deu ao mundo.

Aos amigos, Dr. Dartanhã José Soares, Dr. Olinto Liparini Pereira e Dr. Harry Charles Evans, pela confiança, pelo incentivo, pelos ensinamentos e pelo constante apoio.

A todos os colegas da Clínica de Doenças de Plantas pela agradável convivência durante a realização do trabalho.

Aos amigos, José Orlando, Oswaldo, Henrique, Célio e Sueli, pelo apoio e pela paciência.

Aos meus colegas de classe, pela confiança, pelo apoio e pela companhia nos momentos de sufoco.

A todos que, de alguma forma, contribuíram para a realização deste trabalho.

Muito obrigado.

BIOGRAFIA

FABIANO BRANCO ROCHA, filho de Floriano Rocha Neto e Eunice Branco Rocha, nasceu na cidade de Aracaju-SE, no dia 23 de agosto de 1980, onde estudou o ensino básico, concluindo-o em Dezembro de 1998.

Em 2000, iniciou o curso de graduação em Agronomia na Universidade Federal de Viçosa, graduando-se em janeiro de 2005.

Ainda em 2005, iniciou o programa de Mestrado em Fitopatologia na Universidade Federal de Viçosa, concentrando seus estudos na área de Micologia (Taxonomia de fungos fitopatogênicos).

SUMÁRIO

	Pág.
RESUMO.....	v
ABSTRACT.....	vi
1. INTRODUÇÃO GERAL.....	1
2. ARTIGOS	
2.1. Rocha, F.B., Barreto, R.W., Bezerra, J.L., Batista, M.L. & Meira Neto, J.A.A. Foliicolous micobiota of <i>Coussapoa floccosa</i> (Urticaceae), a Brazilian tree species in extreme danger of extinction. (normas da revista <i>Fungal Diversity</i>).....	11
2.2. Rocha, F.B., Soares, D.J., Batista, M.L. & Barreto, R.W. <i>Pseudocercospora</i> species on Piperaceae from Viçosa (Minas Gerais, Brazil) (normas da revista <i>Brazilian Journal of Microbiology</i>).....	29
2.3. Rocha, F.B. & Barreto, R.W. <i>Clypeopycnis strobilaceum</i> e <i>Passalora helicostylis</i> : novas espécies fúngicas da Mata Atlântica do estado de Minas Gerais (normas da <i>Revista Árvore</i>).....	45

RESUMO

ROCHA, Fabiano Branco, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, fevereiro de 2007. **Fungos foliares associados a espécies vegetais da Mata Atlântica em Viçosa-MG** Orientador: Robert Weingart Barreto. Co-orientadores: Francisco Alves Ferreira e João Augusto Alves Meira Neto.

Efetou-se levantamento de parte da micobiota fitopatogênica associada às seguintes plantas nativas do Brasil: *Coussapoa floccosa* (Urticaceae), *Piper crassinervium* (Piperaceae), *Piper mollicomum* (Piperaceae), *Pothomorphe umbellata* (Piperaceae), *Piper gigantifolium* (Piperaceae), *Piper arboreum* (Piperaceae), *Helicostylis tomentosa* (Moraceae), *Ocotea dispersa* (Lauraceae), *Ocotea odorifera* (Lauraceae) e *Eugenia cerasiflora* (Myrtaceae). O local onde o levantamento foi conduzido é classificado como Floresta Estacional Semidecidual Montana, situada no município de Viçosa, no estado de Minas Gerais, esse local foi escolhido por ser considerado pelos fitossociologistas como um fragmento primário da Mata Atlântica, bioma pouco estudado por micologistas. Ênfase foi dada aos fungos associados a espécie vegetal *Coussapoa floccosa* por ser considerada pelos ecologistas como ameaçada de extinção. Os fungos encontrados, se específicos deste hospedeiro, mereceriam também o reconhecimento como espécies ameaçadas. Foram encontradas e descritas cinco espécies fúngicas associadas a *C. floccosa*: *Dennisiella coussapoe*, *Mycosphaerella floccosii*, *Pseudocercospora atlantica*, *Sirosporium fuligineum* e *Pseudoallosoma nervisequens*, que adicionalmente é descrito como gênero novo. Além destes, foram encontradas duas espécies novas de *Pseudocercospora*, *P. piperis-arborii* e *P. piperis-gigantifolii*, associados a espécies vegetais da família Piperaceae e ainda foram encontrados três hospedeiros anteriormente desconhecidos para *Pseudocercospora piperis*: *Piper crassinervium*, *Piper mollicomum* and *Pothomorphe umbellata*. O exame de outras plantas hospedeiras revelou ainda as seguintes novas espécies *Clypeopycnis strobilaceum* e *Passalora helicostylis*.

ABSTRACT

ROCHA, Fabiano Branco, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, February of 2007.

Foliicolous fungi associated to plant species of the Atlantic rainforest in Viçosa-MG. Adviser: Robert Weingart Barreto. Co-advisers: Francisco Alves Ferreira and João Augusto Alves Meira Neto.

A survey of part of the mycobiota associated with the following selected Brazilian indigenous plants was undertaken: *Coussapoa floccosa* (Urticaceae), *Piper crassinervium* (Piperaceae), *Piper mollicomum* (Piperaceae), *Pothomorphe umbellata* (Piperaceae), *Piper gigantifolium* (Piperaceae), *Piper arboreum* (Piperaceae), *Helicostylis tomentosa* (Moraceae), *Ocotea dispersa* (Lauraceae), *Ocotea odorifera* (Lauraceae) and *Eugenia cerasiflora* (Myrtaceae). Samples were collected in a stretch of forest classified as tropical seasonal semi-deciduous montane forest, located in the municipality of Viçosa (State of Minas Gerais). This place was chosen because it is considered by phytosociologists as representing a fragment of primary Atlantic rainforest. This biome has been relatively poorly studied by mycologists. Emphasis was placed in the study of fungi associated with the plant species *Coussapoa floccosa*. This species is considered by ecologists as threatened of extinction. Therefore, if fungi found associated with the host species are regarded as host-specific, they should also deserve the recognition of endangered species. The following new fungal species were found associated to *C. floccosa* and described: *Dennisiella coussapoeae*, *Mycosphaerella floccosii*, *Pseudocercospora atlantica*, *Sirosporium fuliginum* and *Pseudoallosoma nervisequens*, that is additionally described as a new genus. Two new species of *Pseudocercospora* associated to members of the Piperaceae are also described: *P. piperis-arborii* and *P. piperis-gigantifolii*. Three plant species were found to be new host of *Pseudocercospora piperis*: *Piper crassinervium*, *Piper mollicomum* and *Pothomorphe umbellata*. The exam of other plant species revealed the following additional new fungal species: *Clypeopycnis strobilaceum*, *Passalora helicostylis*.

INTRODUÇÃO GERAL

É muito difícil estimar de forma precisa a biodiversidade de fungos existente no mundo, no entanto vários trabalhos abordando este tema têm sido publicados (PASCOE, 1990; HAMMOND, 1992; SMITH & WALLER, 1992; HYWEL-JONES, 1993; DREYFUSS & CHAPELA, 1994; HAMMOND, 1995; APTROOT, 1997; CANNON, 1997; SHIVAS & HYDE, 1997; ARNOLD *et al.*, 2000). A estimativa mais amplamente aceita é de que haja no mundo cerca de 1.500.000 de espécies de fungos (HAWKSWORTH, 1991). No entanto, o próprio autor desta estimativa, amplamente citada, voltando a discutir esta questão (HAWKSWORTH, 2001; HAWKSWORTH, 2004), admitiu que as pesquisas feitas nos trópicos possam elevar este valor, sugerindo que, até que tais levantamentos sejam feitos, seria prudente manter a estimativa anterior e conservadora de 1.500.000 espécies. Para construir sua estimativa, Hawksworth utilizou dados de trabalhos realizados nas ilhas britânicas, chegando à proporção de 6 espécies fúngicas para cada espécie de planta conhecida. Considerou ainda que existam no mundo 270.000 espécies vegetais, dado este que não condiz com a realidade, já que o número descrito de espécies de plantas vasculares no mundo é de 270.000 e novas espécies continuam a ser descritas regularmente (MENDONÇA & LINS, 2000). Outros autores, por exemplo FRÖHLICH & HYDE (1999), verificaram que, nas regiões tropicais, a proporção de fungos por plantas é bem maior do que a encontrada por Hawksworth nas ilhas britânicas, sugerindo que 1.500.000 é uma estimativa baixa para a biodiversidade de fungos no mundo. Segundo HAWKSWORTH (2004), aproximadamente 100.000 espécies de fungos já foram descritas. Se considerarmos a estimativa de 1.500.000 espécies fúngicas como correta, apenas 7 % das espécies existentes são conhecidas, revelando-se uma notável deficiência de conhecimento sobre a micodiversidade, principalmente nas regiões tropicais, onde ela é reconhecidamente maior e as pesquisas em micologia são historicamente mais escassas.

O Brasil é reconhecido como um dos países detentores de uma megabiodiversidade, não só por sua grande extensão geográfica, diversidade ambiental e inclusão de diversos biomas em sua extensão territorial, mas também por estar nos trópicos. Algumas publicações têm contribuído para listar parte da micobiota brasileira conhecida (VIÉGAS, 1961; SILVA & MINTER, 1995;

MENDES *et al.* 1998). Agora se assiste no Brasil a uma crescente atividade de pesquisa em micologia num esforço tardio de inventariar a diversidade micológica do país. São exemplos a destacar os trabalhos desenvolvidos ao longo dos últimos anos sobre a micobiota associada às plantas do cerrado brasileiro (DIANESE & DIANESE, 1995; FURLANETTO & DIANESE, 1997; INÁCIO & DIANESE, 1999; DIANESE *et al.*, 2001; REZENDE & DIANESE, 2001; DIANESE & DORNELO-SILVA, 2003; REZENDE & DIANESE, 2003; SANTIAGO & DIANESE, 2003; DORNELO-SILVA & DIANESE, 2004), inventários de fungos liquenizados (MARCELLI & RIBEIRO, 2002), de fungos endofíticos (RODRIGUES, 1994; RODRIGUES & SAMUELS, 1999; 1992; 1994; 1990) e de fungos fitopatogênicos associados a plantas daninhas (BARRETO & EVANS, 1994; BARRETO *et al.* 1995; BARRETO & EVANS, 1995a; 1995b; 1996a; POMELA & BARRETO, 1997; BARRETO & EVANS, 1998; BARRETO *et al.* 1999; BARRETO & TORRES, 1999; BARRETO *et al.* 2000; PEREIRA & BARRETO, 2000; FERNANDES & BARRETO, 2005; PEREIRA & BARRETO, 2005a; 2005b; SOARES *et al.*, 2006).

Como resultado do esforço em inventariar a micobiota brasileira, dezenas de espécies novas de fungos tem sido descritas e ocorrências novas para o país tem sido publicadas. O esforço feito nessa retomada da micologia no Brasil tem produzido contribuições significativas. Apesar disso, estados brasileiros e mesmo biomas inteiros permanecem praticamente desconhecidos sob o ponto de vista micológico. Esta afirmativa é válida para a micobiota do Estado de Minas Gerais. Poucos estudos sobre os fungos encontrados em ecossistemas naturais deste Estado têm sido desenvolvidos. Algumas das últimas contribuições voltadas especificamente para a caracterização da micobiota mineira datam das décadas de 1920 e 30 (ARTHUR, 1925; MULLER & CHUPP, 1934, 1936).

No intuito de reavivar este tema no âmbito do Estado de Minas Gerais foi realizada em dezembro de 2003, Oficina de Micologia I: Fungos da Floresta Estacional Semi-Decídua Montana. Este evento foi realizado no município de Viçosa (20°45'S, 42°55'W), com recursos do Departamento de Fitopatologia, e combinou atividades de coleta no campo, em um fragmento remanescente da vegetação nativa de aproximadamente 35 ha, localizado em uma propriedade particular (Fazenda Bom Sucesso), e nos laboratórios do Departamento de Fitopatologia da UFV. Foi coordenado por Robert Weingart Barreto e envolveu a participação de micologistas

de renome como Francisco Alves Ferreira, José Luiz Bezerra e Ludwig Heinrich Pfenning contando com o valioso apoio da equipe do Departamento de Biologia Vegetal, coordenada pelo Prof. Alexandre Francisco da Silva.

A Mata Atlântica, em sua ocupação original, recobria cerca de 1.360.000 km², cerca de 15 % do território brasileiro, se estendendo desde o nordeste brasileiro até o Rio Grande do Sul, e está hoje reduzida a menos de 8 % de sua extensão original. No estado de Minas Gerais, o estado de degradação da cobertura florestal original já é muito avançado, restando de seus 59.399.169 ha de extensão territorial apenas 2,8% de remanescentes florestais (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE - MMA, 2002). Dentre as áreas de remanescentes florestais de alta relevância para a preservação destaca-se a região onde se localiza o município de Viçosa que, de acordo com o MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (2002) e a FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA (2006) é área prioritária para unidade de conservação de extrema importância biológica. MENDONÇA & LINS (2000) publicaram uma lista de espécies vegetais ameaçadas de extinção em Minas Gerais com 537 espécies distribuídas em 77 famílias. Dentre estas, 87 encontram-se na região da Mata Atlântica mineira (SILVA, 2000), porém o próprio autor ressalta que este número pode estar subestimado devido à insuficiência no número de coletas e de trabalhos de cunho florístico.

Entende-se que para que se tomem medidas voltadas à preservação de um organismo ou grupo de organismos é preciso antes conhecê-los. Se isto é verdade, então poucos grupos de organismos estão mais vulneráveis que os fungos. Reconhecendo a situação crítica a que o próprio desconhecimento de sua existência pelo homem expõe este negligenciado grupo de organismos, micologistas de todo o mundo tem se envolvido em programas voltados ao seu inventário e desenvolvido protocolos detalhados para ações neste sentido (por exemplo ROSSMAN *et al.*, 1998). Uma das justificativas apresentadas para a realização de tais inventários é a utilidade potencial que muitas destas espécies de fungos teriam para a utilização econômica pelo homem, sobretudo na indústria. Porém, conhecer a biodiversidade fúngica não é importante apenas sob o ponto de vista de sua eventual utilização comercial. Os fungos compõe um elemento fundamental para a manutenção e funcionamento dos ecossistemas e a compreensão de sua importância tem sido gradualmente reconhecida pelos ecologistas (ROSSMAN *et al.*, 1998; DIGHTON, 2003; MUELLER *et al.*, 2004; STAMETS, 2005).

Com a realização do presente trabalho, objetivou-se fazer um inventário, de parte da diversidade de fungos, principalmente dos fungos fitopatogênicos, de um fragmento remanescente da Zona da Mata de Minas Gerais, em Viçosa (Mata do Seu Nico e Mata do Paraíso), levantando-se parcialmente a micobiota associada a algumas espécies vegetais típicas deste ecossistema visando contribuir para uma base de conhecimento sobre a micobiota do Estado de Minas Gerais. Neste trabalho são apresentados resultados selecionados em três grupos: 1 – exame de fungos associados a *Coussapoa floccosa* Akkermans & C.C. Berg (planta da família Cecropiaceae) que se encontra em estado vulnerável (MENDONÇA & LINS, 2000; IUCN, 2006); 2 - fungos cercosporóides associados a espécies de Piperaceae presentes nestas áreas; 3. fungos foliícolas associados a *Ocotea odorifera* (Vellozo) Rohwer, *Ocotea dispersa* (Nees) Mez, *Helicostylis tomentosa* (Poepp. & Endl.) Rusby, *Eugenia cerasiflora* Miq.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

- APTROOT, A. Species diversity in tropical rainforest ascomycetes: lichenized *versus* non-lichenized ; foliicolous *versus* corticolous. **Abstracta Botanica** 21:37-44. 1997.
- ARNOLD, A.E., MAYNARD, Z., GILBERT, G.S., COLEY, P.D. & KURSAR, T.A. Are tropical fungal endophytes hyperdiverse ? **Ecology Letters** 3:267-274. 2000.
- ARTHUR, J.C. The grass rust of South America; based on Holway collections. **Proceedings of the American Philosophical Society**. 64:131-223. 1925.
- BARRETO, R.W.; CHARUDATTAN, R.; POMELLA, A.W.V.; HANADA, R.E. Biological control of neotropical aquatic weeds with fungi. **Crop Protection** 19:697-703. 2000.
- BARRETO, R.W. & EVANS, H. Fungal pathogens of *Euphorbia heterophylla* and *E. hirta* in Brazil and their potential as weed biocontrol agents. **Mycopathologia** 141:21–36. 1998.
- BARRETO, R.W. & EVANS, H.C. Fungal pathogens of weeds collected in the Brazilian tropics and subtropics and their biocontrol potential. In: Delfosse, E.S. & Scott, R.R. (eds). **Proceedings of the Eighth International Symposium on Biological Control of Weeds**. DSIR-CSIRO: Melbourne. 1996a.
- BARRETO, R.W. & EVANS, H.C. Mycobiota of the weed *Cyperus rotundus* in the state of Rio de Janeiro, with an elucidation of its associated *Puccinia* complex. **Mycological Research**. 99:407-419. 1995b.
- BARRETO, R.W. & EVANS, H.C. The mycobiota of the weed *Mikania micrantha* in southern Brazil with particular reference to fungal pathogens for biological control. **Mycological Research**. 99:343-352. 1995a.
- BARRETO, R.W. & EVANS, H.C. The mycobiota of the weed *Chromolaena odorata* in southern Brazil with particular reference to fungal pathogens for biological control. **Mycological Research**. 98:1107-1116. 1994.
- BARRETO, R.W., ROCHA, F.B. & FERREIRA, F.A. First record of natural infection of *Marlierea edulis* by the eucalyptus canker fungus *Chrysosporthe cubensis*. **New Disease Reports** 12. 2005.

