

O GÊNERO *ACHLYA* NEES (OOMYCOTA) NO ESTADO DO PIAUÍ

Geisla da Silva Santos¹

José de Ribamar de Sousa Rocha²

Recebido em 16.11.2016; Aceito 08.03.2017

Abstract

Brazil holds an immense biological diversity; however, the country does not present a favorable record of its biodiversity. Currently, are known 5,719 species of fungi in the Brazilian territory. This number is relatively small when considering estimates, which would be around 13,090 - 14,510 species in Brazil. This small number can be understood considering the scarce studies about these organisms. The genus *Achlya* Nees is part of the group of zoosporic organisms that present poorly known diversity. The present work has the objective to contribute to the knowledge of geographical distribution of *Achlya* in Brazil, especially in the state of Piauí, providing information about morphophysiological features of the species based on studies of the Collection of Zoosporic Organisms Culture of Federal University of Piauí (UFPI) and based on publications developed at the Master's Degree program in Environmental Development at UFPI. It was possible to record eight species of *Achlya* in the State of Piauí. *Achlya proliferoides* Coker stands out due to its wide occurrence in Piauí. *A. recurva* Cornu and *A. dubia* Coker were the species that had the lowest frequency of occurrence. This survey made it possible to know a little more about the diversity of zoosporic organisms in the state of Piauí, specially the genus *Achlya*, contributing with the availability of information about some of the microorganisms that compose the rich and underestimated Brazilian biodiversity.

Keywords: Zoosporic organism, geographic distribution, culture collections

Resumo

O Brasil abriga uma imensa diversidade biológica, não obstante, o país não apresenta uma catalogação favorável de sua biodiversidade. Atualmente, são relatados no território brasileiro 5.719 espécies de fungos. Este valor é relativamente pequeno quando se leva em conta estimativas, segundo as quais existiriam 13.090 - 14.510 espécies de fungos no Brasil. Esse número reduzido pode ser compreendido pelo fato dos escassos estudos acerca desses organismos. O gênero *Achlya* Nees faz parte do grupo de organismos zoospóricos que apresenta diversidade pouco conhecida. O presente trabalho tem como objetivo contribuir para o conhecimento da distribuição geográfica de *Achlya* Nees no Brasil, especialmente no estado do Piauí, fornecendo informações sobre características morfofisiológicas das espécies baseadas em estudos de acessos da Coleção de Cultura de Organismos Zoospóricos da Universidade Federal do Piauí e através da consulta de publicações desenvolvidas no Mestrado em Desenvolvimento e Meio ambiente da UFPI. Foi possível identificar a ocorrência de oito espécies de *Achlya* para o Estado, onde *A.*

1 Bolsista PIBIC-CNPq e graduanda do Curso de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Piauí (UFPI), Campus Universitário Ministro Petrônio Portella, Centro de Ciências da Natureza, Departamento de Biologia, SG1 – Bairro Ininga Cep: 64049-550 – Teresina-PI – Brasil – E-mail: geislalabio@hotmail.com

2 Professor Doutor da Universidade Federal do Piauí, Campus Universitário Ministro Petrônio Portella, Centro de Ciências da Natureza, Departamento de Biologia, SG1 – Bairro Ininga Cep: 64049-550 – Teresina-PI – Brasil – E-mail: ribamar10@hotmail.com.br

proliferoide Coker se destaca por apresentar ampla ocorrência, enquanto *A. recurva* Cornu e *A. dubia* Coker tiveram menor frequência de ocorrência. Esse levantamento contribui para o conhecimento da diversidade dos organismos zoospóricos no estado do Piauí, especialmente do gênero *Achlya*, contribuindo com a disponibilidade de informações a respeito de alguns dos microrganismos que compõem a rica e pouco conhecida biodiversidade brasileira.

