

Oomycota (Straminipila) da Reserva Biológica de Paranapiacaba, Santo André, SP, Brasil¹

Alexandra Lenk Gomes² e Carmen Lidia Amorim Pires-Zottarelli^{2,3}

Recebido em 23/11/2006. Aceito em 18/06/2007

RESUMO – (Oomycota (Straminipila) da Reserva Biológica de Paranapiacaba, Santo André, SP, Brasil). Durante o período de novembro/2003 a novembro/2004, coletas trimestrais de amostras de água e solo foram realizadas na Reserva Biológica de Paranapiacaba, importante fragmento de Mata Atlântica localizado no estado de São Paulo, para estudo da diversidade de oomicetos. Para o isolamento destes organismos, as amostras foram tratadas pelo método de iscagem, que resultou na identificação de 35 espécies, das quais uma pertence a Leptomitales, quatro a Peronosporales, duas a Rhipidiales, e 28 a Saprolegniales, sendo descritas, comentadas e ilustradas neste trabalho as de ocorrência relatada no Brasil, das quais três são citadas pela primeira vez para o estado de São Paulo, *Leptolegnia eccentrica* Coker & Matthews, *Pythiopsis humphreyana* Coker e *Pythiopsis irregularis* Seymour, e 20 para a Reserva.

Palavras-chave: diversidade, fungos zoospóricos, Brasil, Mata Atlântica, oomicetos

ABSTRACT – (Oomycota (Straminipila) from the Paranapiacaba Biological Reserve, Santo André, São Paulo State, Brazil). From November/2003 to November/2004, water and soil samples were collected every three months in the Paranapiacaba Biological Reserve, an important fragment of Brazilian Atlantic rain forest, to study Oomycota diversity. To isolate these organisms, the samples were treated by the baiting technique, which resulted in the identification of 35 species: one belongs to Leptomitales, four to Peronosporales, two to Rhipidiales and 28 to Saprolegniales; in this paper we describe and illustrate, with comments, the species already mentioned for Brazil. Three are cited for the first time for São Paulo state, *Leptolegnia eccentrica* Coker & Matthews, *Pythiopsis humphreyana* Coker and *Pythiopsis irregularis* Seymour, and 20 for this area.

Key words: diversity, zoosporic fungi, Brazil, Atlantic rain forest, Oomycetes

Introdução

O filo Oomycota, inserido no Reino Straminipila, possui apenas uma classe, Oomycetes, com 12 ordens, 27 famílias, 92 gêneros e 808 espécies (Kirk *et al.* 2001). Os seus representantes estão presentes nos ecossistemas aquáticos, marinhos e continentais, e terrestres, onde vivem saprobiamente em detritos vegetais e animais, podendo ser parasitas de algas, peixes, larvas de mosquitos, rotíferos, plantas, mamíferos, incluindo o homem. São organismos unicelulares, com talo holocárpico, ou miceliais, com talo eucárpico e hifas cenocíticas. A reprodução assexuada se dá por meio de zoósporos biflagelados e, a sexuada, pelo contato de gametângios diferenciados ou pela copulação de gametângios, onde casos de partenogênese são relatados (Alexopoulos *et al.* 1996).

Estudos com este grupo de organismos no Brasil ainda são poucos, se considerarmos que conhecemos

somente 22% dos táxons já relatados para o mundo (C.L.A. Pires-Zottarelli, comunicação pessoal). Em áreas de Mata Atlântica, embora seja o ecossistema mais estudado, a carência de informações ainda é grande (Milanez *et al.* 1994, Schoenlein-Crusius *et al.* 2006). Na Reserva Biológica de Paranapiacaba, importante fragmento de Mata Atlântica localizado no Estado de São Paulo, os estudos tiveram início com Rogers *et al.* (1970) por meio de coletas esporádicas para levantamento de fungos zoospóricos. Depois de vários anos, foram realizados outros estudos com enfoque ecológico (Schoenlein-Crusius *et al.* 1992; Pires-Zottarelli *et al.* 1993; Antunes *et al.* 1993; Schoenlein-Crusius & Milanez 1998; Schoenlein-Crusius *et al.* 1998, 1999). Entretanto, o conhecimento da diversidade de Oomycota na Reserva ainda era inexpressivo, com apenas 13 táxons e oito espécies conhecidas. O presente trabalho contribui, de forma significativa, para a ampliação do conhecimento da diversidade dos oomicetos da Reserva.

¹ Parte da Dissertação de Mestrado da primeira Autora

² Instituto de Botânica de São Paulo, Seção de Micologia e Liquenologia, C. Postal 3005, 01061-970, São Paulo, SP, Brasil

³ Autor para correspondência: zottarelli@uol.com.br

Material e métodos

Coletas trimestrais de amostras de água e solo (40 de água e 40 de solo) foram realizadas de novembro/2003 a novembro/2004 na Reserva Biológica de Paranapiacaba (23°46'S e 46°18'W). A Reserva, com 336 ha, está situada no Município de Santo André a 50 km da cidade de São Paulo, localizando-se próxima ao complexo da Serra do Mar. Sob administração do Instituto de Botânica de São Paulo, encontra-se bem preservada, levando-se em consideração sua proximidade com o pólo industrial de Cubatão (Secretaria Estadual do Meio Ambiente 2000).

Para obtenção dos oomicetos, a técnica descrita em Milanez (1989) foi utilizada, a qual consiste na iscagem dos fungos por meio da utilização de diferentes substratos, em laboratório e em campo. Após iscagem e isolamento dos táxons de oomicetos, estes foram purificados em meios específicos, sendo utilizado MP₅ (Beneke & Rogers 1962) para Saprolegniaceae e CMA com antibióticos (penicilina, estreptomina e vancomicina) (Carvalho & Milanez 1989, modificado) para Pythiaceae. Para identificação dos isolados, ao nível específico, medidas (20) das estruturas assexuais (zoosporângios e zoósporos) e sexuais (oogônios, oósporos e esporos de resistência) foram realizadas. Os espécimes identificados, por meio de literatura específica, foram preservados em frascos "Wheaton" com água destilada esterilizada (Milanez 1989), pelo método de Castellani (Figueiredo & Pimentel 1975) e/ou em lâminas semi-permanentes e incorporados aos acervos do Instituto de Botânica de São Paulo (Coleção de Culturas de Fungos - SPC e Herbário do Instituto de Botânica - SP).

Resultados e discussão

De um total de 175 isolamentos, foram identificadas 35 espécies, das quais 28, com ocorrência anteriormente relatada no Brasil são descritas, comentadas e ilustradas (Tab. 1). Os táxons mencionados pela primeira vez para o país constam em Gomes & Pires-Zottarelli (2006).

FILO OOMYCOTA

LAGENIDIALES

OLPIDIOPSISIDACEAE

Olpidiopsis saprolegniae var. *saprolegniae* (Braun) Cornu, Ann. Sci. Nat. Bot. Ser V, 15: 145. 1872.

Fig. 1-2

Talo holocárpico, endobiótico. Zoosporângios lisos, esféricos, 17,5-22,5 µm diâm. ou ovóides, 22,5-32,5×27,5-31,25 µm. Liberação dos zoósporos por meio de tubo de descarga único, persistente. Zoósporos não observados. Esporos de resistência castanhos, esféricos, com ornamentações espinhosas, 27,5-37,5 µm diâm.; célula companheira única, lisa, hialina.

Material examinado: **BRASIL. São Paulo:** Santo André, Reserva Biológica de Paranapiacaba, amostras de água e solo, em *Saprolegnia* sp., 23°46'78"S e 46°18'55"W e 23°46'52"S e 46°18'77"W, 20/XI/2003, A.L. Gomes.

Os isolados estudados apresentaram zoosporângios e esporos de resistência menores do que os citados por Sparrow (1960), que descreve zoosporângios esféricos, ovóides ou elipsoidais com até 150 µm diâm., com os elipsoidais normalmente de 45-50×3-36 µm, e esporos de resistência de 47-107 µm diâm. A preparação de lâmina semi-permanente não se mostrou eficiente para preservação dos espécimes. A espécie foi isolada pela primeira vez no Brasil por Beneke & Rogers (1962) de amostras de água da Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais. Esta é a primeira citação para a Reserva.

PERONOSPORALES

PYTHIACEAE

Phytophthora undulata (H.E. Petersen) M.W. Dick, *Mycotaxon* 35(2): 449. 1989.

Fig. 3-7

Colônia em semente de sorgo. Zoosporângios elipsoidais ou irregulares, (25-)40-77,5(-115)×(15-)25-30(-32,5) µm; com proliferação interna. Zoósporos encistados de 10 µm diâm. Clamidósporos âmbar, esféricos, (22,5-)30-62,5(-67,5) µm diâm. Estruturas sexuadas ausentes.

Material examinado: **BRASIL. São Paulo:** Santo André, Reserva Biológica de Paranapiacaba, amostras de água e solo, 23°46'78"S e 46°18'55"W, 23°46'53"S e 46°18'75"W, 23°46'52"S e 46°18'77"W e 23°46'53"S e 46°18'75"W, 20/XI/2003, 26/II/2004, 18/XI/2004, A.L. Gomes (SPC 1960, 1963).

Grande variação de formas de zoosporângios nos espécimes foi observada, fato também relatado por Goldie-Smith (1952). As características dos espécimes concordam com a descrição de Plaats-Niterink (1981) e Baptista *et al.* (2004); no entanto, Dick (1989) coloca *Pythium undulatum* como sinônimo de *Phytophthora undulata*, o que é aceito no presente estudo. No Brasil,

Tabela 1. Táxons de Oomycota isolados da Reserva Biológica de Paranapiacaba, SP, Brasil de novembro/2003 a novembro/2004. (A = Água; S = Solo).

Táxons/Meses	nov/2003	fev/2004	mai/2004	ago/2004	nov/2004
REINO STRAMINIPILA					
FILO OOMYCOTA					
LAGENIDIALES					
OLPIDIOPSISACEAE					
<i>Olpidiopsis saprolegniae</i> var. <i>saprolegniae</i> (Braun) Cornu *	A/S				
PERONOSPORALES					
PYTHIACEAE					
<i>Pythiogeton ramosum</i> Minden *	S				
<i>Pythium helicandrum</i> Drechsler ***	S	S			S
<i>Py. torulosum</i> Coker & Patterson *			A		
<i>Phytophthora undulata</i> (H.E. Petersen) M.W. Dick (= <i>Py. undulatum</i> H.E. Petersen) *	A/S	A			S
RHIPIDIALES					
RHIPIDIACEAE					
<i>Rhipidium interruptum</i> Cornu*			A		
<i>Sapromyces androgynus</i> Thaxter *	A		A	A	A
SAPROLEGNIALES					
LEPTOLEGNIACEAE					
<i>Leptolegniella exogena</i> Karling ***			S		
<i>L. keratinophila</i> Huneycutt *	S		S		
SAPROLEGNIAEAE					
<i>Achlya apiculata</i> de Bary				S	
<i>A. bisexualis</i> Coker & A. Couch		S			A
<i>A. cambrica</i> (Trow) Johnson *	S				
<i>A. flagellata</i> Coker	A/S	A/S		A	A
<i>A. klebsiana</i> Pieters *		A/S			
<i>A. orion</i> Coker & Couch			A		
<i>A. prolifera</i> C.G. Nees *		A	A		A/S
<i>A. radiosa</i> Maurizio	A	A/S	A/S	A/S	
<i>A. subterranea</i> Coker & Braxton *		S	A/S	A/S	S
<i>A. treleaseana</i> (Humphrey) Kauffman ***			A/S		
<i>Aphanomyces cladogamus</i> Drechsler *		S	S		
<i>A. irregulare</i> Scott *	A				
<i>A. stellatus</i> de Bary *	S		A	A/S	
<i>Brevilegnia diclina</i> Harvey *		A/S			
<i>B. linearis</i> Coker & Braxton *		S			
<i>Dictyuchus pseudodictyon</i> Coker & Braxton ex Couch*	A/S		A/S	A/S	A/S
<i>Geolegnia inflata</i> Coker & Harvey *				S	
<i>Leptolegnia eccentrica</i> Coker & Matthews **	S				S
<i>L. subterranea</i> Coker & Harvey ***			S		
<i>Phragmosporangium uniseriatum</i> Seymour***				S	S
<i>Pythiopsis humphreyana</i> Coker **					S
<i>P. irregularis</i> Seymour **	S	S			S
<i>Saprolegnia blelhamensis</i> (Dick) Mil'ko ***			S		
<i>S. diclina</i> Humphrey *	A/S		A	A	
<i>S. subterranea</i> (Dissman) Seymour *					S
<i>S. terrestris</i> Cookson ex Seymour ***	A/S	A/S	A/S	A	
Total	16	13	17	12	12

* primeira citação para a Reserva; ** primeira citação para o Estado de São Paulo; *** primeira citação para o Brasil.

a primeira citação foi de Baptista *et al.* (2004), como *Pythium undulatum*, os quais a isolaram de amostras de água e solo de áreas de cerrado do Estado de São Paulo. Esta é a primeira citação da espécie para a Reserva.