- BARRETO, R.W. & TORRES, A.N.L. *Nimbya alternantherae* and *Cercospora alternantherae*: two new records of fungal pathogens on *Alternanthera philoxeroides* (alligatorweed) in Brazil. **Australasian Plant Pathology** 28:103-107. 1999.
- BARRETO, R.W., EVANS, H.C & ELLISON, C.A. The mycobiota of the weed *Lantana camara* in Brazil, with particular reference to biological control. **Mycological Research**. 99:769-782. 1995.
- BARRETO, R.W. ; EVANS, H.C. ; HANADA, R.E. First record of *Cercospora pistiae* causing leaf spot of water lettuce (*Pistia stratiotes*) in Brazil, with particular reference to weed biocontrol. **Mycopathologia**. Holanda. 144: 81-85. 1999.
- CANNON, P.F. Diversity of the *Phyllachoraceae* with special reference to the tropics. In: Hyde, K.D. (ed.). **Biodiversity of Tropical Microfungi**. Hong Kong University Press, Hong Kong. 255-278. 1997.
- DIANESE, J.C. & DIANESE, A.C. Three *Uncinula* species from the Brazilian cerrado and a key to South American *Uncinula* species. **Mycological Research**. 99:821-824. 1995.
- DIANESE, J.C. & DORNELO-SILVA, D. Hyphomycetes on the Vochysiaceae from the Brazilian cerrado. **Mycologia**. 95:1239-1251. 2003.
- DIANESE, J.C., INÁCIO, C.A. & DORNELO-SILVA, D. *Wilimia*, a new genus of phaeosphaeriaceous ascomycetes on *Memora pedunculata* in central Brazil.. **Mycologia**. 93:1014-1018. 2001.
- DIGHTON, J. **Fungi in ecosystem processes**. Vol. 17. CRC Press, Mycology series,. USA.. 2003
- DORNELO-SILVA, D. & DIANESE, J.C. New hyphomycete genera on *Qualea* species from the Brazilian cerrado.. **Mycologia**. 96: 879-884. 2004.
- DREYFUSS, M.M. & CHAPELA, I.H. Potential of fungi in the discovery of novel, low-molecular weight pharmaceuticals. In: Gullo V.P. (ed.) **The Discovery of Natural Products with Therapeutic Potential**. Butterworth- Heinemann, London. 49-80 1994.
- FERNANDES, R.C. & BARRETO, R.W. *Ramularia pistiae* sp. nov. a new leaf spot fungus on water lettuce (*Pistia stratiotes*) from Nicaragua. **Mycotaxon**. 92:49-53. 2005.

- FRÖHLICH, J. & HYDE, K.D. Biodiversity of palm fungi in the tropics: are global fungal diversity estimates realistic? **Biodiversity and Conservation**. 8:977-1004. 1999.
- FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA. **Atlas da Mata Atlântica**. <http://www.sosmatatlantica.org.br/?secao=atlas>. Acesso em 15 de Fevereiro de 2007.
- FURLANETTO, C. & DIANESE, J.C. Some Coelomycetes from Central Brazil. . **Mycological Research**. 102:19-17. 1997.
- HAMMOND, P.M. Species inventory. In: Groombridge, B. (ed.) **Global Biodiversity: status of the Earth's Living Resources**. Chapman & Hall, London. 17-39. 1992.
- HAMMOND, P.M. The current magnitude of biodiversity. In: Heywood, V.H. (ed.) **Global Biodiversity Assessment**. Cambridge University Press, Cambridge, UK. 113-138. 1995.
- HAWKSWORTH, D.L. Presidential Adress 1990: The fungal dimension of Biodiversity: magnitude, significance, conservation. **Mycological Research**. 95:641-655. 1991.
- HAWKSWORTH, D.L. The Magnitude of Fungal diversity: 1,5 million species estimate revisited. **Mycological Research**. 105:1422-1432. 2001.
- HAWKSWORTH, D. L. Fungal diversity and its implications for genetic resource collections. **Studies in Mycology**. 50:9-18. 2004.
- HOLMES, K.A., SCHROERS, H-J, THOMAS, S.E., EVANS, H.C. & SAMUELS, G.J. Taxonomy and biocontrol potential of a new species of *Trichoderma* from the Amazon basin of South America. **Mycological Progress**. 3:199-210. 2004.
- HYWEL-JONES, N.L. A systematic survey of insect fungi from natural, tropical forest in Thailand. In: Isaac, S., Frankland, J.C., Watling R. & Whalley, A.J.S. (eds.) **Aspects of Tropical Mycology**. Cambridge University Press, Cambridge, UK. 300-301. 1993.
- INÁCIO, C.A. & DIANESE, J.C. A new *Mycovellosiella* species on *Myracrodruon urundeuva*. **Mycotaxon**. 72:251-254. 1999.
- IUCN (2006). **2006 IUCN Red List of Threatened Species**. <www.iucnredlist.org>. Acesso em 25 de Janeiro de 2007.

- MARCELLI, M.P. & RIBEIRO, C.H. Twenty-one new species of Parmeliaceae (lichenized fungi) from southeastern Brazil. **Mitteilungen Aus Dem Institut Für Allgemeine Botanik Hamburg, Hamburg**. 30: 125-155. 2002.
- MENDES, M.A.S., SILVA, V.L., DIANESE, J.C., FERREIRA, M.A.S.V., SANTOS, E.N., NETO, E.G., URBEN, A.F. & CASTRO, C. **Fungos em plantas no Brasil**. Brasília-DF, Embrapa. 1998.
- MENDONÇA, M.P. & LINS, L.V. **Lista vermelha das espécies ameaçadas de extinção da flora de Minas Gerais**. Belo Horizonte, Fundação Biodiversitas, Fundação Zôo-Botânica de Belo Horizonte. 160p. 2000.
- MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE - MMA. **Avaliação de áreas e ações prioritárias para a conservação, utilização sustentável e repartição dos benefícios da biodiversidade nos biomas brasileiros**. Brasília: MMA/SBF. 404p. 2002.
- MULLER, A.S. & CHUPP C. Cercosporae de Minas Gerais. **Arquivo do Instituto Biológico Vegetal do Rio de Janeiro**. 1:213-220. 1934.
- MULLER, A.S. & CHUPP C. Uma segunda contribuição às Cercosporae de Minas Gerais. **Arquivo do Instituto Biológico Vegetal do Rio de Janeiro**. 3:91-98. 1936.
- PASCOE, I.G. History of systematic mycology in Australia. In: Short P. S. (ed) **History of Systematic Botany in Australia**. Australian Systematic Botany Society, South Yarra. 259-264. 1990.
- PEREIRA, J.M. & BARRETO, R.W. Additions to the mycobiota of the weed *Lantana camara* (Verbenaceae) in Southeastern Brazil. **Mycopathologia**. 151:71-80. 2000.
- PEREIRA, O.L. & BARRETO, R.W. *Meliola psychotriae*: a new addition to the micobiota of the weed *Mitracarpus hirtus*. **Australasian Plant Pathology** 34:621-622. 2005a.
- PEREIRA, O.L. & BARRETO, R.W. The mycobiota of the weed *Mitracarpus hirtus* in Minas Gerais (Brazil), with particular reference to fungal pathogens for biological control. **Australasian Plant Pathology**. 34:41-50. 2005b.
- POMELLA, A.W.V. & BARRETO, R.W. Leaf scorch of purple nutsedge (*Cyperus rotundus*) caused by *Ascochyta cyperiphthora*. **Mycotaxon**. 65:459-468. 1997.

- REZENDE, D.V. & DIANESE, J.C. Espécies de *Uromyces* em Leguminosae do Cerrado e descrição de *U. galactiae* sp. nov.. **Fitopatologia Brasileira**. Brasília. 28:495-501. 2003.
- REZENDE, D.V. & DIANESE, J.C. New *Ravenelia* species on leguminous hosts from the Brazilian Cerrado. **Fitopatologia Brasileira**. 26:627-634. 2001.
- RODRIGUES, K.F. The foliar fungal endophytes of the amazonian palm *Euterpe oleracea*. **Mycologia**. 86:376-385. 1994.
- RODRIGUES, K.F. & SAMUELS, G.J. Preliminary study of endophytic fungi in a tropical palm. **Mycological Research**. 94:827-830. 1990
- RODRIGUES, K.F. & SAMUELS, G.J. *Idriella* species endophytic in palms. **Mycotaxon**. 43:271-276. 1992.
- RODRIGUES, K.F. & SAMUELS, G.J. *Letendraeopsis palmarum*, a new genus and species of loculoascomycetes. **Mycologia**. 86:254-258. 1994.
- RODRIGUES, K.F. & SAMUELS, G.J. Fungal endophytes of *Spondias mombin* leaves in Brazil. **Journal of Basic Microbiology**. 39:131-135. 1999.
- ROSSMAN, A.Y., TULLOSS, R.E., O'DELL, T.E. & THORN, R.G. **Protocols for an All Taxa Biodiversity of Fungi in a Contas Rican Conservation Area**. Parkway Publishers, Inc. Boone, North Carolina. 195p. 1998.
- SANTIAGO, D.V.R. & DIANESE, J.C. Revisão Taxonômica de algumas espécies de *Ravenelia* em leguminosas do cerrado brasileiro. **Fitopatologia Brasileira**. 28:16-25. 2003.
- SEIXAS, C.D.S., BARRETO, R.W. ALFENAS, A.C. & FERREIRA, F.A. *Cryphonectria cubensis* on an indigenous host in Brazil: a possible origin for eucalyptus canker disease? **Mycologist**. 18: 39-45. 2004.
- SEIXAS, C.D.S. BARRETO, R.W. & KILLGORE, E. Mycobiota of *Miconia calvescens* and related species from Brazil, with particular reference to potential biocontrol agents. **Mycologia**. (in press).
- SHIVAS, R.G. & HYDE, K.D. Biodiversity of plant pathogenic fungi in the tropics. In: Hyde K.D. (ed). **Biodiversity of Tropical Microfungi**. Hong Kong University Press, Hong Kong. 47-56. 1997.
- SILVA, A.F. Floresta Atlântica. In: Mendonça, M. P. & Lins, L. V. **Lista vermelha das espécies ameaçadas de extinção da flora de Minas Gerais**. Belo Horizonte, Fundação Biodiversitas, Fundação Zôo-Botânica de Belo Horizonte. 160p. 2000.

- SILVA, M. & MINTER, D.W. Fungi from Brazil - Recorded by Batista and co-workers. **Mycological Papers**. 169. 1995.
- SMITH, D. & WALLER, J.M. Culture collections of microorganisms: their importance in tropical plant pathology. **Fitopatologia Brasileira**. 17:1-8. 1992.
- SOARES, D.J., FERREIRA, F.A. & BARRETO, R.W. First report of the aecial stage of *Puccinia scirpi* on *Nymphoides indica* in Brazil, with comments on its worldwide distribution. **Australasian plant pathology**. 35:81-84. 2006.
- STAMETS, P. (2005). **Mycelium running: how mushrooms can help save the world?** Ten Speed Press, Berkeley, CA. 339p, 2005.
- VIÉGAS, A.P. **Índice de Fungos da América do Sul**. Instituto Agronômico, Campinas-SP, Siqueira. 1961.

Foliicolous mycobiota of *Coussapoa floccosa* (Urticaceae), a Brazilian tree species in extreme danger of extinction

Fabiano B. Rocha^{1*}, Robert W. Barreto¹, José L. Bezerra², Márcio L. Batista³
& João Augusto A. Meira Neto³

¹.Departamento de Fitopatologia, Universidade Federal de Viçosa, 36570-000, Viçosa, Minas Gerais, Brazil

² Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira, Centro de Pesquisa do Cacau, Sefit, 45600-970, Rodovia Ilhéus-Itabuna, Bahia, Brazil.

³ Departamento de Biologia Vegetal, Universidade Federal de Viçosa, 36570-000, Viçosa, Minas Gerais, Brazil

Rocha, F.B., Barreto R.W., Bezerra, J.L. Batista, M.L. and Meira Neto, J.A.A. (2007). Foliicolous mycobiota of *Coussapoa floccosa* (Urticaceae), a Brazilian tree species in extreme danger of extinction. *Fungal Diversity* 100: 1-2

The foliicolous mycobiota associated with *Coussapoa floccosa* was studied. This tree belonging to the Urticaceae is typical of the tropical seasonal semi-deciduous montane forest and is listed as endangered in the state of Minas Gerais (Brazil), because of habitat destruction. Very few individuals are known to exist in nature and any fungus supposed to have that tree species as their specific host can then be regarded as also being of imminent threat of extinction. No fungus has ever been previously recorded on this species. This paper describes six foliicolous fungi associated to this plant. Five are described as new to science, namely *Dennisiella coussapoeae*, *Mycosphaerella floccosii*, *Pseudoallosoma nervisequens* (which is also a newly proposed genus), *Pseudocercospora atlantica*, *Sirosporium fuligineum* and one is provisionally identified only as *Tripospermum* sp. The high proportion of taxonomic novelties revealed in this study reflects the general lack of mycological information for forest ecosystems in Brazil. The fungal taxa described herein are likely to represent the first fungi deserving objective recognition of being endangered with extinction in Brazil. Such acknowledgement is of special relevance both for the inclusion of fungi in conservation issues in Brazil and for the recognition that the loss of a plant species such as *C. floccosa*, represents in fact, the loss of a whole community including its mycobiota, only partly described here, as well as other microorganisms, arthropods and other groups of cryptic taxa.

Key words: Atlantic rain forest, biodiversity, preservation.

* rochafb@gmail.com

Introduction

Brazilian Atlantic rain forest, in its original range, covered approximately 1.360.000 km², about 15 % of Brazilian territory, and is now reduced to 8 % of its original extension (Ministério do Meio Ambiente – MMA, 2002). As a consequence of this widespread ecosystem loss through exploration, conversion of areas to agriculture, pasture, forestry or urbanization, numerous taxa became extinct or are now in various levels of threat of extinction. Concerns with the species loss in Brazil have always privileged animals, particularly vertebrates and plants but have largely ignored “the lesser organisms” such as the fungi. This is inappropriate, particularly considering the growing recognition of the significance of fungi as a part of the world’s biodiversity, representing one of the most diverse group of organisms, probably second only to arthropods (Fries, 1825; Fröhlich and Hyde, 1999; Hawksworth, 1991, 2001) and the immense importance of fungi in ecosystem processes (Dighton, 2003). Nevertheless, the situation in Brazil is not unlike the situation in most other parts of the world, particularly in the tropics where mycodiversity is immense and mycological knowledge is limited. Meanwhile, the lack of mycologists in the tropics is dramatic. There are many tropical countries and, in the case of Brazil entire states (often larger than entire European countries) without a single mycologist. An increase of the information about fungi is urgent in a world of growing human population, habitat loss and increasing loss of taxa.

The virtual absence of fungi in lists of endangered taxa is explained in part by their cryptic nature. Most studies were performed mainly for macrofungi (Guzmán, 1998) and even most of these represent a great challenge to observers due to the ephemeral nature of their fruit bodies and the non informative nature of the morphology of their vegetative stages. Nevertheless, lists of endangered species started to appear, particularly for Europe, along the recent years (Berglund and Jonsson, 2005; IUCN, 2006; Thor, 1998). IUCN’s list of endangered species is perhaps the world’s best known publication in area, but it only contains three species of fungi, two lichens, *Cladonia perforate* and *Erioderma pedicellatum*, and the third is a mushroom *Pleurotus nebrodensis*. Lack of mycologists of complete fungal lists and the cryptic nature of most fungi are probable explanation for such a scarce representation of fungi.

Fungi can become extinct for many reasons either natural or man-induced. These are relatively easy to generalize but can be difficult to pin-point. One that can be relatively easy to indicate is the loss of substrate for host-specific and highly specialized pathogens or symbionts depending on a host, which itself become endangered. The study of the mycobiota likely to be specialized and dependent on an endangered host-species was considered here as offering the opportunity to reveal fungal taxa in Brazil of such a status. Mendonça and Lins (2000) listed 537 plant species in the Brazilian state of Minas Gerais as threatened with extinction. 87 such species occur in areas of Atlantic rain forest in Minas Gerais. Among these is *Coussapoa floccosa* Akkermans & C.C. Berg (Cecropiaceae), a big endemic tree that was considered by those authors as being in a vulnerable state. This species is also included in IUCN's list of species threatened with extinction. Only eight individuals (now reduced to seven) belonging to that species were found in a small fragment of forest (classified as tropical seasonal semi-deciduous montane forest) in the municipality of Viçosa and more recently, one individual was found in another preserved area of forest in Minas Gerais (municipality of Caratinga) (Alexandre Francisco da Silva, personal communication). This finding was regarded as of such an iconic relevance that the species *C. floccosa* was subsequently selected as the "symbol species" for the 55^o Brazilian Congress of Botany that took place in Viçosa in July 2004.

In order to initiate research activities involving the survey and description of the fungi of the state of Minas Gerais by mycologists based at the Universidade Federal de Viçosa a hands-on workshop was carried out in December 2003 (the Oficina de Micologia I: Fungos da Floresta Estacional Semidecídua Montana). This involved a brief but intensive survey of fungi occurring associated with plants native to the tropical seasonal semi-deciduous montane forest in a relatively well preserved fragment of the forest that once covered a significant proportion of the state of Minas Gerais. This 35 hectares fragment is locally known as "Mata do Seu Nico". This is the location where *C. floccosa* was discovered. This species then emerged as one of the foci of attention for the fungal survey.

This publication includes the results of observations of fungi collected in association with foliage of *C. floccosa* either parasitic or epiphytic. Fungi associated with other plant organs as well as endophytes and micorhiza were not included in the present study. Fungi belonging to six different genera are described and discussed

below, namely *Dennisiella*, *Mycosphaerella*, *Pseudoallosoma*, *Pseudocercospora*, *Sirosporium* and *Tripospermum*.

Materials and methods

Freshly collected *C. floccosa* leaves colonized by fungi were examined under a stereomicroscope. Hand free sections or surface scraping slides of the fungal structures were mounted using lactophenol. Observations were made and measurements and line drawing were prepared with an Olympus BX 51 light microscope fitted with a drawing tube. Samples with 1,0 cm² of *C. floccosa* leaves containing fungal structures were prepared and were fixed by immersion for one hour in 5% glutaraldehyde with a 0,1 M pH 7,2 sodium-cacodilate buffer. The specimens were dehydrated in 30, 50, 70, 80, 95 and 100% ethanol series. Then, the specimens were washed three times in a 100% ethanol solution. The critical point during drying when using CO₂ was processed in a Bal-Tec 030. The samples were mounted in stubs and coated with 20 nm of gold-palladium using a Balzers, SCD 010. The specimens were then observed in a Scanning Electronic Microscope (LEO, 1430VP). Representative specimens of the fungi were dried in a plant press and deposited in the local herbarium at the Universidade Federal de Viçosa (VIC).

Results

Dennisiella coussapoe F.B. Rocha, J. L. Bezerra & R.W. Barreto, **sp. nov.** (Fig. 1)

Etymology: Referring to the host *Coussapoa*.

Differt a *D. caucasica* sporae longa et crassa.