Palavras-chave: Organismos zoospóricos, distribuição geográfica, coleção de cultura

Introdução

O Brasil possui a maior cobertura de florestas tropicais do mundo, especialmente concentrada na Região Amazônica. Por esta razão, aliada ao fato de sua extensão territorial, variedade geográfica e climática, o país abriga uma imensa diversidade biológica, o que faz dele o principal entre os países detentores de uma megadiversidade do planeta, possuindo entre 15% a 20% das 1,5 milhão de espécies descritas, apresentando a flora mais rica do mundo, com aproximadamente 55 mil espécies de plantas superiores; 524 espécies de mamíferos, 1.677 de aves, 517 de anfíbios e 2.657 de peixes (Lewinsohn & Prado, 2000).

Estudos envolvendo fungos são necessários e urgentes, juntamente com aracnídeos, nematódeos, bactérias e vírus, porque são grupos considerados quase desconhecidos, estimando-se que o número de espécies a serem descritas varie de 15.000 a 100.000 vezes as já conhecidas (Herrmann *et al.*, 2002).

Atualmente, são relatados no território brasileiro 13 filos de fungos, 102 ordens, 1.246 gêneros com 5.719 espécies (Maia *et al.*, 2015). Este valor é relativamente pequeno quando se leva em conta estimativa de Lewinsohn & Prado (2000), segundo os quais existiriam 13.090 - 14.510 espécies de fungos no Brasil. Apesar do aumento considerável do número de espécies catalogadas no Brasil desde 2010, acredita-se que o número de espécies a serem descobertas, venha a ser ainda maior. Mesmo com os avanços, os estudos com esses tipos de organismos ainda é considerado insuficiente, isto por que em muitos casos os mesmos são microscópicos e carecem de metodologias mais caras, onde podem ocorrer ainda muitos problemas de coleta, análise e delimitações taxonômicas.

Os micólogos agrupam os fungos *stricto sensu*, que são aqueles considerados fungos verdadeiros, nos filos Ascomycota, Basidiomycota, Blastocladiomycota, Chytridiomycota, Glomeromycota, Neocallimastigomycota e Zigomycota, e em *lato sensu*, no filo Myxomycota e os “fungos zoospóricos” que não foram classificados em Blastocladiomycota e Chytridiomycota (Forzza *et al.*, 2010).

Organismos classificados em “fungos *lato sensu*” continuam a ser estudados pelos micólogos (Forzza *et al.*, 2010), por apresentarem algumas características típicas dos verdadeiros fungos, tais como similaridade morfológica, fisiológica e ecológica, todavia os representantes deste grupo não possuem nenhuma relação filogenética com os fungos superiores (Copeland, 1956).

Dentro do grupo dos fungos zoospóricos está incluso o Filo Oomycota, que faz parte do reino Straminipila. Os organismos pertencentes a este filo, os oomicetos, são caracterizados por apresentarem nutrição heterotrófica por absorção, podem ser mutualistas ou parasitas, são unicelulares ou pluricelulares, eucariontes, com parede celular dotada de celulose. As estruturas de reprodução possuem flagelos que na reprodução assexuada são denominadas zoosporos e na sexuada planogametas e podem estar presentes tanto em ecossistemas aquáticos como em terrestres (Kirk *et al.*, 2008).

O gênero *Achlya* (Oomycota) é considerado o de maior representatividade dentro da família Saprolegniaceae (Hawkswort *et al.*, 1995). De forma geral, os representantes de

Achlya possuem um micélio composto por hifas cenocíticas que podem ser ramificadas ou não; apresentam gemas e órgãos de reprodução delimitados por um septo. A reprodução assexuada se dá por meio de zoósporos biflagelados com dimorfismo formados em zoosporângios ou por germinação de gemas. A inserção do flagelo nos zoósporos é apical, após serem liberados esses zoósporos se encistam no poro de liberação do zoosporângio, formando um agrupamento esférico, que caracteriza o gênero. Estes cistos germinam e produzem hifas formando novas colônias. Já a reprodução sexuada é realizada por meio do contato de gametângios, formados em ramos laterais das hifas, em suas extremidades. Em alguns casos, a reprodução é partenogenética (Johnson, 1956).