Pythiogeton ramosum Minden, Falk. Mykolog. Untersuch. Berichte 2(2): 238. 1916.
Fig. 8-9

Colônia em semente de sorgo. Zoosporângios esféricos, 27,5-42,5 µm diâm. ou piriformes, 42,5-77,5×30-42,5 µm, originados das hifas em ângulo de 90°; proliferação interna presente. Zoósporos encistados, 7,5-10 µm diâm. Estruturas sexuadas ausentes.

Material examinado: **BRASIL. São Paulo:** Santo André, Reserva Biológica de Paranapiacaba, amostra de solo, 23°46'53"S e 46°18'75"W, 20/XI/2003, A.L. Gomes.

O espécime estudado apresentou zoosporângios piriformes menores que os descritos por Rocha & Pires-Zottarelli (2002), que citam de 62-192×25-37 µm. A preservação do espécime não foi possível por problemas de contaminação. A espécie foi isolada pela primeira vez no Brasil por Beneke & Rogers (1970), de detritos vegetais do Parque Nacional de Itatiaia, Rio de Janeiro (RJ). Esta é a primeira citação para a Reserva.

Pythium torulosum Coker & Patterson, J. Elisha Mitchell Sci. Soc. 42: 247. 1927.
Fig. 10-11

Micélio presente em epiderme de cebola. Zoosporângios filamentosos inflados formando complexos torulóides. Zoósporos encistados, 8 µm diâm. Oogônios laterais e intercalares, 15-22,5 µm diâm., pedúnculo simples; parede oogonial lisa. Anterídios monóclinos, 1 por oogônio. Oósporos pleróticos, esféricos, 12,5-15 µm diâm.; 1 por oogônio.

Material examinado: **BRASIL. São Paulo:** Santo André, Reserva Biológica de Paranapiacaba, amostra de água, 23°46'52"S e 46°18'77"W, 26/V/2004, A.L. Gomes (SP 381554).

As características dos espécimes estão de acordo com a descrição de Frezzi (1956), Plaats-Niterink (1981) e Baptista *et al.* (2004). As estruturas sexuadas são menores que as citadas por Pires-Zottarelli & Milanez (1993), que descrevem oogônios esféricos com 18-26 µm diâm. e oósporos esféricos de 14-24 µm e, por Rocha & Pires-Zottarelli (2002) que descrevem oogônios de 22-30 µm diâm. e oósporos de 15-22 µm

diâm. Os isolados, presentes em epiderme de cebola, foram preservados em lâminas semi-permanentes, devido à dificuldade de purificação em meio de cultura. No Brasil, a espécie foi isolada pela primeira vez por Pires-Zottarelli & Milanez (1993), de amostras de água e solo da Represa do Lobo (Broa), localizada entre os municípios de Brotas-Itirapina (SP). Esta é a primeira citação para a Reserva.

RHIPIDIALES

RHIPIDIACEAE

Rhipidium interruptum Cornu, Bull. Soc. bot. Fr. 18: 58. 1871; in Van Tieghem, Traité de Botanique, 1024. 1884.
Fig. 12-13

Pústulas em *Malus* sp. Célula basal cilíndrica. Zoosporângios terminais, dispostos no ápice dos lobos da célula basal, pedicelados, clavados, 35-62,5×15-25 µm; parede lisa. Zoósporos e estruturas sexuadas não observadas.

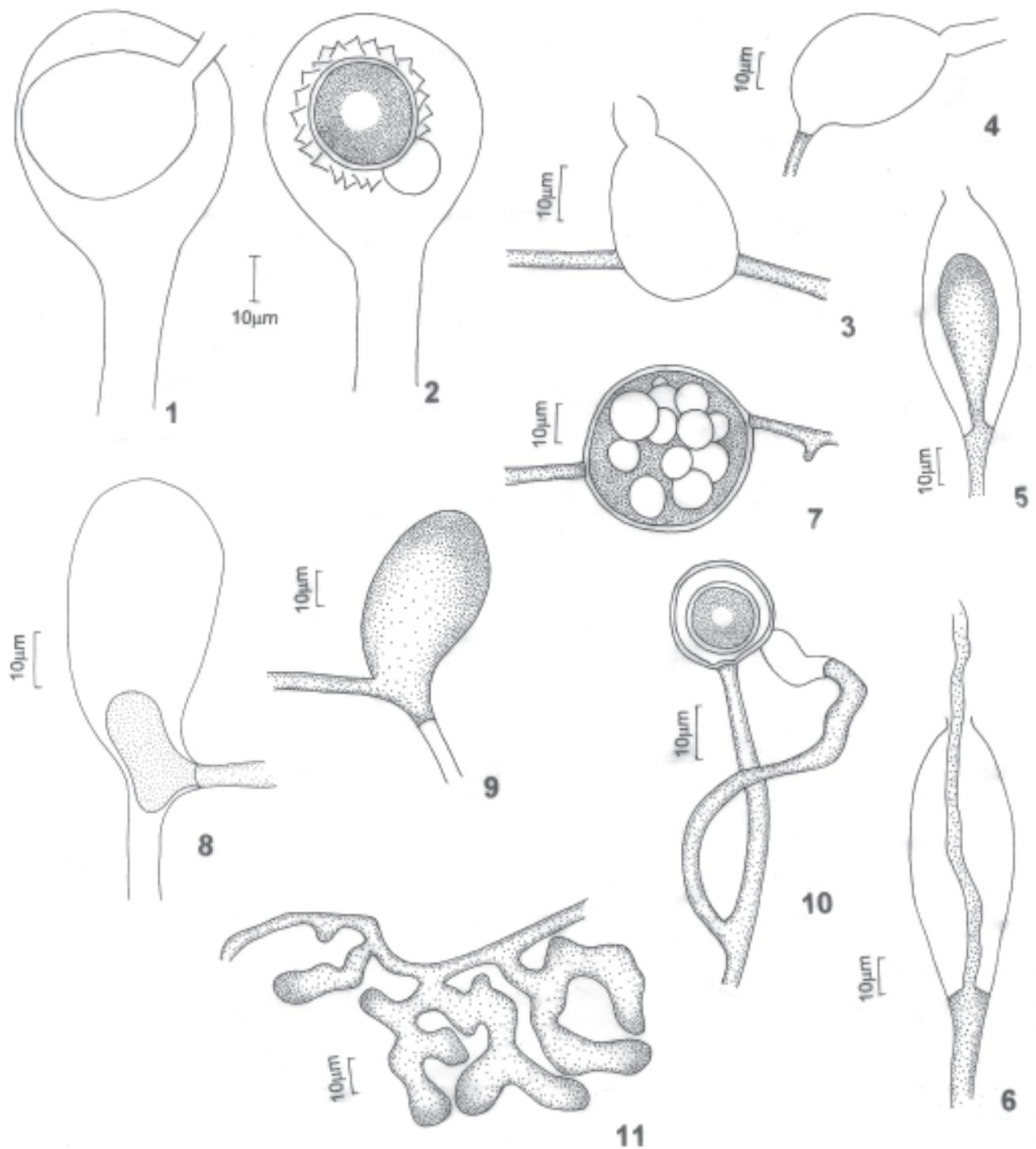
Material examinado: **BRASIL. São Paulo:** Santo André, Reserva Biológica de Paranapiacaba, fruto de *Malus* sp. submerso, 23°46'77"S e 46°18'56"W, 26/V/2004, A.L. Gomes (SP 381552).

Embora estruturas sexuais não tenham sido formadas, o tipo de célula basal, o tamanho e a inserção dos pedicelos e a forma dos zoosporângios caracterizam a espécie. O espécime apresentou zoosporângios menores que os descritos por Sparrow (1960), que cita zoosporângios de 40-78×18,5-47 µm. Esta espécie foi isolada pela primeira vez no Brasil por Milanez & Trufem (1984) de frutos submersos em corpos d'água do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, São Paulo. É a primeira citação para a Reserva.

Sapromyces androgynus Thaxter, Bot. Gaz. 21: 329. 1896.
Fig. 14-15

Pústulas em *Malus* sp. e *Myrciaria* sp. Zoosporângios fusiformes ou elipsoidais, pedicelados, terminais, 37,5-135,50×20-32,5 µm. Zoósporos não observados. Oogônios lisos, pedicelados, hialinos, subglobosos, 44-75×50 µm. Anterídios andróginos, raros díclinos, atração apical, ramos e células anteridiaais simples, 1-2 por oogônio; tubo de fertilização presente. Oósporos hialinos, alguns amarelados, esféricos, 27,5-45 µm diâm., 1 por oogônio.

Material examinado: **BRASIL. São Paulo:** Santo André, Reserva Biológica de Paranapiacaba, frutos de *Malus* sp. e *Myrciaria* sp. submersos, 23°46'52"S



Figuras 1-12. 1-2. *Olpidiopsis saprolegniae* var. *saprolegniae* (Braun) Cornu. 1. Zoosporângio dentro de um oogônio de *Saprolegnia* sp. 2. Esporo de resistência com célula-companheira. 3-7. *Phytophthora undulata* (H.E. Petersen) M.W. Dick.. 3-4. Zoosporângios vazios. 5-6. Zoosporângios com proliferação interna. 7. Clamidósporo. 8-9. *Pythiogeton ramosum* Minden. 8. Zoosporângio com proliferação interna. 9. Zoosporângio em formação. 10-11. *Pythium torulosum* Coker & Paterson. 10. Oogônio com anterídio monóclino. 11. Zoosporângio.

e 46°18'77"W, 20/XI/2003, 26/V/2004, 26/VIII/2004, 18-XI-2004, A.L. Gomes (SP 381551).

Foi observada, em alguns espécimes, a presença de anterídios díclinos, além de andróginos, fato ainda não relatado em literatura. As características dos espécimes estudados concordam com Milanez & Trufem (1984), exceto pela presença de anterídios díclinos. Os espécimes apresentaram zoosporângios menores e oósporos maiores que os descritos por Milanez *et al.* (1996), que citam de 70-170×22-55 µm e 20-28 µm, respectivamente. Os espécimes estudados apresentaram estruturas assexuadas e sexuadas maiores que os descritos por Sparrow (1960), o qual cita zoosporângios de 49-109×16-30 µm, oogônios piriformes de 35-50×27-30 µm e oósporos de 20-26 µm diâm. A espécie foi isolada pela primeira vez no Brasil por Beneke & Rogers (1962) de frutos submersos do Instituto de Botânica de São Paulo. Esta é a primeira citação para a Reserva.

SAPROLEGNIALES

LEPTOLEGNIACEAE

Leptolegniella keratinophila Huneycutt. J. Elisha Mitchell Sci. Soc. 68: 109. 1952.

Fig. 16

Micélio intramatrix, ramificado, em ecdise de cobra; hifas irregulares, ramificadas. Esporos ovais, 12-17×9-11,5 µm, alguns esféricos, 12-14 µm diâm. Esporos de resistência ovais, 15-17,5×10-12,5 µm, alguns esféricos, 12,5-14 µm diâm.

