

Micota uredinológica da Reserva Florestal “Armando de Salles Oliveira”, São Paulo, Brasil: sobre Amaranthaceae, Asclepiadaceae, Bignoniaceae e Boraginaceae

Anibal Alves de Carvalho Jr.^{1,4}, Mário Barreto Figueiredo¹, Edson Luiz Furtado² e Joe Fleetwood Hennen³

ABSTRACT - (Uredinological micota of the Forest Reserve “Armando de Salles Oliveira”, São Paulo, Brazil: on Amaranthaceae, Asclepiadaceae, Bignoniaceae and Boraginaceae). The aim of this paper is to present the Uredinales collected monthly on members of Amaranthaceae, Asclepiadaceae, Bignoniaceae and Boraginaceae families, during one year, in the Forest Reserve “Armando de Salles Oliveira” at the campus of São Paulo University, São Paulo, Brazil. The valid names, synonymous, descriptions, spore stages, host names and illustrations concerning the rusts aspects are also presented. The rust species collected during this period and their respective hosts were: *Puccinia mogiphanis* Arthur on *Alternanthera brasiliana* (L.) Kuntze, *Uromyces asclepiadis* Cooke on *Asclepias curassavica* L., *Crossopora mateleae* Dale on *Oxypetalum appendiculatum* Mart., *Prospodium stizophylli* H.S. Jackson & Holway on *Mactadyena unguis-cati* (L.) A.N. Gentry, *P. appendiculatum* (Winter) Arthur on *Tecoma stans* (L.) Jussieu ex Kunth., *Aecidium cordiae* P. Henn. on *Cordia ecalyculata* Vell., *Puccinia cordia* Arthur on *Cordia trichotoma* (Vell.) Arrab. ex Steud. and *Uromyces dolichosporus* Dietel & Holway on *Tournefortia paniculata* Cham.

Key words: Atlantic Forest, rust fungi, Uredinales

RESUMO - (Micota uredinológica da Reserva Florestal “Armando de Salles Oliveira”, São Paulo, Brasil: sobre Amaranthaceae, Asclepiadaceae, Bignoniaceae e Boraginaceae). No presente trabalho são apresentadas as espécies de Uredinales coletadas mensalmente, durante um ano, sobre Amaranthaceae, Asclepiadaceae, Bignoniaceae e Boraginaceae, na Reserva Florestal “Armando de Salles Oliveira”, situada no campus da Universidade de São Paulo, São Paulo, Brasil. São apresentados os nomes válidos, sinônimos, descrições, estádios esporíferos, espécies hospedeiras e ilustrações de aspectos morfológicos das ferrugens estudadas. As espécies encontradas e os seus hospedeiros são: *Puccinia mogiphanis* Arthur sobre *Alternanthera brasiliana* (L.) Kuntze, *Uromyces asclepiadis* Cooke sobre *Asclepias curassavica* L., *Crossopora mateleae* Dale sobre *Oxypetalum appendiculatum* Mart., *Prospodium stizophylli* H.S. Jackson & Holway sobre *Mactadyena unguis-cati* (L.) A.N. Gentry, *P. appendiculatum* (Winter) Arthur sobre *Tecoma stans* (L.) Jussieu ex Kunth., *Aecidium cordiae* P. Henn. sobre *Cordia ecalyculata* Vell., *Puccinia cordia* Arthur sobre *Cordia trichotoma* (Vell.) Arrab. ex Steud. e *Uromyces dolichosporus* Dietel & Holway sobre *Tournefortia paniculata* Cham.

Palavras-chave: ferrugens, Mata Atlântica, Uredinales

Introdução

Pelo reconhecimento da importância de pesquisas sobre biodiversidade e ecologia, o Brasil vem desenvolvendo muitos projetos nas áreas de botânica e micologia. As pesquisas inventariais são básicas para esses estudos e podem fornecer resultados práticos em curto espaço de tempo. Apesar de pesquisadores já terem realizado alguns trabalhos sobre o assunto, pouco se conhece das ferrugens existentes em áreas naturais ou mesmo degradadas. A diversidade da micota tem recebido particular atenção pelo grande número de espécies existentes, das quais poucas são conhecidas satisfatoriamente. Relevante, também, é a idéia de que as Uredinales teriam como centro de dispersão os trópicos e, estudos mais intensivos nestas áreas, poderiam acrescentar informações importantes para o entendimento deste grupo de patógenos e possibilitar um melhor conhecimento da

filogenia, taxonomia e da biologia, através de modelos biológicos encontrados em áreas silvestres, de ferrugens de maior interesse fitopatológico.

Freqüentemente, durante o trabalho rotineiro de coleta de ferrugens, somente um ou dois estádios dos ciclos de vida são encontrados no campo em uma mesma época. Para que os outros estádios também sejam encontrados, são necessárias várias visitas de coleta no mesmo local e em diferentes épocas do ano, uma vez que o aparecimento desses estádios esporíferos é estacional.

Neste sentido Carvalho Jr. (2001) efetuou coletas mensais de ferrugens, por um ano, na reserva florestal “Armando de Salles Oliveira”. Nesse estudo foram coletadas espécies de ferrugem sobre Amaranthaceae, Asclepiadaceae, Asteraceae, Bignoniaceae, Blechnaceae, Boraginaceae, Convolvulaceae, Cucurbitaceae, Euphorbiaceae, Leguminosae, Malvaceae, Marantaceae, Moraceae, Myrtaceae, Oxalidaceae, Poaceae, Rhamnaceae, Rubiaceae,

1. Instituto Biológico, Centro de Sanidade Vegetal, Av. Conselheiro Rodrigues Alves, 1252, 04014-002 São Paulo, SP, Brasil.
2. UNESP, Botucatu - FCA, Proteção de Plantas, Caixa Postal 236, 18603-970 Botucatu, SP, Brasil.
3. Botanical Research Institute of Texas (BRIT), 509 Pecan Street. Fort Worth, Texas 76102-4060 EUA.
4. Autor para correspondência: anibal@biologico.br

Sapindaceae, Schizaeaceae, Smilacaceae, Thelypteridaceae e Vitaceae. Neste trabalho são apresentadas as espécies de ferrugens sobre Amaranthaceae, Asclepiadaceae, Bignoniaceae e Boraginaceae.

Material e métodos

Foram coletadas plantas infectadas por ferrugens durante o período de um ano, de julho de 1997 a junho de 1998, com periodicidade mensal, na Reserva Florestal da Cidade Universitária "Armando de Salles Oliveira", São Paulo, Brasil, cujas coordenadas aproximadas são: 23°33'S e 46°43'W. Esta reserva ocupa uma área de 102.100 m² (Rossi, 1994). As coletas foram realizadas conforme sugerido por Arthur (1929), Fidalgo & Bononi (1989) e Carvalho Jr. (2001).

Identificação preliminar foi realizada apenas para referência, utilizando-se o "Índice de Ferrugens (Uredinales) do Brasil" (Hennen et al., 1982) e a experiência acumulada do coletor. Para a identificação definitiva foi consultada vasta literatura especializada contendo as descrições dos táxons. Além do exame da bibliografia original, quando disponível, outros trabalhos, como os de Jackson (1931, 1932), Dale (1955), Arthur (1962) e Lindquist (1982) entre outros, também foram consultados.

A herborização do material e os métodos de análise seguiram, em linhas gerais, as metodologias sugeridas por Arthur (1929), Systematics Association Committee for Descriptive Biological Terminology (1962), Savile (1971), Cummins (1978), Cummins & Hiratsuka (1983), Fidalgo & Bononi (1989) e Carvalho Jr. (2001), seguindo-se os conceitos da escola ontogênica de notação de Uredinales.

As ferrugens coletadas sobre Amaranthaceae, Asclepiadaceae, Bignoniaceae e Boraginaceae foram organizadas por ordem alfabética, dentro de cada família de plantas hospedeiras e são apresentados os seus nomes válidos e sinônimos, descrições, estádios esporíferos encontrados, espécies hospedeiras e, finalmente, ilustrações. Os espécimes foram preservados no Herbário do Laboratório de Micologia Fitopatológica do Centro de Sanidade Vegetal do Instituto Biológico de São Paulo (IBI).