No Brasil, são relatadas 196 espécies de Oomycota (Maia *et al.*, 2015). O Catálogo de Plantas e Fungos do Brasil (Forzza *et al.*, 2010), registrou a ocorrência de 26 espécies de *Achlya*, mas, este número não representa uma distribuição equitativa para todos os estados do País, inclusive há estados sem nenhum registro desses organismos.

Diante da inconsistência de informações a respeito da biodiversidade brasileira, e devido ao acelerado processo de extinção em que se encontram milhares de espécies que nem sequer foram descobertas, é reconhecido pela comunidade científica que estudos taxonômicos que visem uma catalogação de um maior número possível de táxons devam ser realizados com urgência, somando-se a isso, se faz necessário também a criação de coleções biológicas que preservem e disponibilizem para as mais variadas finalidades informações a respeito da biodiversidade.

Objetivou-se com a realização do presente estudo contribuir para o conhecimento da distribuição geográfica de *Achlya* no Piauí, fornecendo informações sobre as características morfofisiológicas das espécies, baseadas em estudos de coleções de culturas.

Material e Métodos

O estudo foi baseado na análise das características morfofisiológicas dos acessos de *Achlya* da Coleção de Cultura de Organismos Zoospóricos da UFPI (CCOZ-UFPI), Campus Universitário Ministro Petrônio Portela, Teresina, Piauí, complementado com as informações constantes nos registros da referida coleção.

A CCOZ-UFPI foi criada em 2002 e atualmente conta com um acervo de 155 acessos, entre quítrídias e oomicetos, que são mantidos em cultura em substratos orgânicos, acondicionadas em frascos de Wheaton com água destilada, a uma temperatura de 12 C°, em estufa de demanda biológica de oxigênio.

Todos os acessos pertencentes à CCOZ-UFPI são provenientes de pesquisas desenvolvidas no Piauí, a partir de coletas periódicas de amostras de solo e água em diferentes regiões do estado. As amostras de água (100 mL) foram coletadas da superfície com o auxílio de frascos de Wheaton. Para coleta de solo (100 g), as amostras foram acondicionadas em sacos plásticos, conduzidas até o laboratório de Micologia. Alíquotas de solo (30 g) foram dissolvidas em placas de Petri com água destilada. O processo de isolamento de organismos zoospóricos, tanto para as amostras de água como para as de solo, foi complementado com a utilização da técnica de iscagem múltipla proposta por Sparrow (1960) e Milanez (1989), que busca isolar os organismos zoospóricos de substratos orgânicos celulósicos (palha de milho, *Sorghum* sp., papel celofane, epiderme de cebola e papel filtro), queratinosos (ecdise de cobra e cabelo) e quitinosos (asa de inseto). Em cada placa de Petri foram adicionados substratos orgânicos e incubadas à temperatura ambiente (30-32°C) e as iscas examinadas ao microscópio óptico, a partir do quinto dia de incubação.

Os isolados de organismos zoospóricos foram purificados em meio de cultura previamente autoclavados, MP5 (4 g de maltose, 1 g de peptona, 15 g de ágar e 1.000 mL de água destilada). Na medida em que os espécimes se desenvolviam no meio de cultivo, foram transferidos para placas de Petri com água destilada e semente de *Sorghum* sp.,

que após o crescimento dos isolados sobre o substrato orgânico, foram preservados em frascos Wheaton com água destilada esterilizada e incorporados à CCOZ-UFPI.

