

Criptógamos do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, São Paulo, SP. Fungos, 8: Blastocladales

Adauto Ivo Milanez^{1,2}, Carmen Lidia Amorim Pires-Zottarelli¹,
Iracema Helena Schoenlein-Crusius¹ e Lucia Garcez Lohmann¹

Recebido: 16.04.2002; aceito: 21.10.2002

ABSTRACT - (Cryptogams of the "Parque Estadual das Fontes do Ipiranga", São Paulo, SP. Fungi, 8: Blastocladales). A taxonomic survey of the Blastocladales of the Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, in the city of São Paulo, São Paulo State, Brazil, includes species belonging to Catenariaceae and Blastocladaceae. Catenariaceae is represented by *Catenaria anguillulae* Sorokin and *Catenophlyctis variabilis* (Karling) Karling and Blastocladaceae by *Blastocladia globosa* Kanouse, *B. gracilis* Kanouse, *B. incrassata* Indoh, *B. pringsheimii* Reinsch, *B. prolifera* Minden, *B. ramosa* Thaxter, *B. sparrowii* Indoh, *Allomyces anomalus* Emerson and *A. arbusculus* Butler. *Blastocladia pringsheimii* and *B. ramosa* were the most common species isolated from apple baits and *Catenophlyctis variabilis* from keratinous substrates. *Catenaria anguillulae* is new record for São Paulo State.

Key words: zoosporic fungi, diversity, Brazil

RESUMO - (Criptógamos do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, São Paulo, SP. Fungi, 8: Blastocladales). O inventário sistemático de Blastocladales do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, situado na cidade de São Paulo, estado de São Paulo, Brasil, inclui espécies pertencentes a Catenariaceae e Blastocladaceae. Catenariaceae esteve representada por *Catenaria anguillulae* Sorokin e *Catenophlyctis variabilis* (Karling) Karling e Blastocladaceae por *Blastocladia globosa* Kanouse, *B. gracilis* Kanouse, *B. incrassata* Indoh, *B. pringsheimii* Reinsch, *B. prolifera* Minden, *B. ramosa* Thaxter, *B. sparrowii* Indoh, *Allomyces anomalus* Emerson and *A. arbusculus* Butler. *Blastocladia pringsheimii* e *B. ramosa*, isoladas de maçãs imersas em corpos d'água, e *Catenophlyctis variabilis*, de substratos queratinosos, foram os táxons mais frequentes. *Catenaria anguillulae* é reportada pela primeira vez para o estado de São Paulo.

Palavras-chave: fungos zoospóricos, diversidade, Brasil

Introdução

Blastocladales são fungos que possuem talo eucárpico, cenocítico, diferenciado em rizóides para fixação, célula basal geralmente bem diferenciada que pode possuir, na sua extremidade distal, lóbulos e/ou segmentos hifálicos e/ou estruturas de reprodução sexuada e assexuada. Produzem esporângios de resistência característicos, com parede espessada e poros e, mais raramente, retículos. Além disso, os zoósporos e planogametas possuem capa nuclear. Os talos podem ser encontrados isolados ou agrupados em massas floculentas ou pústulas nos substratos. Quando formam pústulas em frutos imersos aparecem normalmente junto com as de *Sapromyces* spp. ou *Gonapodya* spp. Espécies de Blastocladales ocorrem no solo, na superfície de ramos ou frutos, presas a

eles por apressórios ou parasitando hospedeiros, como os representantes de Coelomomycetaceae (Sparrow 1960).

A primeira citação de representantes desta ordem para o Parque Estadual das Fontes do Ipiranga (PEFI) foi feita por Beneke & Rogers (1962) reportando o isolamento de *Blastocladia pringsheimii* Reinsch. Rogers et al. (1970) mencionaram a ocorrência de seis táxons de *Blastocladia*. Lyra & Milanez (1974) relataram *B. pringsheimii*. Milanez & Trufem (1981) citaram *B. pringsheimii*, *B. globosa* Kanouse e *B. ramosa* Thaxter e Milanez & Trufem (1984), utilizando vários tipos de frutos como iscas, reportaram a ocorrência de oito táxons de *Blastocladia* incluindo espécimes de uma espécie não identificada. Até a presente data nenhum representante de Coelomomycetaceae foi observado na área do PEFI.

1. Instituto de Botânica, Caixa Postal 4005, 01061-970 São Paulo, SP, Brasil.

2. Autor para correspondência: aimilanez@uol.com.br

Material e métodos

As técnicas utilizadas foram descritas por Milanez (1989), as quais consistem na iscagem de amostras de água e solo, em laboratório, com substratos celulósicos, queratinosos e quitinosos, e em campo, com frutos de rosácea (*Malus* sp.). O inventário dos fungos pertencentes a esta ordem faz parte do levantamento geral de fungos zoospóricos do PEFI, cujos pontos de coleta foram mencionados em trabalho anterior (Milanez et al. 1994).