Colony on adaxial side of living leaves, sooty, circular, black, 0.8-6.0 mm diam. *External mycelium* superficial on leaves, 2.5-5.0 µm diam., reticulate, forming a dense net, with constricted septae, brown to dark brown, verrucose. *Setae* arising from external mycelium, acicular, 173.0-262.5 x 4.0-6.5 µm, 6-16 septate, dark brown, smooth. *Ascomata* pseudothecial, superficial, arising from external mycelium, superficial, solitary, globose, 118.0-143.5 x 134.5-210.0 µm, walls of *textura angularis*, 18.0-38.5 µm thick, black. *Dehiscence* ostiolate, central, circular, pappilate single, 12.0-14.5 µm diam. *Paraphysoids* cylindrical, 5.0-10.0 x 1.5-3.0 µm, hyaline. *Asci* bitunicate, parallel, ovoid, 28.5-56.5 x 9.0-13.0 µm, 8-spored,

persisting inside the ascoma after ascospore release resembling interascal paraphyses. *Ascospores* oval to fusiform, 12.0-18.0 x 4.0-6.5 μm , inordinate, 1-3 septate, egutullate, hyaline, smooth.

Material examined: BRAZIL, state of Minas Gerais, Viçosa, Mata do Seu Nico, on living leaves of *Coussapoa floccosa*, 24th May 2006, F.B. Rocha (VIC 30456)

Note: Seven species of *Dennisiella* are recognized, but only four are recorded in Brazil (Batista and Ciferri, 1962). *Dennisiella coussapoe* resembles some other species of *Dennisiella*, such as *Dennisiella babingtonii* (Berk.) Bat. & Cif. but differs from the latter by having ascospores 1-3 septate instead of 3-6 septate as in *D. babingtonii*, besides, *D. babingtonii* have thicker setae, asci and ascomata walls (30.0-50.0 μm thick). *Dennisiella caucasica* (Woron.) Bat. & Cif. differs from *D. coussapoe* by having larger ascospores. *Dennisiella setosa* (Woron.) Bat. & Cif. differs from *D. coussapoe* by having aseptate erect setae, thicker ascomata and larger asci and ascospores. *Dennisiella theae* (Sawada) Bat. & Cif. has smaller ascomata, and larger ascospores. Therefore, *Dennisiella coussapoe* is clearly distinct from all known species in this genus justifying its recognition as a new species.

***Mycosphaerella coussapoe* F.B. Rocha & R.W. Barreto, sp. nov.** (Fig. 2)

Etymology: Referring to its host *Coussapoa floccosa*

Differt a *M. sublidera* sporae angustae, paraphysoides praesens.

Lesions on living leaves, circular, grayish with brown edge adaxially and pale brown abaxially, 1.7-8.8 mm diam. *Internal mycelium* inter and intracellular, 1.5-4.0 μm diam., sparingly branched, septate, hyaline. *External mycelium* absent. *Ascomata* pseudotecial, amphigenous but more abundant adaxially, subepidermal, solitary, globose to subglobose, 60.0-128.0 x 51.0-114.0 μm , walls of textura angularis, 3-4 cells, 5.0-14.0 μm thick, dark, smooth. *Deiscence* ostiolar, central, one per ascoma, circular, 5.0-15.5 μm diam. *Asci* bitunicate, parallel formed on a layer of angular and hyaline cells 9.0-20.5 μm thick., ovoid, obclavate, ellipsoidal or obpyriform, 29.5-50.0 x 8.5-13.0 μm , 8-spored. *Ascospores* fusiform, 11.0-19.2 x 2.5-4.0 μm , inordinate, 1-septate, egutulate, hyaline, smooth, slightly constricted at the septum.

Material examined: BRAZIL, Minas Gerais, Viçosa, Mata do Seu Nico, on living leaves of *Coussapoa floccosa*, 24th May 2006, F.B. Rocha (VIC 30454)

Notes: Some other species of *Mycosphaerella* are known to attack members of the Urticaceae. Nevertheless, *M. floccosii* is the first species in this genus described on this host-genus. Besides, *M. floccosii* shows the following morphological differences when compared with other species of *Mycosphaerella* described on members of Urticaceae in Brazil: *Mycosphaerella sublibera* Petr. has thicker ascospores (4.0-5.5 µm diam.) and has paraphysoids in its pseudothecia. *Mycosphaerella superflua* (Auersw.) Petr. has larger ascomata (90.0-180.0 µm), curved ascospores and paraphysoids present, *Mycosphaerella urticae-dioicae* Tomilin has fasciculate asci in a great amount and have thicker ascospores (4.0-5.0 µm) that are slightly constricted at the septae.

***Pseudoallosoma nervisequens* F.B. Rocha & R.W. Barreto, gen. et sp. nov.** (Fig. 3)

Etymology: *Pseudoallosoma* = resembling the genus *Allosoma*; *nervisequens* = growing along the leaf veins.

Differt a *Allosoma* setae absens, sporae hyalina.

Colony effused, producing a dark green shade on the abaxial side of leaves producing an aspect of mosaic when leaves are seen from below. *Internal mycelium* intercellular, 1.5-2.0 µm diam, sparingly branched, septate, hyaline to pale brown. *External mycelium* arising from stomata, forming a sparse web, 2.0-3.0 µm diam, reticulate, constricted at septae, dark brown, smooth. *Ascomata* pseudothecial, superficial, formed only on leaf veins, solitary, spherical to oblate spheroidal, 79.5-151.0 x 70.5-166.5 µm, pulvinate wall 4.0-8.0 µm thick, dark, surrounded by setae. *Hamathecium* interascal pseudoparenchyma, hyaline. *Setae* surrounding the base of the pseudothecia and arising from external mycelium, aciculate, 198.5-300.1 x 6.5-7.5 µm, 8-16 septate, dark brown, smooth. *Asci* bitunicate, one per locule, subglobose, ellipsoid to obpyriform, 83.0-146.0 x 45.0-71.5 µm, 8-spored. *Ascospore* oval, 32.0-50.0 x 12.8-21.0 µm, inordinate, egutulate, smooth, initially with one median septum and hyaline, but secondarily becoming dark brown and often with oblique and longitudinal septae.

Material examined: BRAZIL, state of Minas Gerais, Viçosa, Mata do Seu Nico, on living leaves of *Coussapoa floccosa*, 24 May 2006, F.B. Rocha (VIC 30453)

Note: *Pseudoallosoma* has several features that would suggest its placement in the Myriangiaceae. Nevertheless, in a closer exam it did not appear to be close to any of the genera placed in this family but it was found to have a similar morphology

to members of the Saccardiaceae which was regarded by von Arx and Müller (1975) to be closely related to the Myriangiaceae. Two genera were recognized as closely resembling *Pseudoallosoma*. These were *Allossoma* and *Dictyonella*. The fungus on *Coussapoa*, nevertheless, clearly does not fit into the generic limits of those two genera. Members of *Allossoma* do not have setae and have ascospores that are permanently 2-celled and hyaline. *Dictyonella* have ascoma developing above the superficial mycelium and do not have setae (See von Arx and Müller, 1975).

Pseudocercospora atlantica F.B. Rocha & R.W. Barreto, **sp. nov.** (Fig. 4)

Etymology: Referring to the fungus habitat - the Atlantic rain forest.

Differt a *P. cecropiicola* conidiophoris et conidiis angusti.

Lesions on living leaves, necrotic, irregular, brown with black edge. *Internal mycelium* inter and intracellular, 1.5-3.0 µm, branched, septate, yellowish brown to olivaceous. *External mycelium* absent. *Stromata* up to 65 µm diam, composed by and dark brown and textura angularis cells, sometimes hollowed centrally. *Conidiophores* epiphyllous, erumpent, in dense to very dense fascicles, cylindrical, erect or sometimes slightly curved at the base, 38.5-118.0 x 4.0-6.5 µm, 1-6 septate, unbranched, dark brown, paler towards the apex, smooth. *Conidiogenous cells* terminal, proliferating simpodially and percurrently, cylindrical, 13.0-47.5 x 4.0-6.5 µm, tip rounded, pale brown, smooth. *Conidiogenous loci* indistinct, not darkened, unthickened. *Conidia* solitary, subcylindrical to obclavate, usually curved, 13.0-61.5 x 5.0-6.5 µm, tip rounded, base obtuse to truncate, 2.5-4.5 µm diam., 0-6 septate, scars unthickened, gutulate, brown, smooth to slightly verruculose.

Material examined: BRAZIL, state of Minas Gerais, Viçosa, Mata do Seu Nico, on living leaves of *Coussapoa floccosa*, 24 May 2006, F.B. Rocha (VIC 30455).

Notes: There are nine species of *Pseudocercospora* described as having members of the Cecropiaceae, where *C. floccosa* was placed) as host. *P. atlantica* was compared with each one of these species and its morphology differed from all of these. *Pseudocercospora cecropiae* (F. Stevens) Deighton differs from *P. atlantica* by having conidiophores arising from the external mycelium which are olivaceous, branched, thinner and geniculate. *Pseudocercospora cecropiicola* Deighton does not have stromata, has narrower conidiophores that are olivaceous, branched and it has narrower conidia. *Pseudocercospora mysorensis* (Thirum. & Chupp) Deighton has no stromata, its conidiophores are branched and geniculate. *Pseudocercospora*

cecropiigena U. Braun & F.O. Freire has shorter and narrower conidiophores and narrower conidia. *Pseudocercospora pileae* P.N. Singh, S.K. Singh & S.C. Tripathi has no stromata, its conidiophores arise from the external mycelium and it has conidia that are subhyaline to olivaceous. *Pseudocercospora boehmeriigena* U. Braun has conidiophores that are shorter and thinner and conidia that are narrower and longer. *Pseudocercospora pipturi* (F. Stevens & Glick) U. Braun & Crous has no stromata and its conidiophores are ended in a conic tip. *Pseudocercospora pouzolziae* (Syd.) Y.L. Guo & X.J. Liu has conidiophores that taper towards the tip, are aseptate, and shorter and narrower. It also has conidia that are straight instead of curved as in *P. atlantica*. *Pseudocercospora urticacearum* R.K. Verma & Kamal has no stromata, has longer, narrower and branched conidiophores that arise from stomata. Therefore, *P. atlantica* is properly recognized as a new species of *Pseudocercospora*.

***Sirosporium fuligineum* F.B. Rocha & R.W. Barreto, sp. nov.** (Fig. 5)

Etymology: Refer to the sooty colonies it forms on leaves.

Differt a *S. mori* conidiophoris ramosa

Colonies appearing as dark irregular blotches, abaxially on leaves. *Internal mycelium* intercellular, 1.25-2.0 µm diam., septate, branched, hyaline. *External mycelium* arising from stomata, 1.25-2.5 µm diam., sparingly branched, septate, brown, smooth. *Stromata* absent. *Conidiophores* hypophyllous, arising from stomata and laterally or terminally from the external mycelium, simple, erect, 38.5-201.0 x 4.0-6.5 µm, 2-16 septate, subcylindrical, unbranched, dark brown, smooth. *Conidiogenous cell* terminal, integrated, proliferating simpodially, cylindrical, geniculate, 13.0-32.0 x 4.5-7.5 µm, dark brown. *Conidiogenous loci* conspicuous, 2.5-4.0 µm diam., not thickened, darkened. *Conidia* holoblastic, subcylindrical, 37.0-97.5 x 6.0-7.5 µm, apex obtuse, base obtuse to truncate, 2.5-4.0 µm diam., 4-11 septate, scars unthickened, egutulate, brown, verruculose.

Material examined: BRAZIL, state of Minas Gerais, Viçosa, Mata do Seu Nico, on living leaves of *Coussapoa floccosa*, 24 May 2006, F.B. Rocha (VIC 30452)

Notes: Three species of *Sirosporium* have been described in association with plants in the family Cecropiaceae. Among these the species having a closer morphology to that of *S. fuligineum* is *Sirosporium mori* (Syd. & P. Syd.) M.B. Ellis. Nevertheless, the latter has well developed external external mycelium that

swells to form conidiophores. Its conidiophores sometimes are formed in groups and are branched and also, contrarily to what is observed in *S. fuligineum*, its conidia frequently have longitudinal septae. The two other species of *Sirosporium* known to occur in association with the Urticaceae are even less similar to *S. fuligineum* than *S. mori*. *Sirosporium celtidicola* M.B. Ellis has conidia that are extremely variable in shape ranging from broadly cylindrical to elliptical or even subspherical. Conidia are also shorter and wider (13.0-50.0 x 4.0-27.0 µm) than those of *S. fuligineum* and have an apiculate base. *Sirosporium celtidis* (Biv. ex Spreng.) M.B. Ellis has external mycelium that swells to form conidiophores, conidia with longitudinal and oblique septae, which are also longer (23.0-160.0 µm length), curved or coiled. Therefore *S. fuligineum* is properly recognized as a new species of the genus *Sirosporium*.

***Tripospermum* sp.**

(Fig. 6)

Colony on adaxial side of leaves, 0.8-6.0 mm diam., circular, black, sooty blotches, growing intermixed with *D. atlantica*. *External mycelium* superficial on leaves, 2.5-5.0 µm diam., subreticulate constricted at septae, forming a superficial web, pale brown to brown, smooth. *Conidiophores* absent. *Conidiogenous cells* consisting of poorly differentiated mycelial cells. *Conidiogenous loci* relatively indistinct. *Conidia* solitary, anthropomorphic staurospores, resembling acrobats in action, with a stalk cell (head) 4.5-9.0 µm, and subcylindrical arms 15.5-82.0 x 4.5-8.5 µm, tapering to an obtuse tip 1.5-3.0 µm, base 5.0-8.5, 2-6 septate, egutulate, brown, smooth.

Material examined: BRAZIL, state of Minas Gerais, Viçosa, Mata do Seu Nico, on living leaves of *Coussapoa floccosa*, 24 May 2006, F.B. Rocha (VIC 30457)

Note: *Tripospermum* sp. was found intermixed with *D. coussapoeae*. This led initially to the suspicion that they represented anamorph and teliomorph of the same species. Nevertheless, according to the literature, fungi in *Tripospermum* has *Trichomerium* as teleomorphs whereas the anamorph of fungi in *Dennisiella* belong to *Microxiphium*. Perhaps the coincidence of their repeated simultaneous occurrence in the same areas of the foliage is due to a coincidence in environmental requirements or happens because of an ecological interdependence of unknown nature. The full identification of the species on *C. floccosa* will require further exploration of the literature and possibly the reexamination of type material of some of the species in the genus.

Discussion

The discovery of five new fungal taxa, including four new species and a new fungal genus, only from investigations of the foliage of a single individual highlights the importance of the conservation of endangered plant species such as *C. floccosa*. The potential loss of such a rare and obscure tree species, as suggested by the results from this work, would be accompanied by the loss of a unique and possibly very specialized mycobiota. The uniqueness of this mycobiota is clearly demonstrated by the taxonomic novelties that were yielded by this study. The diversity of the mycobiota of *C. floccosa*, is probably far more extensive than the six species that are reported here. Only some of the foliar epiphytes and pathogens observed were treated here. Several other fungi that have been observed on leaves but were in seemingly small populations, were of a small size, appeared to be (but perhaps were not) generalistic saprophytes or were overlooked for other reasons, were left behind. No attempt was made to investigate the endophytes growing within those leaves. Moreover, no attention was given at this stage to fungi associated externally or internally to other organs of this plant species. Attempts to preserve a species like *C. floccosa* are likely to be regarded as of little relevance unattractive to conservationists. The recognition of the existence of a cryptic community associated to a plant, particularly a tree, is certainly not a novelty and not an attribute that is exclusive to *C. floccosa* but perhaps the recognition that such a tree species represents in fact a complex community containing other unique organisms that may exist in complete dependence of this extremely rare species may serve as an alert about the urgency of preserving it and the need of an unbiased attitude towards species preservation. Although preliminary, this study also indicates that the five new fungal taxa described above may deserve consideration for inclusion as the first members of the fungal kingdom to be included in future lists of endangered species in the state of Minas Gerais, in Brazil as well as in future editions of the IUCN red list.

Acknowledgements

This work forms part of a research project submitted as a M.Sc. dissertation to the Departamento de Fitopatologia/Universidade Federal de Viçosa by F. B. Rocha. The authors thank to CNPq, CAPES and FAPEMIG for the financial support.

References

- Berglund, H and Jonsson, B.G. (2005). Verifying an extinction debt among Lichens and Fungi in northern Swedish boreal forests. *Conservation Biology* 19: 338-348.
- Dighton, J. (2003). Fungi in ecosystem processes. Vol. 17. CRC Press, Mycology series, USA.
- Ellis, M.B. (1963). Dematiaceous hyphomycetes. IV. *Mycological Paper* 87: 1-42.
- Fries, E.M. (1825). *Systema Orbis Vegetabilis*. Vol. 1. Typographia Academica: Lund, Sweden.
- Frölich, J. and Hyde, K.D. (1999). Biodiversity of palm fungi in the tropics: are global fungal diversity estimates realistic?. *Biodiversity and Conservation* 8: 977-1004.
- Guzmán, G. (1998). Inventory the fungi of Mexico. *Biodiversity and Conservation* 7: 369-384
- Hawksworth, D.L. (1991). The fungal dimension of biodiversity: magnitude, significance, and conservation. *Mycological Research* 95: 641-655.
- Hawksworth, D.L. (2001). The magnitude of fungal diversity: the 1.5 million species estimate revised. *Mycological Research* 105: 1422-1432.
- IUCN (2006). 2006 IUCN Red List of Threatened Species. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 25 January 2007.
- Mendonça, M.P. and Lins, L.V. (2000). *Lista Vermelha das Espécies Ameaçadas de Extinção da Flora de Minas Gerais*. Fundação Biodiversitas, Fundação Zôo-Botânica de Belo Horizonte. Brazil.
- Ministério do Meio Ambiente - MMA. (2002). *Avaliação de Áreas e Ações Prioritárias para a Conservação, Utilização Sustentável e Repartição dos Benefícios da Biodiversidade nos Biomas Brasileiros*. MMA/SBF. Brazil.
- Thor, G. (1998). Red-listed lichens in Sweden: habitats, threats, protection and indicator value in boreal coniferous forests. *Biodiversity and Conservation* 7: 59-72.
- von Arx, J.A. and Müller, E. (1975). A re-evaluation of the bitunicate Ascomycetes with keys to families and genera. *Studies in Mycology*. 9: 1-159.