Na identificação das espécies hospedeiras foram utilizadas chaves de identificação preparadas por Rossi (1994) e Groppo Jr. (1999).

Resultados e Discussão

Amaranthaceae

Puccinia mogiphanis Arthur, Bot. Gaz. 65: 469. 1918.
(Fig. 1-2)

Lectotipo sobre *Achyranthes* sp., Pasco, Peru, 06 de Agosto, 1914, Rose & Rose n. 18804.

Anamorfos:

Uredo maculans Patouillard & Gaillard, Bull. Soc. Mycol. France 4: 98. 1888

Tipo: sobre Maranthaceae, Caracas, Venezuela.

Uredo mogiphanis Juel, Bih. K. Svenska Vet. - Akad. Handl. 23: 24. 1897.

Lectotipo sobre *Mogiphanes* sp. (= *Telanthera*), Cuiabá, Mato Grosso, Brasil, 17 de junho de 1894, Lindman s.n.

Uredo telantherae Viégas, Bragantia 5: 90. 1945.

Tipo sobre *Telanthera* sp., Alagoinha, Paraíba, Brasil, março de 1940, Deslandes n. 854.

III - estádio telial não foi encontrado.

II - urediniossoros anfígenos, dispostos em grupos internamente às áreas cloróticas em manchas necróticas, 2-6 mm diâm., de coloração marrom-canela, pulverulentos, desde cedo irrompentes; paráfises ausentes. Urediniósporos com pedicelos decíduos, globóides ou quase globóides, (26-)29(-32) μ m compr. e (22-)26(-29) μ m larg.; parede de coloração castanho-clara, intensamente verrugosa, com espessura irregular, 2,0-3,5 μ m, com 5 a 6 poros germinativos dispersos; urediniósporos imaturos em grande número, muito pálidos, também globóides ou quase globóides, (22-)27(-33) μ m compr. e (18-)23(-27) μ m larg., paredes também irregulares, 2-4 μ m espess., poros germinativos não visíveis.

0, I - estádios ecial e espermogonial não foram encontrados.

Material analisado: sobre *Alternanthera brasiliana* (L.) O. Kuntze, 18-VIII-1997, A.A. de Carvalho Jr. 97-159 (IBI17929 - II).

Comentários: esta espécie apresenta vários pedicelos sem os respectivos urediniósporos que se mantêm presos ao soro e podem ser confundidos com paráfises.

Segundo Lindquist (1982), esta espécie tem características similares a *Puccinia ventanensis* Lindq., que ocorre sobre *Pfaffia lanata* Poir (Amaranthaceae), diferenciando-se desta pelo maior tamanho dos urediniósporos, presença de poros germinativos em número de 5-6, equatoriais esparsos, enquanto *P. ventanensis* possui apenas 3-4 poros germinativos equatoriais.

Ainda de acordo com Lindquist (1982), *P. mogiphanis* tem - I - écios anfígenos mais comumente hipófilos, em grupos de 0,5-0,8 mm diâm., rodeando os espermogônios, cilíndricos, curtos, com erosões nas margens, amarelados, células peridiais irregularmente romboidais, 16-26 \times 26-32 μ m, vistas de perfil são convexas na parte interna, membrana externa, 6-8 μ m espess., transversalmente estriada, ligeiramente rugosa na superfície, marcas são dispostas em círculos concêntricos irregulares, membrana interna, 2-3 μ m espess., verrugoso-tuberculada; eciosporos globóides ou largamente elipsóides, 26-32 \times 32-42 μ m, membrana delgada, 1,0-1,5 μ m espess., finamente verrugosos. III - Telióssoros anfígenos, 0,5-1,0 mm diâm., semelhantes aos urediniossoros, desde cedo descobertos, castanhos; teliósporos elipsóides ou ovóides, 29-31 \times 39-50 μ m, arredondados em ambas extremidades ou pouco atenuados abaixo, ligeiramente contraídos no septo, membrana castanha, 2,5-3,0 μ m espess. nos lados e 7-10 μ m no ápice, pedicelo hialino, uma vez e meia o comprimento do esporo.

Distribuição geográfica: Brasil, Peru; Venezuela (Saccardo, 1891). De acordo com Lindquist (1982) Argentina e Bolívia.

Asclepiadaceae

Crossopsora mateleae Dale, Commonw. Mycol. Inst. Mycol. Pap. 59: 4. 1955.
(Fig. 3-4)

Tipo: sobre *Matelea viridiflora* (G.F.W. Wey.) R.E. Woodson, River State, Diego Martin, Trinidad, 04 de março de 1947, Dale n. 1335.

III - estágio telial não encontrado.

II - urediniosporos anfígenos, em áreas cloróticas, de coloração canela-pálida, puntiformes, dispersos ou agrupados, 0,1-0,4 mm diâm.; paráfises livres, marginais, cilíndricas ou clavadas, mais ou menos encurvadas, com paredes hialinas ou amareladas, usualmente finas, mas

algumas vezes bastante espessas no ápice. Urediniósporos com pedicelos decíduos, elipsóides ou obovóides, (24-)29(-40) μm compr. e (16-)18(-23) μm larg., paredes de coloração canela-pálida ou hialina, ornamentadas com finas equinulações, 1-3 μm espess. lateral, poros germinativos obscuros.

0, I - estádios espermogonial e ecial não conhecidos.

Material analisado: sobre *Oxypetalum appendiculatum* Mart., 26-VI-1998, A. A. de Carvalho Jr. 98-320 (IBI18337 - II).

Comentários: Dale (1955), após o exame de várias coleções de Stevens, que Sydow utilizou como base para criação da espécie *Crossopsora stevensii* Syd., comenta que criou uma nova espécie sobre Asclepiadaceae, *Crossopsora mateleae* Dale, mesmo considerando que não existem grandes diferenças estruturais entre as duas. Dale (1955) ainda expõe que *C. mateleae* apresenta colunas de télios com mais

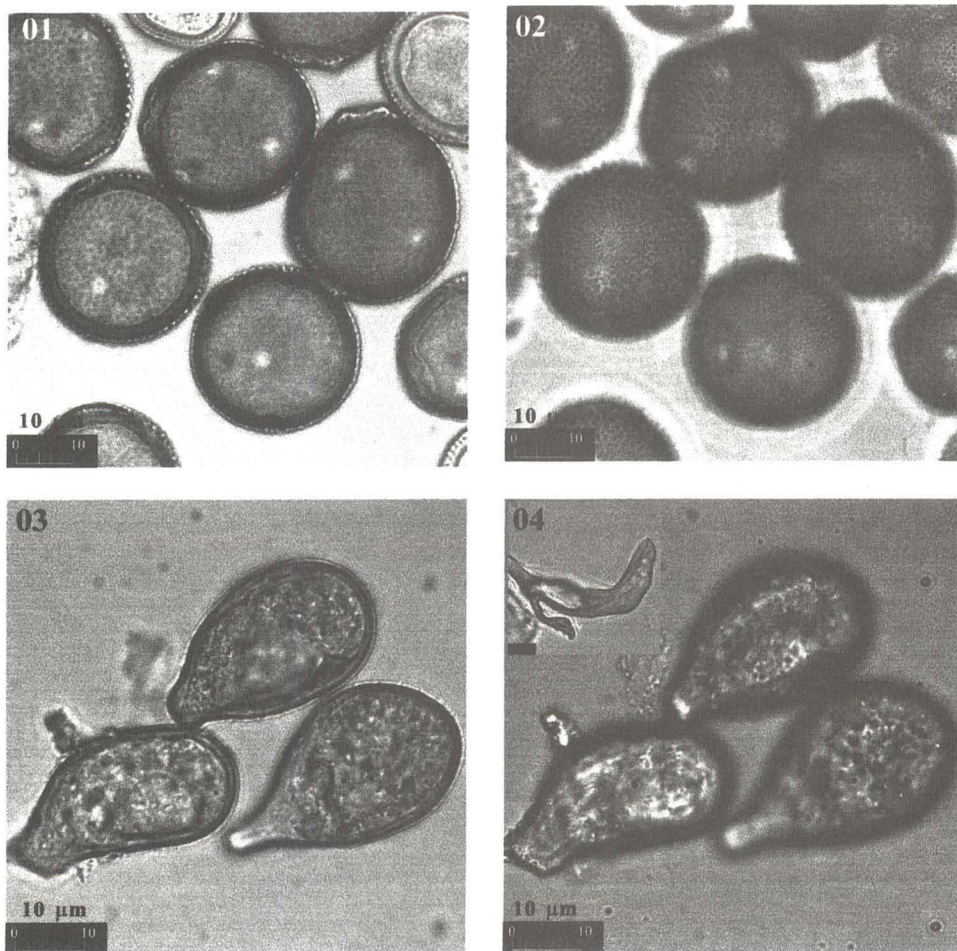


Fig. 1-2: *Puccinia mogiphanis* (IBI17929). 1: urediniósporos em vista mediana mostrando o hilo bem definido os poros germinativos (pontoações mais claras); 2: urediniósporos em vista superficial mostrando o padrão verrugoso de ornamentação. Fig. 3-4: *Crossopsora matelea* (IBI18337). 3: urediniósporos em vista mediana; 4: urediniósporos em vista superficial evidenciando as finas equinulações; acima e à esquerda, aspecto da paráfise.

freqüência e as células são mais estreitas em relação à *C. stevensii*. Os uredínios das duas espécies são indistintos.