Os acessos de oomicetos inseridos na CCOZ-UFPI são identificados com a sigla ZFBR (Zoosporic Fungi of Brasil), seguido pela numeração da amostra dentro da coleção. Os acessos de *Achlya* passaram pelo processo de reativação, o qual consiste na retirada do substrato natural (onde o isolado se desenvolveu e foi mantido) do frasco de Wheaton, que é transferido para placa de Petri com água destilada, onde foi adicionado substrato semelhante. Cada placa foi identificada com o nome e número do acesso na coleção e data da reativação. A partir do quinto dia de incubação, cada substrato foi examinado ao microscópio óptico. Foram realizadas observações das estruturas férteis e das características morfológicas, que foram descritas, mensuradas e fotografadas com câmera digital (Kodak EasyShare C182).

Em seguida, foi realizada a triagem das publicações oriundas do Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente (MDMA/PRODEMA) da Universidade Federal do Piauí, Núcleo de Referência em Ciências Ambientais do Trópico Ecotonal do Nordeste (TROPEN), que abordassem organismos zoospóricos e a seleção daquelas nas quais havia registro de ocorrência de espécies *Achlya* para o Piauí.

Resultados e Discussão

Sete pesquisas realizadas no Piauí sobre a diversidade de organismos zoospóricos foram consultadas no presente trabalho (Tabela 1). Rocha (2002) desenvolveu o primeiro estudo de diversidade de organismos zoospóricos para o estado do Piauí, no Parque Nacional de Sete Cidades, município de Piracuruca, relatando a ocorrência *A. recurva* Cornu, *A. diffusa* Harvey ex Johnson, *A. orion* Coker & Couch, *A. prolifera* C.G.Nees, *A. proliferoides* Coker e *A. flagellata* Coker, com a primeira citação de *A. diffusa* no Brasil. Negreiros (2008) determinou no município de Floriano- PI, no rio Parnaíba, quatro pontos de coleta de água e solo, realizou seis coletas em diferentes meses, onde foi possível identificar a ocorrência das espécies *A. flagellata* e *A. proliferoides* em amostras de água, e de *A. orion* em amostras de solo. Pereira (2008), em estudos de oomicetos no campo agrícola de Nazária, Piauí, realizou coletas trimestrais em seis pontos de solo e quatro de água onde, ao término dos estudos, apresentou a ocorrência das espécies *A. flagellata* isoladas em amostras de água e solo, e *A. proliferoides*, em água. Trindade Junior (2013), estudando a diversidade de fungos zoospóricos em lagoas de Teresina, Piauí, relatou em seus estudos os táxons *A. recurva*, *A. orion*, *A. proliferoides* em solo, *A. flagellata* em água, e *A. prolifera* em água e solo, e destacou como primeira ocorrência para o Piauí a espécie *A. dubia* Coker, que foi isolada em amostras de solo e água. Sousa (2015) estudou a percepção da poluição e o impacto sobre os organismos zoospóricos no rio Poti, no perímetro urbano de Teresina, onde relatou *A. flagellata*, *A. proliferoides*, e *A. prolifera* em amostras de água e solo. Saraiva (2016) realizou pesquisas de diversidade de oomicetos em viveiros de piscicultura em Teresina, Piauí, e listou as espécies *A. orion* e *A. proliferoides* ambas em solo e água, e *A. prolifera* em amostras de solo. Macêdo (2016) desenvolveu o estudo de diversidade de oomicetos no riacho Mutum, em Demerval Lobão, Piauí, e identificou a espécie *A. proliferoides* em amostras de solo e água.

Em todos os estudos, foi utilizado para o isolamento dos organismos o método de iscagem múltipla, e o tipo de substrato mais colonizado pelo gênero *Achlya* foi o tipo celulósico, em especial, sementes de *Sorghum* sp. e palha de milho.

A. proliferoides foi a espécie com a frequência mais comum, sendo registrada em todas as publicações consultadas. *A. recurva* ocorreu em dois locais, e as espécies *A. diffusa* e *A. dubia* foram de baixa ocorrência no Piauí nos estudos desenvolvidos no estado, cada espécie apresentou registro em somente uma localidade.