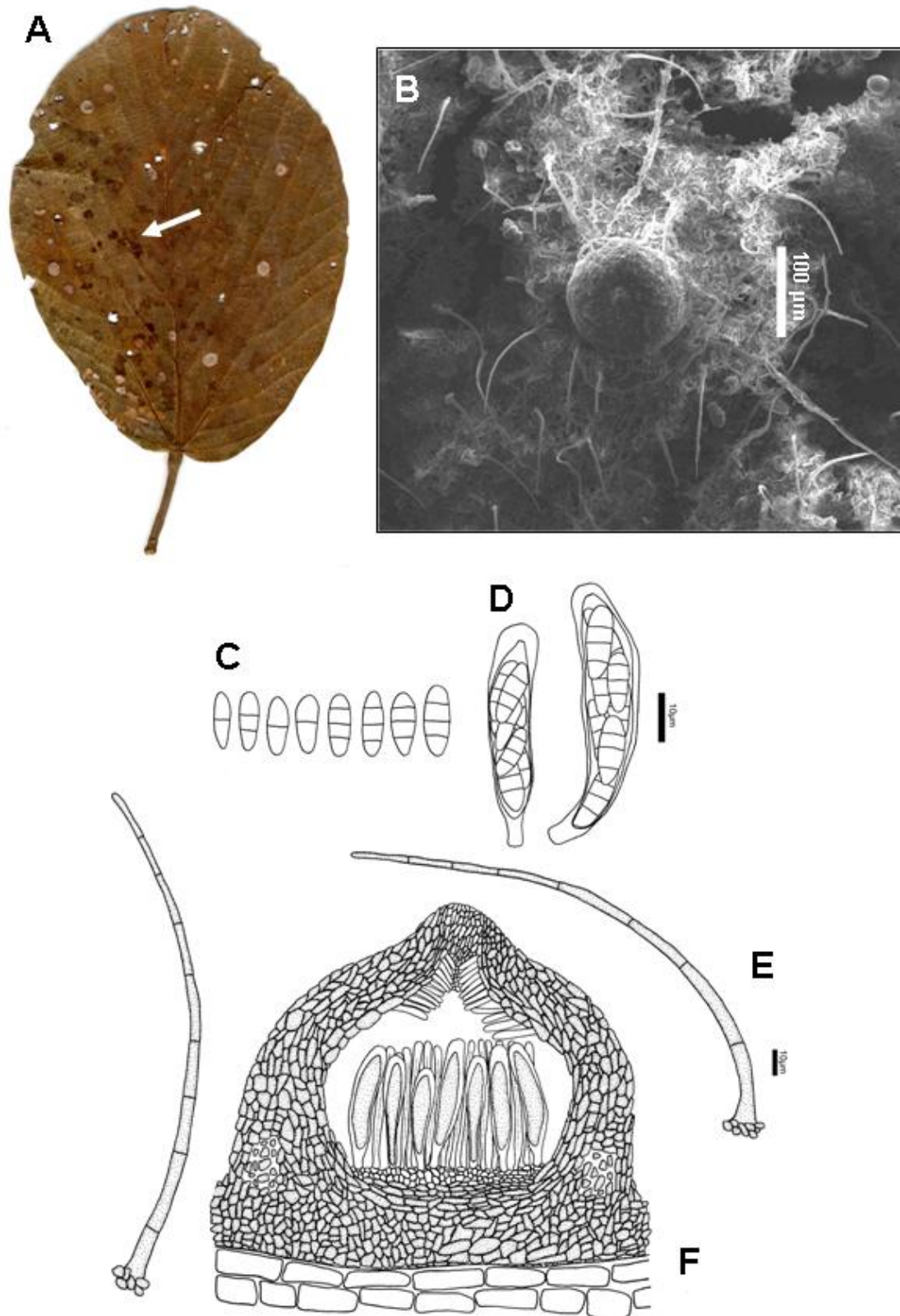


Fig. 1. *Dennisiella coussapoe* **A.** Leaf with black mixed colonies of *Dennisiella* and *Tripospermum* (arrowed). **B.** Ascoma showing papillate ostiole, setae and mycelium web (SEM). **C.** Ascospores. **D.** Asci. **E.** Setae. **F.** Ascoma.

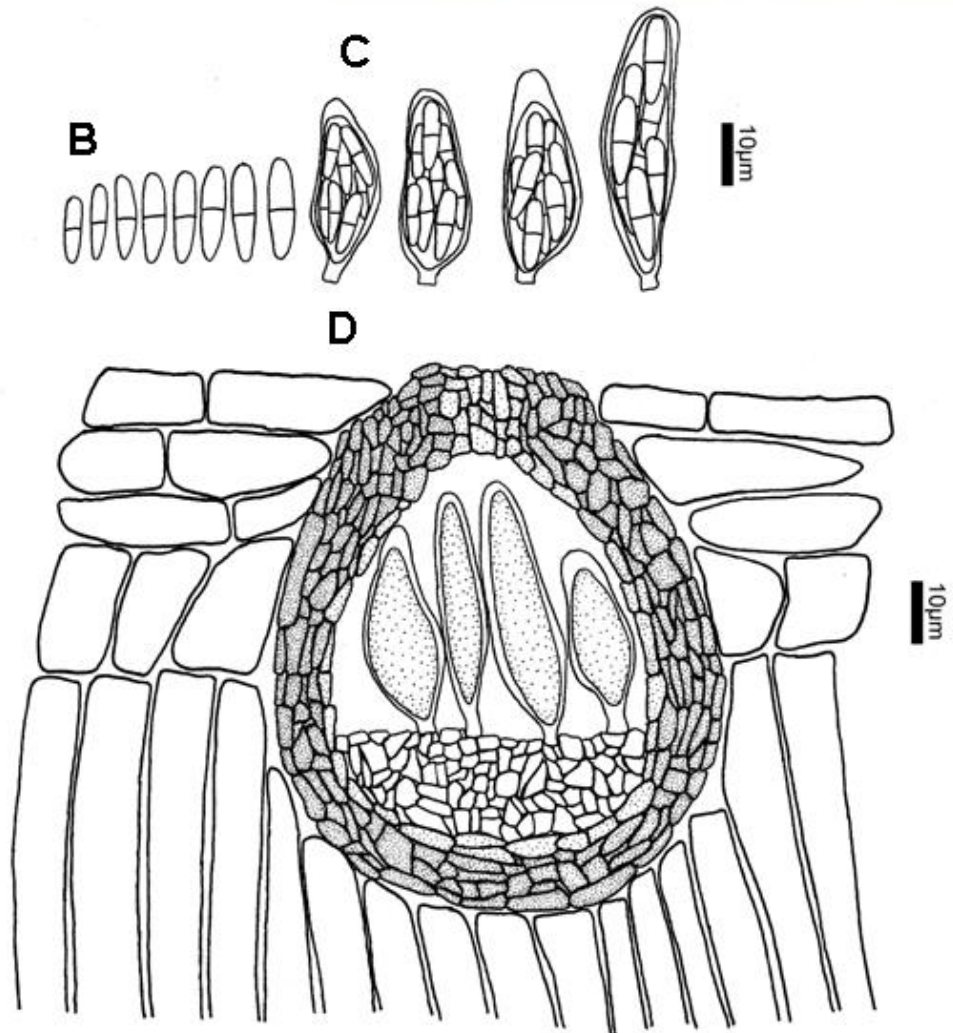
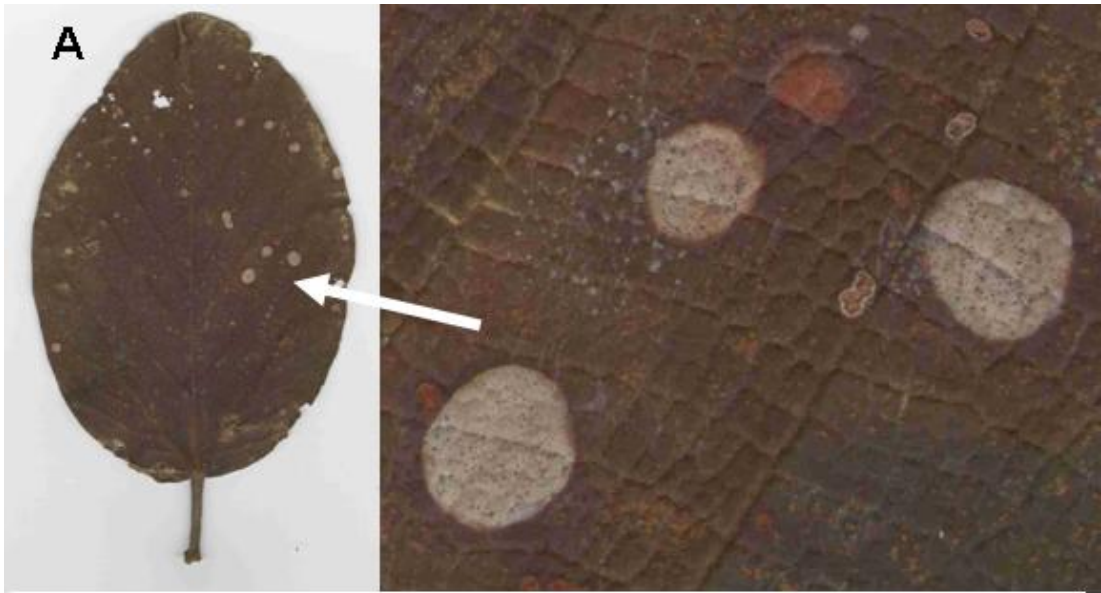


Fig. 2. *Mycosphaerella floccosii* **A.** Leaf of *C. floccosa* showing leaf spots caused by *M. floccosii* (arrowed). **B.** Ascospores. **C.** Asci. **D.** Ascoma.

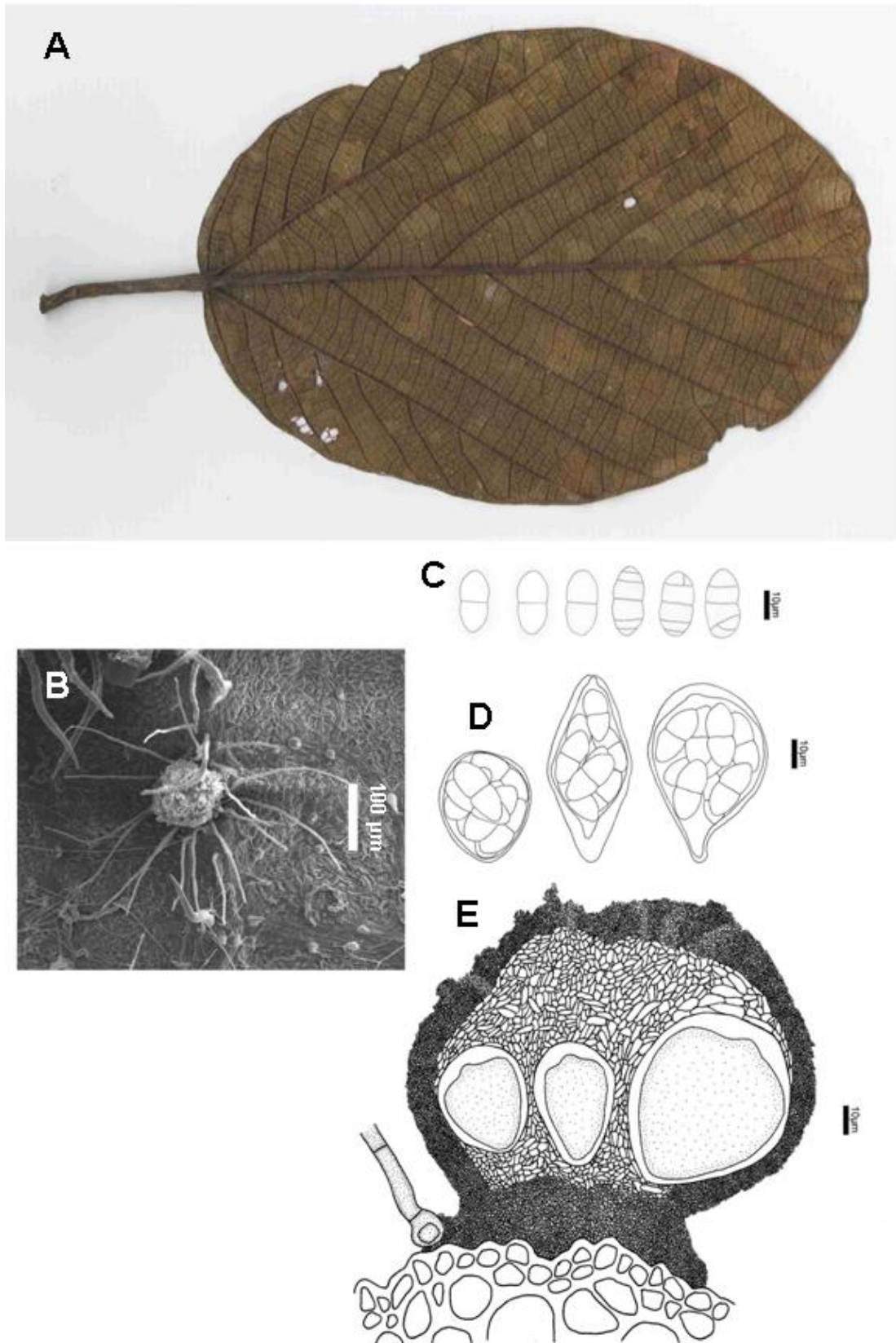


Fig. 3. *Pseudoallosoma nervisequens* **A.** Leaf showing green darkening caused by growth of *Pseudoallosoma nervisequens*. **B.** Ascoma showing no ostiole and setae surrounding the ascoma (SEM). **C.** Ascospores. **D.** Asci. **E.** Ascoma.

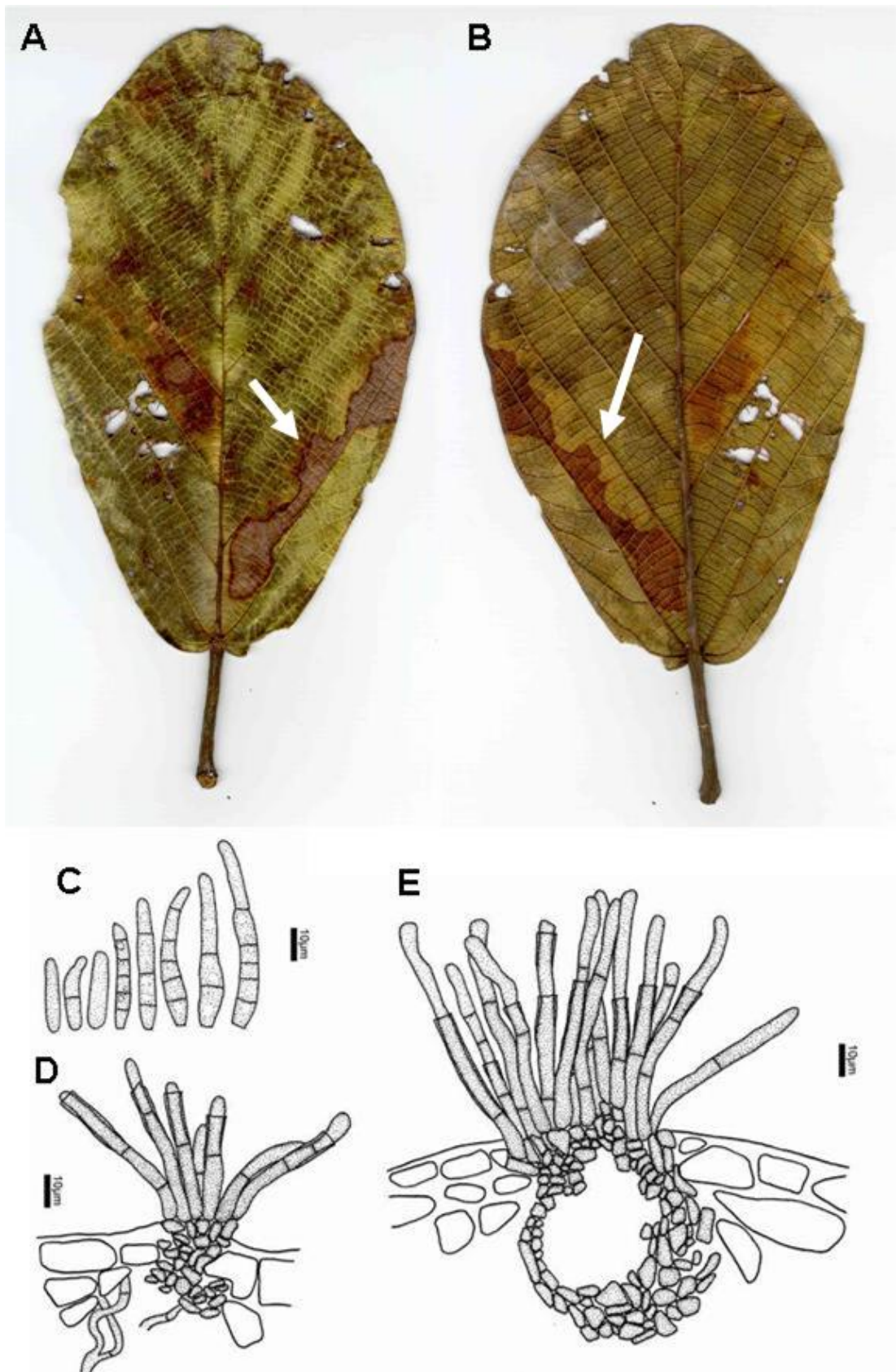


Fig. 4. *Pseudocercospora atlantica*. **A, B.** Adaxial and abaxial side of leaf, respectively, showing a spot to which *P. atlantica* is associated (arrowed). **C.** Conidia. **D.** Young fascicle of conidiophores. **E.** Mature fascicle of conidiophores on a stroma.