No presente trabalho, apesar da presença apenas dos uredínios, a espécie foi identificada como *Crossospora matelea* Dale, devido ao histórico de sua presença no Brasil. Uma outra coleção desta ferrugem, sobre *Schubertia grandiflora* Martius, foi encontrada no Pará por Albuquerque & Figueiredo (1971).

Maiores estudos sobre a espécie de ferrugem que ocorre sobre *Schubertia* devem ser desenvolvidos no Brasil para que um aprofundamento do conhecimento desta espécie seja possível e os problemas a ela relacionados resolvidos.

Segundo Dale (1955), o estágio III apresenta teliossoros hipófilos, numerosos, em longas colunas, originando-se sobre uredínios velhos, filiformes, 20-70 µm espess., com mais de 2 mm compr., marrom-escuros; células com firme adesão lateral, 8-14 × 32-36 µm, paredes marrom-claras, com aproximadamente 1 µm espessura.

Distribuição geográfica: Brasil, Trinidad. Segundo Dale (1955) Antilhas, América Central e do Sul.

Uromyces asclepiadis Cooke, Grevillea 5: 152. 1877. (Fig. 5-8)

Tipo: sobre *Asclepias* sp., Capes Elizabeth, Maine, EUA, data não registrada, Fuller 66.

Uromyces howei Peck, Ann. Rpt. New York State Mus. 30: 75. 1879.

Tipo: literatura não disponível.

Anamorfos:

Uredo asclepiadis Schweinitz, Exotic Fungi p. 282. 1854

Tipo: sobre *Asclepias* sp., Suriname, data e coletor não registrados.

Uredo asclepiadina Spegazzini, An. Mus. Nac. Buenos Aires 19: 316. 1909.

Tipo sobre *Asclepias campestris* (Vell.) Decne, Jujuy, Argentina, janeiro de 1906, Spegazzini s.n.

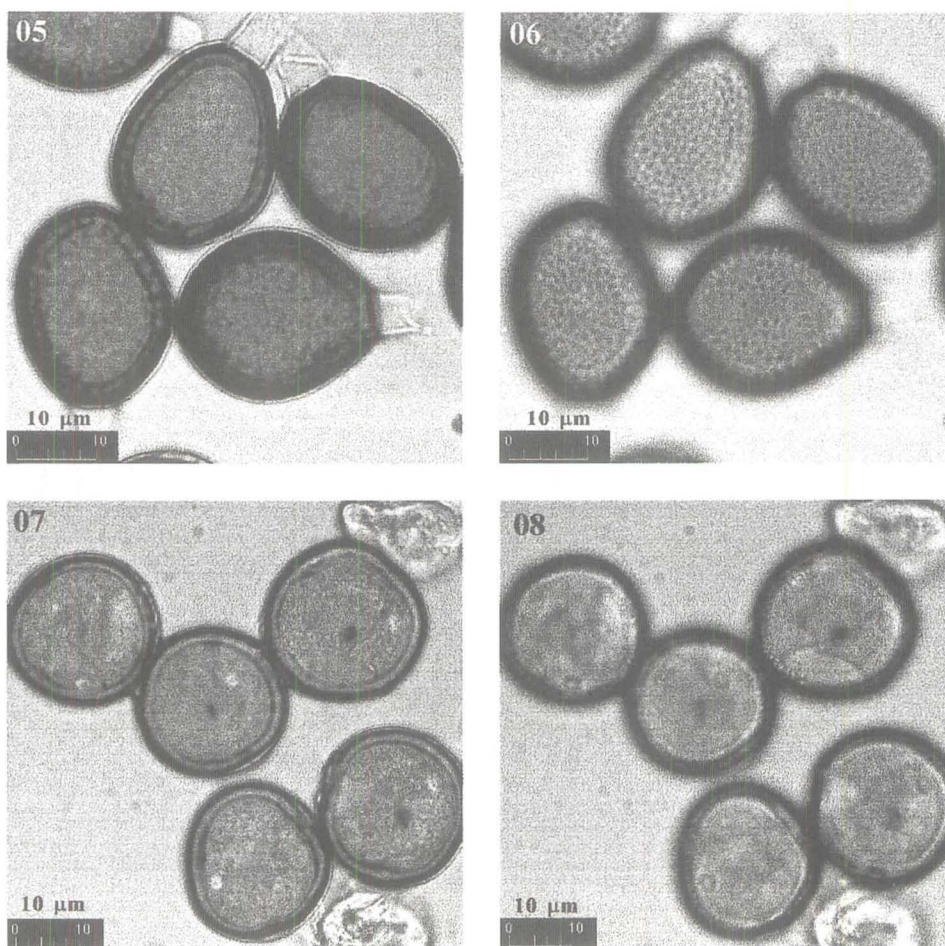


Fig. 5-8: *Uromyces asclepiadis* (IBI17974). 5: teliosporos em vista mediana, com a persistência de parte dos pedicelos; 6: teliosporos em vista superficial; 7: urediniosporos em vista mediana, com a presença de poros germinativos (pontos claros e escuros); 8: urediniosporos em vista superficial.

III - teliossoros hipófilos, as vezes epífilos, de coloração castanho-escuro, no princípio recobertos pela epiderme ficando logo nus e pulverulentos, abundantes, isolados ou em grupos, circulares, 1-2 mm diâm.; paráfises ausentes. Teliósporos globóides ou obovóides, as vezes assimétricos, (26-)30(-32) μm compr. e (21-)24(-27) μm larg., paredes de coloração castanho-escuro, finamente verrugoso-reticuladas, 2,1-2,8 μm espess. lateral, com uma papila hialina sobre o poro germinativo, pedicelos decíduos.

II - urediniossoros hipófilos, de coloração castanho-escuro, arredondados, 1-2 mm diâm., circundados pela epiderme dilacerada; paráfises ausentes. Urediniósporos pedicelados, globóides ou amplamente elipsóides, (27-)31(-34) μm compr. e (23-)29(-31) μm larg., parede de coloração canela, apresentando equinulações esparsas, 1,4-3,2 μm espess. lateral, com 4 poros germinativos equatoriais.

0, I - não se conhece os estádios espermogoniais e eciais.

Material analisado: sobre *Asclepias curassavica* L., 29-VII-1997, A.A. de Carvalho Jr. 97-151 (IBI17921 - II); 24-X-1997, 97-204 (IBI17974 - II, III); 31-III-1998, 98-272 (IBI18289 - II, III).

Comentários: segundo Arthur (1962), o ciclo de vida desta ferrugem não é perfeitamente entendido. Algumas coleções de regiões de zonas limítrofes dos estados do sul dos Estados Unidos e de países ao sul dos Estados Unidos, muitas vezes apresentam a aparência de um desenvolvimento sistemático ecial, mas, nenhum espermogônio pôde ser encontrado. A coleção de Schweinitz do Suriname não difere de muitas outras coleções das regiões ao sul dos Estados Unidos. Nas regiões do norte dos Estados Unidos, a aparência clorótica dos brotos não tem sido vista, e o uredíneo não é tão abundante como o télio, e ambos ocorrem no final da estação sazonal.