A identificação dos táxons foi realizada com auxílio de literatura pertinente (Indoh 1940, Sparrow 1960, 1973, Karling 1977). Táxons não reencontrados no presente levantamento constam precedidos de um asterisco. Dentro dos gêneros, as espécies são apresentadas por ordem alfabética.

Resultados e Discussão

Seguiu-se, neste trabalho, o arranjo proposto por Sparrow (1960), que reconhece três famílias para Blastocladales: Blastocladiaceae, Catenariaceae e Coelomomycetaceae. Blastocladiaceae possui representantes com talo bem desenvolvido, dotado de grande plasticidade e complexidade, com uma célula basal presa ao substrato pelos rizóides. Da extremidade distal da célula basal nascem os zoosporângios ou esporângios de resistência, esses com parede punctada, lisa ou ornamentada. A reprodução sexuada se dá por isogamia, anisogamia ou é completamente ausente. São sapróbios em detritos animais e vegetais, no solo e na água. Catenariaceae possui organismos com talo cilíndrico, intra e extramatricial, catenulado, por vezes ramificado, com rizóides surgindo ao longo do mesmo; septos falsos ou verdadeiros delimitam estruturas reprodutivas e istmos estéreis. Zoosporângios inoperculados são formados em intumescências existentes nos eixos dos talos, freqüentemente em séries lineares conectadas por istmos estéreis. Reprodução sexuada, quando presente, ocorre por fusão de isoplanogametas. São parasitas em fungos e invertebrados ou sapróbios em vários substratos de origem animal ou vegetal. Coelomomycetaceae são fungos parasitas obrigatórios de insetos, cujo talo é desprovido de parede e rizóides, não tendo sido encontrados na área estudada.

No PEFI, a ordem foi representada por Blastocladiaceae, com *Allomyces* e *Blastocladia*, e Catenariaceae, com *Catenaria* e *Catenophlyctis*. *Blastocladia* foi o gênero mais freqüente, com sete espécies.

Catenariaceae

Catenaria Sorokin, 1876.

Talo endobiótico, eucárpico, policêntrico, ramificado ou não, septos delimitando zoosporângios, esporângios de resistência ou istmos estéreis. Zoosporângios geralmente com um único tubo de descarga; zoósporos, posteriormente uniflagelados, formados dentro dos zoosporângios; esporângios de resistência com parede espessada que, germinando, podem dar origem a zoósporos ou se encistar funcionando como gametângios, os quais produzem gametas isogâmicos que se fundem aos pares formando zigotos biflagelados.

Parasitas ou sapróbios em ovos de anfíbios, de animais microscópicos como rotíferos, ácaros e em outros quitridiomycetos; sapróbios em algas de água doce e detritos vegetais (Sparrow 1960). Apenas uma espécie foi observada no PEFI.

Catenaria anguillulae Sorokin, 1876.

Figura 1

Talo endobiótico, eucárpico, composto de hifas septadas com rizóides, 4-12 µm diâm., intumescida em intervalos mais ou menos regulares onde se formam zoosporângios ou esporângios de resistência, conectados por istmos estéreis, evidenciando disposição catenulada. Zoosporângios ovóides, subglobosos, 20-40 × 18-36 µm ou irregulares, istmos estéreis, 4-12 µm diâm., septados ou não; zoósporos completamente formados dentro dos zoosporângios e liberados por meio de um único tubo de descarga de 10-60 × 2,5-4,0 µm.

Sapróbio em substrato quitinoso utilizado como isca; isolado de amostras de solo das margens do Lago dos Bugios, Lago dos Bambus II, Lago das Ninféias e córrego da Casa das Bombas. É o primeiro relato para o PEFI e para o estado de São Paulo.

Catenophlyctis (Karling) Karling, 1965.

Talo eucárpico, monocêntrico no início, policêntrico quando maduro; zoosporângios conectados por istmos estéreis de onde podem se originar rizóides, sendo estes mais freqüentes a partir dos zoosporângios. Zoosporângios abundantes, esféricos, subesféricos, ovóides, alongados, angulares ou irregulares, parede lisa, com 1-3 tubos de descarga, por onde são liberados os zoósporos uniflagelados. Esporângios de resistência com parede espessada, lisa,

ocorrendo, quando presentes, simultaneamente com os zoosporângios.

Sapróbios em substratos queratinosos.