Material examinado: **BRASIL. São Paulo:** Santo André, Reserva Biológica de Paranapiacaba, ecdise de cobra em amostras de solo, 23°46'52"S e 46°18'77"W e 23°46'53"S e 46°18'75"W, 20/XI/2003, 26/V/2004, A.L. Gomes (SP 381553).

Os espécimes estudados apresentaram esporos de resistência maiores que os descritos em literatura. Huneycutt (1952) relata esporos esféricos de 9-12 µm diâm. e ovais de 10,8-16,7×6,4-10,7 µm e Rocha & Pires-Zottarelli (2002) mencionaram esporos esféricos de 10-12 µm diâm. e ovais de 12-15×7-12 µm. No Brasil, a espécie foi isolada pela primeira vez por Milanez (1970), de amostras de solo de Cruzália Paulista (SP) e Candido Mota (SP).

SAPROLEGNIALES

Achlya apiculata de Bary, Bot. Zeit. 46: 635. 1888.

Fig. 17-19

Colônia medindo 2,4 cm diâm. em semente de sorgo após duas semanas. Gemas presentes. Zoosporângios fusiformes, 117,5-460×17,5-40 µm. Liberação dos zoósporos aclióide, zoósporos encistados 10-12 µm. Oosferas maturando. Oogônios laterais, terminais ou intercalares, esféricos, 45-65 µm diâm., ou piriformes, 60-112,5×50-67,5 µm; parede lisa ou apiculada; pedúnculo simples, pendente, retorcido e/ou curvado. Anterídios andróginos e monóclinos. Oósporos esféricos, 20-32,5 µm diâm., subcêntricos e cêntricos; 1-10 por oogônio.

Material examinado: **BRASIL. São Paulo:** Santo André, Reserva Biológica de Paranapiacaba, amostra de solo, 23°46'53"S e 46°18'75"W, 26/VIII/2004, A.L. Gomes (SPC 2005).

De maneira geral, as características apresentadas pelos espécimes concordam com a descrição de Pires-Zottarelli *et al.* (1996) e Johnson *et al.* (2002). A espécie foi primeiramente isolada no Brasil por Upadhyay (1967) de amostras de solo do município de Parnamirim (RN).

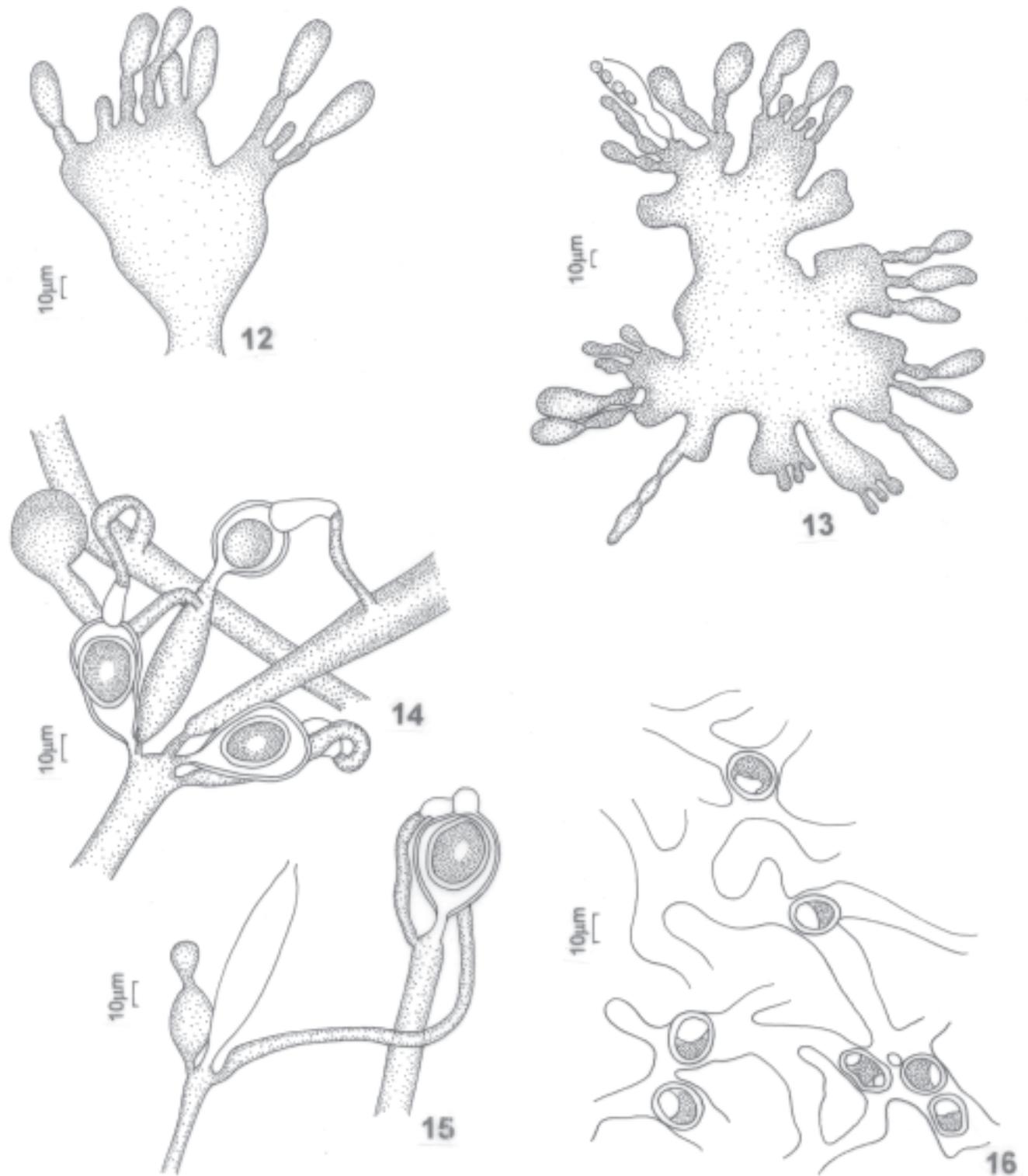
Achlya bisexualis Coker & A. Couch, in Coker, Journal Elisha Mitchell Scientific Society 42: 207. 1927.

Fig. 20-21

Talo dióico. Colônia medindo 2,5 cm diâm. em semente de sorgo, após duas semanas. Gemas presentes. Zoosporângios fusiformes, 260-620×25-70 µm; renovação basipetalar e simpodial. Liberação dos zoósporos aclióide; zoósporos encistados 10-15 µm diâm. Oogônios laterais, terminais, intercalares e sésseis, esféricos, 50-62,5 µm diâm.; parede oogonial lisa; pedúnculo simples. Anterídios estritamente díclinos, ramos simples, células anteridiais divididas, atração lateral e apical. Oosferas maturando, algumas abortivas. Oósporos excêntricos, esféricos, 22,5-32,5 µm diâm.; 1-5 por oogônio.

Material examinado: **BRASIL. São Paulo:** Santo André, Reserva Biológica de Paranapiacaba, amostras de água e solo, 23°46'53"S e 46°18'75"W e 23°46'52"S e 46°18'77"W, 26/II/2004 e 18/XI/2004, A.L. Gomes (SPC 1997).

Os oogônios dos espécimes estudados apresentaram-se menores e os zoósporos maiores que os descritos por Johnson (1956) e Johnson *et al.* (2002), os quais relatam de (35-)60-75(-130) µm diâm. e 9-12 µm diâm., respectivamente. Os espécimes descritos por Pires-Zottarelli *et al.* (1996) apresentaram estruturas maiores que as observadas, com zoosporângios de 280-980×26-70 µm, oogônios de 30-130 µm diâm. e oósporos de 16-40 µm diâm. A espécie foi isolada pela primeira vez no Brasil por



Figuras 12-16. 12-13. *Rhipidium interruptum* Cornu. 12. Parte da célula basal com zoosporângios. 13. Célula basal com zoosporângios. 14-15. *Sapromyces androgynus* Thaxter. Oogônios com anterídios díclinos e andróginos. 16. *Leptolegniella keratinophila* Huneycutt. Esporos de resistência formados dentro do micélio.

Beneke & Rogers (1962), de amostras de água do Instituto de Botânica de São Paulo e do Lago Pampulha, em Belo Horizonte (MG). Na Reserva a espécie foi isolada de folhas submersas em decomposição nos riachos (Schoenlein-Crusius *et al.* 1992).

Achlya cambrica (Trow) Johnson, The Genus Achlya: Morphology and Taxonomy, p. 85. 1956.

Achlya americana var. *cambrica* Trow 1899. Ann. Bot., 13: 135, pls. 8-10. 1899.

Fig. 22-23

Talo monóico. Colônia medindo 2,0 cm diâm. em semente de sorgo após duas semanas. Gemas ausentes. Zoosporângios clavados, fusiformes, (100-)237,5-337,5(-437,5)×25-37,5 µm; renovação basipetalar. Liberação dos zoósporos aclióide, zoósporos encistados, 10-12,5 µm diâm. Oogônios laterais, esféricos, 32,5-45 µm diâm.; parede oogonial lisa com substância proeminente aos poros; pedúnculos retos e pendentes. Anterídios monóclinos, alguns díclinos, células e ramos anteridiaais simples e divididos, atracação lateral, apical ou por projeções, 1-2 por oogônio. Oosferas maturando. Oósporos excêntricos, esféricos, 17,5-22,5 µm diâm., ou ovais, 17,5-25×15-25 µm; 1-4 por oogônio.

Material examinado: **BRASIL. São Paulo:** Santo André, Reserva Biológica de Paranapiacaba, amostras de solo, 23°46'52"S e 46°18'77"W, 20/XI/2003, A.L. Gomes (SPC 1958).

As estruturas sexuadas do espécime estudado foram menores que as descritas por Johnson (1956), que cita oogônios esféricos de (28-)50-60(-85) µm diâm. e oósporos de 15-32 µm diâm., e Johnson *et al.* (2002), que citam oogônios esféricos de 28-93 µm diâm. e oósporos de 15-38 µm diâm. A espécie foi isolada pela primeira vez no Brasil de amostras de solo da região de Cubatão (SP) (Schoenlein-Crusius *et al.* 2006). Esta é a primeira citação para a Reserva.

Achlya flagellata Coker, The Saprolegniaceae with notes on other water moulds: 116. 1923.

Fig. 24-25

Talo monóico. Colônia medindo 1,5-2,5 cm diâm. em semente de sorgo após duas semanas. Gemas ausentes. Zoosporângios fusiformes, 187,5-682,5×20-50 µm; renovação basipetalar. Liberação dos zoósporos aclióide, zoósporos encistados, 7,5-12,5 µm diâm. Oogônios laterais, esféricos, (27,5-)47,5-57,5(-70) µm diâm., ou piriformes, 57,5-75×50-70 µm; parede oogonial lisa, com poros; pedúnculos retos,

pendentes, longos. Anterídios díclinos, algumas vezes monóclinos; células e ramos anteridiaais simples, atracação lateral e por projeções. Oosferas freqüentemente não maturando. Oósporos excêntricos, esféricos, 20-50 µm diâm., alongados, 27,5-30×35-37,5 µm; 1-8 por oogônio.

Material examinado: **BRASIL. São Paulo:** Santo André, Reserva Biológica de Paranapiacaba, amostras de água e solo, 23°46'78"S e 46°18'55"W, 23°46'53"S e 46°18'75"W, 23°46'52"S e 46°18'77"W, 23°46'52"S e 46°18'75"W, 23°46'53"S e 46°18'69"W e 23°46'77"S e 46°18'56"W, 20/XI/2003, 26/II/2004, 26/VIII/2004, 18/XI/2004, A.L. Gomes (SPC 1964).

A característica principal da espécie é a presença de anterídios díclinos ramificados e oosferas freqüentemente abortivas. Segundo Johnson *et al.* (2002), várias espécies de *Achlya*, como *A. flagellata* e *A. klebsiana*, possuem características comuns a *A. debaryana*, sendo então colocadas em sinonímia com a última. Maiores estudos devem ser realizados para confirmação desta proposta.