Os teliosporos de *U. asclepiadis*, apesar de considerados decíduos, apresentam pedicelos onde uma pequena parte dos mesmos é mantida aderida à maioria dos teliosporos.

A espécie é muito comum em áreas de transição, em locais degradados como nas proximidades de estradas de terra e em terrenos baldios em regiões de domínio da Mata Atlântica. Os espécimes estudados foram encontrados em áreas degradadas próximas à lagoa da reserva.

Distribuição geográfica: Argentina, Brasil, Suriname. Segundo Arthur (1962) América Central, América do Sul, Bermudas, Caribe e sul dos Estados Unidos.

Bignoniaceae

Prospodium appendiculatum (Winter) Arthur, J. Mycol. 13: 31. 1907.
(Fig. 9-12)

Tipo: o mesmo de *Puccinia appendiculata*.

Puccinia appendiculata Winter, Flora 64: 262. 1884.

Tipo: sobre Bignoniaceae indeterminada, México, data não registrada, Kerber. s.n.

Puccinia ornata Harkness, Proc. Calif. Acad. Sci. II. 2: 231. 1889.

Tipo: sobre *Tecoma stans* (L.) Jussieu, Comondu, Baixa California, México, 1989. Brandegees s.n. (não o de Arthur & Holway, 1887 - uma ferrugem sobre *Rumex*).

Puccinia medusaeoides Arthur, Bot. Gaz. 16: 226. 1891. Nom. nov. para *P. ornata* Hark.

Tipo: o mesmo de *P. ornata*.

Puccinia tecomae Saccardo & P. Sydow in Saccardo, Syll. Fung. 14: 358. 1899. Nom. nov. para *P. ornata* Hark.

Tipo: o mesmo de *P. ornata*.

Anamorfos:

Uredo cuticulosa Ellis & Everhart, Bull. Lab. Nat. Hist. Iowa 4: 67. 1896.

Tipo: material proveniente da Nicarágua. Literatura não disponível.

Uredo lilloi Spegazzini, An. Mus. Nac. Buenos Aires 6: 234. 1898.

Lectotipo sobre *Tecoma stans* (L.) Jussieu, Tucumán, Argentina, janeiro de 1895.

Puccinia cuticulosa (Ellis & Everhart) Arthur, Mycologia 9: 83. 1917.

Tipo: o mesmo de *Uredo cuticulosa*.

III - teliossoros hipófilos, de coloração marrom-chocolate, surgindo a partir dos urediniossoros, pequenos, aproximadamente 0,1 mm diâm.; poucas paráfises periféricas, com paredes hialinas, encurvadas e curtas. Teliósporos elipsóides ou oblongo-elipsóides, estreitamente ou não constritos no septo, (38-)42(-44) μm compr. e (18-)22(-25) μm larg., paredes laminadas, de coloração castanho-escuro ou chocolate-clara, finamente ou espaçadamente equinuladas, 2,5-4,0 μm espess. lateral e 4,6-7,6 μm espess. no umbo, poro germinativo da célula distal apical e da célula proximal adjacente ao pedicelo, cada uma coberta por um umbo conspícuo e de coloração castanho pálido; pedicelos, 50-69 μm compr. e 7-11 μm espess. próximo ao hilo, com paredes finas, hialinas, providas de apêndices mais ou menos dicotômicos nos dois terços inferiores, em 3-5 alturas do pedicelo.

II - urediniossoros hipófilos, de coloração canela-pálida, pequenos, aproximadamente 0,1 mm diâm.; paráfises periféricas, paredes hialinas, encurvadas, curtas. Urediniósporos com pedicelos decíduos, radialmente assimétricos, globóides ou largamente obovóides, (19-)25(-29) μm compr. e (19-)23(-27) μm larg., elipsóides quando os poros germinativos estão dispostos lateralmente, paredes distintamente laminadas, de coloração canela, moderadamente equinuladas, 1,2-5,0 μm espess. lateral; com 2 poros germinativos opostos e equatoriais, dispostos em áreas achatadas.

0, I - estádios espermogonial e ecial não foram encontrados.

Materiais analisados: sobre *Tecoma stans* (L.) Jussieu ex

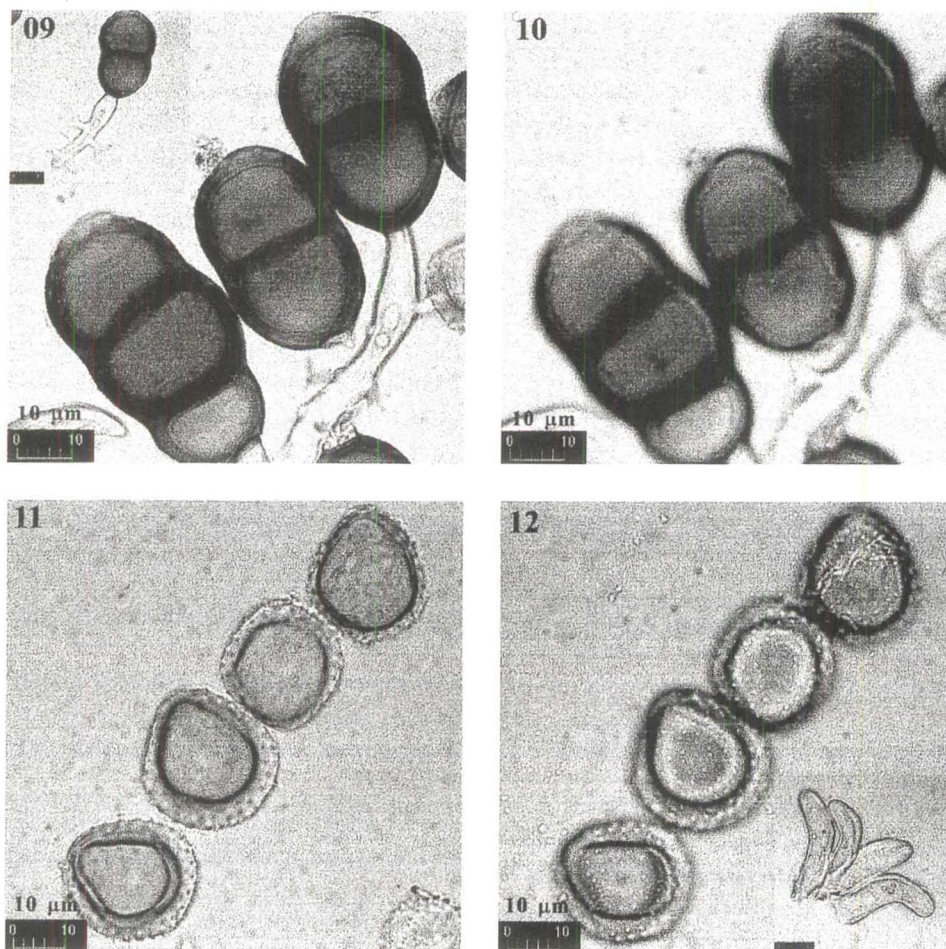


Fig. 9-12: *Prospodium appendiculatum* (IBI18311). 9: teliósporos em vista mediana mostrando esporo tricelular e umbo nas células distais; à esquerda e acima teliósporo individualizado mostrando duas alturas das ornamentações do pedicelo; 10: teliósporos em vista superficial evidenciando as equinulações das paredes; 11: urediniósporos em vista mediana, mostrando que são laminados; 12: urediniósporos em vista superficial; à direita e abaixo, paráfises hialinas, encurvadas e curtas.

Kunth, 23-IV-1998, A.A. de Carvalho Jr. 98-294 (IBI18311 - II, III); 26-V-1998 (IBI18342 - II, III).

Comentários: segundo Cummins (1940) *P. appendiculatum* é uma das mais características espécies do gênero, devido aos teliósporos grandes e escuros, e pedicelos extensivamente ornamentados.

Segundo Arthur (1907), o estágio - 0 - apresenta espermogônios anfígenos e frutículos sobre pequenas áreas hipertrofiadas ou em galhas caulícolas ou frutícolas, de coloração castanha, subcuticulares, amplamente cônicos, 70-135 µm diâm. I - soros eciais anfígenos e frutículos, ao redor dos espermogônios em grupos de 2-8 mm diâm., de coloração canela, subcuticular, uredinóide, paráfises periféricas ou aparentemente intermeadas nas confluências dos soros; eciósporos parecidos com os urediniósporos porém maiores, 21-26 × 24-34 µm e paredes, 5-9 µm espess.