Catenophlyctis variabilis (Karling) Karling, 1965.
Figuras 2-5

Talo eucárpico, monocêntrico tornando-se policêntrico com o desenvolvimento; zoosporângios abundantes, parede lisa, esféricos, subesféricos, angulares, irregulares, conectados por istmos estéreis de 4-6 μm diâm.; rizóides originando-se de vários pontos; zoósporos uniflagelados típicos liberados através de 1-2 tubos de descarga. Esporângios de resistência não foram observados.

Sapróbio em substrato queratinoso utilizado como isca; isolado de amostras de solo das margens do Lago das Garças, Lago das Ninféias, córrego Pirarungaua, Lago dos Bambus I e II e, de amostras de água coletadas no Lago das Garças, Lagos dos Bambus I e II, Lago das Ninféias e córrego da Casa das Bombas.

Blastocladiaceae

Allomyces E.J. Butler, 1911.

Talo consistindo de rizóides, célula basal e hifas. Os rizóides são endobióticos, ramificados e afilados. Célula basal cilíndrica composta por hifas pseudoseptadas ramificadas dicotômica, subdicotômica ou simpodialmente, cujos diâmetros são menores a medida que se afastam da origem. Fase gametofítica alternando com a fase esporofítica, ou reduzida à fusão de planogametas isogâmicos, ou ainda completamente ausente. Gametângios masculinos e femininos aos pares, os quais produzem gametas anisogâmicos (feminino maior e sem coloração; masculino menor de cor alaranjada devido à presença de γ -caroteno), que são liberados por meio de um ou mais poros. Planozigoto biflagelado que, quando germina, origina o talo esporofítico. Este é similar ao gametofítico e forma dois tipos de zoosporângios: mitosporângios, cujos zoósporos refazem a fase assexuada e meiosporângios, com parede espessada, que, ao germinar após um período de dormência, sofrem meiose e originam o talo gametofítico.

Seus representantes têm sido isolados de amostras de água, solo e detritos orgânicos. Duas espécies são relatadas para o PEFI: *A. anomalus* e *A. arbusculus*.

Chave para as espécies

1. Ciclo de vida com alternância de gerações gametofítica e esporofítica *A. arbusculus*
1. Ciclo de vida com apenas a geração esporofítica *A. anomalus*

Allomyces anomalus Emerson, 1941.

Figuras 6-7

Talo esporofítico típico, com célula basal cilíndrica ancorada no substrato por meio de rizóides ramificados, 60-160 \times 50-70 μm . Hifas pseudo-septadas, dicotômica, subdicotômica, ou raramente simpodialmente ramificadas, até 25 μm diâm. Mitosporângios de parede delgada, lisos, 38-51 \times 22-30 μm . Meiosporângios ovóides ou subesféricos, ápice arredondado e base truncada, parede espessada, marrom-avermelhados com micropontuações, 29-36 \times 18-23 μm . Ambos, quando germinam, dão origem à fase esporofítica (ciclo Cystogenes).

Sapróbio em sementes de sorgo utilizadas como iscas; isolado de amostras de solo coletadas junto ao gramado na Alameda von Martius.

Allomyces arbusculus E.J. Butler 1911 emend. Hatch, 1933.

Figuras 8-10

Talo típico do gênero, com alternância de gerações similares (ciclo Euallomyces). Colônias com 3 cm diâm. após sete dias, incolor no início tornando-se marrom-avermelhadas com a presença dos esporângios de resistência. Talo gametofítico originado da germinação dos esporângios de resistência que sofreram meiose. Célula basal cilíndrica, ancorada no substrato por meio dos rizóides, 70-170 \times 45-80 μm . Hifas pseudo-septadas, cilíndricas, cenocíticas, ramificadas dicotomicamente, com pares de gametângios. Gametângios femininos terminais, ovóides, 33-47 \times 22-41 μm diâm.; gametas femininos maiores que os masculinos, incolores ou cinza-claros, liberados por meio de 2-3 poros. Gametângios masculinos sub-terminais, geralmente em forma de barris, 29-35 \times 20-30 μm diâm., alaranjados pela presença de γ -caroteno; gametas masculinos de cor alaranjada, liberados por meio de 2-4 poros. A fusão dos gametas anisogâmicos dá origem a um planozigoto, que após um período de repouso, germina para dar início à fase esporofítica. Esta é muito semelhante à gametofítica e forma dois tipos de zoosporângios.