TABELA 1- Distribuição geográfica de espécies de *Achlya* ocorrentes em municípios do estado do Piauí.

Espécie	Piracuruca (2002)	Floriano (2008)	Nazária (2008)	Teresina (2013)	Teresina (2015)	Teresina (2016)	Demerval Lobão (2016)
<i>A. difusa</i>	X						
<i>A. dúbia</i>				X			
<i>A. flagelata</i>	X	X	X	X	X		
<i>A. orion</i>	X	X		X		X	
<i>A. proliferoides</i>	X	X	X	X	X	X	X
<i>A. prolifera</i>	X			X	X	X	
<i>A. recurva</i>	X			X			
<i>Achlya sp</i>					X		

Por meio da análise dos acessos de *Achlya* na CCOZ-UFPI, constatou-se a presença de sete espécies no acervo, representadas por apenas um acesso de *A. difusa*, um de *A. dubia*, quatro de *A. flagellata*, três de *A. orion*, três de *A. prolifera*, sete de *A. proliferoides* e um de *A. recurva*, totalizando 20 acessos. Segundo o Catálogo de Plantas e Fungos do Brasil (Forzza *et al.*, 2010), o Piauí conta com registro de seis espécies de *Achlya*, não registrando *A. dubia* no respectivo catálogo até a conclusão do presente estudo. Quando se leva em conta a grande extensão territorial e o número de municípios do Piauí, fica evidente que a quantidade de registro do gênero é considerada pequena, isso porque os trabalhos ainda são considerados incipientes.

A região Nordeste apresenta 13 registros de espécies de *Achlya*, destacando-se o estado de Pernambuco que conta com dez espécies catalogadas, seguida pelo Piauí com seis e Paraíba com três. Todos os trabalhos desenvolvidos no Piauí foram realizados em áreas de domínio do bioma cerrado.

Chave dicotômica de identificação das espécies de *Achlya* no Estado do Piauí

1. Zoosporângio primário com liberação aclióide2
- 1` .Zoosporângio primário com liberação traustotecóide*A. dubia*
2. Parede oogonial com ornamentação cônica truncada.....*A. recurva* (=Newbya recurva)
- 2` . Parede oogonial sem ornamentação.....3
3. Dilatações hifálicas infladas laterais presentes.....*A. difusa*
- 3` . Dilatações hifálicas infladas laterais ausentes.....4
4. Pedúnculos oogoniais frequentemente curvos; pendentes ou espiralados; geralmente 1-2 oósporos por oogônio*A. orion*
- 4` . Pedúnculos oogoniais frequentemente retos; 2 ou mais oósporos por oogônio.....5
5. Ramos anteridiaes exclusivamente díclinos.....*A. prolifera*
- 5` . Ramos anteridiaes andróginos, monoclinos ou díclinos.....6
6. Oosferas frequentemente maturando; ramos anteridiaes usualmente enrolando-se em torno das hifas vegetativas e dos pedúnculos oogoniais.....*A. proliferoides*
- 6` . Oosferas frequentemente não maturando (abortivas); ramos anteridiaes não se enrolando em torno das hifas vegetativas.....*A. flagellata*

Descrição das espécies

Achlya dubia Coker, Saprolegniaceae, with notes on other water molds: 135. 1923.
(Figuras 1A-1B)

Descrição: Colônias com micélio limitado; hifa principal ramificada com 10-20 µm diâm. Presença de gemas. Zoosporângios abundantes, filiformes ou fusiformes, 218-502

x 21-41 µm. Nos zoosporângios primários liberação dos zoósporos do tipo traustotecóide e nos secundários liberação aclióide; zoósporos encistados 9-12 µm diâm. Oogônios abundantes, laterais, raramente terminais, esféricos ou piriformes 41-57 µm. Anterídios diclinos; células anteridiais tubulares ou clavadas, atracando por projeções. Oósporos excêntricos, esféricos, 16-19 µm diâm. Germinação não observada.