Distribuição geográfica: Argentina, Brasil, México, Nicarágua. Segundo Arthur (1907) do México até a América do Sul.

Prospodium stizophylli H.S. Jackson & Holway in Jackson, Mycologia 24: 92. 1932.
(Fig. 13-16)

Tipo: sobre *Stizophyllum perforatum* Mier, Parque da Avenida Paulista, São Paulo, Brasil, 05 de março de 1922, Holway n. 1613.

III - teliosporos principalmente hipófilos, sobre pequenas áreas amareladas, 0,5-1,5 cm diâm., de coloração castanha, pulverulentos, usualmente desenvolvidos nos ângulos onde as lâminas das folhas encontram uma nervura; paráfises ausentes. Teliósporos oblongos a elipsóides, notadamente constrictos no septo, circulares acima e abaixo, (35-)40(-44) µm compr. e (15-)22(-26) µm larg.; paredes inconspicuamente bilaminadas, lâmina interior de coloração castanha, lamina exterior usualmente visível somente no septo e sobre os poros germinativos, de coloração semi-hialina, finamente rugosa, com rugas irregulares, as quais se fundem para formar um retículo indistinto, parede 1,5-4,0 µm espess. lateral; poro germinativo da célula distal

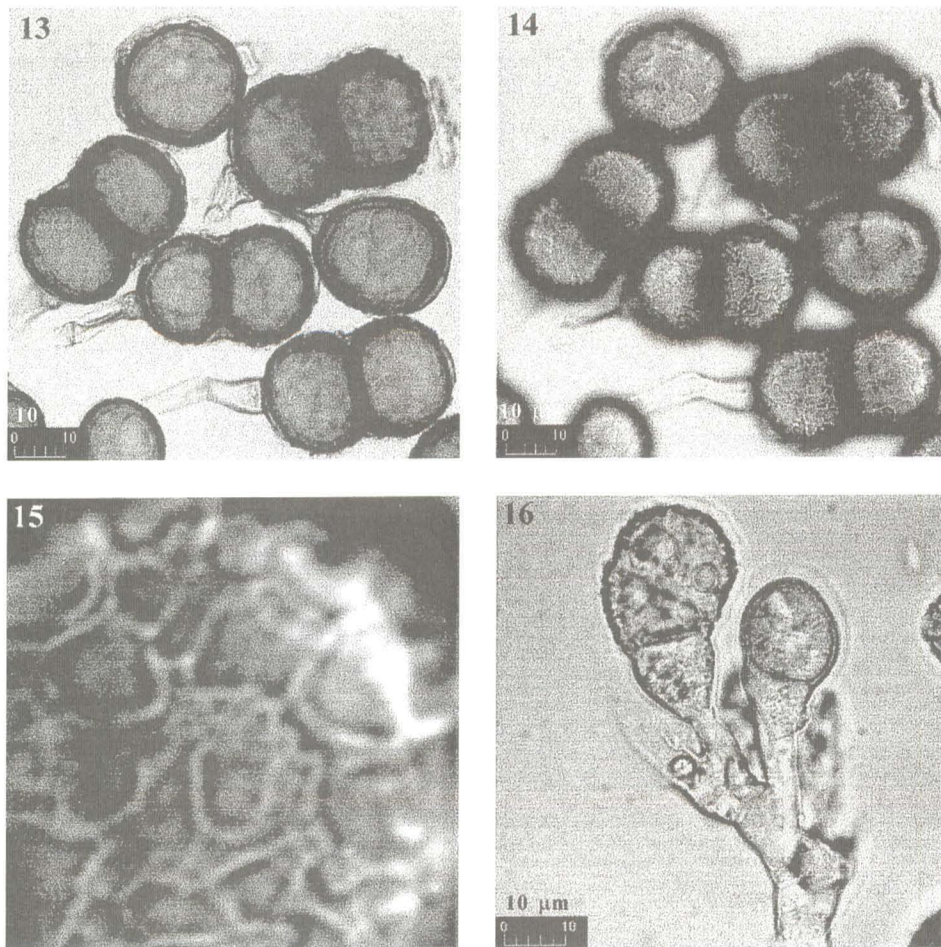


Fig. 13-16: *Prospodim stizophylli* (IBI17934). 13: teliósporos em vista mediana, com a presença de mesósporos (unicelulares) e pedicelos persistentes; 14: teliósporos em vista superficial; 15: detalhe da superfície rugosa do teliósporo; 16: aspecto ontogênico dos teliósporos.

localizado no ápice e da célula proximal abaixo, sendo cobertos por um pequeno umbo cuticular; pedicelo hialino, sem ornamentações, 5,5-12,5 µm compr. e 5,0-8,0 µm larg. perto do hilo, mais abaixo, provido de um septo que o torna frágil, onde normalmente se quebra, paredes delgadas. Teliósporos unicelulares (mesósporos) tão numerosos quanto os bicelulares, globóides e providos, usualmente, de um poro lateral, outras vezes, igual aos bicelulares. 0, I, II - estádios espermogonial, ecial e uredinial não são produzidos.

Materiais analisados: sobre *Mactadyena unguis-cati* (L.) A.H. Gentry, 29-VII-1997, A.A. de Carvalho Jr. 97-146, 97-147 (IBI17916 - III, IBI17917 - III); 18-VIII-1997, 97-164 (IBI17934 - III); 19-IX-1997, 97-182, 97-186 (IBI17952 - III, IBI17956 - III); 23-IV-1998, 98-301 (IBI18318 - III); 25-VII-1998, 98-339 (IBI18356 - III).

Comentários: segundo Cummins (1940), Jackson trata *P. stizophylli* como uma espécie microcíclica, entretanto, esta idéia não pode ser considerada final. O hábito dos soros, a natureza das ornamentações, a abundância de mesósporos

e as características dos pedicelos, sugerem que esta espécie tem outros estádios esporíferos que ainda não foram encontrados, podendo tratar-se de uma espécie macrocíclica.

Distribuição geográfica: Brasil.

Boraginaceae

Aecidium cordiae P. Henn., Bot. Jahrb. 17: 491. 1893. (Fig. 17-20)

Tipo: sobre *Cordia bullata* L., Santo Domingos, Haiti, data e coletor não registrados.

Aecidium cordiophilum Speg., Rev. Argent. Bot. 1(2-3): 95. 1925.

Tipo: sobre *Cordia ulmifolia* Jusseou, Salta, Sierra de Santa Barbara, Argentina, janeiro de 1906, Spegazzini s.n.

0-I- espermogônios epífilos, aos grupos, dispostos em manchas arredondadas e escurecidas, com aproximadamente 3-5 mm diâm., subepidérmicos, com aproximadamente 70-100 µm, globóides. Eciosoros hipófilos, dispostos do lado oposto dos espermogônios, agrupados em manchas