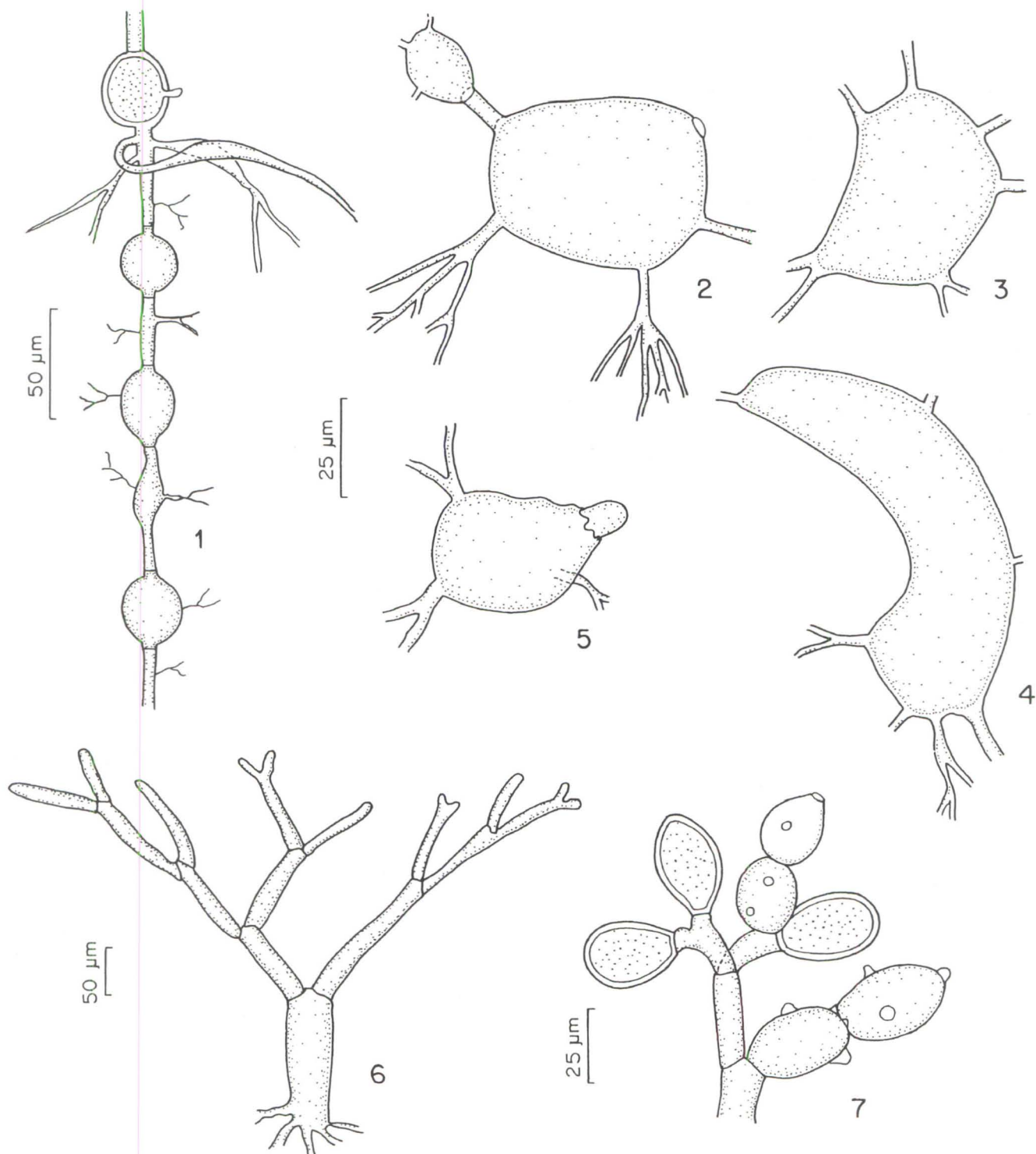


Figura 1. *Catenaria anguillulae*. 1. Talo linear com zoosporângios, zoosporângio de resistência, rizóides e istmos. Figuras 2-5. *Catenophlyctis variabilis*. 2. Talo policêntrico. 3-4. Zoosporângios com vários eixos rizoidais. 5. Zoosporângio germinando. Figuras 6-7. *Allomyces anomalus*. 6. Esporófito. 7. Porção do talo com zoosporângios e meiosporângios.

Mitosporângios de parede delgada, lisos e, que ao germinarem, originam o talo esporofítico. Meiosporângios ovóides ou subesféricos, ápice arredondado e base truncada, parede espessada, exósporo marrom-avermelhado com micropontuações, $35-75 \times 40-60 \mu\text{m}$; após um período de repouso, germinam, sofrem meiose e, dão origem ao talo gametofítico.

Sapróbio em sementes de sorgo utilizadas como iscas; isolado de amostras de solo coletadas junto ao gramado na Alameda von Martius.

Blastocladia Reinsch, 1878.