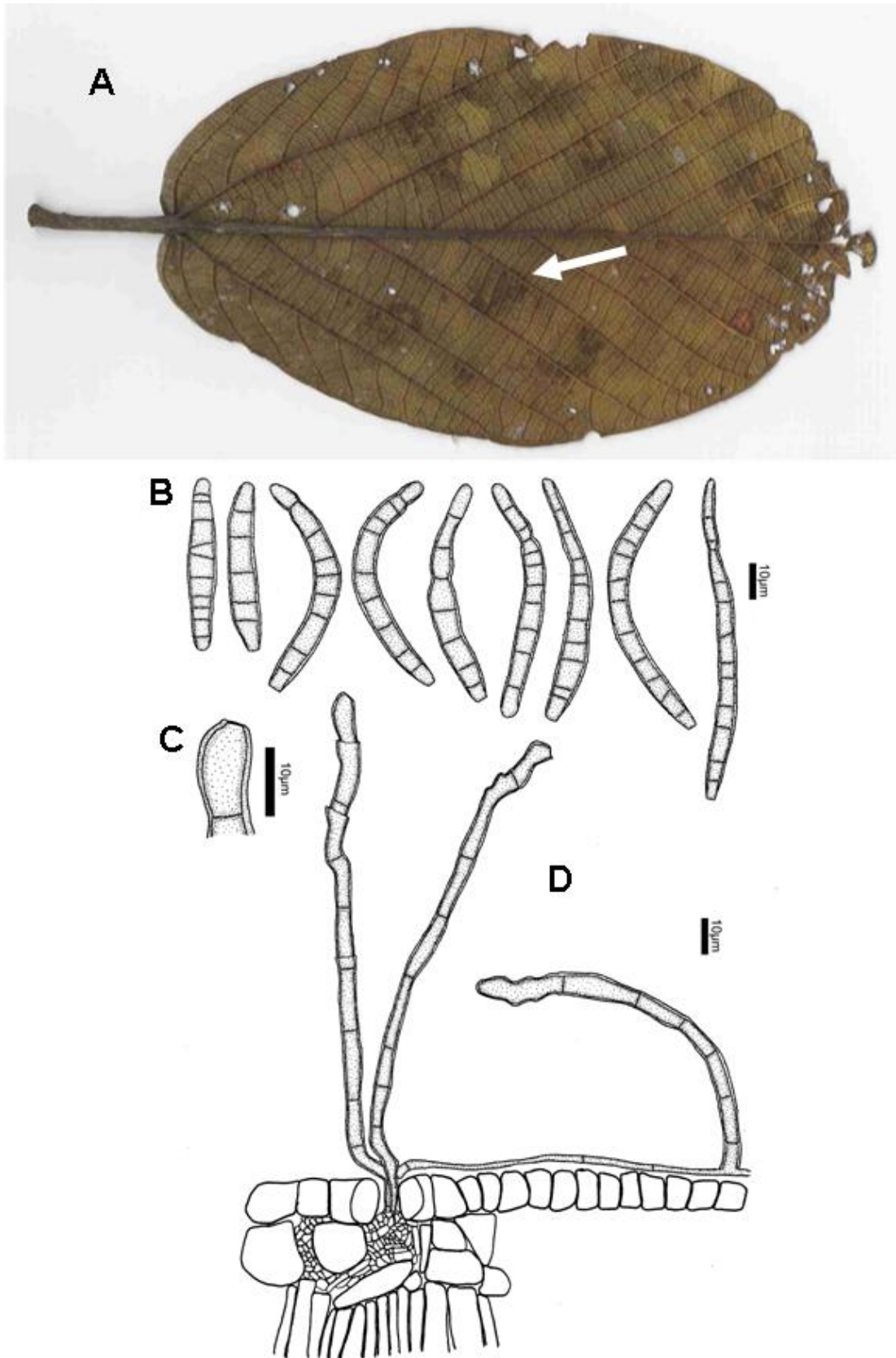


Fig. 5. *Sirosporium fuligineum*. **A.** Leaf showing black colonies of *Sirosporium* (arrowed). **B.** Conidia. **C.** Detail of a conidiogenous scar. **D.** Conidiophores.

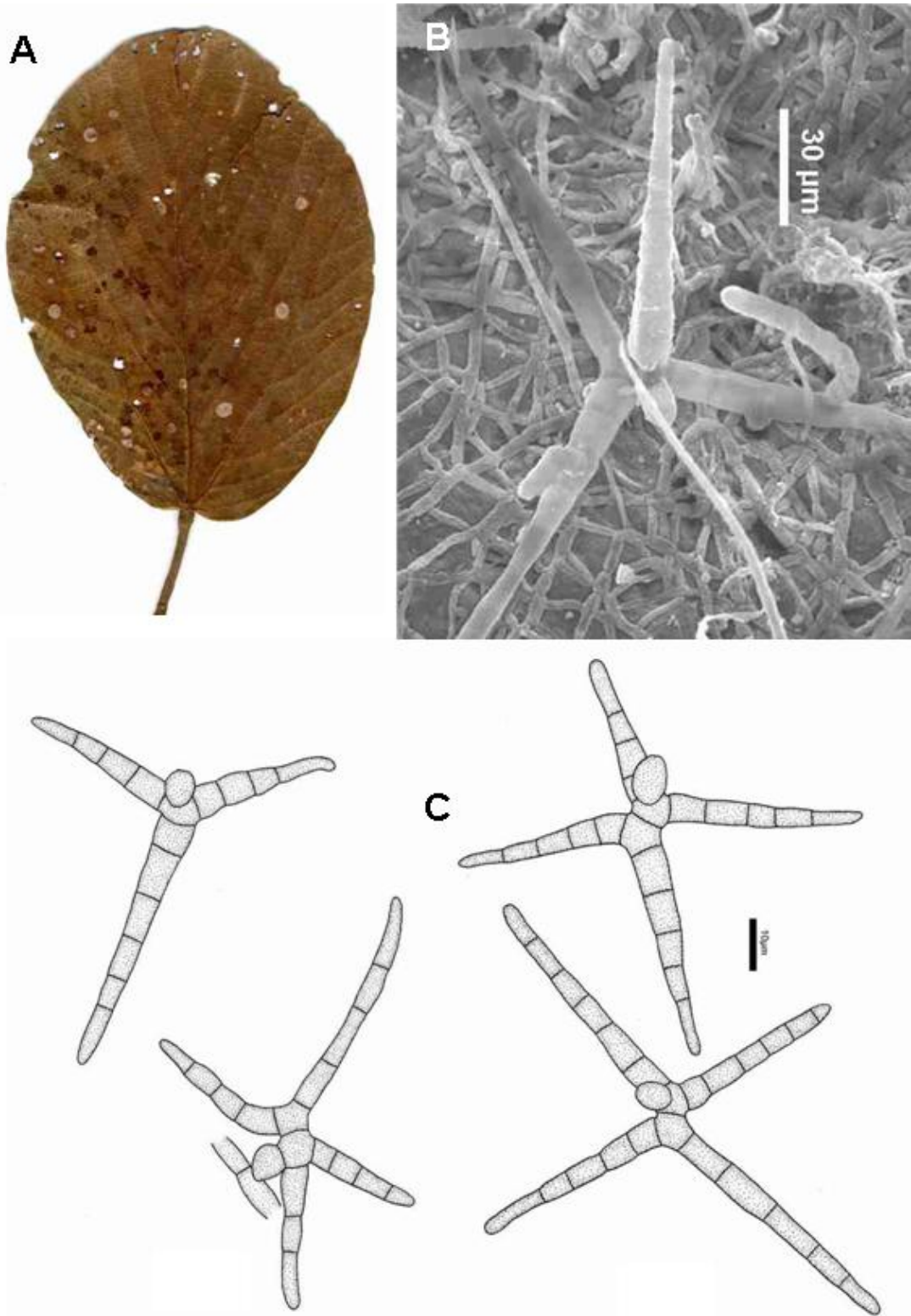


Fig. 6. *Tripospermum* sp. **A.** Leaf with black mixed colonies of *Dennisiella* and *Tripospermum* (arrowed). **B.** SEM of conidia. **C.** Conidia.

Table 1. *Dennisiella* comparison. It is tabled only species that presented some biometric difference.

Fungus	Ascomata	Asci	Ascospore	Setae
<i>Dennisiella coussapoae</i>	118-143 µm diam.	28-56 x 9-13 µm	12-18 x 4-6 µm	173-262 x 4-6 µm
<i>Dennisiella babingtonii</i>		13-17 µm diam		6-8 µm diam
<i>Dennisiella caucasica</i>			30-33 x 7-8 µm	
<i>Dennisiella setosa</i>	220-230 µm diam	60-70 x 15-18 µm	18-22 x 6-7 µm	
<i>Dennisiella thea</i>	67-135 µm diam		17-23 x 6-7 µm	

Table 2. *Pseudocercospora* comparison. It is tabled only species that presented some biometric difference.

Fungus	Conidiophores	Conidia
<i>Pseudocercospora atlantica</i>	38-118 x 4-6 µm	13-61 x 5-6 µm
<i>Pseudocercospora cecropiicola</i>	3-5 µm diam	2-3 µm diam
<i>Pseudocercospora cecropiigena</i>	1-20 x 2-5 µm	2-3 µm diam
<i>Pseudocercospora boehmeriigena</i>	15-60 x 2-4 µm	40-125 x 2-4 µm
<i>Pseudocercospora pouzolziae</i>	5-25 x 1-3 µm	

PSEUDOCERCOSPORA SPECIES ON PIPERACEAE FROM VIÇOSA (MINAS
GERAIS, BRAZIL)

Fabiano Branco Rocha^{*}, Dartanha José Soares and Robert Weingart Barreto

Departamento de Fitopatologia, Universidade Federal de Viçosa, 36570-000, Viçosa,
Minas Gerais, Brasil

* rochafb@gmail.com

ABSTRACT

Three *Pseudocercospora* species were found associated with leaf spots on five different members of the family Piperaceae in a stretch of the Atlantic rain forest in the municipality of Viçosa, MG. *Pseudocercospora piperis* is newly recorded on *Piper crassinervium* and *Piper mollicomum*. It was also found in association with *Pothomorphe umbellata*, which is already known to be a host. *Pseudocercospora piperis-arborii* sp. nov. and *Pseudocercospora piperis-gigantifolii* sp. nov. were recorded on *Piper arboreum* and *Piper gigantifolium*, respectively. These three species are fully described and illustrated in the present work.

Key words: cercosporoid, hyphomycetes, fungal biodiversity, mycology, taxonomy.

RESUMO

Pseudocercospora associadas a *Piperaceae* em Viçosa (Minas Gerais, Brasil).

Três espécies do gênero *Pseudocercospora* foram encontradas associadas a manchas foliares em cinco espécies da família Piperaceae durante um levantamento da biodiversidade fúngica em um fragmento de Mata Atlântica no município de Viçosa, MG. *Piper crassinervium* e *Piper mollicomum* são relatados como novos hospedeiros de *Pseudocercospora piperis*. Esta espécie também foi encontrada em *Pothomorphe umbellata*, um hospedeiro já conhecido. *Pseudocercospora piperis-arborii* sp. nov. e *Pseudocercospora piperis-gigantifolii* sp. nov. foram encontradas respectivamente em *Piper arboreum* e *Piper gigantifolium*. As três espécies de *Pseudocercospora* são aqui descritas e ilustradas detalhadamente.

Palavras-chave: cercosporóides, hifomicetos, biodiversidade fúngica, micologia.

INTRODUCTION

In December 2003, a four-day intensive fungal survey was performed at a selected site at Viçosa (state of Minas Gerais, Brazil). This site is a stretch of relatively well preserved native vegetation, representing a now much threatened ecosystem, which is classified by phytosociologists as ‘tropical seasonal semi-deciduous montane forest’. This particular site has been studied by botanists based at the Universidade Federal de Viçosa for several years, but remained unexplored by mycologists. Some results of this survey have already been published (Vieira *et al.*, 2005; Soares & Barreto, 2005) and others are in preparation. This publication presents results of examination of samples of five species belonging to the family *Piperaceae* that were collected showing distinct foliar spots (Fig. 1-4) to which in each case a cercosporoid hyphomycete was consistently found associated (Fig. 5-8).

The cercosporoid fungi are among the largest groups of fungi and are commonly associated with leaf spot diseases on almost all families of flowering plants world-wide. Nevertheless, these fungi remain poorly studied in Brazil and other countries of South America. Efforts to fill this gap are presently being made by mycologists from Brazil and abroad. For example: Crous *et al.* (1997); Crous and Câmara, (1998); Braun *et. al.* (1999); Crous *et al.* (1999); Braun and Freire, (2002); Braun and Freire, (2004); Braun and Freire, (2006). *Pseudocercospora* is the second largest cercosporoid genera, with more than 300 published names (Kirk *et al.*, 2001). Likewise, the plant family considered in the present study - *Piperaceae* - is large , with more than 3000 species (Mabberley, 2002). The largest genera are *Piper* and *Peperomia* and both are well represented in Brazil. Only five species of *Pseudocercospora* species have been described in association with the *Piperaceae*

worldwide (Farr et. al., 2007; Crous and Braun, 2003) .and this may reflect a lack of knowledge of the mycobiota of this family.

The majority of records of cercosporoid fungi on piperaceous hosts are from Central America, the Caribbean, Asia and Indonesia (Farr et al., 2007). Only three species of *Pseudocercospora* have been recorded on members of the Piperaceae in Brazil: *P. artanthes* (Henn.) Crous, Alfenas & R.W. Barreto on *Piper crassinervium* Kunth (Crous et al. 1997), *P. piperis* (Pat.) Deighton on *Pothomorphe* sp., *Piper* sp. (Muller and Chupp, 1934) and *Piper hispidinervium* C. DC. (Braun and Freire, 2004) and *P. piperigena* Braun & Freire on *Piper arboreum* subsp. *tuberculatum* (Jacq.) Tebbs (Braun and Freire, 2006). The present work includes results of observation of Cercosporoid Fungi on the following species of Piperaceae: *Piper crassinervium* Kunth, *Piper mollicomum* Kunth, *Pothomorphe umbellate* (L.) Miq., *Piper gigantifolium* C. DC. and *Piper arboretum* Aubl. It represents an additional contribution towards a more complete description of the diversity of Brazilian cercosporoids and a better knowledge .of their host associations.

MATERIALS AND METHODS

Freshly collected samples were examined under a stereomicroscope. Hand free sections or surface scraping slides of the fungal structures were mounted using lactophenol. Observations were made and measurements and line drawing were prepared with an Olympus BX 50 light microscope fitted with a drawing tube. Representative specimens of the fungi were deposited in the local herbarium at the Universidade Federal de Viçosa (VIC).

TAXONOMY

Pseudocercospora piperis (Pat.) Deighton, *Mycol. Pap.* 140: 150. 1976. (Fig. 5 and 6)

Lesions on living leaves, amphigenous, irregular, initially as small yellow dots with indistinct edge, becoming dark brown and delimited by veins with age, 0.8-7.0 mm diam. **External mycelium** absent. **Internal mycelium** indistinct. **Stromata** absent. **Conidiophores** hypogenous, in loose groups or somewhat sparse fascicles, arising through stomata, cylindrical, erect, sinuous, sometimes geniculate, 25.0-75.0 x 3.0-5.0 μm , 1-6 septate, simple, rarely branched, smooth, brown, paler towards to the apex. **Conidiogenous cells** integrated, terminal, proliferating sympodially, rarely percurrent, cylindrical, 9.5-24.5 x 3.0-5.0 μm . **Conidiogenous loci**, indistinct, rarely somewhat distinct but unthickened, undarkened. **Conidia** solitary, cylindrical to filiform, straight to slightly curved, 24.0-127.0 x 2.5-4.0, 1-12 septate, apex subacute to rounded, base subtruncate, 1.0-2.5 μm diam., guttulate or eguttulate, smooth, pale brown. Although appearing very similar, at first sight, some differences were recognized separating the specimens of *Ps. piperis* from the three distinct hosts. The lesions on *Po. umbellata* were initially yellow with an indistinct edge, becoming vein delimited and light brown (Fig. 2), while on *Pi. crassinervium* the lesions were dark brown and had an indistinct margin (Fig. 1) and on *Pi. mollicomum* they were dark brown and only occasionally vein limited. Conidia produced on *Po. umbellata* were shorter and had less septae (30.0-64.5 μm , 1-6 septae) than that of those *Pi. crassinervium* (45.0-127.0 μm , 4-12 septae) and *Pi. mollicomum* (24.0-122.0 μm , 1-10 septae).

Material examined: on leaves of *Pi. crassinervium*, BRAZIL, state of Minas Gerais, municipality of Viçosa, ‘Mata do Paraíso’, 31 March, 2006, F.B. Rocha (VIC 30433) (Fig. 1); on leaves of *Pi. mollicomum*, BRAZIL, state of Minas Gerais, municipality of Viçosa, ‘Mata do Seu Nico’, 18 December 2003, D.J. Soares (VIC 30435); on leaves of *Po. umbellata*, BRAZIL, state of Minas Gerais, municipality of Viçosa, ‘Mata do Seu Nico’, 18 December 2003, D.J. Soares (VIC 30436) (Fig. 2).

Additions to host range: *Pi. mollicomum*; *Pi. crassinervium* (Piperaceae)..

Notes: This fungus was previously recorded (as *Cercospora portoricencis* Earle) on *Piper* sp. and *Pothomorphe* sp. from Viçosa by Muller and Chupp (1934). A sample which was deposited by the former authors in the VIC Herbarium (VIC 19517) as having *P. aduncum* L. as host was reexamined. Identity of the host was found to be wrong and corrected as *P. crassinervium*. The specimen mentioned by Muller and Chupp (1934) as having been collected on a *Potomorphe* sp. in Viçosa was not re-examined but was probably collected by them on *P. umbellata* because this is the only *Potomorphe* species found in Viçosa (Carvalho-Okano and Alves, 1998). *Ps. piperis* was already known from Brazil, its association with the *Pi. crassinervium*, *Po. umbellata* and *Pi. mollicomum* were unknown until now. It appears that this species of *Pseudocercospora* has a wide host-range within the genus *Piper*.

Pseudocercospora artanthes was recorded on *Pi. crassinervium* from Brazil, however this species clearly differs from *Ps. piperis* by the presence of stromata and finely verruculose conidia and conidiophores (Crous *et al*, 1997).