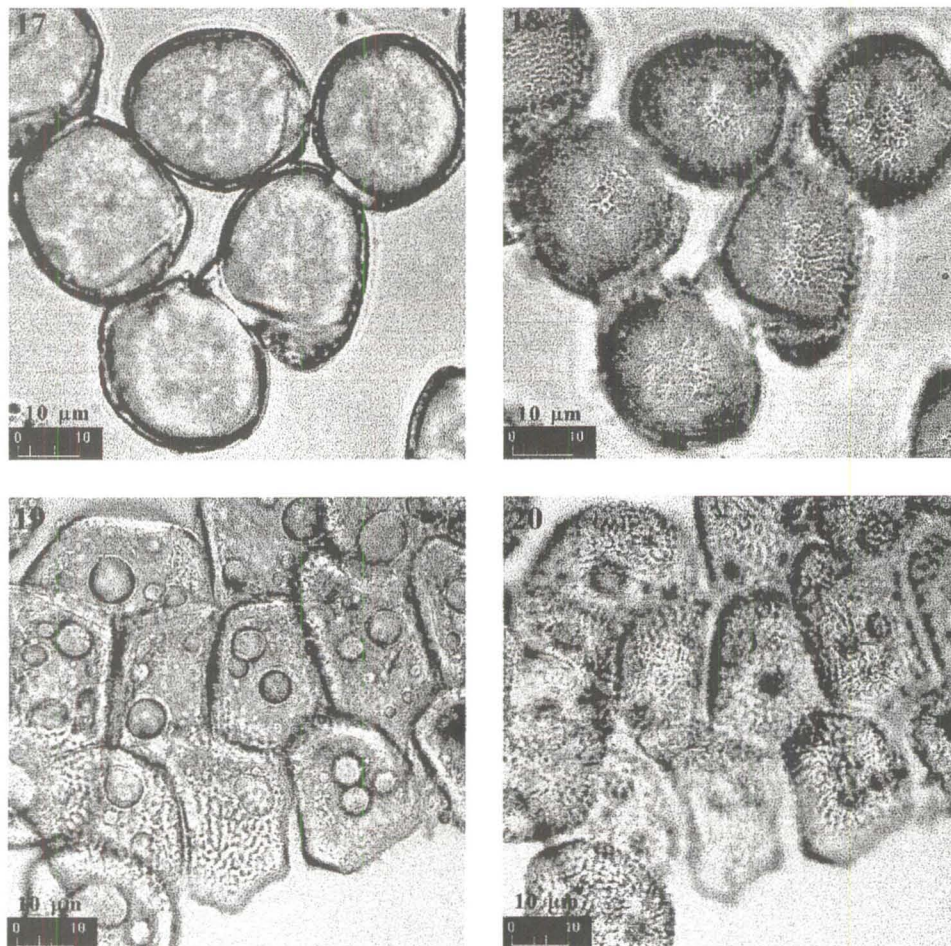


Fig. 17-20: *Aecidium cordiae* (IBI18334). 17: eciósporos em vista mediana mostrando o engrossamento das paredes distais de alguns esporos; 18: eciósporos em vista superficial mostrando as verrugosidades; 19: células peridiais de formas poliédricas; 20: células peridiais com membranas verrugosas.

dispersas, arredondadas e escurecidas com aproximadamente 3-5 mm diâm., cupulados, amarelados com aproximadamente 200-250 µm diâm. Eciósporos catenulados, elipsóides ou poliédricos, (21)-27(-36) µm diâm.; parede hialina, verrugosa, 1-2 µm espess., engrossada no ápice em até 5 µm. Perídios hexagonais, retangulares ou trapezoidais, 21-37 µm diâm. e paredes de 2,3-8,0 µm espess., com membranas externas verrugosas e internas mais lisas.

II e III - estádios telial e uredinial não são conhecidos.

Material analisado: sobre *Cordia ecalyculata* Vell., 26-V-1998, A.A. de Carvalho Jr. 98-317 (IBI18334 - 0-1).

Comentários: Segundo Jackson (1931) e Lindquist (1982) é uma espécie facilmente distinguível devido ao espessamento apical dos eciósporos.

Jackson (1931) ainda relata que a localidade do tipo foi dada como Santo Domingo, mas pode ser considerada um erro. A observação de Jackson deve-se, provavelmente, ao fato de que o título do artigo em que se encontra a descrição ser "Die von Herrn P. Sintenis auf der Insel Portorico

1884-1887 gesammelten Pilze. Bearbeitet von J. Bresadola, P. Hennings und P. Magnus", portanto, todos os materiais ali contidos devem ter sido provenientes de Porto Rico (Bresadola et al., 1893). Apesar dos materiais examinados serem provenientes de Porto Rico, ao final da descrição P. Hennings, coloca a frase "auf Blättern von *Cordia bullata* L. St. Domingo (EHRENBERG)", devido a isso, considera-se, ao contrário de Jackson, que a espécie seja proveniente de São Domingos, Haiti, já que são ilhas vizinhas situadas no Caribe e os pesquisadores poderiam ter anexado este material em conjunto com os outros.

Outra curiosidade sobre a referência bibliográfica é que em Saccardo (1895), a referência do tipo é *Aecidium cordiae* P. Henn., F. Portor Sint., 491. É impossível encontrar na literatura esta referência por citar apenas ao trecho da publicação em que J. Bressadola, P. Hennings e P. Magnus fizeram as descrições dos fungos portorriquenhos.

Arthur (1924) lista *Aecidium brasiliense* Diet. como um sinônimo, mas este é claramente um erro, pois

A. brasiliense é sinônimo de *Uromyces setariae-italicae* Yoshino e possui características bastante diversas.

A adoção do diâmetro dos esporos em lugar do comprimento e largura se deu devido à impossibilidade de visualização do hilo, já que os eciósporos são catenulados.

Distribuição geográfica: Argentina, Brasil, Haiti. Segundo Jackson (1931) Caribe e Trinidad.

Puccinia cordiae Arthur, Mycologia 8: 17. 1916.
(Fig. 21-26)

Tipo: sobre *Cordia alliodora* (Ruis & Pavon) Chamisso, Ponce, Porto Rico, Janeiro de 1911, Holway s.n.

Anamorfos:

Caecoma cordia (Hennings) J. Hernandez & J.F. Hennen, Sida: 20. 1999.

Tipo: o mesmo de *Uredo cordiae*.

Uredo cordiae P. Hennings, Hedwigia 43: 163. 1904.

Tipo: sobre *Cordia* sp., Tarapoto, Peru, outubro de 1902, Ule no. 3241.

Bullaria cordiae (Hennings) Arthur & Mains, N. Am. Flora 7: 492. 1922.

Tipo: o mesmo de *Uredo cordiae*.

III - teliossoros predominantemente hipófilos, de coloração castanha, em áreas escurecidas, dispersos, pulverulentos, surgindo a partir dos urediniossoros, 0,1-1,0 mm diâm.; paráfises ausentes. Teliósporos elipsóides, arredondados nos extremos, alguns com uma pequena constrição no septo, (43-)49(-58) μm compr. e (-22)25(-30) μm larg., parede de coloração castanho-clara, com grossas e espaçadas verrugas cônicas, uniforme, 2-3 μm espess., poros germinativos tipo "plug", pedicelos hialinos, 38-68 μm compr. e 5,8-8,3 μm larg. perto do hilo, entumescidos em um ponto no terço inferior. Quando mergulhados em líquidos, entumescendo ainda mais, chegando a medir cerca de 20 μm diâm.

II - urediniossoros anfigenos, predominantemente hipófilos, em áreas escurecidas, de coloração canela-escuro, dispersos, pulverulentos, 0,1-1,0 mm diâm.; paráfises numerosas, periféricas, unidas na base. Urediniósporos catenulados, irre-