Talo consistindo de célula basal geralmente conspicua e diferenciada, esférica, subesférica,

cilíndrica até curto-clavada, preso ao substrato por meio de rizóides ramificados, formando lóbulos distalmente ou ramos curtos dos quais nascem zoosporângios ou esporos de resistência. Zoosporângios prolíferos ou não. Zoósporos uniflagelados formados dentro dos zoosporângios sésseis e liberados através de um poro apical. Esporos de resistência com parede espessada e punctada, geralmente com ápices arredondados ou em forma de bicos com a base truncada. Reprodução sexual ausente.

Sapróbios em frutos e gravetos, geralmente formando pústulas.

Chave para as espécies

1. Zoosporângios com proliferação interna 2
1. Zoosporângios sem proliferação interna 3
 2. Zoosporângios sem papila *B. sparrowii*
 2. Zoosporângios com papila *B. prolifera*
3. Esporângios ou esporos de resistência ausentes *B. incrassata*
3. Esporângios ou esporos de resistência presentes 4
 4. Esporângios de resistência de parede delicada, incolores ou ligeiramente marrons *B. ramosa*
 4. Esporângios ou esporos de resistência de parede espessada, marrons 5
5. Célula basal globosa *B. globosa*
5. Célula basal cilíndrica 6
 6. Célula basal inteiramente cilíndrica, nunca formando lóbulos *B. gracilis*
 6. Célula basal cilíndrica, geralmente formando lóbulos na parte distal *B. pringsheimii*

Blastocladia globosa Kanouse, 1927.

Figura 11

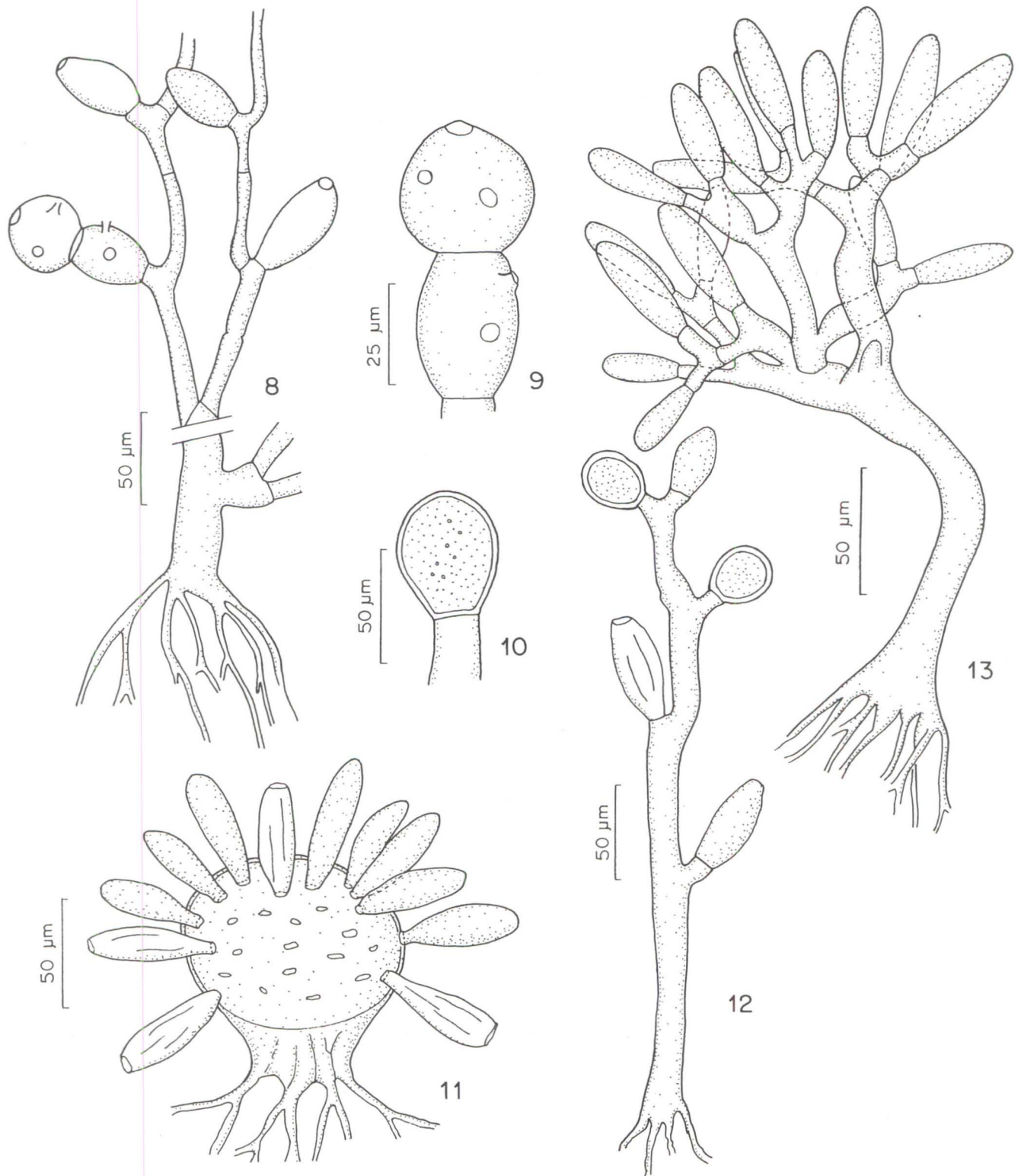
Talo ovóide e conspicuo. Célula basal globosa, até $210 \mu\text{m}$ diâm. Zoosporângios cilíndricos, longo-clavados, $60-200 \times 20-65 \mu\text{m}$, por vezes decíduos, deixando cicatrizes na célula basal. Zoósporos esféricos. Setas presentes ou ausentes; quando presentes não ramificadas. Esporângios de resistência ovóides, ápice arredondado e base truncada, parede espessa, conteúdo marrom-escuro, $20-45 \times 18-35 \mu\text{m}$. Sistema rizoidal pouco desenvolvido.