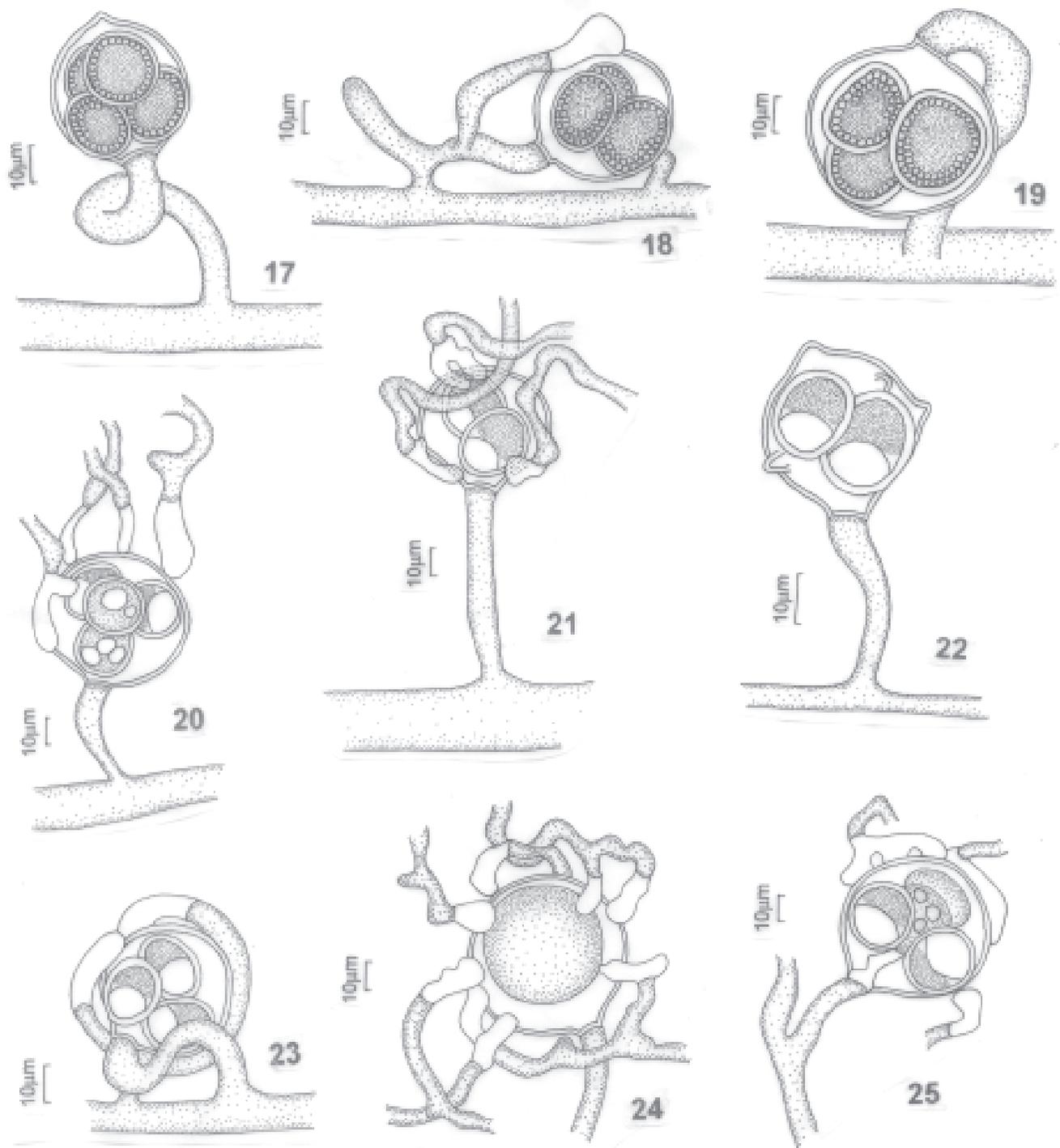
As características dos espécimes examinados estão de acordo com as descrições de Johnson (1956) e Rocha & Pires-Zottarelli (2002). Os espécimes estudados por Pires-Zottarelli *et al.* (1996) apresentaram zoosporângios maiores que os descritos, sendo (100-)175-633(-1930)×15-85 µm; entretanto, oogônios esféricos (28-52 µm diâm.) e piriformes (42-56×30-37 µm) e oósporos (18-29 µm diâm.), menores que os estudados. A espécie foi isolada pela primeira vez no Brasil por Karling (1944), como hospedeira de *Rozella achlyae* Shanor, em amostras de água de Manaus (AM).

Achlya klebsiana Pieters, Bot. Gaz., 60: 486. 1915.

Fig. 26-27

Talo monóico. Colônia em semente de sorgo com 3,0 cm diâm. após duas semanas. Gemas ausentes. Zoosporângios fusiformes, 330-650×30-50 µm; renovação cimosa. Liberação dos zoósporos aclióide, zoósporos encistados, 10-12,5 µm diâm. Oogônios laterais, esféricos, 27,5-65 µm diâm., ou piriformes, 37,5-45×50-62,5 µm; parede oogonial lisa; pedúnculo reto, alguns pendentes, simples. Anterídios monóclinos e díclinos, quando monóclinos saindo de um ponto distante do oogônio; ramos e células anteridiaais simples, atracação lateral, 1-3 por oogônio. Oósporos excêntricos, esféricos, 17,5-30 µm diâm.; (1-)2-4(-8) por oogônio.

Material examinado: **BRASIL. São Paulo:** Santo André, Reserva Biológica de Paranapiacaba, amostras



Figuras 17-25. 17-19. *Achlya apiculata* de Bary. 17. Oogônio, pedúnculo retorcido e oósporos. 18. Oogônio com oósporos subcêntricos e anterídio andrógino. 19. Oogônio com oósporos subcêntricos e pedúnculo pendente. 20-21. *A. bisexualis* Coker & A. Couch. 20. Oogônio com oosferas abortivas e anterídios díclinos. 21. Oogônio com oósporos excêntricos e anterídios díclinos. 22-23. *A. cambrica* (Trow) Johnson. 22. Oogônio com substância proeminente aos poros. 23. Oogônio com oósporos excêntricos e anterídio monóclino. 24-25. *A. flagellata* Coker. 24. Oogônio com oosfera e anterídios díclinos. 25. Oogônio com anterídios díclinos, oósporos excêntricos e oosferas não maturando.

de água e solo, 23°46'52"S e 46°18'77"W e 23°46'53"S e 46°18'69"W, 26/II/2004, A.L. Gomes (SPC 1980, 1982).

As características dos espécimes estão de acordo com a descrição de Johnson (1956). Os oogônios e oósporos dos espécimes estudados por Pires-Zottarelli *et al.* (1996) apresentaram-se menores que os descritos, com oogônios de 31-45 µm diâm. e oósporos de 15-25 µm diâm. A espécie foi isolada pela primeira vez no Brasil por Beneke & Rogers (1962), de amostras de água do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, São Paulo. Esta é a primeira citação para a Reserva.

Achlya orion Coker & Couch, The Saprolegniaceae with notes on other water moulds: 112. 1923.

Fig. 28

Colônia medindo 2,0 cm diâm. em semente de sorgo após duas semanas. Gemas ausentes. Zoosporângios filiformes, fusiformes, 135-450×15-40 µm; renovação basipetalar e simpodial. Liberação dos zoósporos aclióide; zoósporos encistados, 10-15 µm diâm. Oogônios laterais, esféricos, 35-47,5 µm diâm.; parede oogonial lisa; pedúnculos pendentes e retorcidos, alguns retos. Anterídios andróginos e monóclinos, alguns díclinos; poro no ponto de atracação da célula anteridial. Oosferas maturando. Oósporos excêntricos, esféricos, 20-27,5 µm diâm., ou ovais, 20-22,5×15-17,5 µm, preenchendo todo o oogônio; 1-4 por oogônio.

Material examinado: **BRASIL. São Paulo:** Santo André, Reserva Biológica de Paranapiacaba, amostra de água, 23°46'53"S e 46°18'69"W, 26/V/2004, A.L. Gomes (SPC 2001).

As estruturas sexuadas dos espécimes estudados por Pires-Zottarelli *et al.* (1996) apresentaram-se maiores, sendo descritos oogônios de 27-60 µm diâm. e oósporos de 11-39 µm diâm. A espécie foi isolada pela primeira vez no Brasil por Beneke & Rogers (1962), de amostras de água do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, São Paulo.

Achlya prolifera Nees, Nova Acta Acad. Leop. Carol., 11: 514. 1823.

Fig. 29

Colônia medindo 3,0-3,5 cm diâm. em semente de sorgo após duas semanas. Gemas ausentes. Zoosporângios fusiformes, 210-462,5×27,5-40 µm; renovação basipetalar. Liberação dos zoósporos aclióide; zoósporos encistados, 10-12,5 µm diâm. Oogônios laterais, esféricos, 37,5-52,5 µm diâm., ou piriformes,

42,5-67,5×50-60 µm; parede oogonial lisa; pedúnculo simples. Anterídios díclinos envolvendo pedúnculo e oogônio, atracação lateral e por projeções, ramos divididos e células anteridiais simples. Oosferas maturando. Oósporos excêntricos, esféricos, 20-25 µm diâm., preenchendo o oogônio; (2-)4-6(-10) por oogônio.

Material examinado: **BRASIL. São Paulo:** Santo André, Reserva Biológica de Paranapiacaba, amostras de água e solo, 23°46'52"S e 46°18'77"W e 23°46'77"S e 46°18'56"W, 26/II/2004, 26/V/2004, 18/XI/2004, A.L. Gomes (SPC 1984).

As características do espécime estão de acordo com a descrição de Johnson (1956) e Johnson *et al.* (2002). Pires-Zottarelli *et al.* (1996) descrevem oogônios maiores, de 43-65 µm diâm. e oósporos menores, de 17-23 µm diâm. A espécie foi isolada pela primeira vez no Brasil por Beneke e Rogers (1962), de amostras de água de Viçosa, Minas Gerais. Esta é a primeira citação para a Reserva.

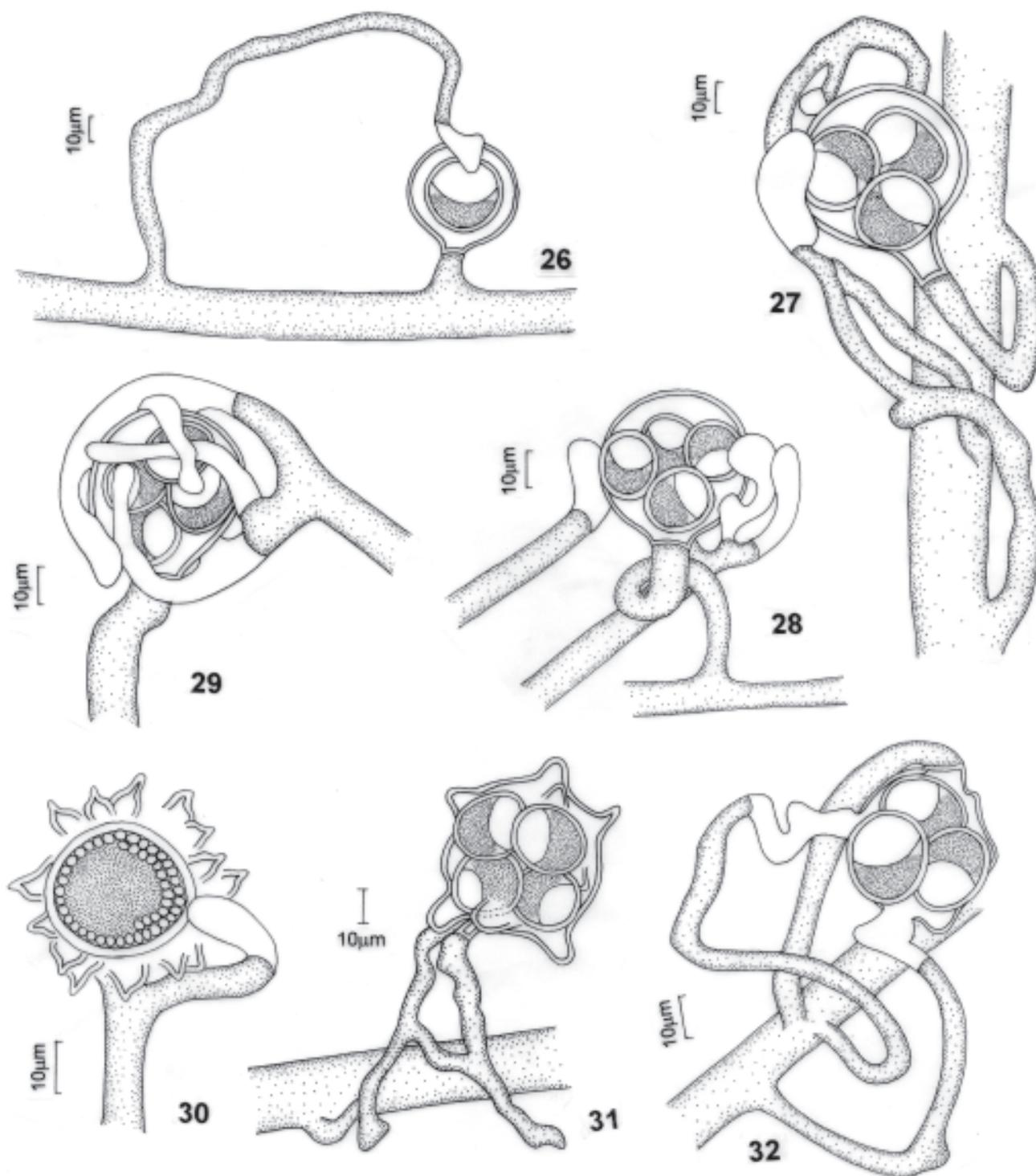
Achlya radiosa Maurizio, Mitt. Deutsch. Fischerei-Vereins 7: 57, figs. 18-19. 1899.