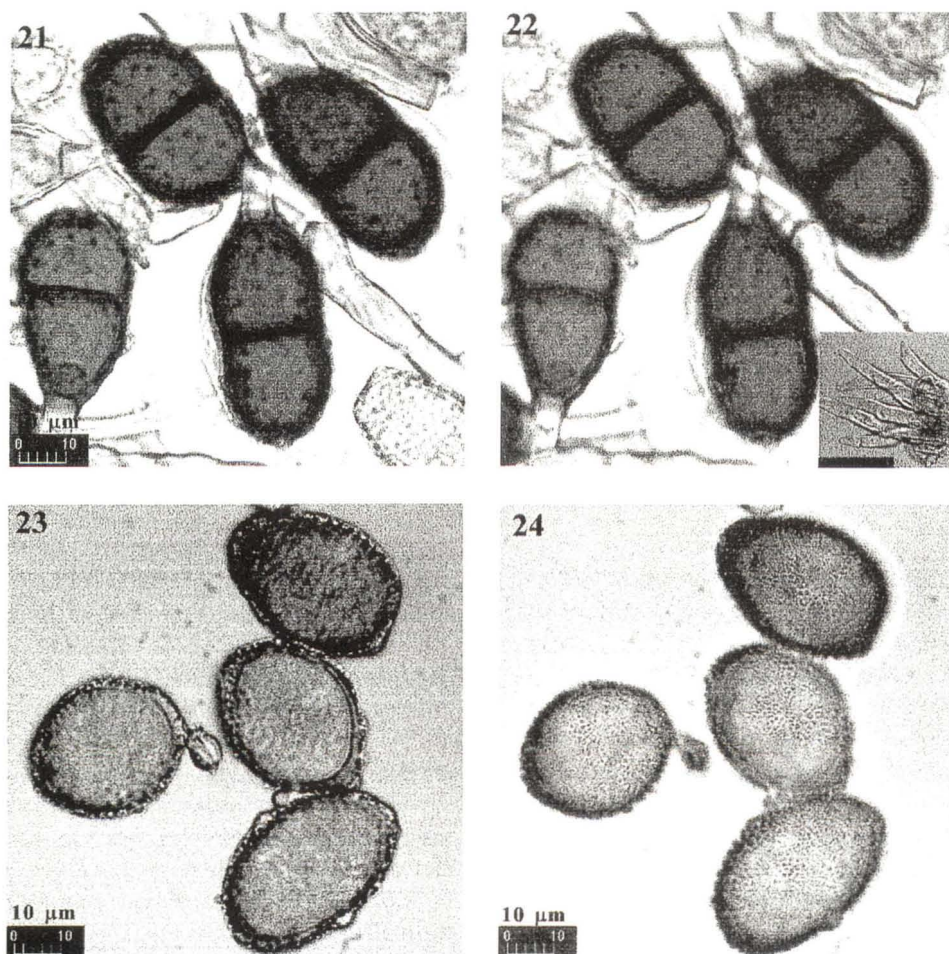


Fig. 21-22: *Puccinia cordiae* (IBI17927). 21: teliósporos em vista mediana; 22: teliósporos em vista superficial mostrando as verrugas cônicas; à direita e abaixo, aspecto das paráfises. Fig.: 23-24: *P. cordiae* (IBI18326). 23: urediniósporos em vista mediana; 24: urediniósporos em vista superficial evidenciando o padrão de verrugosidades.

gular e largamente elipsóides ou globóides, (26-)31(-36) μm compr. e (22-)25(-31) μm larg., paredes de coloração castanha, verrugosas, 1,6-3,4 μm espess. lateral, poros germinativos 3-4, próximos do equador.

0, I - espermogônios e écios dispersos sobre hastes e folhas mais ou menos hipertrofiadas, onde é desenvolvido o micélio sistêmico.

I - eciosoros sem perídio, anfígenos, de coloração castanha, de origem subepidérmica e em áreas escurecidas, associados aos espermogônios, irrompentes, pulverulentos, 0,1-1,0 mm diâm.; paráfises ausentes. Eciósporos, assim como os urediniósporos, desenvolvendo-se em cadeias (catenulados), irregular ou largamente elipsóides ou globóides, (25-)31(-39) μm compr. e (19-)24(-32) μm larg., paredes de coloração castanho-clara, verrugosas, 1-3 μm espess., provavelmente 3-4 poros germinativos, próximos ao equador.

Material analisado: sobre *Cordia trichotoma* (Vell.) Arrab. ex Steud., 18-VII-1997, A.A. de Carvalho Jr. 97-157 (IBI17927 - II, III); 13-I-1998, 98-18 (IBI18035 - 0-I); 23-I-1998, 98-25 (IBI18042 - II); 20-II-1998, 98-31, 98-37, 98-50 (IBI18047 - II, III, IBI18053 - II, III, IBI18066 - II, III); 31-III-1998, 98-281 (IBI18298 - II, III); 23-IV-1998, 98-288, 98-309 (IBI18305 - II, III, IBI18326 - II, 0-I); 26-V-1998, 98-327 (IBI18344 - II, III); 25-VII-1998, 98-335 (IBI18352 - II, III).

Comentários: seis espécies de *Puccinia* foram descritas sobre *Cordia* spp. Duas delas, *P. bulbilipes* Hennen & Cumins e *P. gerasacanthi* Urban são sinônimos taxonômicos de *P. johnstonii* Arthur. Outra espécie *P. corticola* Arthur & Johnston é microcíclica, apresentando apenas espermogônios e télios, produz galhas e é, provavelmente, derivada de uma das três outras espécies remanescentes, que estão muito proximamente relacionadas. *P. johnstonii* apresenta urediniósporos equinulados e em *P. ciliata* Mains e *P. cordia* os urediniósporos são verrugosos com pequenas diferenças nos tamanhos dos esporos. Provavelmente estas duas últimas sejam a mesma espécie.

A espécie *Uromyces cordiae* P. Hennings foi colocada erroneamente como sinônimo anamórfico de *Puccinia cordiae* por Hennen et al. (1982). *U. cordiae* é na verdade sinônimo anamórfico de *U. dolichosporus* Dietel & Holway.

Uredo cordiae P. Hennings foi transferido para *Caeoma cordiae* porque o arranjo dos esporos diferem da definição do gênero *Uredo*. O gênero *Caeoma*, além de apresentar esporos em cadeia, não possui perídio, sendo o nome mais apropriado.

Apesar dos anamorfos da espécie serem catenulados, é possível notar sua cicatriz (hilo), permitindo determinar a orientação do esporo e, conseqüentemente, seu comprimento e largura.

Distribuição geográfica: Brasil, Peru, Porto Rico. Segundo Gallego & Cummins (1981), México e Guatemala.

Uromyces dolichosporus Dietel & Holway, Bot. Gaz. 31: 327. 1901.

(Fig. 27-28)

Tipo: sobre *Tournefortia velutina* Humboldt, Bonpland & Kunth, Oaxaca, México, 18 de outubro de 1899, Holway n. 3655.

Uromyces tournefortia P. Hennings, Hedwigia 47: 267. 1908. Tipo: sobre *Tournefortia* sp., Jardim Botânico, Rio de Janeiro, Brasil, data não registrada, Ule n. 2535.

Poliotelium dolichosporium (Dietel & Holway) Mains, Bull. Torrey Bot. Club 66: 175. 1939.

Tipo: o mesmo de *Uromyces dolichosporus* Dietel & Holway.

Anamorfos:

Uredo pachystegia Dietel, Hedwigia 38: 257. 1899.

Tipo: sobre *Tournefortia* sp. identificada erradamente como *Vernonia* sp., Rio de Janeiro, Brasil, dezembro de 1895, Ule n. 2165.

Uromyces cordiae P. Hennings, Hedwigia 47: 267. 1908.

Tipo: sobre *Tournefortia* sp., Brasil, Rio de Janeiro, E. Ule 2535.

III - estágio telial não encontrado.

II - urediniosoros anfígenos, predominantemente hipófilos, de coloração castanho-escuro, irrompentes, em grupos concêntricos ou dispersos, circulares, pequenos, 0,2-0,5 mm diâm.; paráfises ausentes. Urediniósporos com pedicelos decíduos, obovóides, (29-)35(-41) μm compr. e (18-)23(-27) μm larg.; paredes de coloração castanho-escuro, equinuladas, proximal e distalmente engrossadas, parede lateral 1,2-2,7 μm espess., parede apical 2,0-9,7 μm espess., 3 poros germinativos equatoriais a ligeiramente supraequatoriais.

0, I - estádios espermogonial e ecial não conhecidos.

Material analisado: sobre *Tournefortia paniculata* Cham., 25-VII-1998, A.A. de Carvalho Jr. 98-348 (IBI18365 - II).

Comentários: sobre *Tournefortia* são encontradas quatro espécies de Uredinales: *Aecidium tournefortia* P. Hennings, *Puccinia tournefortiae* Jacks & Holway, *P. tournefortiicola* Speg. e *Uromyces tournefortia* P. Hennings. *P. tournefortiicola* e *P. tournefortiae* são microcíclicas sendo que a primeira foi coletada apenas no Paraguai sobre *Tournefortia salzmanii* e a segunda na Bolívia, sobre *T. fuliginosa*.

Mains (1939) levantou a questão de algumas espécies do gênero *Uromyces* pertecerem ao gênero *Poliotelium* devido ao tipo de germinação do teliósporo.