Sapróbio, formando pústulas esbranquiçadas na epiderme de maçãs utilizadas como iscas, no Lago das Ninféias.

Blastocladia gracilis Kanouse, 1927.

Figura 12

Talo cilíndrico. Célula basal cilíndrica, $600-1.000 \times 30-70 \mu\text{m}$, simpodial, racemosa ou subdicotomicamente ramificada na extremidade distal, parede lisa, $2,5-4,0 \mu\text{m}$ de espessura; rizóides pouco desenvolvidos; setas ausentes. Zoosporângios cilíndricos ou clavados, $110-230 \times 30-60 \mu\text{m}$, simpodialmente dispostos ao longo das ramificações. Esporângios de resistência aparentemente imaturos, dispostos como os zoosporângios, cilíndricos, ovalados, esféricos ou subesféricos, truncados na base, $100-145 \times 25-35 \mu\text{m}$, germinação não observada.



Figuras 8-10. *Allomyces arbusculus*. 8. Gametófito. 9. Gametângios. 10. Meiosporângio. Figura 11. *Blastocladia globosa*. Talo com zoosporângios, rizóides e cicatrizes deixadas pelos zoosporângios decíduos. Figura 12. *Blastocladia gracilis*. Talo cilíndrico com zoosporângios e esporângios de resistência. Figura 13. *Blastocladia incrassata*. Talo cilíndrico, ramificado, com zoosporângios.

Sapróbico, formando pústulas esbranquiçadas na epiderme de maçãs utilizadas como iscas, no Lago das Garças.

Blastocladia incrassata Indoh, 1940.

Figura 13

Talo conspícuo, 350-550 µm compr. Célula basal cilíndrica, parede delicada, hialina e lisa, alargando-se na parte apical, profusamente, dicotômica ou racemosamente ramificada, 250-350 × 20-30 µm, presa ao substrato por rizóides ramificados. Zoosporângios abundantes, papilados, cilíndricos ou clavados, truncados na base, 50-150 × 20-30 µm. Zoósporos não observados. Esporângios de resistência ausentes.

Sapróbico, formando pústulas esbranquiçadas na epiderme de maçãs utilizadas como iscas, no Lago dos Bugios, Lagos dos Bambus I e II, Lago das Ninféias e Lago das Garças.

Blastocladia pringsheimii Reinsch, 1878.

Figura 14

Talo com célula basal variável em hábito e tamanho, geralmente cilíndrica, expandida distalmente formando lóbulos dilatados, subdicotômica ou irregularmente ramificados, 342-2.120 × 21-134 µm, parede delgada, lisa e hialina; setas algumas vezes presentes, 3-11 µm diâm. Zoosporângios formados no ápice dos lóbulos dilatados, predominantemente cilíndricos, clavados, longo-ovóides ou estreitamente elipsoidais, fusiformes ou siliquiformes, às vezes curvos, 50-250 × 10-60 µm. Zoósporos liberados através de um poro apical, emergindo individualmente ou formando colunas. Esporos de resistência marrons, aparecendo concomitantemente com os zoosporângios, elipsoidais, ovóides ou esféricos, com base truncada, parede espessada, punctada, 36-198 × 28-156 µm, quando germinam, a parede se rompe e o conteúdo se divide formando planontes.

Sapróbico, formando pústulas esbranquiçadas na epiderme de maçãs utilizadas como iscas, em todos os pontos de coleta: Lago das Garças, Lagos dos Bambus I e II, Lago das Ninféias, Lago dos Bugios, Córrego Pirarungaua e córrego da Casa das Bombas.