Fig. 30

Talo monóico. Colônia medindo 1,0 cm diâm. em semente de sorgo após duas semanas. Gemas ausentes. Zoosporângios fusiformes, 237,5-500×20-30 µm; renovação basipetalar. Liberação dos zoósporos aclióide; zoósporos encistados, 5-10 µm diâm. Oogônios laterais, esféricos, 40-47,5 µm diâm.; parede com ornamentações mamiformes, algumas duplo-mamiformes 7,5-10 µm compr.; pedúnculo simples. Anterídio andrógino, atracação lateral, ramos e células anteridiais simples; 1-2 por oogônio. Oosferas maturando. Oósporos subcêntricos, esféricos, 15-27,5 µm diâm.; 1 por oogônio.

Material examinado: **BRASIL. São Paulo:** Santo André, Reserva Biológica de Paranapiacaba, amostras de água e solo, 23°46'78"S e 46°18'55"W, 23°46'53"S e 46°18'75"W, 23°46'52"S e 46°18'77"W, 23°46'52"S e 46°18'75"W, 23°46'53"S e 46°18'69"W, 20/XI/2003, 26/II/2004, 26/V/2004, 26/VIII/2004, A.L. Gomes (SPC 1966).

Os espécimes apresentaram estruturas sexuadas menores que as descritas por Johnson (1956) que cita oogônios esféricos de (35-)50-60(-75) µm diâm., oósporos de (16-)28-38(-45) µm diâm. e por Johnson *et al.* (2002), que descrevem oogônios de 23-77 µm diâm. e oósporos de 19-41 µm diâm. Os espécimes estudados por Pires-Zottarelli *et al.* (1996) apresentaram oogônios e oósporos maiores que os



Figuras 26-32. 26-27. *Achlya klebsiana* Pieters. Oogônios com anterídios monóclinos. 28. *A. orion* Coker & Couch. Oogônio com pedúnculo retorcido e anterídios díclinos. 29. *A. prolifera* C.G. Nees. Anterídios díclinos enrolando no oogônio. 30. *A. radiosa* Maurizio. Oogônio com ornamentações mamiformes, óosporo subcêntrico e anterídio andrógino. 31-32. *A. subterranea* Coker & Braxton. 31. Oogônio ornamentado e óosporos excêntricos. 32. Oogônio com anterídios monóclinos, pedúnculo pendente e óosporos excêntricos.

descritos, 22-57 µm diâm. e 16-32 µm diâm., respectivamente. As estruturas sexuadas do espécime estudado por Milanez (1969) apresentaram-se maiores, tendo sido descritos oogônios de 35-70 µm diâm. e oósporos de 25-41 µm diâm. A espécie foi isolada pela primeira vez no Brasil por Milanez (1969), de amostras de solo do Rio Santa Luzia, Mato Grosso do Sul.

Achlya subterranea Coker & Braxton, J. Elisha Mitchell Sci. Soc. 42: 141. 1926.

Fig. 31-32

Talo monóico. Colônia medindo 2,5 cm diâm. em semente de sorgo após duas semanas. Gemas ausentes. Zoosporângios fusiformes, 175-762,5 × 25-40 µm; renovação basipetalar. Liberação dos zoósporos aclióide; zoósporos encistados, 10-12,5 µm diâm. Oogônios laterais, esféricos, 22,5-55 µm diâm.; parede oogonial com ornamentações truncadas; pedúnculo pendente. Anterídios monóclinos, díclinos e andróginos, ramos e células anteridiais simples, atracação lateral. Oosferas maturando. Oósporos excêntricos, esféricos, 20-30 µm diâm.; 2-4 por oogônio.

Material examinado: **BRASIL. São Paulo:** Santo André, Reserva Biológica de Paranapiacaba, amostras de água e solo, 23°46'78"S e 46°18'55"W, 23°46'52"S e 46°18'77"W, 23°46'53"S e 46°18'69"W e 23°46'77"S e 46°18'56"W, 26/II/2004, 26/V/2004, 26/VIII/2004, 18/XI/2004, A.L. Gomes (SPC 1993, 1994, 1999).

Os espécimes estudados por Johnson (1956) apresentaram estruturas maiores que as observadas, com zoosporângios acima de 625 µm compr., oogônios esféricos de 33-82 µm diâm. e oósporos de 26-33 µm diâm. As estruturas sexuadas dos espécimes descritos por Johnson *et al.* (2002) eram maiores, sendo oogônios de (30)58-78(86) µm diâm. e oósporos de (13)22-28(37) µm diâm. A espécie foi isolada pela primeira vez no Brasil por Milanez *et al.* (1994), de amostras de solo de áreas da Mata Atlântica. Esta é a primeira citação para a Reserva.

Aphanomyces cladogamus Drechsler, J. Agric. Res., 38: 335. 1929.

Fig. 33

Micélio presente em ecdise de cobra. Gemas ausentes. Zoosporângios longos, filiformes. Zoósporos não observados. Oogônios laterais, esféricos, 15-22,5 µm diâm.; parede externa lisa e interna abaulada; pedúnculo simples. Anterídios não observados. Oósporos com gotícula lipídica excêntrica, esféricos, 10,5-16,5 µm diâm.; 1 por oogônio.

Material examinado: **BRASIL. São Paulo:** Santo André, Reserva Biológica de Paranapiacaba, amostras de solo, 23°46'52"S e 46°18'77"W e 23°46'77"S e 46°18'56"W, 26/II/2004, 26/V/2004, A.L. Gomes.

Os espécimes apresentaram estruturas sexuadas menores que as descritas por Scott (1961), que cita oogônios de 19-33 µm diâm. e oósporos de 15-25 µm diâm., e por Johnson *et al.* (2002), os quais citam oogônios de 18-31 µm diâm. e oósporos de 14-29 µm diâm. Entretanto, as características apresentadas pelos espécimes concordam com as citadas por Gomes *et al.* (2003). Devido à contaminação não foram preservados. Esta espécie foi isolada pela primeira vez no Brasil de amostras de água e solo de áreas de cerrado do Estado de São Paulo (Gomes *et al.* 2003). Esta é a primeira citação para a Reserva.

Aphanomyces irregulare Scott, Va. Agr. Exp. Sta. Tech. Bull. A monograph of the genus *Aphanomyces* 151: 47-48. 1961.

Fig. 34-35

Colônia medindo 1,0 cm diâm. em semente de sorgo após duas semanas. Gemas ausentes. Zoosporângios longos, filiformes. Zoósporos encistados, 7,5-10 µm diâm. Oogônios esféricos, 27,5-37,5 µm diâm., com parede interna e externa irregular; pedúnculo simples. Anterídios díclinos, células e ramos anteridiais simples, atracação apical; 1-2 por oogônio. Oósporos subcêntricos, esféricos, 20-27,5 µm diâm.; 1 por oogônio.

Material examinado: **BRASIL. São Paulo:** Santo André, Reserva Biológica de Paranapiacaba, amostra de água, 23°46'78"S e 46°18'55"W, 20/XI/2003, A.L. Gomes (SPC 1998).

O espécime apresentou estruturas sexuadas maiores que as citadas por Scott (1961), que descreve oogônios de 15-28 µm diâm. e oósporos de 12-20 µm diâm.; Pires-Zottarelli & Milanez (1993), os quais citam oogônios de 18-22 µm diâm. e oósporos de 16-21 µm diâm. e Rocha & Pires-Zottarelli (2002), que citam oósporos de 15-20 µm diâm. Os espécimes estudados por Gomes *et al.* (2003) apresentaram estruturas sexuadas menores, tendo sido descritos oogônios de 17-25 µm diâm. e oósporos de 12-20 µm diâm. A espécie foi isolada pela primeira vez no Brasil por Pires-Zottarelli & Milanez (1993) de água e solo da Represa do Lobo, Brotas-Itirapina (SP). Esta é a primeira citação para a Reserva.

Aphanomyces stellatus de Bary, Jahrb. Wiss. Bot., 2: 178, pl. 19, figs. 1-13. 1860.

Fig. 36-38

Colônia com 1,4 cm diâm. em semente de sorgo após duas semanas. Gemas ausentes. Zoosporângios longos, filiformes. Liberação dos zoósporos aclióide; zoósporos encistados 8-10 µm. Oogônios laterais, esféricos, 25-37,5 µm diâm., com ornamentações tuberculadas, 5-12,5 µm compr.; pedúnculo simples. Anterídios díclinos e monóclinos, 1-2 por oogônio. Oosferas maturando. Oósporos com gotícula lipídica subcêntrica, esféricos, 15-22,5 µm diâm.; 1 por oogônio.

Material examinado: **BRASIL. São Paulo:** Santo André, Reserva Biológica de Paranapiacaba, amostras de água e solo, 23°46'53"S e 46°18'75"W, 23°46'52"S e 46°18'77"W, 23°46'52"S e 46°18'75"W e 23°46'77"S e 46°18'56"W, 20/XI/2003, 26/V/2004, 26/VIII/2004, A.L. Gomes (SPC 1987).

As características dos espécimes estudados concordam com Scott (1961) e Johnson *et al.* (2002). Os zoósporos, oogônios e as ornamentações do espécime estudado por Pires-Zottarelli *et al.* (1996) apresentaram-se menores, 5,5-9 µm, 17,5-23,5 µm diâm. e 4-6,5 µm compr., respectivamente, do que os aqui descritos. A espécie foi isolada pela primeira vez no Brasil por Beneke e Rogers (1962), de amostras de água do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, São Paulo. É a primeira citação para a Reserva.

Brevilegnia diclina Harvey, J. Elisha Mitchell Sci. Soc.: 243. 1927.

Fig. 39-42

Colônia medindo 1,4 cm diâm. em semente de sorgo após duas semanas. Gemas ausentes. Zoosporângios clavados, 67,5-250×17,5-25 µm; renovação basipetalar e/ou simpodial. Zoósporos dispostos em duas fileiras no zoosporângio; liberação dos zoósporos brevilegnióide, zoósporos encistados, 10-15 µm. Oogônios laterais, esféricos, 22,5-27,5 µm diâm., alguns irregulares; parede oogonial lisa com algumas irregularidades; pedúnculo simples, longo, 25-100 µm compr. Anterídios díclinos, ramos anteridiaais divididos e células anteridiaais simples, atração lateral e apical; 1-3 por oogônio. Oosferas maturando. Oósporos excêntricos, esféricos, 17,5-22,5 µm diâm.; 1 por oogônio, não preenchendo o oogônio.