Na descrição original da espécie (Holway, 1901), o estágio III apresenta teliosoros de médio tamanho, hipófilos, raramente epífilos, dispersos ou em pequenos grupos, amarelo-alaranjados quando frescos, tornando-se brancos e com aspecto de feltro mais tarde; teliosporos longifusiformes

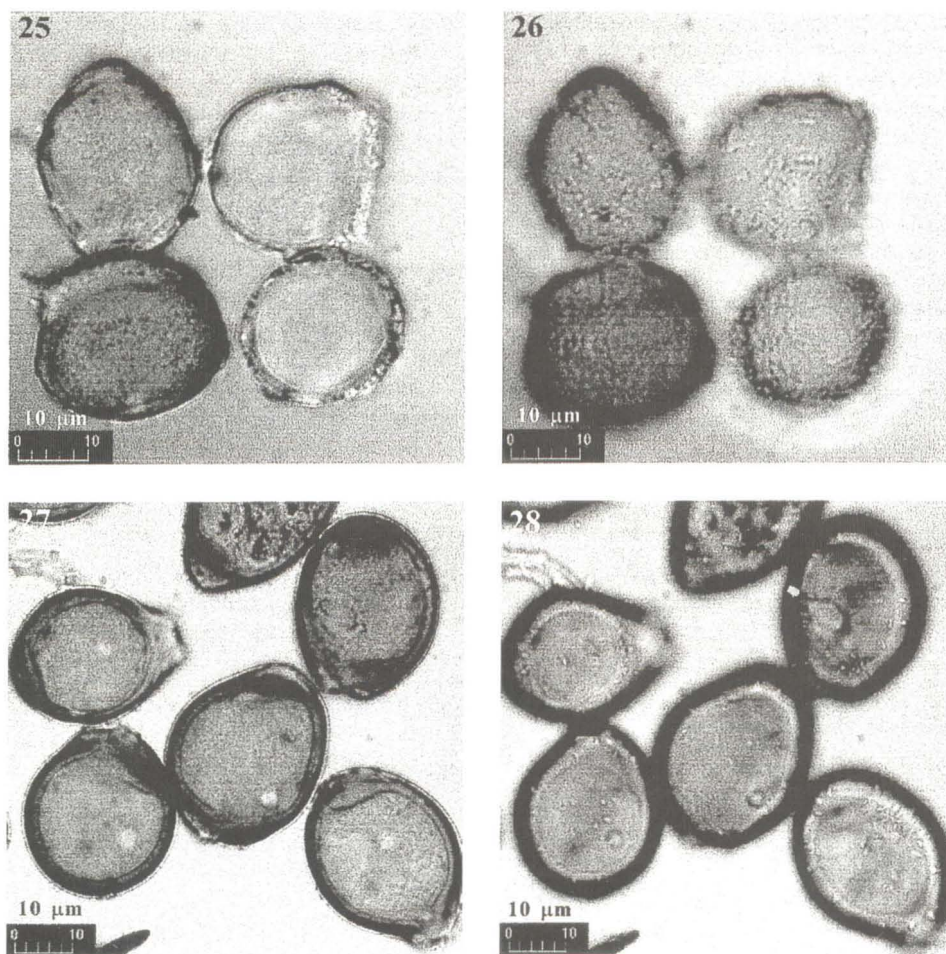


Fig. 25-26: *P. cordiae* (IBI18298). 25: eciósporos em vista mediana; 26: eciósporos em vista superficial. Fig. 27-28: *Uromyces dolichosporus* (IBI18365). 27: urediniósporos em vista mediana, com hilo, poros germinativos (pontos mais claros) e a irregularidade na espessura das paredes; 28: urediniósporos em vista superficial mostrando as equinulações esparças.

ou longiclavados, $45-65 \times 12-18 \mu\text{m}$, com um episporo fino, hialino e liso, germinando ao amadurecer; pedicelo persistente com aproximadamente o comprimento do teliósporo.

Distribuição geográfica: Brasil, México. Segundo Jackson (1931), Cuba, Equador e Porto Rico.

Agradecimentos

Os autores agradecem à FAPESP (Proc. 01/03403-1), ao CNPq (Proc. 522655/96 - 3RN) e ao MSc. Milton Groppo Jr. pelo auxílio na identificação das espécies hospedeiras.

Literatura citada

- Albuquerque, F.C. & Figueiredo, M.M.** 1971. Descrição de uma espécie de Uredinales na Amazônia, *Uromyces belemensis*. Pesquisa Agropecuária Brasileira. Serie Agrônômica 6: 145-146.
- Arthur, J.C.** 1907. Uredinales: Coleosporiaceae, Uredinaceae, Accidiaceae. North American Flora 7: 85-160.
- Arthur, J.C.** 1924. New species of Uredinales - XV. Buletin of the Torrey Botanical Club 51: 51-59.
- Arthur, J.C.** 1929. The Plant Rust (Uredinales). John Willey & Sons Inc., New York, 446 p.
- Arthur, J.C.** 1962. Manual of the rusts in United States and Canada. Hafner Publishing CO. Inc., New York, 438 p.
- Bresadola, J., Hennings, P. & Magnus, P.** 1893. Die von Herrn P. Sintenis auf der Insel Portorico 1884-1887 gesammelten Pilze. Botanische Jahrbücher 17: 489-501.
- Carvalho Jr., A.A.** 2001. Micota Uredinológica da Reserva Florestal "Armando de Salles Oliveira" (São Paulo, Brasil). Tese de Doutorado, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 264 p.
- Cummins, G.B.** 1940. The genus *Prospodium* (Uredinales). Lloydia 3: 1-78.
- Cummins, G.B.** 1978. Rust fungi on legumes and composites in North America. University of Arizona Press, Tucson, 423 p.
- Cummins, G.B. & Hiratsuka, Y.** 1983. Illustrated genera of rust fungi. A.P.S., St. Paul, 152 p.
- Dale, W.T.** 1955. New species of Uredinales from Trinidad. Mycological Papers 59: 1-11.

- Fidalgo, O. & Bononi, V.L.R.** 1989. Técnicas de coleta, preservação e herborização de material botânico. Instituto de Botânica, São Paulo, 62 p. (Série Documentos).
- Gallego, H.L. & Cummins, G.B.** 1981. Uredinales (Royas) de México. SARH, Culiacán, v.1. 440 p.
- Grosso Jr., M.** 1999. Levantamento florístico das espécies de ervas, subarbustos, lianas e hemiepífitas da mata da Reserva da Cidade Universitária "Armando de Salles Oliveira", São Paulo, SP. Dissertação de Mestrado, Universidade de São Paulo, São Paulo, 187 p.
- Hennen, J. F., Hennen, M.M. & Figueiredo, M.B.** 1982. Índice das ferrugens (Uredinales) do Brasil. Arquivos do Instituto Biológico 49: 1-201.
- Holway, E.W.D.** 1901. Mexican Fungi III. Botanical Gazette 31: 326-338.
- Jackson, H.S.** 1931. The rusts of South America based on the Holway Collections V. Mycologia 23: 463-503.
- Jackson, H.S.** 1932. The rusts of South America based on the Holway Collections VI. Mycologia 24: 62-186.
- Lindquist, J.C.** 1982. Royas de la republica Argentina y zonas limitrofes. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuária, Buenos Aires, 574 p.
- Mains, E.B.** 1939. Studies in Uredinales: the genus *Maravalia*. Bulletin of the Torrey Botanical Club 66: 173-179.
- Rossi, L.** 1994. A flora arbóreo-arbustiva da mata da Reserva da Cidade Universitária "Armando de Salles Oliveira" (São Paulo, Brasil). Boletim do Instituto de Botânica 9: 1-105.
- Saccardo, P.A.** 1891. Hypodermeae de Bary. Fam. 1. Ustilagineae Tul. Sylloge Fungorum omnium hucusque cognitorum. Supplementum Universale, Patavii, v. IX, Pars I, pp. 282-334.
- Saccardo, P.A.** 1895. Hypodermeae de Bary. Fam. 1. Uredinaceae Brongn. Sylloge Fungorum omnium hucusque cognitorum. Supplementum Universale, Patavii, v. XI, Pars III, pp. 174-238.
- Savile, D.B.O.** 1971. Methods and aims study of the rust fungi. Journal of Indian Botanical Society 50: 41-51.
- Sydow, H. & Sydow P.** 1909-1910. Monographia uredinearum seu specierum omnium ad hunc usque diem cognitarum descriptio et adumbratio systematica: Genus *Uromyces*. Lipsiae-Frates Borntraeger (IDC Micro-Edition), Berlin, v. 2, 396 p.
- Systematics Association Committee for Descriptive Biological Terminology** 1962. Terminology of simple symmetrical plane shapes (Chart 1). Taxon 11: 145-184.