**Blastocladia prolifera* Minden, 1912 (1915).

Figura 15

Talo conspícuo, até 350 µm compr. Célula basal cilíndrica, 100-330 × 20-30 µm, subdicotomicamente dividida na porção apical, formando ramos curtos; setas

ausentes; rizóides ramificados. Zoosporângios primários numerosos, cilíndricos, por vezes curtos, truncados na base, 65-82 × 15-21 µm, com papila apical proeminente e renovação por proliferação interna; zoosporângios secundários progressivamente menores. Zoósporos não observados. Esporângios de resistência ausentes.

Sapróbico, formando pústulas esbranquiçadas na epiderme de maçãs utilizadas como iscas, na Lagoa do Aliperti (Milanez & Trufem 1984).

Blastocladia ramosa Thaxter, 1896.

Figuras 16-18

Talo conspícuo. Célula basal cilíndrica, 150-585 × 10-75 µm, profusamente ramificada dicotômica ou subdicotomicamente. Zoosporângios terminais ou subterminais, ovóides, com extremidades afiladas, 25-70 × 12-21 µm. Zoósporos elipsóides. Esporângios de resistência no mesmo talo dos zoosporângios, esféricos ou ovóides, de base truncada, 19-57 × 10-25 µm, parede lisa, fina, hialina, punctada, coloração marrom-clara a esverdeada. Sistema rizoidal abundante e ramificado. Germinação não observada.

Sapróbico, formando pústulas esbranquiçadas na epiderme de maçãs utilizadas como iscas, no Lago dos Bugios, Lago das Garças, Lagos dos Bambus I e II, Lago das Ninféias, Córrego Pirarungaua e córrego da Casa das Bombas.

**Blastocladia sparrowii* Indoh, 1940.

Figura 19

Talo conspícuo. Célula basal cilíndrica, 200-500 × 25-32 µm, ápice expandido, 100-150 µm diâm. Zoosporângios sésseis, longo-clavados ou cilíndricos, 60-170 × 15-40 µm; zoosporângios secundários formados por proliferação interna e progressivamente menores; setas presentes, ramificadas ou não. Zoósporos não observados. Esporângios de resistência ausentes.

Sapróbico, formando pústulas esbranquiçadas na epiderme de maçãs utilizadas como iscas, no Lago das Ninféias (Rogers et al. 1970, Milanez & Trufem 1984).

Agradecimentos

Os autores agradecem a ajuda prestada pela Dra. Rita de Cássia Trindade nos trabalhos de campo e de laboratório. Este estudo contou com a colaboração do Conselho Nacional do Desenvolvimento Científico e Tecnológico pela bolsa de pesquisa concedida a A.I. Milanez (Processo n. 304.642/90-8).