Material examinado: **BRASIL. São Paulo:** Santo André, Reserva Biológica de Paranapiacaba, amostras de água e solo, 23°46'52"S e 46°18'77"W e 23°46'53"S e 46°18'69"W, 26/II/2004, A.L. Gomes (SP 381550).

Os espécimes apresentaram zoosporângios pouco menores que os descritos por Johnson *et al.* (2002), que citam de 60-327×9-41 µm. Esta espécie foi isolada pela primeira vez no Brasil por Rogers *et al.* (1970),

de amostras de solo do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, São Paulo. Esta é a primeira citação para a Reserva.

Brevilegnia linearis Coker & Braxton, in Coker, J. Elisha Mitchell Sci. Soc. 42: 214-215. 1927.

Fig. 43-45

Colônia medindo 1,5 cm diâm. em semente de sorgo após duas semanas. Gemas ausentes. Zoosporângios longos, filiformes, 52,5-550×7,5-12,5 µm; renovação simpodial. Zoósporos dispostos em única fileira no zoosporângio; liberação dos zoósporos brevilegnióide; zoósporos encistados, 7,5-10 µm diâm., ou alongados, 12,5-30×7,5-10 µm. Oogônios laterais, esféricos, 20-27,5 µm diâm.; parede oogonial com papilas, 2,5-10 µm compr.; pedúnculo longo, helicoidal. Anterídios andróginos, ramos e células anteridiaais simples; 1 por oogônio. Oosferas maturando. Oósporos excêntricos, esféricos, 12,5-17,5 µm diâm., 1 por oogônio.

Material examinado: **BRASIL. São Paulo:** Santo André, Reserva Biológica de Paranapiacaba, amostra de solo, 23°46'78"S e 46°18'55"W, 26/II/2004, A.L. Gomes (SPC 1983).

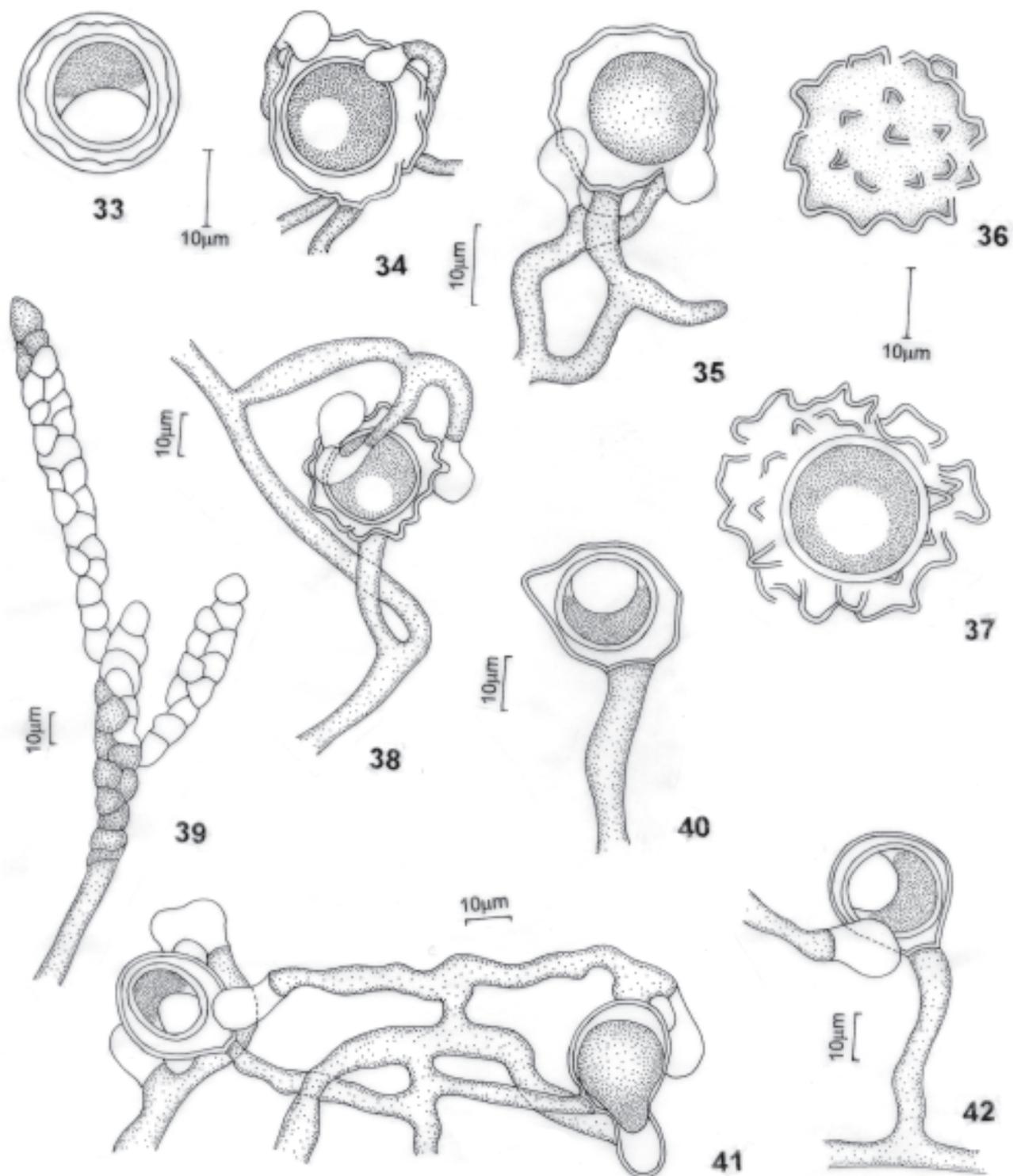
As características do espécime estão de acordo com Johnson *et al.* (2002), mas os oogônios foram maiores que os descritos por Pires-Zottarelli & Milanez (1993), os quais citam de 15-22 µm diâm. Esta espécie foi isolada no Brasil por Pires-Zottarelli & Milanez (1993), de amostras de água e solo da Represa do Lobo, Brotas-Itirapina (SP). Esta é a primeira citação para a Reserva.

Dictyuchus pseudodictyon Coker & Braxton ex Couch, J. Elisha Mitchell Sci. Soc. 46: 228-229. 1931.

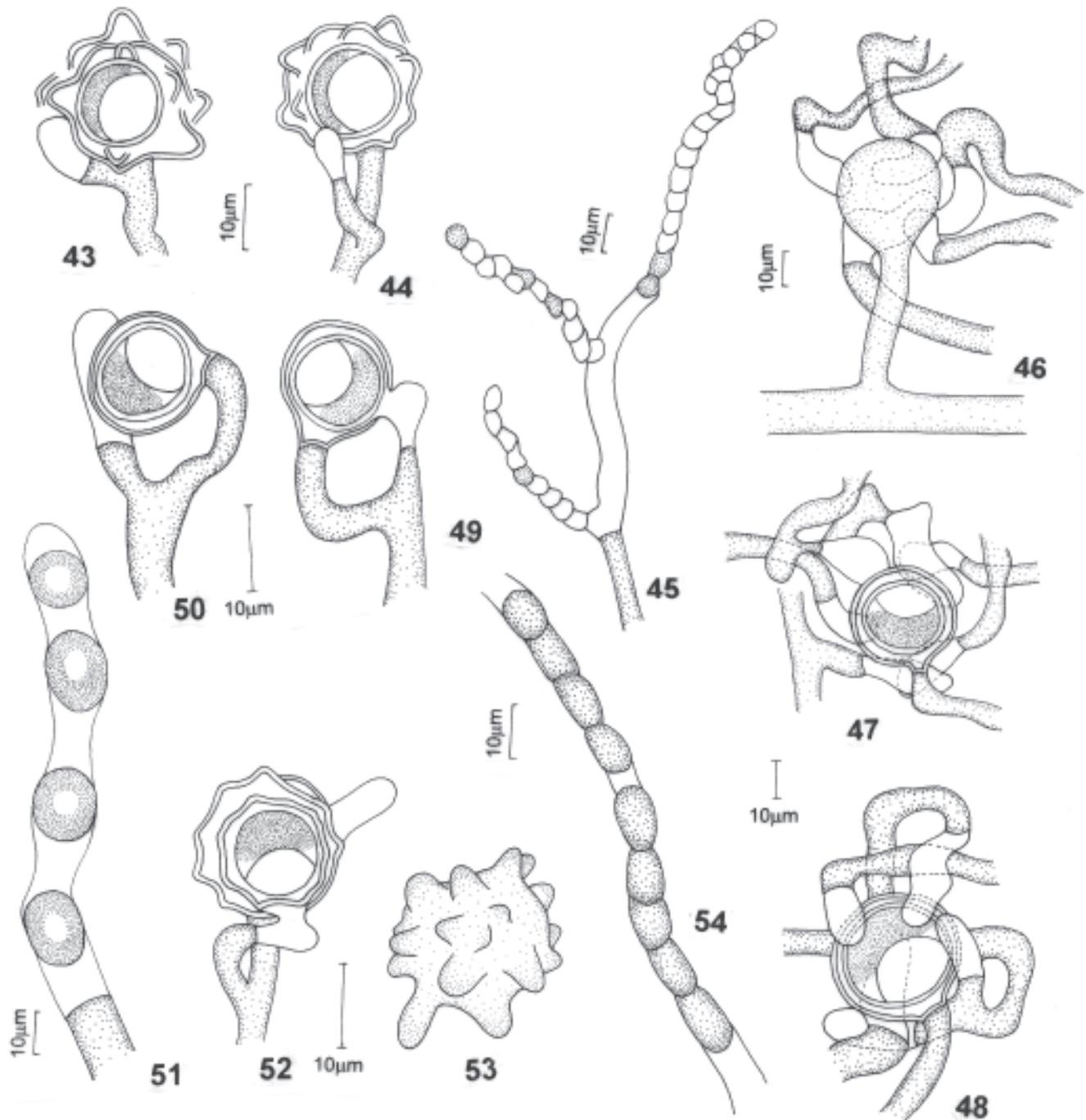
Fig. 46-48

Colônia medindo 1,5 cm diâm. em semente de sorgo após duas semanas. Gemas ausentes. Zoosporângios clavados, 112,5-500×22,5-32,5 µm; rede verdadeira. Liberação dos zoósporos dictióide, zoósporos encistados, 12,5 µm diâm. Oogônios laterais, esféricos, 22,5-37,5 µm diâm.; parede oogonial lisa; pedúnculo simples. Anterídios díclinos, envolvendo o oogônio, algumas vezes ausentes; células e ramos anteridiaais simples, 1-10 por oogônio. Oosferas maturando. Oósporos excêntricos, esféricos, 20-35 µm diâm.; 1 por oogônio.

Material examinado: **BRASIL. São Paulo:** Santo André, Reserva Biológica de Paranapiacaba, amostras de água e solo, 23°46'78"S e 46°18'55"W, 23°46'53"S e 46°18'75"W, 23°46'52"S e 46°18'77"W, 23°46'52"S



Figuras 33-42. 33. *Aphanomyces cladogamus* Dreschler. Oogônio e oósporo excêntrico. 34-35. *A. irregulare* Scott. 34. Oogônio com parede irregular, oósporo subcêntrico e anterídios díclinos. 35. Oogônio com parede irregular, oosfera e anterídio andrógino. 36-38. *A. stellatus* de Bary. 36. Oogônio ornamentado. 37. Oogônio com oósporo subcêntrico. 38. Oogônio com anterídios monóclinos. 39-42. *Brevilegnia diclina* Harvey. 39. Zoosporângio com duas fileiras de zoósporos. 40. Oogônio com oósporo excêntrico. 41. Oogônios com anterídios díclinos e oósporo excêntrico. 42. Oogônios com oósporo excêntrico e anterídio díclino.