Pseudocercospora piperis-gigantifolii F.B. Rocha, D.J. Soares & R.W. Barreto sp. nov. (Fig. 3 and 7)

Differt a *P. piperigena* conidiophoris aequabilis coloratus, apices rotundatus, conidiis 25-64.5 μm longis

Etymology: from the host species. *Pi. gigantifolium*

Lesions on living leaves, amphigenous, very dark brown to black, initially circular with an indistinct margin, becoming vein-delimited and angular, 0.8-7.2 mm diam. **Internal mycelium** indistinct. **External mycelium** forming ropes and climbing the trichomes, pale brown, smooth, 1.5-2.0 μm diam., branched, septate. **Stromata** absent. **Conidiophores** hypogenous, of two kinds: a) primary - arising through the stomata, aggregated in fascicles, cylindrical, erect to decumbent, straight, sinuous, 30.0-64.5 x 3.0-4.5 μm , 1-6 septate, simple or sparingly branched, tip rounded, brown, smooth; b) secondary - solitary, arising from external mycelium, lateral or terminal, cylindrical, erect to slightly curved, 10.0-29.0 x 2.5-4.0, 1-3 septate, rarely branched, brown but paler than primary conidiophores. **Conidiogenous cells** integrated, terminal, cylindrical, sometimes geniculate, 6.0-21.0 x 2.0-4.0 μm , brown, smooth. **Conidiogenous loci** inconspicuous. **Conidia** solitary, smooth, obclavate to cylindrical, straight, 25.0-64.5 x 2.0-3.0 μm , 4-12 septate, apex obtuse, base subtruncate, 1.0-2.0 μm diam., guttulate, pale brown, smooth. **Germination** by formation of short conidiogenous cells leading to the production of secondary conidia.

Holotype: On leaves of *Pi. gigantifolium*, BRAZIL, state of Minas Gerais, municipality of Viçosa, 'Mata do Seu Nico', 18 December 2003, D.J. Soares (VIC 30434) (Fig. 3).

Notes: *Ps. piperis-gigantifolii* is a species that resembles *Ps. piperigena*. However, the latter species has paler and subcylindrical conidiophores that are somewhat attenuated towards the apex, and longer conidia (Table 1) (Braun & Freire, 2006). The conidia of *Ps. piperis-gigantifolii* are similar to those of *Ps. piperis-muricati* (J.M. Yen) J.M. Yen, however the later species has conidiophores with long attenuate and truncate tips, and does not produce external mycelium (Yen & Lim, 1980). *Ps. piperis* has wider conidia (Table 1), conidiophores that are often arranged in fascicles and does not produce external mycelium (Chupp, 1954). *Ps. piperina* (J.M. Yen) J.M. Yen has well developed stromata, conidiophores that are often reduced to a single conidiogenous cell and wider conidia (Table 1) (Yen & Lim, 1980). *Ps. artanthes* has well-developed stromata, smaller conidiophores and conidiogenous cells with tapered to truncate apices, and finely verruculose conidia and conidiophores (Crous *et al.*, 1997). *Ps. piperis-gigantifolii* can be therefore readily distinguished from other *Pseudocercospora* on *Piperaceae*.

Pseudocercospora piperis-arborii D.J. Soares, F.B. Rocha & R.W. Barreto sp. nov.
(Fig. 4 and 8)

Differt a *Ps. piperis-muricati* conidiophoris, obclavatis ad acicularis, conidiis cum apices abtusis.

Etymology: from the host species *Pi. arboreum*

Lesions on living leaves, amphigenous, initially punctiform becoming irregular with indistinct margins, but sometimes vein-delimited, dark brown to black, 2.1-6.5 mm. .

Internal mycelium sparingly branched, septate, brown to pale brown, 2.5-3.0 mm.

External mycelium absent. **Stromata** absent. **Conidiophores** hypogenous, arising through stomata, solitary or in loose fascicles, cylindrical, erect to slightly curved or

flexuous, , 18.0-59.5 x 4.0-4.5 μm , 1-3 septate, branched, tip rounded, pale brown to brown, smooth. **Conidiogenous cells** terminal, proliferating sympodially, cylindrical, 8.0-28.5 x 3.0-4.0 μm , pale brown; **Conidiogenous loci** inconspicuous to somewhat refractive, but not thickened nor darkened. **Conidia** solitary, sub-cylindrical to acicular, 34.5-109.0 x 2.0-3.0 μm , 4-8 septate, apex obtuse, base truncate, 1.5-2.0 μm diam., eguttulate, pale brown, smooth.

Holotypus: On leaves of *Pi. arboreum*, BRAZIL, state of Minas Gerais, municipality of Viçosa, 'Mata do Seu Nico', 18 December 2003, D.J. Soares (VIC 30437) (Fig. 4).

Notes: *Ps. piperis-arborii* is similar to *Ps. piperis-muricati*. Nevertheless, unlike, *Ps. piperis-arborii* the latter has conidiophores with long attenuate and truncate tips (Yen & Lim, 1980). *Ps. piperina* and *Ps. piperis* have wider conidia (Table 1) (Yen & Lim, 1980; Chupp, 1954). Unlike *Ps. piperis-arborii* both *Ps. piperigena* (Braun & Freire, 2006) and *Ps. piperis-gigantifolii* (this publication) have solitary conidiophores arising from external mycelium. *Ps. artanthes* differs from *Ps. piperis-arborii* by having well developed stromata, and finely verruculose conidia and conidiophores (Crous *et al.*, 1997).

The discovery of two new species of *Pseudocercospora* in association with *Piper* and three new hosts for *Ps. piperis* during such a brief study of the mycobiota of the stretch of forest that was surveyed confirms the scarcity of knowledge on this fungus group and that a plethora of fungi awaits discovery in such poorly studied tropical ecosystems.

ACKNOWLEDGEMENTS

This work forms part of a research project submitted as a M.Sc. dissertation to the Departamento de Fitopatologia/Universidade Federal de Viçosa by F. B. Rocha and also represents part of the results of the 1st Mycology Workshop/Foray – Fungi from the Seasonal Semi-Deciduous Montane Forest, organized by the Departamento de Fitopatologia of the Universidade Federal de Viçosa, in December of 2003. The authors also thank CNPq, CAPES and FAPEMIG for the financial support.

REFERENCES

- Braun, U.; David, J.; and Freire, F.C.O. (1999). Some cercosporoid hyphomycetes from Brazil. *Cryptogamie Mycol.* 20 (2), 95-106.
- Braun, U.; Freire, F.C.O. (2002). Some cercosporoid hyphomycetes from Brazil - II. *Cryptogamie Mycol.* 23 (4), 295-328.
- Braun, U.; Freire, F.C.O. (2004). Some cercosporoid hyphomycetes from Brazil – III. *Cryptogamie Mycol.* 25 (3), 269-292.
- Braun, U.; Freire, F.C.O. (2006). Some cercosporoid hyphomycetes from Brazil – IV. *Cryptogamie Mycol.* 27 (3), 231-248.
- Carvalho-Okano, R.M.; Alves, S.A.M. (1998). Piperaceae C. Agardh da estação experimental Mata do Paraíso, Viçosa, MG. *Acta bot. bras.* 12 (3), 497-513.
- Chupp, C. (1954). *A monograph of the fungus genus Cercospora*. Published by the author. Ithaca, New York.
- Crous, P.W.; Alfenas, A.C.; Barreto, R.W. (1997). Cercosporoid fungi from Brazil. 1. *Mycotaxon.* 64, 405-430.
- Crous, P.W.; Braun, U.; Alfenas, A.C. (1999). Cercosporoid fungi from Brazil. 3. *Mycotaxon.* 72, 171-193.
- Crous, P.W.; Braun, U. (2003). *Mycosphaerella and its anamorphs: Names published in Cercospora and Passalora*. CBS, Utrecht, Netherlands.
- Crous, P.W.; Câmara, M.P.S. (1998). Cercosporoid fungi from Brazil. 2. *Mycotaxon.* 68, 299-310.
- Farr, D.F.; Rossman, A.Y.; Palm, M.E.; McCray, E.B. (2007) Fungal Databases, Systematic Botany & Mycology Laboratory, ARS, USDA. Available at: <http://nt.ars-grin.gov/fungaldatabases/>. Accessed 3 January 2007.

- Kirk, P.M.; Cannon, P.F.; David, J.C. ; Stalpers, L.A. (2001). *Ainsworth & Bisby's Dictionary of the Fungi*. CAB International, Oxon, UK.
- Mabberley, D.J. (2002). *The Plant-Book – a portable dictionary of the vascular plants*. Cambridge University Press, Cambridge, UK.
- Muller, A.S.; Chupp, C. (1934). Cercosporae de Minas Gerais. *Arq. Int. Biol. Veget. Rio de Janeiro*. 1(3), 213-220.
- Soares, D.J.; Barreto, R.W. (2005). *Pseudocercospora siparunae* a new cercosporoid fungi from the Brazilian Tropical Forest. *Mycotaxon*. 92, 273-277.
- Yen, J.M.; Lim, G. (1980). Cercosporoid and Allied Genera of Singapore and The Malay Peninsula, *Gardens' Bull.* 33, 182.
- Vieira, B.S. ; Pereira, O. L. ; Batista, M. L. ; Barreto, R. W. (2005). First record of *Glomerella cingulata* causing leaf blight on *Talauma ovata* (Magnoliaceae). *Revista Árvore* 29 (5), 829-831.

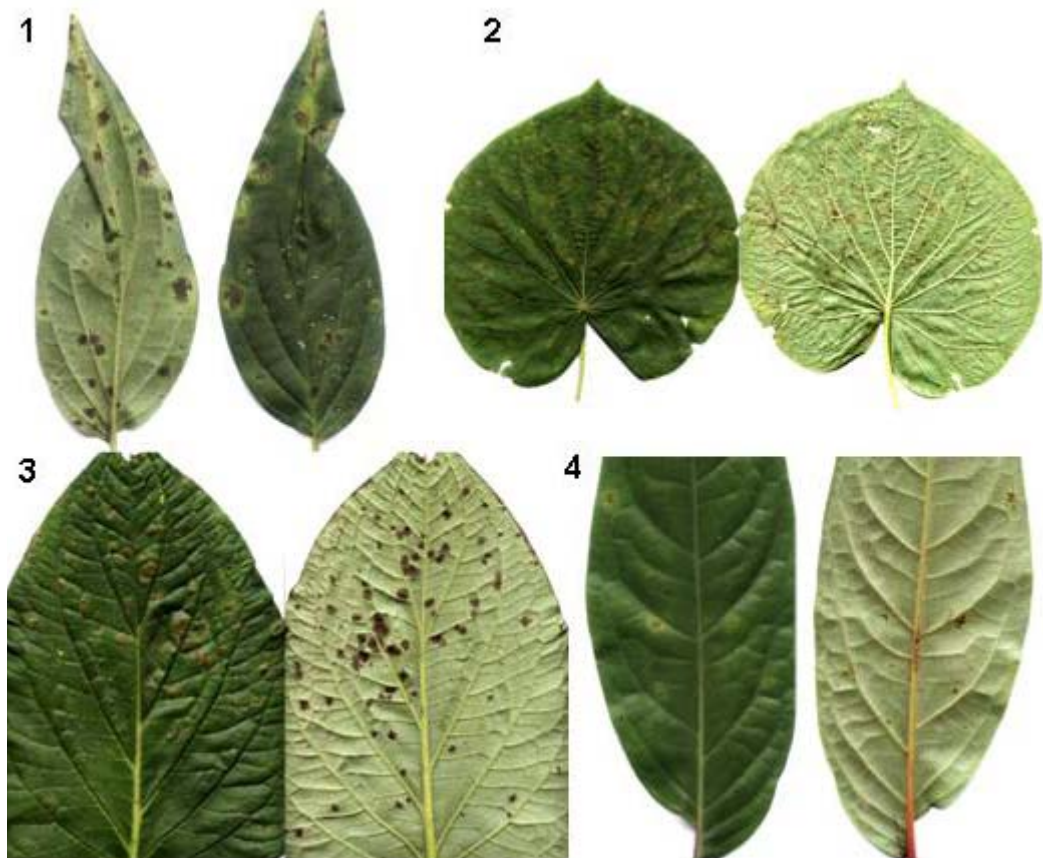


Fig. 1-4. *Pseudocercospora* leaf-spots on *Piper*: on *Piper crassinervium* (Fig. 1); on *Pothomorphe umbellata* (Fig. 2); on *Piper gigantifolium* (Fig. 3); on *Piper arboretum* (Fig. 4)

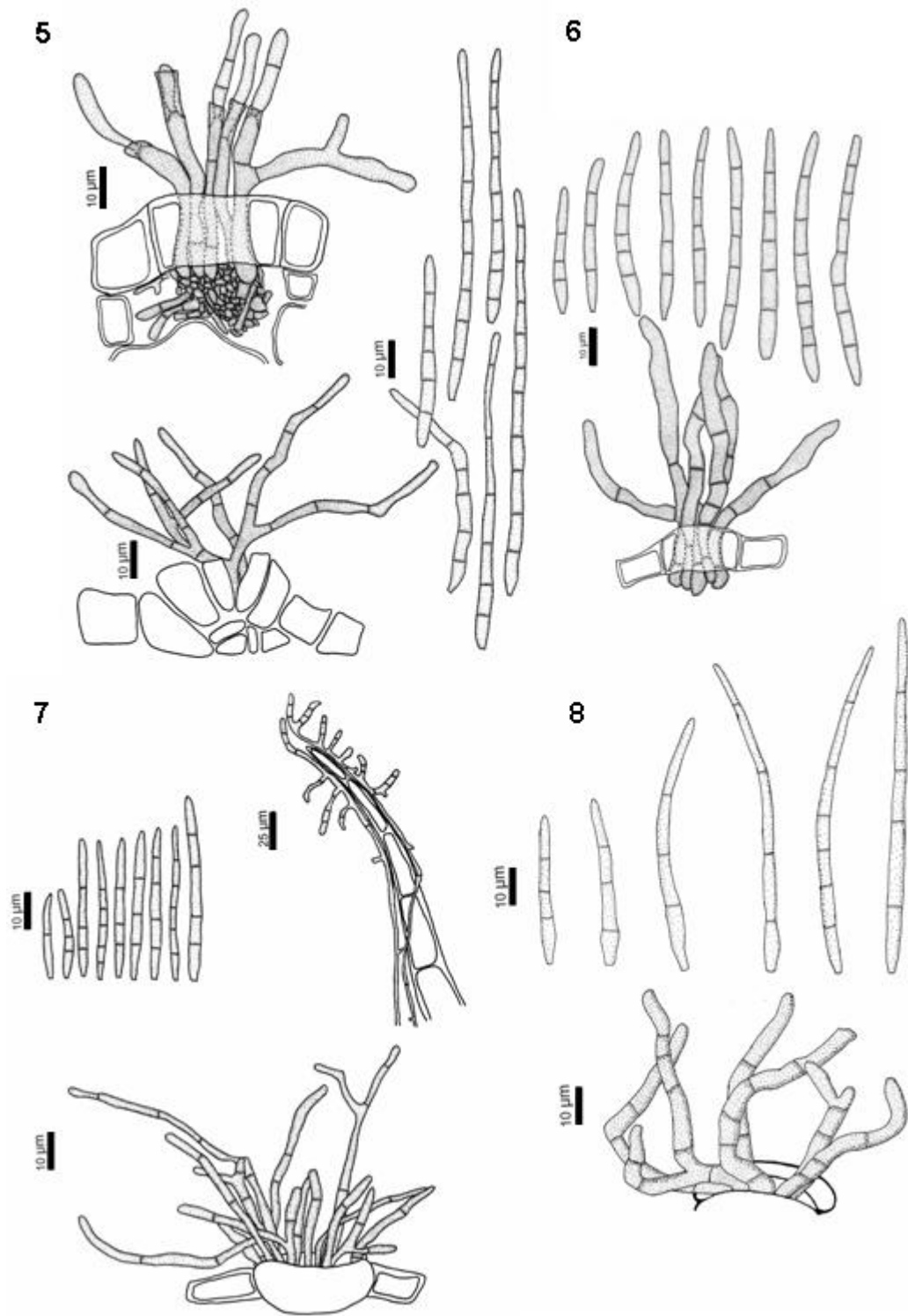


Fig. 5-8. Conidia and conidiophores of *Pseudocercospora* spp. on *Piper* spp.:
Pseudocercospora piperis on *Piper crassinervium* (Fig. 5) and *Pothomorphe*
umbellata (Fig. 6). *Pseudocercospora piperis-gigantifolii* on *Piper gigantifolium*
 (Fig. 7) *Pseudocercospora piperis-arborii* on *Piper arboretum* (Fig. 8).

Fungus	Conidiophores (µm)	Conidiogenous cell (µm)	Conidia (µm)
<i>Ps. piperis-gigantifolii</i>	30.0-64.5 x 3.0-4.5	6.0-21.0 x 2.0-4.0	25.0-64.5 x 2.0-3.0
<i>Ps. piperis-arborii</i>	18.0-59.5 x 4.0-4.5	8.0-28.5 x 3.0-4.0	34.5-109.0 x 2.0-3.0
<i>Ps. piperis</i>	25.0-75.0 x 3.0-5.0	9.5-24.5 x 3.0-5.0	24.0-127.0 x 2.5-4.0
<i>Ps. artanthes</i>	15.0-30.0 x 3.0-4.0	8.0-12.0 x 2.0-3.5	35.0-110.0 x 2.0-3.5
<i>Ps. piperina</i>	21.0-30.0 x 2.5-6.0		38.5-73.5 x 3.0-4.5
<i>Ps. piperigena</i>	10.0-80.0 x 2.0-6.0	10.0-30.0 long	50.0-200.0 x 2.0-3.5
<i>Ps. piperis-muricati</i>	30.0-56.5 x 3.5-4.8		31.0-65.0 x 2.0-3.5

Table 1. Biometric data of *Pseudocercospora* species on Piperaceae, including new described species.

***Clypeopycnis strobilaceum* e *Passalora helicostylis*: NOVAS ESPÉCIES
FÚNGICAS DA MATA ATLÂNTICA DO ESTADO DE MINAS GERAIS**

Fabiano Branco Rocha[†] e Robert Weingart Barreto

RESUMO A Mata Atlântica, o terceiro maior bioma brasileiro, é um ecossistema de extrema diversidade biológica e também um dos mais ameaçados. Diversas espécies típicas deste bioma foram extintas pela ação do homem ou são consideradas como estando em risco de extinção. Embora a fauna e a flora da Mata Atlântica sejam relativamente bem conhecidas, relativamente pouco se conhece sobre a micobiota deste ecossistema. Há, portanto uma grande urgência de se conhecer os fungos que ocorrem neste bioma. Um estudo tem sido desenvolvido desde dezembro de 2003 voltado ao levantamento e descrição de fungos ocorrendo em um fragmento remanescente deste bioma, localizado em Viçosa, estado de Minas Gerais. Este fragmento florestal é classificado pelos fitossociologistas como do tipo ‘Floresta Tropical Sazonal Semidecídua Montana’ Vários espécimes representando novas taxa fúngicas e novas ocorrências para o estado de Minas Gerais ou para o Brasil, já foram coletados. Três espécies novas de fungos encontrados nesta área são descritas neste trabalho: *Clypeopycnis strobilaceum*, *Passalora helicostylis*.