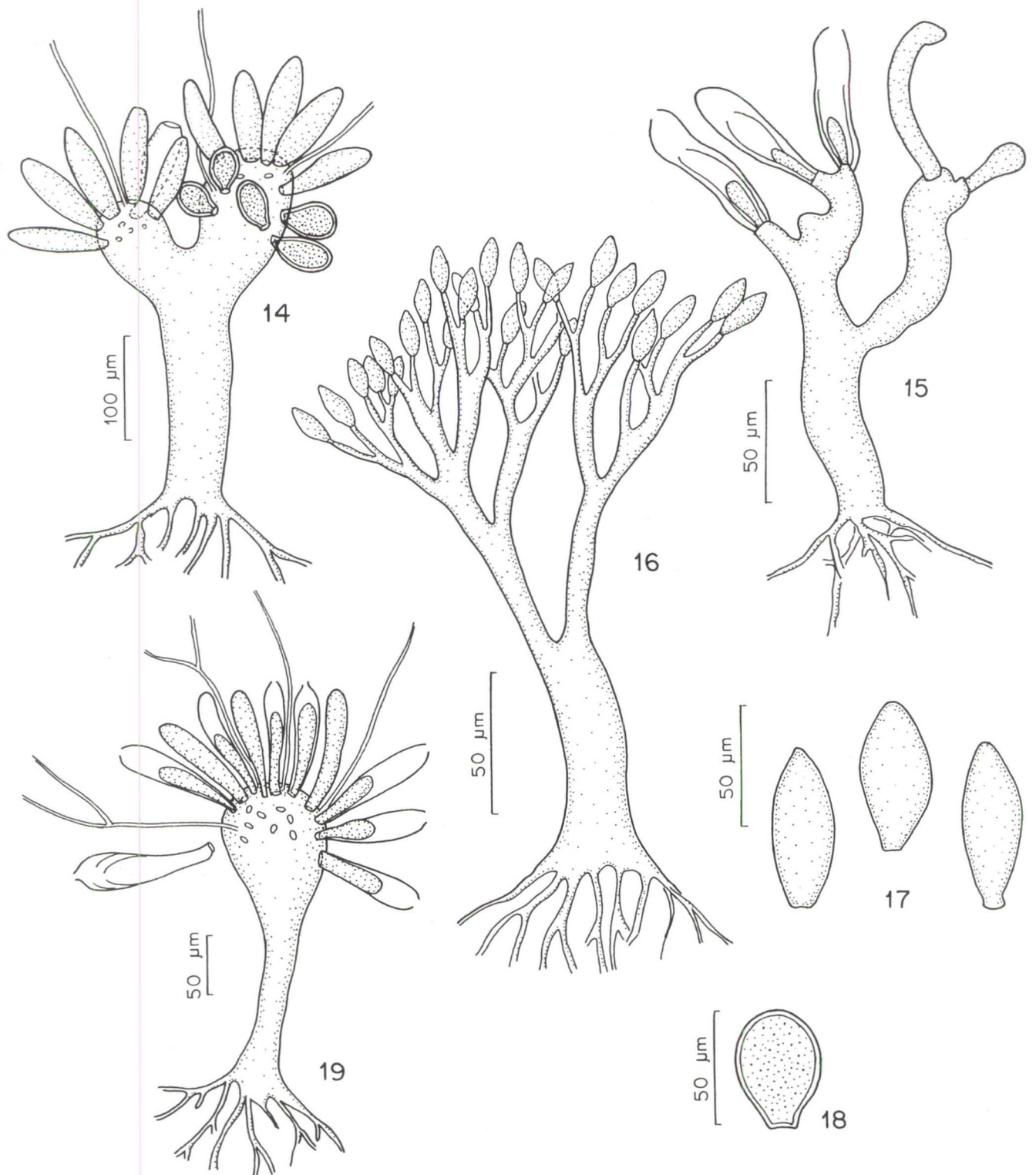


Figura 14. *Blastocladia pringsheimii*. Talo lobado com zoosporângios, esporângios de resistência e setas. Figura 15. *Blastocladia prolifera*. Talo ramificado com zoosporângios prolíferos (Karling 1977, adaptado). Figuras 16-18. *Blastocladia ramosa*. 16. Talo cilíndrico, densamente ramificado, com zoosporângios. 17. Detalhe dos zoosporângios. 18. Esporângio de resistência. Figura 19. *Blastocladia sparrowii*. Talo cilíndrico com ápice lobado, zoosporângios prolíferos e setas (Milanez & Trufem 1984, adaptado).

Literatura citada

- Beneke, E.S. & Rogers, A.L.** 1962. Aquatic Phycomycetes isolated in the states of Minas Gerais, São Paulo, and Paraná, Brazil. *Rickia* 1: 181-193.
- Indoh, H.** 1940. Studies on Japanese aquatic fungi. II. The Blastocladiaceae. *Science Reports of Tokyo Bunrika Daigaku, Section B* 4: 237-284.
- Karling, J.S.** 1977. *Chytridiomycetorum Iconographia*. Vaduz, J. Cramer, New York, 414 p.
- Lyra, N.P. & Milanez, A.I.** 1974. Notas para o levantamento dos ficomicetos aquáticos do Estado de São Paulo. Publicação da Universidade Federal de Pernambuco, Recife, n. 699, 27 p.
- Milanez, A.I.** 1989. Fungos de águas continentais. In: O. Fidalgo & V.L.R., Bononi (coords.). Técnicas de coleta, preservação e herborização de material botânico. Instituto de Botânica, São Paulo, pp. 17-24 (Manual n. 4).
- Milanez, A.I., Pires-Zottarelli, C.L.A. & Shoenlein-Crusius, I.H.** 1994. Criptógamos do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, São Paulo, SP. *Fungos*, 1: Monoblepharidales. *Hoehnea* 21: 157-161.
- Milanez, A.I. & Trufem, S.F.B.** 1981. Ficomicetos em frutos submersos, do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, São Paulo. *Rickia* 9: 7-15.
- Milanez, A.I. & Trufem, S.F.B.** 1984. Fungos zoospóricos em frutos submersos do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, São Paulo, II. *Rickia* 11: 77-84.
- Rogers, A.L., Milanez, A.I. & Beneke, E.S.** 1970. Additional aquatic fungi from São Paulo State. *Rickia* 5: 93-110.
- Sparrow Jr., F.K.** 1960. *Aquatic Phycomycetes*. 2nd. rev. ed., University of Michigan Press, Ann Arbor, xviii + 1187 p.
- Sparrow Jr., F.K.** 1973. *Chytridiomycetes*. In: G.C. Ainsworth, F.K., Sparrow & A.S. Sussman (eds.). *The Fungi: an advanced treatise* Academic Press, New York, v. 4B, pp. 85-110.