Figuras 43-54. 43-45. *Brevilegnia linearis* Coker & Braxton. 43-44. Oogônios com oósporos excêntricos e anterídios andróginos. 45. Zoosporângio. 46-48. *Dictyuchus pseudodictyon* Coker & Braxton. 46. Oogônio jovem com anterídios. 47-48. Oogônios com oósporos excêntricos e anterídios díclinos. 49-51. *Geolegnia inflata* Coker & Harvey. 49-50. Oogônios com oósporos excêntricos e anterídios andróginos. 51. Aplanosporângio com aplanósporos. 52-54. *Leptolegnia eccentrica* Coker & Matthews. 52. Oogônio, oósporo com parede enrugada e anterídio andrógino. 53. Oogônio papilado. 54. Zoosporângio.

e 46°18'75"W e 23°46'53"S 46°18'69"W, 20/XI/2003, 26/V/2004, 26/VIII/2004, 18/XI/2004, *A.L. Gomes* (SPC 1995).

Rocha & Pires-Zottarelli (2002) descreveram estruturas menores, com zoosporângios de 115-250×10-12 µm e oósporos de 22-27 µm diâm. As características dos espécimes estão de acordo com a descrição de Johnson *et al.* (2002). A espécie foi isolada pela primeira vez no Brasil por Beneke & Rogers (1962), de amostras de água do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, São Paulo. Esta é a primeira citação para a Reserva.

Geolegnia inflata Coker & Harvey, J. Elisha Mitchell Sci. Soc. 41: 153. 1925.

Fig. 49-51

Colônia com 1,5 cm diâm. em semente de sorgo após duas semanas. Aplanosporângios com 4-10 aplanosporos. Aplanosporos 8,25-15 µm diâm.; ou ovais ou alongados, 9-19,5×7,5-12 µm. Oogônios laterais, 13,5-15 µm diâm.; parede oogonial lisa; pedúnculo simples. Anterídios andróginos, 1 por oogônio. Oosferas maturando. Oósporos excêntricos, 12-15 µm diâm.; 1 por oogônio.

Material examinado: **BRASIL. São Paulo:** Santo André, Reserva Biológica de Paranapiacaba, amostra de solo, 23°46'52"S e 46°18'75"W, 26/VIII/2004, *A.L. Gomes* (SP 381555).

Milanez (1970) descreveu aplanosporos esféricos de 11-20 µm diâm. e alongados de 14,5-42×6,5-15,5 µm, maiores que os descritos. O espécime estudado por Pires-Zottarelli *et al.* (1996) apresentou aplanosporos esféricos (12-23 µm diâm.) e oogônios esféricos (13-23,4 µm diâm.), maiores que os aqui descritos. Os oogônios do espécime estudado eram menores que os descritos por Gomes *et al.* (2003), que citam oogônios de 15-19 µm diâm. A espécie foi isolada pela primeira vez no Brasil por Milanez (1970), de amostras de solo perto do Córrego Jataí, Marabá Paulista (SP). Esta é a primeira citação para a Reserva.

Leptolegnia eccentrica Coker & Matthews, in Coker, J. Elisha Mitchell Sci. Soc. 42: 215. 1927.

Fig. 52-54

Colônia medindo 1,5-2,0 cm diâm. em semente de sorgo após duas semanas; também presente em ecdise de cobra. Zoosporângios filiformes, longos. Zoósporos encistados 6-8 µm diâm. Gemas ausentes. Oogônios laterais, esféricos, 15-27 µm diâm., alguns catenulados;

parede oogonial lisa com algumas papilas, 1-8 µm compr.; pedúnculo simples. Anterídios andróginos, 1 por oogônio. Oosferas maturando. Oósporos excêntricos, esféricos, 12-22 µm diâm.; parede irregular ou enrugada; 1 por oogônio.

Material examinado: **BRASIL. São Paulo:** Santo André, Reserva Biológica de Paranapiacaba, amostras de solo, 23°46'52"S e 46°18'77"W e 23°46'52"S e 46°18'75"W, 20/XI/2003, 18/XI/2004, *A.L. Gomes* (SPC 2004).

As estruturas sexuadas dos isolados analisados por Johnson *et al.* (2002) eram maiores que as descritas, com oogônios de 16-43 µm diâm. e oósporos de 14-38 µm diâm. No Brasil, a espécie foi isolada de amostras de solo, de local não especificado, por R.L. Seymour (Johnson *et al.* 2002). Esta é a primeira citação para o Estado de São Paulo.

Pythiopsis humphreyana Coker, Mycologia 6: 292. 1914.

Fig. 55-58

Colônia medindo 1-1,5 cm diâm. em semente de sorgo após duas semanas. Gemas presentes. Zoosporângios esféricos, 32,5-47,5 µm diâm., irregulares, 35-112,5×17,5-40 µm. Zoósporos encistados, 10 µm diâm. Oogônios laterais, piriformes, 25-55×27,5-40,5 µm; parede oogonial lisa, alguns com papilas de 4,5-24 µm compr.; pedúnculo simples. Anterídios andróginos, monóclinos e díclinos; células anteridiais simples e ramificadas, tubo de fertilização presente. Oosferas maturando. Oósporos esféricos, 22,5-27 µm diâm.; cêntricos e subcêntricos, em sua maioria, 1-2 por oogônio.

Material examinado: **BRASIL. São Paulo:** Santo André, Reserva Biológica de Paranapiacaba, amostra de solo, 23°46'S e 46°18'W, 26/VIII/2004, *A.L. Gomes* (SPC 2002).

Johnson *et al.* (2002) citam zoosporângios esféricos de 60-308×17-81 µm e oósporos de 20-40 µm diâm., tendo sido a espécie isolada pela primeira vez no Brasil de amostras de solo da Amazônia. Esta é a primeira citação para o Estado de São Paulo.

Pythiopsis irregularis Seymour, Systematics of the Saprolegniaceae: New taxa 92: 3. 2005.

Fig. 59-61

Colônia com 1 cm diâm. em semente de sorgo após duas semanas. Gemas presentes. Zoosporângios filiformes, irregulares, 52,5-87,5×12,5-50 µm. Liberação saprolegnióide; zoósporos encistados

7,5-15 µm. Oogônios ornamentados, esféricos, (30-)35-45(-60) µm, naviculados, 32,5-57,5×30-50 µm, alguns irregulares; ornamentações papiladas e truncadas de 5-10 µm compr.; pedúnculos simples. Anterídios andróginos, 1 por oogônio, células anteridiaes divididas, atracação lateral. Oosferas maturando. Oósporos cêntricos, alguns subcêntricos, esféricos, 22,5-30 µm diâm., 2-3 por oogônio.

Material examinado: **BRASIL. São Paulo:** Santo André, Reserva Biológica de Paranapiacaba, amostras de solo, 23°46'78"S e 46°18'55"W, 23°46'53"S e 46°18'75"W e 23°46'52"S e 46°18'77"W, 20/XI/2003, 26/II/2004, 18/XI/2004, A.L. Gomes (SPC 1965).

O espécime estudado difere da descrição original de Johnson *et al.* (2005) por apresentar zoosporângios menores que os descritos pelos autores, 90-115×77-86 µm. No Brasil, a espécie foi isolada de amostras de solo, no Amazonas (Johnson *et al.* 2005).

Saprolegnia diclina Humphrey. Trans. Amer. Phil. Soc. (N.S.) 17: 109, pl. 17, figs. 50-53. 1893.

Fig. 62-64

Colônia de 1,5 cm diâm. em semente de sorgo após duas semanas. Gemas presentes. Zoosporângios filiformes com proliferação interna, 112,5-312,5×15-50 µm. Liberação dos zoósporos saprolegnióide, zoósporos encistados, 7,5-12,5 µm diâm. Oogônios laterais, esféricos, 37,5-82,5 µm diâm., ou piriformes, 47,5-175×37,5-110 µm; parede oogonial lisa com poros; pedúnculo simples. Anterídios díclinos, algumas vezes monóclinos; atracação lateral e apical, ramos simples e células anteridiaes divididas; 1-4 por oogônio. Oosferas maturando. Oósporos subcêntricos, alguns cêntricos, esféricos, (17,5-)25-35(-42,5) µm diâm.; (1-)2-8(-12) por oogônio.

Material examinado: **BRASIL. São Paulo:** Santo André, Reserva Biológica de Paranapiacaba, amostras de água e solo, 23°46'78"S e 46°18'55"W, 23°46'53"S e 46°18'75"W, 23°46'52"S e 46°18'77"W, 23°46'52"S e 46°18'75"W, 23°46'53"S e 46°18'69"W e 23°46'77"S e 46°18'56"W, 20/XI/2003, 26/V/2004, 26/VIII/2004, A.L. Gomes (SPC 1961, 1962, 1967, 1988).

Os espécimes estudados apresentaram oogônios catenulados e sésseis, e poros além do ponto de atracação. Os oogônios do espécime estudado por Pires-Zottarelli *et al.* (1996) apresentaram-se maiores, com 32-110 µm diâm., e oósporos menores, com 12-36 µm diâm. Seymour (1970) cita oósporos

de 12-36 µm diâm., menores que os aqui descritos. Johnson *et al.* (2002) descrevem oogônios piriformes de 54-146×18-72 µm, menores do que os dos espécimes estudados. Beneke & Rogers (1962) citam oogônios maiores, de 90-97 µm. A espécie foi isolada pela primeira vez no Brasil por Beneke & Rogers (1962), de amostras de água do Instituto de Botânica de São Paulo. Esta é a primeira citação para a Reserva.

Saprolegnia subterranea (Dissman) Seymour, Nova Hedwigia 19:59. 1970.

Isoachlya subterranea Dissmann 1931.