Palavras-chave: Biodiversidade, micologia, fungos fitopatogênicos.

[†] e-mail: rochafb@gmail.com

***Clypeopycnis strobilaceum, Passalora helicostylis: NEW FUNGAL SPECIES
FROM THE ATLANTIC RAINFOREST OF THE STATE OF MINAS GERAIS***

*ABSTRACT – The Atlantic Rainforest is the third largest biome in Brazil. It is an ecosystem of extreme biological diversity and also is one of the most threatened. Several species, typical of that ecosystem are now extinct because of human activity or are regarded as threatened with extinction. Although the fauna and flora of the Atlantic Rainforest are relatively well known, relatively little is known about its mycobiota. Therefore, there is great need and urgency for mycological studies of this biome. Since December 2003, a survey and description of the fungi occurring in a remaining fragment of forest, in the municipality of Viçosa, state of Minas Gerais has been performed. This forest is classified by phytosociologists as belonging to a type called Tropical Seasonal Semi-Deciduous Montane Forest. Several specimens recognized as belonging to novel taxa or representing new occurrences for the state of Minas Gerais or Brazil have been collected. Three new fungal collected in this area taxa are described herein: *Clypeopycnis strobilaceum* and *Passalora helicostylis*.*

Keywords: Biodiversity, mycology, plant pathogenic fungi.

1. INTRODUÇÃO

Existe um consenso mundial entre os cientistas sobre a grande relevância da contribuição dos fungos para a composição da biodiversidade global. Aceita-se, em geral que os fungos são o segundo grupo de organismos em número de espécies, estando os artrópodes (particularmente devido à enorme diversidade dos insetos) em primeiro lugar. HAWKSWORTH (1991, 2001, 2004) estima que haja cerca de 1.500.000 de espécies de fungos no mundo, outros autores consideram essa estimativa muito conservadora (ex. FRÖHLICH e HYDE, 1999), particularmente se for considerada a micodiversidade das regiões tropicais. Segundo estimativa de HAWKSWORTH (2004), são conhecidas para a ciência, apenas 7% das espécies de fungos realmente existentes. Seja qual for a estimativa correta, conclui-se que há uma enorme deficiência de conhecimento sobre a micodiversidade em geral, particularmente nas regiões tropicais onde há uma maior abundância em diversidade combinada com uma menor atividade de micologistas.

Dentre os países tropicais o Brasil se destaca por ser detentor de uma megadiversidade, favorecida por sua localização geográfica e por possuir seis biomas distintos, que com suas peculiaridades fazem com que o Brasil adquira esse status. Dentre os biomas brasileiros há a Mata Atlântica, que em sua ocupação original, recobria cerca de 15 % do território brasileiro, estando hoje em um estado de degradação muito avançado, principalmente no estado de Minas Gerais, onde ocupa atualmente apenas 2,8% de sua extensão territorial na forma de remanescentes florestais (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE – MMA, 2002). Em estudo publicado recentemente, incluiu-se entre as áreas de relevância para conservação a região do município de Viçosa - MG, sendo considerada área prioritária para estabelecimento de unidades de conservação (FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA, 2006; MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE – MMA, 2002). Um dos componentes mais importantes e menos estudados neste tipo de ecossistema é a sua micobiota. Com o intuito de documentar a diversidade micológica neste ecossistema, contribuir para a inclusão dos fungos na agenda dos programas de conservação de recursos naturais e demonstrar que a importância da conservação da Mata Atlântica não está restrita a flora e fauna, a equipe do Laboratório de Micologia do Departamento de Fitopatologia, da Universidade Federal de Viçosa vem efetuando o levantamento e descrição de fungos ocorrendo em um fragmento

remanescente deste bioma, localizado em Viçosa, estado de Minas Gerais. Este fragmento florestal é classificado pelos fitossociologistas como do tipo ‘Floresta Tropical Sazonal Semidecídua Montana’. A partida para este trabalho foi dada em Dezembro de 2003, quando foi realizado o evento “Oficina de Micologia I: Fungos da Floresta Estacional Semi-Decídua Montana”. A vegetação arbórea deste fragmento florestal foi muito bem estudada pela equipe de pesquisadores do Departamento de Biologia Vegetal da Universidade Federal de Viçosa (ver CAMPOS *et al.*, 2006), e este local é comumente designado o nome “Mata do Seu Nico”. Diversos espécimes coletados representavam novas taxa fúngicas e novas ocorrências para o estado de Minas Gerais ou para o Brasil, já foram coletados e relatados (SOARES e BARRETO, 2005; SOARES *et al.*, 2004; VIEIRA *et al.*, 2005). Na ocasião do evento foram coletados mais de 80 espécies fúngicas, e é dando continuidade a este trabalho que quatro espécies fúngicas são aqui descritas e ilustradas. As plantas hospedeiras de fungos exploradas foram as seguintes: *Helicostylis tomentosa* (Poepp. & Endl.) Rusby (Moraceae), *Ocotea dispersa* (Nees) Mez e *Ocotea odorifera* (Vellozo) Rohwer (Lauraceae). *Ocotea odorifera*, com o nome vulgar de sassafrás ou canela-sassafrás, ocorre do sul da Bahia ao Rio Grande do Sul (LORENZI, 1992), porém com população muito restrita devido a destruição do seu habitat. No estado de Minas Gerais é encontrada apenas em pequenas populações, isoladas e em declínio, sendo considerada em perigo de extinção (MENDONÇA e LINS, 2000).

2. MATERIAL E MÉTODOS

As amostras coletadas foram desidratadas em uma prensa botânica e acondicionadas em envelopes. Elas foram examinadas sob microscópio estereoscópico e foram montadas lâminas, usando-se lactofenol como meio de montagem. Lâminas foram preparadas pela secção das partes das amostras contendo estruturas fúngicas à mão livre ou com um criomicrotomo (Leitz Kryomat) ou ainda pela raspagem de estruturas fúngicas externas ao substrato. As lâminas foram observadas com um microscópio Olympus BX 51 equipado com uma câmara clara e câmara fotográfica. Com este aparelho foram feitas observações, tomadas de dados biométricos, fotografias e, quando necessário desenhos das estruturas fúngicas.

Amostras representativas de cada fungo foram depositadas no herbário local da Universidade Federal de Viçosa (VIC).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. *Clypeopycnis strobilaceum* F.B. Rocha & R.W. Barreto sp. nov. (Fig. 1)

Etimologia: Refere-se a forma cônica do conidioma.

Differt a *C. lepidospermatis* cum conidia grandis et flexuosa

Lesões em folhas vivas, necróticas, circulares, com bordas pretas, de ambos os lados, 1,1-6,8 mm diam. Micélio interno intercelular, 0,5-3,0 µm, ramificado, septado, marrom claro a hialino. Micélio externo ausente. Conidiomas picnidiais, anfígenos, semi-imersos, isolados, cônicos, 100,0-230,0 x 102,5-167,5 µm, parede composta de textura angularis, 12,5-22,5 µm, paredes laterais mais escuras do que na base. Deiscência ostiolar, rostrada, erumpente, central, 12,5-40,0 µm diam. Conidióforos subulados, 8,0-26,5 x 1,5-4,0 µm, 1-septado na base, hialinos, lisos, situado na base ou na região lateral inferior do conidioma. Células conidiogênicas terminais, fialídicas, subuladas, 6,0-22 x 1,0-2,5 µm, ápice truncado. Loci conidiogênicos indistintos. Conídios isolados, enteroblásticos, obovóides a fusiformes, algumas vezes clavados, 2,5-10,0 x 1,0-2,0 µm, ápice obtuso e base subaguda, medianamente 1-septado, hialinos, lisos.

Material examinado: BRAZIL, Minas Gerais, Viçosa, Faz. Bom Sucesso, em folhas vivas de *O. dispersa*, 9 de dezembro de 2003, F.B. Rocha (VIC 30461)

Nota: *C. strobilaceum* pode ser facilmente separado das outras três espécies do gênero *Clypeopycnis*. Difere de *Clypeopycnis aeruginasiens* Petr., pois esta tem células conidiogênicas pequenas e ampuliformes, já *Clypeopycnis lepidospermatis* (Cooke & Masee) B. Sutton & Pascoe tem conídios maiores (30.0 x 1.0 µm) e flexuosos, e *Clypeopycnis punithalingamii* N.D. Sharma tem conidioma globoso e imerso no hospedeiro, conidióforos menores (5.0-6.0 µm), células conidiogênicas ampuliformes a doliformes e conídios cilíndricos, maiores e mais espessos (14.0-20.0 x 2.0-3.0 µm).

3.2. *Passalora helicostylis* D.J. Soares, R.W. Barreto & F. B. Rocha sp. nov (Fig. 2)

Etimologia: Refere-se ao hospedeiro *Helicostylis tomentosa*

Differt a *Passalora broussonatae* conidia crassa.

Lesões em folhas vivas, anfígenas, irregulares, ferruginosas, as vezes com uma mancha branca central e borda marrom. *Micélio externo* hipófilo, 2,0-5,0 µm diam. ramificado, septado, subhialino, *Micélio interno* indistinto. *Conidióforos* formados apenas sobre tricomas, solitários, cilíndricos, ligeiramente sinuosos, 7,0-39,5 x 2,0-4,0 µm, 0-4 septados, subhialinos, lisos. *Células conidiogênicas* terminais ou intercalares, integradas, cilíndricas, proliferando simpodialmente, 6,0-17,0 x 2,0-3,5 µm subhialinas, liso. *Loci conidiogênicos* conspícuos, escuros ligeiramente espesso, 1,0-1,5 µm diam. *Conídios* secos, solitários, subcilíndricos, retos, 10,0-29,0 x 1,5-3,0 µm, ápice obtuso, base obconico-truncada, 1,0-1,5 µm diam., 0-3 septado, gutulados, subhialino, lisos, cicatriz conidial escurecida, ligeiramente espessada.

Material examinado: BRAZIL, estado de Minas Gerais, Viçosa, Faz. Bom Sucesso, em folhas vivas de *Helicostylis tomentosa*, 08 de dezembro de 2003, D.J. Soares (VIC 27831)

Nota: A presente espécie é uma típica *Mycovellosiella* (Deighton, 1974), mas de acordo com o presente conceito sobre do grupo (CROUS e BRAUN, 2003), cercosporóides que apresentam essa morfologia são incluídos no gênero *Passalora*. Existem seis espécies de *Passalora* em Moraceae (CROUS e BRAUN, 2003): *Passalora artocarpi* Y.L. Guo, *Passalora bolleana* (thüm.) U. Braun, *Passalora broussonetae* (Goh & W.H. Hsieh) U. Braun & Craus, *Passalora curvispora* (Goh & W.H. Hsieh) U. Braun & Craus, *Passalora ficina* (S.K. Singh & R.K. Chaudhary) U. Braun & Craus and *P. urostigmatis* (Henn.) Craus & Câmara.

As espécies *P. artocarpi*, *P. bolleana*, *P. ficina*, e *P. urostigmatis* diferem de *P. helicostylis* por terem conidióforos que são agregados em fascículos ou esporodóquio. *P. broussonatae* e *P. curvispora* diferem da nova espécie por terem conídios com diâmetro maior (respectivamente 4.0-6.0 µm e 5.0-9.0 µm diam). Adicionalmente, *P. broussonetae* tem conídios catenulados. Além disso, *P. helicostylis* tem conídios gutulados, características ausentes nas duas últimas espécies. Sendo assim, o fungo coletado em *Helicostylis* claramente representa uma nova espécie de *Passalora*.

3.3. *Cyclotheca* sp.

(Fig. 3)

Lesões em folhas vivas, circulares, marrons, 1,0-2,5 mm diam. *Micélio interno* inconspícuo. *Micélio externo* ausente. *Ascoma* pseudotecial epígeno, subcuticular, dimediado, hemisférico, 57,5-125,0 x 112,5-300,0 µm, paredes compostas de textura angularis, 19,0-43,0 µm, marrom escuro, porém hialinas na parte basal. *Deiscência* ostiolar central, circular, 17,0-25,0 µm. *Hamatécio* pseudoparafíses filiformes, paralelas, 0,5-1,0 µm diam., septadas, comumente ramificadas, hialinas. *Ascas* bitunicadas, paralelas, cilíndricas, 30,0-58,5 x 6,0-8,5 µm, 8 ascósporos por asca. *Ascósporos* obovóide a fusiforme, 8,0-11,0 x 2,5-4,0 µm, medianamente septados, constrictos nos septos, hialinos, lisos, com apêndice mucilaginoso em “forma de chapéu” nas extremidades.

Material examinado: BRAZIL, estado de Minas Gerais, Viçosa, Faz. Bom Sucesso, em folhas vivas de *Eugenia cerasiflora* Miq., 7 de abril de 2006, F.B. Rocha (VIC 30458)

Nota: São relatadas 17 espécies de *Cyclotheca*, dentre elas, apenas *Cyclotheca batistae* Arx, *Cyclotheca licaniae* Bat. & J.L. Bezerra e *Cyclotheca lucumae* Bat. & O.M. Fonseca são relatadas no Brasil. Um estudo mais detalhado merece ser feito a fim de comparar e identificar a espécie de *Cyclotheca* associada a *Eugenia cerasiflora*.

3.4. *Phyllachora* sp.

(Fig. 4)

Lesões em folhas vivas, limitadas a pintas pretas de estrutura fúngica formadas em meio ao tecido vegetal verde, dispostas circularmente, 1,5-5,0 mm diam. *Micélio interno* intra e intercelular, 2,0-3,5 µm diam., ramificado, septado, marrom claro a hialino. *Micélio externo* ausente. *Ascomas* periteciais epígenos, subepidermais, isolados, subglobosos, 205,0-317,0 x 237,5-400,0 µm, parede formada de textura angularis, 20,0-35,0 µm de espessura, marrom escura a preta. *Deiscência* ostiolar, central, 7 µm, guarnecida de clipeo, bem desenvolvido, preto. *Hamatécio* parafíses paralelas, filiformes, 1-4 µm diam., septadas, não ramificadas, hialinas. *Ascas* unitunicadas, paralelas, cilíndricas, 72,0-81,5 x 10,0-13,0 µm, com 8 ascósporos por asca. *Ascósporos* globosos a elipsoidais, 9,0-12,0 x 5,0-8,0 µm, uni-seriados, unicelulares, hialinos, lisos.

Material examinado: BRAZIL, estado de Minas Gerais, Viçosa, Faz. Bom Sucesso,, em folhas vivas de *Ocotea odorifera* (Vellozo) Rohwer, 08 de dezembro de 2003, F.B. Rocha (VIC 30460)

Nota: São relatados cinco espécies de *Phyllachora* associadas a espécies da família Lauraceae: *P. ocotea* Henn., *P. ocoteicola* F. Stevens & Dalbey, *P. wrightiana* Speg., *P. oreodaphnes* (Theiss.) Theiss. & Syd. e *P. catesbyana* Chardón. Destas espécies, apenas *P. ocotea*, *P. ocoteicola* e *P. catesbyana* ocorrem em espécies *Ocotea*. em outras partes do mundo (FARR *et al.*, 2007). No Brasil (VIÉGAS, 1961) foram relatadas três espécies de *Phyllachora* associadas a plantas o gênero *Ocotea*: *P. microchita* Syd., *P. opiferae* Bat. & Peres e *P. perplexans* Chardón. Um estudo mais detalhado deve ser feito a fim de se comparar e identificar com precisão a espécie encontrada associada a *Ocotea odorifera*. Recentemente diversos taxa novos de fungos foram descritos em associação a *Coussapoa flocossa* Akkermans & C.C. Berg (ROCHA *et al.*, 2007), planta estudada mesma localidade. Devido ao ineditismo e a dependência destes fungos por esta rara e ameaçada espécie arbórea, estes foram considerados como merecedores do reconhecimento do status de espécies fúngicas ameaçadas de extinção. Caso *Phyllachora* sp. seja uma espécie restrita a *O. odorifera*, ela merece o mesmo status.

4. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CROUS, P.W.; BRAUN, U. ***Mycosphaerella* and its anamorphs: Names published in *Cercospora* and *Passalora***. CBS, Utrecht, Netherlands. 2003
- CAMPOS, É.P., SILVA, A.F., MEIRA NETO, J.A.A., MARTINS, S.V. Florística e estrutura horizontal da vegetação arbórea de uma ravina em uma fragmento florestal no município de Viçosa, MG. **Revista Árvore**. 30:1045-1054. 2006.
- DEIGHTON, F.C. Studies on *Cercospora* and allied genera. V. *Mycovellosiella* Rangel, and a new species of *Ramulariopsis*. **Mycological Paper**. 137: 1-73. 1974.
- FARR, D.F.; ROSSMAN, A.Y.; PALM, M.E.; McCRAY, E.B. **Fungal Databases, Systematic Botany & Mycology Laboratory**. ARS, USDA. 2007. <http://nt.ars-grin.gov/fungaldatabases/>. Acesso em 3 Janeiro de 2007.
- FRÖHLICH, J. & HYDE, K.D. Biodiversity of palm fungi in the tropics: are global fungal diversity estimates realistic? **Biodiversity and Conservation**. 8(7):977-1004. 1999.
- FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA. **Atlas da Mata Atlântica**. <http://www.sosmatatlantica.org.br/?secao=atlas>. Acesso em 18 de Fevereiro de 2006.
- HAWKSWORTH, D. L. Fungal diversity and its implications for genetic resource collections. **Studies in Mycology**. 50:9-18. 2004.
- HAWKSWORTH, D.L. The fungal dimension of Biodiversity: magnitude, significance, conservation. **Mycological Research**. 95(6):641-655. 1991.
- HAWKSWORTH, D.L. The magnitude of fungal diversity: 1,5 million species estimate revisited. **Mycological Research**. 105(12):1422-1432. 2001.
- LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**.: Editora Plantarum. Nova Odessa, SP. 1992
- MENDONÇA, M.P. & LINS, L.V. **Lista vermelha das espécies ameaçadas de extinção da flora de Minas Gerais**. Belo Horizonte, Fundação Biodiversitas, Fundação Zêo-Botânica de Belo Horizonte. 160p. 2000.
- MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE - MMA. **Avaliação de áreas e ações prioritárias para a conservação, utilização sustentável e repartição dos**

- benefícios da biodiversidade nos biomas brasileiros.** Brasília: MMA/SBF. 404p. 2002.
- ROCHA, F.B. **Fungos foliares associados a espécies vegetais da Mata Atlântica em Viçosa-MG.** Viçosa: UFV. Dissertação de mestrado. 58 p. 2007. No prelo.
- SOARES, D.J. & BARRETO, R.W. *Pseudocercospora siparunae* a new cercosporoid fungi from the Brazilian Tropical Forest. **Mycotaxon.** 92:273-277. 2005.
- SOARES, D.J., ROCHA, F.B. & BARRETO, R.W. Cercosporóides associados a manchas foliares em piperaceae da floresta estacional semi-decídua montana. In: **XXXVII Congresso Brasileiro de Fitopatologia.** Fitopatologia Brasileira. Brasília :Sociedade Brasileira de Fitopatologia. 29:104-104. 2004.
- VIÉGAS, A.P. **Índice de Fungos da América do Sul.** Instituto Agronomico, Campinas-SP. 1961.
- VIEIRA, B.S., PEREIRA, O.L., BATISTA, M.L. & BARRETO, R.W. First record of *Glomerella cingulata* causing leaf blight on *Talauma ovata* (Magnoliaceae). **Revista Árvore.** 29(5):829-831. 2005.