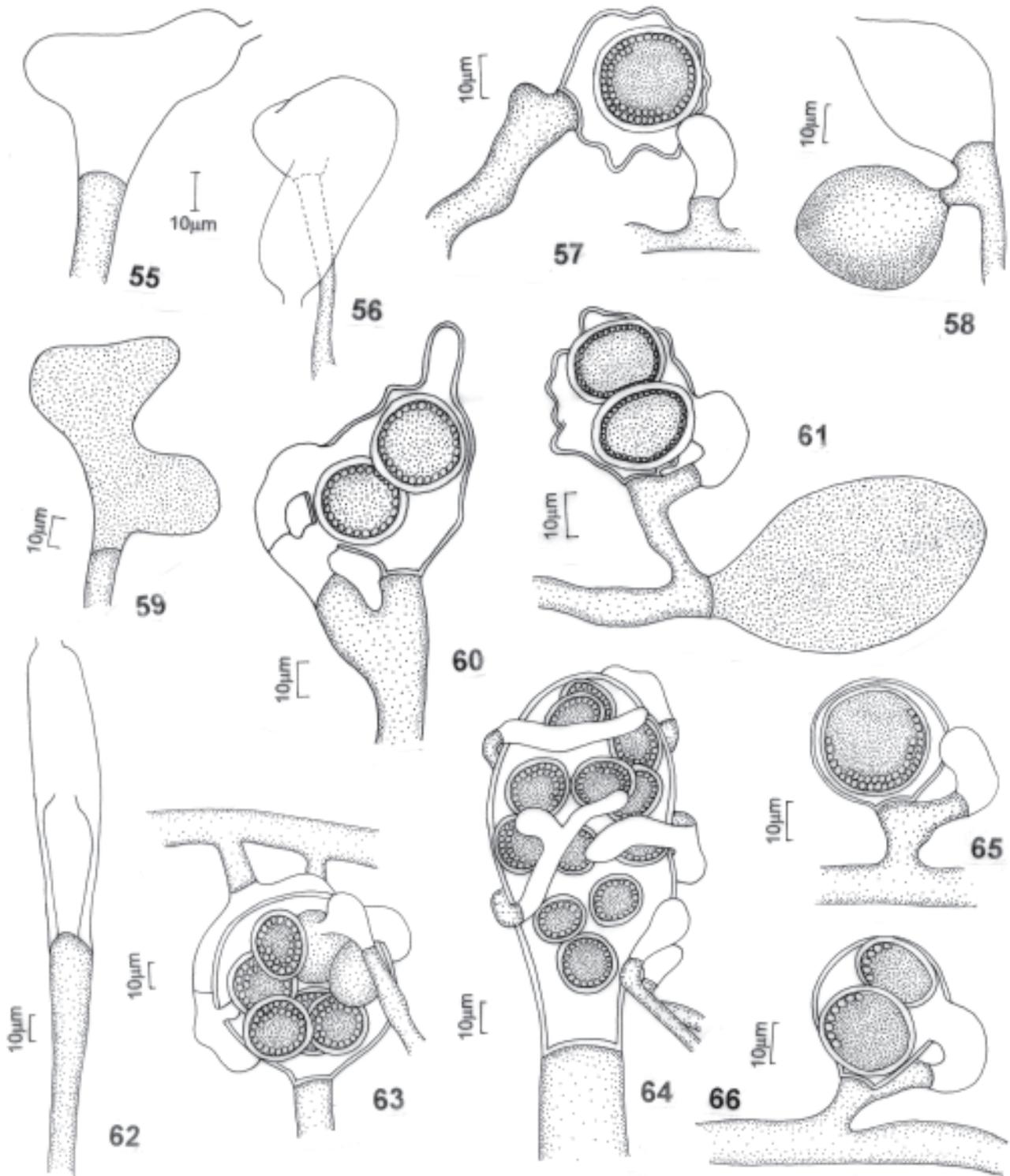
Fig. 65-66

Colônia medindo 2,0 cm diâm. em semente de sorgo após duas semanas. Zoosporângios fusiformes, 135-312,5×20-32,5 µm; proliferação interna. Liberação dos zoósporos saprolegnióide, 10-12 µm. Oogônios laterais, intercalares, catenulados; esféricos, 25-32,5 µm diâm., ou piriformes, 25-35×22,5-30 µm; parede oogonial lisa, poros no ponto de atracação; pedúnculo simples. Anterídios andróginos, ramos e células anteridiaes simples, atracação lateral; 1 por oogônio. Oosferas maturando. Oósporos subexcêntricos, esféricos, 17,5-25 µm diâm., ou alongados, 21,25-22,5×17,5-15 µm; 1-2 por oogônio.

Material examinado: **BRASIL. São Paulo:** Santo André, Reserva Biológica de Paranapiacaba, amostra de solo, 23°46'53"S e 46°18'69"W, 18/XI/2004, A.L. Gomes (SPC 2000).

As características dos espécimes isolados estão de acordo com Seymour (1970) e Rocha & Pires-Zottarelli (2002). Os zoósporos encistados e os oogônios piriformes dos espécimes descritos por Pires-Zottarelli *et al.* (1996) apresentaram-se maiores, com 13-22 µm e 28-44×27-33 µm, respectivamente. A espécie foi isolada pela primeira vez no Brasil por Pires-Zottarelli *et al.* (1996), de amostras de água do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, São Paulo. Esta é a primeira citação para a Reserva.

O presente estudo contribuiu para a ampliação do conhecimento da ocorrência e distribuição dos oomicetos de áreas de Mata Atlântica do Estado de São Paulo e do país. Dos táxons isolados no presente estudo, 60% das espécies são primeira citação para a Reserva, 9% para o Estado de São Paulo e 20% para o Brasil. O restante das espécies, que somam 11%, já possuíam relatos anteriores.



Figuras 55-66. 55-58. *Pythiopsis humphreyana* Coker. 55-56. Zoosporângios irregulares. 57. Oogônio com papilas, oósporo subcêntrico e anterídio diclino. 58. Zoosporângio e gema. 59-61. *P. irregularis* Seymour. 59. Zoosporângio irregular. 60-61. Oogônios com anterídios andróginos e oósporos cêntricos. 62-64. *Saprolegnia diclina* Humphrey. 62. Zoosporângio com proliferação interna. 63-64. Oogônios com oósporos cêntricos e subcêntricos, e anterídios díclinos e monóclinos. 65-66. *S. subterranea* (Dissman) Seymour. Oogônios com anterídios andróginos e oósporos subcêntricos.

Agradecimentos

Ao CNPq, pela bolsa de mestrado concedida à primeira autora e produtividade à segunda; à Fapesp, pelo auxílio financeiro; ao Instituto de Botânica de São Paulo, pela infra-estrutura para o desenvolvimento do trabalho.

Literatura citada

- Alexopoulos, C.J.; Mims, C.W. & Blackwell, M. 1996. **Introductory Mycology**. New York, John Wiley & Sons.
- Antunes, M.F.R.; Ninomiya, A. & Schoenlein-Crusius, I.H. 1993. Efeitos da queimada sobre a micota de solo de mata atlântica na Reserva Biológica do Alto da Serra de Paranapiacaba, SP. **Hoehnea** **20**: 1-8.
- Baptista, F.R.; Pires-Zottarelli, C.L.A.; Rocha, M. & Milanez, A.I. 2004. The genus *Pythium* Pringsheim from Brazilian cerrado areas, in the state of São Paulo, Brazil. **Revista Brasileira de Botânica** **27**: 281-290.
- 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.
- Carvalho, I. & Milanez, A.I. 1989. Efeitos da temperatura e umidade do solo sobre *Pythium splendens*. **Revista de Microbiologia** **20**: 477-482.
- Dick, M.W. 1989. *Phytophthora undulata* comb. nov. **Mycotaxon** **35**: 449-453.
- Figueiredo, M.B. & Pimentel, C.P.V. 1975. Métodos utilizados para conservação de fungos na Micoteca da Seção de Micologia Fitopatológica do Instituto Biológico. **Summa Phytopathologica** **1**: 299-302.
- Frezzi, M.J. 1956. Especies de *Pythium* fitopatogénas identificadas en la República Argentina. **Revista de Investigaciones Agrícolas** **10**: 113-241.
- Goldie-Smith, E.K. 1952. The sporangial phase of *Pythium undulatum* Petersen. **Journal of the Elisha Mitchell Scientific Society** **68**: 273-292.
- Gomes, A.L. & Pires-Zottarelli, C.L.A. 2006. Diversidade de Oomycota da reserva Biológica de Paranapiacaba, Santo André, SP: primeiras citações para o Brasil. **Revista Brasileira de Botânica** **29**: 569-577.
- Gomes, A.L.; Pires-Zottarelli, C.L.A.; Rocha, M. & Milanez, A.I. 2003. Saprolegniaceae de áreas de cerrado do Estado de São Paulo, SP. **Hoehnea** **30**: 95-110.
- Hunneycutt, M.B. 1952. A new water mold on keratinized materials. **Journal of the Elisha Mitchell Scientific Society** **68**: 109-112.
- Johnson Jr., T.W. 1956. **The genus *Achlya*: morphology and taxonomy**. Ann Arbor, University of Michigan Press.
- Johnson Jr., T.W.; Seymour, R.L. & Padgett, D.E. 2005. Systematics of the Saprolegniaceae: New taxa. **Mycotaxon** **92**: 1-10.
- Johnson Jr., T.W.; Seymour, R.L. & Padgett, D.E. 2002. **Biology and systematics of Saprolegniaceae**. Disponível em > www.uncw.edu/people/padgett/book. (Acesso em: novembro/2002).
- Karling, J.S. 1944. Brazilian chytrids. IV. Species of *Rozella*. **Mycologia** **36**: 638-647.
- Kirk, P.M.; Cannon, P.F.; David, J.C. & Stalpers, J.A. 2001. **Dictionary of Fungi**. Wallingford, CABI Bioscience.
- Milanez, A.I. 1969. Occurrence of *Achlya radiosa* in the Americas. **Rickia** **4**: 41-46.
- Milanez, A.I. 1970. Contributions to the knowledge of Aquatic Phycomycetes of São Paulo State. I. Oomycetes from the west region. **Rickia** **5**: 23-43.
- Milanez, A.I. 1989. Fungos de águas continentais. In: O. Fidalgo & V.L. Bononi (coords.). **Técnicas de coleta, preservação e herborização de material botânico**. Série Documentos. São Paulo, Instituto de Botânica.
- 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.
- Milanez, A.I.; Pires-Zottarelli, C.L.A. & Schoenlein-Crusius, I.H. 1994. Fungos aquáticos da região de Mata Atlântica do Estado de São Paulo. Pp. 142-149. In: **Anais do III Simpósio de Ecossistemas Brasileiros da Costa Brasileira**. v.2. São Paulo, ACIESP.
- Milanez, A.I.; Pires-Zottarelli, C.L.A. & Schoenlein-Crusius, I.H. 1996. Criptógamos do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, São Paulo, SP. Fungos, 5: Leptomitales (Rhipidiaceae). **Hoehnea** **23**: 67-76.
- Pires-Zottarelli, C.L.A. & Milanez, A.I. 1993. Fungos zoospóricos da "Represa do Lobo" ("Broa"). Novas citações para o Brasil. **Revista Brasileira de Botânica** **16**: 205-220.
- Pires-Zottarelli, C.L.A.; Schoenlein-Crusius, I.H. & Milanez, A.I. 1993. Quantitative estimation of zoosporic fungi and aquatic hyphomycetes on leaves submerged in a stream in the Atlantic rainforest, in the State of São Paulo, Brazil. **Revista de Microbiologia** **24**: 192-197.
- Pires-Zottarelli, C.L.A.; Milanez, A.I.; Schoenlein-Crusius, I.H. & Lohmann, L.G. 1996. Criptógamos do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, São Paulo, SP. Fungos, 4: Saprolegniales. **Hoehnea** **23**: 39-66.
- Plaats-Niterink, A.J. van der. 1981. Monograph of genus *Pythium*. **Studies in Mycology** **21**: 1-242.
- Rocha, M. & Pires-Zottarelli, C.L.A. 2002. Chytridiomycota e Oomycota da Represa do Guarapiranga, São Paulo, SP. **Acta Botanica Brasilica** **16**: 287-309.
- Rogers, A.L.; Milanez, A.I. & Beneke, E.S. 1970. Additional aquatic fungi from São Paulo State. **Rickia** **5**: 93-110.
- Schoenlein-Crusius, I.H. & Milanez, A.I. 1998. Fungos zoospóricos (Mastigomycotina) da mata atlântica da Reserva Biológica do Alto da Serra de Paranapiacaba, município de Santo André, SP. **Revista Brasileira de Botânica** **21**: 177-181.
- Schoenlein-Crusius, I.H.; Pires-Zottarelli, C.L.A. & Milanez, A.I. 1992. Aquatic fungi in leaves submerged in a stream in the Atlantic rainforest. **Revista de Microbiologia** **23**: 167-171.
- Schoenlein-Crusius, I.H.; Pires-Zottarelli, C.L.A.; Milanez, A.I. & Humphreys, R.D. 1998. Influence of nutrients concentration on the aquatic mycota of leaves submerged in a stream in the Atlantic rainforest. **Verhandlungen der Internationalen Vereinigung für Limnologie** **26**: 1125-1128.

- Schoenlein-Crusius, I.H.; Pires-Zottarelli, C.L.A. & Milanez, A.I. 1999. Interaction between the mineral content and the occurrence number of aquatic fungi in leaves submerged in a stream in the Atlantic rainforest, São Paulo, Brazil. **Revista Brasileira de Botânica** **22**: 133-139.
- Schoenlein-Crusius, I.H.; Milanez, A.I.; Trufem, S.F.B.; Pires-Zottarelli, C.L.A.; Grandi, R.A.P.; Santos, M.L. & Giustra, K.C. 2006. Microscopic fungi in the Atlantic Rainforest in Cubatão, São Paulo, Brazil. **Brazilian Journal of Microbiology** **37**: 244-252.
- Scott, W.W. 1961. A revision of the genus *Aphanomyces*. **Technical Bulletin Virginia Agricultural Experiment Station** **151**: 1-95.
- Seymour, R.L. 1970. The genus *Saprolegnia*. **Nova Hedwigia** **19**: 1-124.
- Sparrow Jr., F.K. 1960. **Aquatic Phycomycetes**. Ann Arbor, University of Michigan Press.
- Upadhyay, H.P. 1967. Soil fungi from the North-east Brazil. III. Phycomycetes. **Mycopathologia et Mycologia Applicata** **31**: 49-61.