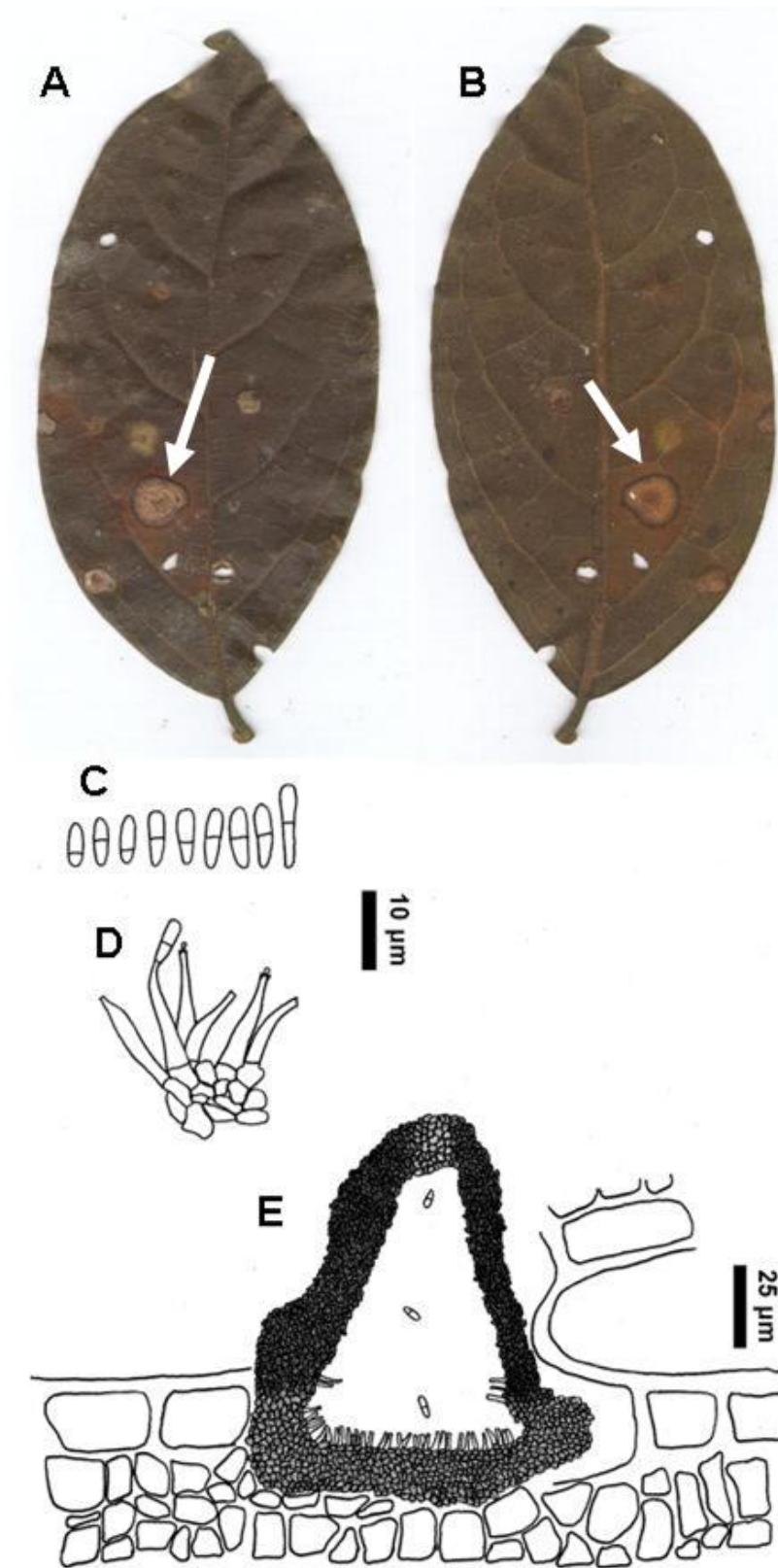


Figura 1 – Mancha foliar causada por *Clypeopycnis strobilaceum*, face adaxial (A) e abaxial (B) (Seta). Conídios (C). Conidióforos hialinos (D). Picnídio cônico (E).

Figure 1 – Leaf spot caused by *Clypeopycnis strobilaceum*, adaxial (A) and abaxial side (B) (arrowed). Conidia (C). Conidiophores (D). Conic picnidium (E).

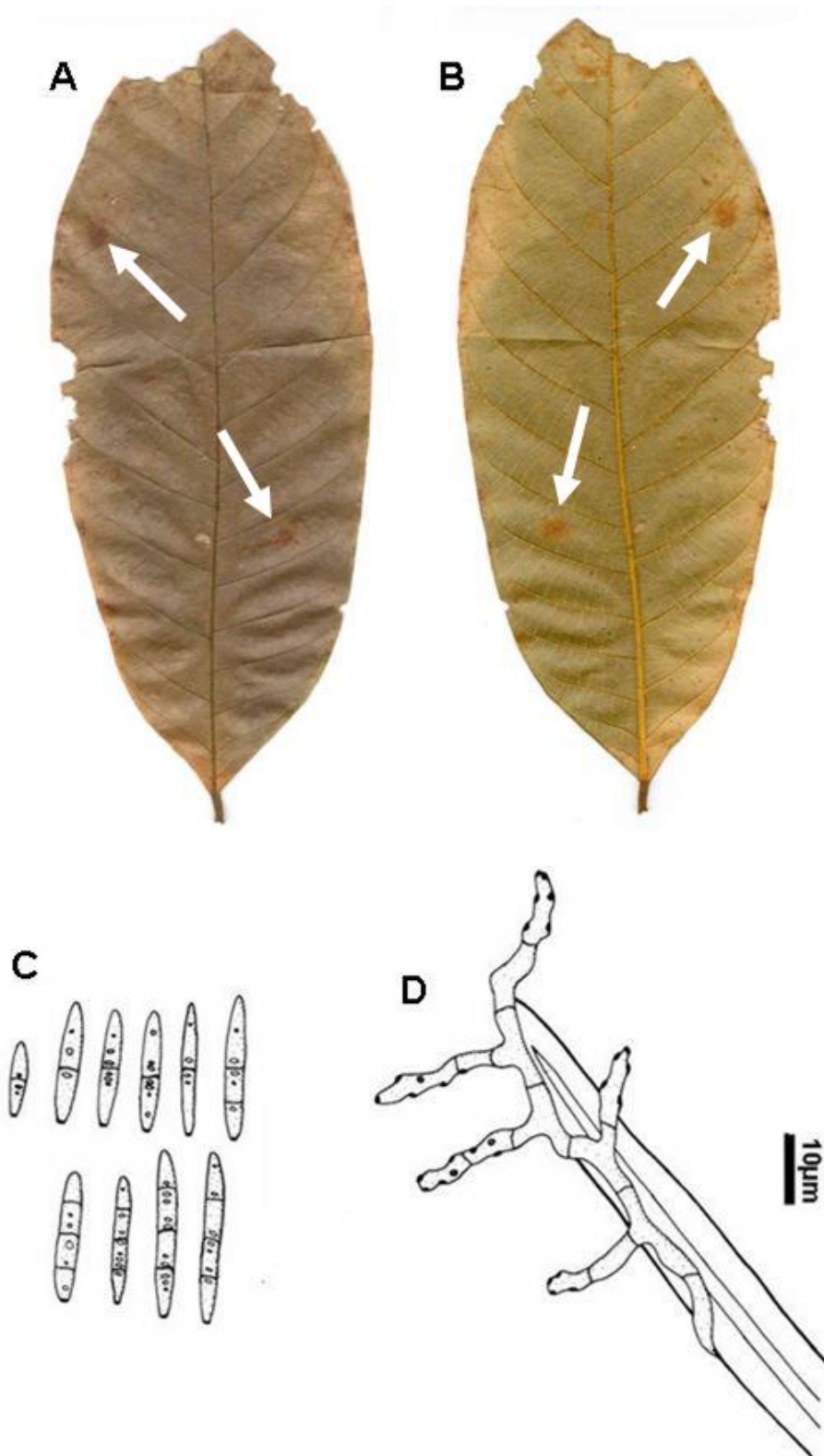


Figura 2 - Mancha ferruginosa causada por *Passalora helicostylis*, face adaxial (A) e abaxial (B) (Seta). Conídios (C). Conidióforos desenvolvendo-se sobre tricoma (D).

Figure 2 – Ferruginous leaf spot caused by *Passalora helicostylis*, adaxial (A) and abaxial side (B) (arrowed). Conidia (C). Conidiophores developing on trichome (D).

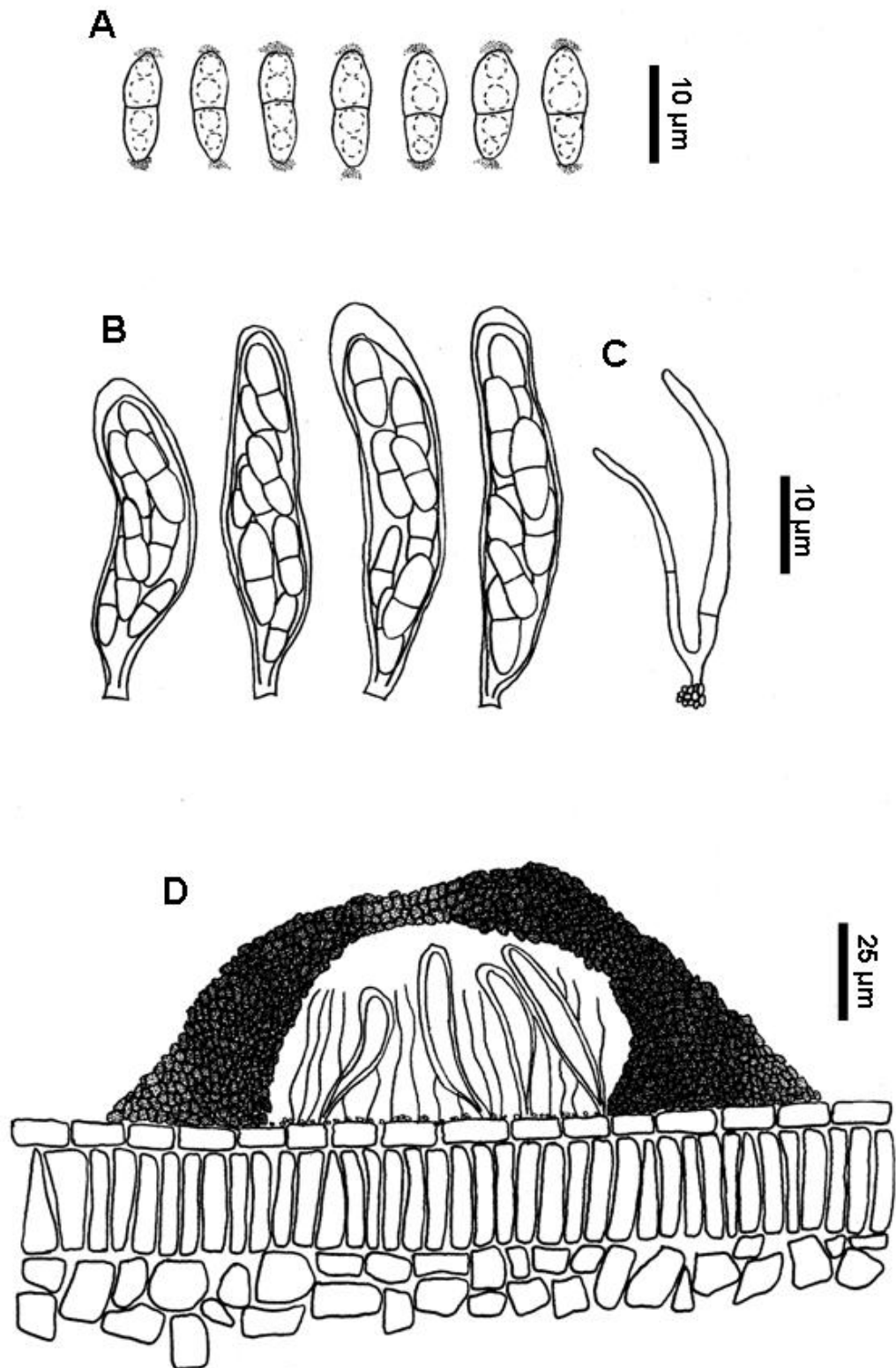


Figura 3 – *Cyclothecha* sp. Ascósporos com apêndices (A). Ascas (B). Paráfises (C). Ascoma dimidiado (D).

Figure 3 – *Cyclothecha* sp. Ascospores with appendices (A). Asci (B). Paraphyses (C). Dimidiated ascoma (D).

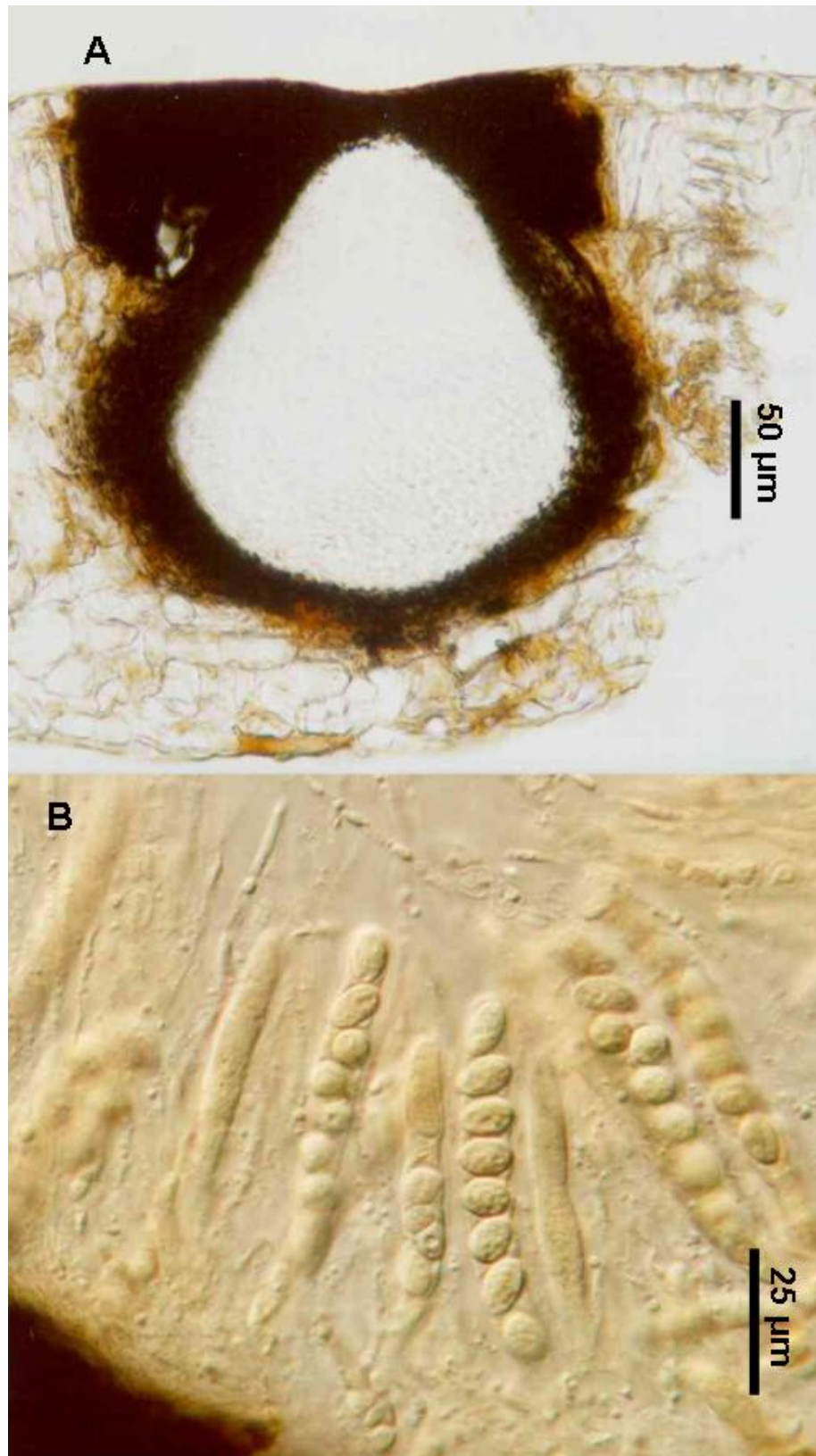


Figura 4 - Peritécio com clipeo bem desenvolvido de *Phyllachora* sp. (A). Ascas unitinucadas, ascóporos hialinos e paráfises (B).

Figure 4 – Perithecium with well developed clypeus of *Phyllachora* sp. (A). Unitinucate asci, hyaline ascospores and paraphyses (B).

Livros Grátis

(<http://www.livrosgratis.com.br>)

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)
[Baixar livros de Matemática](#)
[Baixar livros de Medicina](#)
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)
[Baixar livros de Meteorologia](#)
[Baixar Monografias e TCC](#)
[Baixar livros Multidisciplinar](#)
[Baixar livros de Música](#)
[Baixar livros de Psicologia](#)
[Baixar livros de Química](#)
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)
[Baixar livros de Serviço Social](#)
[Baixar livros de Sociologia](#)
[Baixar livros de Teologia](#)
[Baixar livros de Trabalho](#)
[Baixar livros de Turismo](#)