Distribuição geográfica no Brasil: Minas Gerais (Beneke & Rogers, 1962; Oliveira, 2004); São Paulo (Pires-Zottarelli, 1990; Gomes *et al.*, 2003; Schoenlein-Crusius & Milanez, 1998a, Schoenlein-Crusius & Milanez, 1989b; Pires-Zottarelli *et al.*, 1996b; Rocha & Pires-Zottarelli, 2002). Piauí (Trindade-Júnior, 2013).

Material examinado: BRASIL. PIAUÍ: Teresina, Lagoas da zona Norte, lagoa Piçarreira do Lourival, 05.V.2011, O. C. Trindade-Júnior (A1/1/) ZFBR 156.

Comentários: Os dados do espécime corroboram com as descrições de Pires-Zottarelli *et al.* (1996b) e Rocha & Pires-Zottarelli (2002). Johnson (1956) relata hifas de 50-60 µm diâm. e zoosporângios de 130-258 x 8-15 µm. Beneke & Rogers (1962) citam pela primeira vez no Brasil *A. dubia* em amostras de água em Viçosa, Minas Gerais. Trindade-Júnior (2013) relata pela primeira vez a ocorrência no Piauí. A espécie apresenta como característica marcante o tipo de liberação traustotecóide em zoosporângios primários.

Achlya diffusa Harvey ex Johnson, The Genus *Achlya*: Morphology and Taxonomy: 64. 1956.

(Figuras 1C-1E)

Descrição: Colônias com micélio extensivo, moderadamente denso; hifas ramificadas 20-58 µm diâm.; gemas abundantes, filiformes ou irregulares, às vezes ramificadas, usualmente intercalares, germinando por uma hifa lateral fina ou funcionando como zoosporângio. Dilatações hifálicas infladas laterais entre os verdadeiros oogônios presentes, 47-98 µm diâm., sem poros. Zoosporângios abundantes, filiformes ou clavados, às vezes curvados ou irregulares, renovação simpodial, raramente basipetalar; liberação dos zoósporos aclióide; zoósporos encistando no poro de liberação. Oogônios abundantes, laterais, ocasionalmente intercalares, esféricos, piriformes ou globosos, 42-90 µm diâm.; frequentemente proliferando quando ainda imaturos; parede lisa, geralmente com poros; pedúnculo simples, reto ou curvado. Anterídios presentes; ramos anteridiais tubulares, irregulares, simples ou ramificadas, atracadas por projeções; tudo de fertilização não observado. Oosfera geralmente maturando e rapidamente abortando; oósporos quando presentes excêntricos, esféricos, 15-49 µm diâm., um a 21 por oogônio.

Distribuição geográfica no Brasil: Piauí: Piracuruca, Parque Nacional de Sete Cidades (Rocha 2002).

Material examinado: BRASIL. PIAUÍ: Piracuruca, Parque Nacional de Sete Cidades, 23.X.2001, J. R. S. Rocha (S/1). Teresina, 17.VIII.2013, N.D.C.Sousa (A1/1) ZFBR 151. Teresina, 10.VIII.2013, L. A. B. Santos (A1/1) ZFBR 152.

Comentários: As características dos espécimes concordam com a descrição original de Johnson (1956), que incluiu na descrição do táxon características com algumas discrepâncias em relação à descrição original de Harvey (1942). Na descrição de Harvey os oósporos são maiores que os citados por Johnson e as oosferas desintegram antes do amadurecimento. A espécie foi citada pela primeira vez para o Brasil por Rocha (2002), no Parque Nacional de Sete Cidades, Piauí. Esta espécie tem como característica marcante a presença de dilatações hifálicas muito semelhantes aos oogônios, algumas inclusive com presença de atracações anteridiais.

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

(Figuras 1F-1G)

Descrição: Colônias com micélio extensivo moderadamente denso, hifas ramificadas, 20-93 µm diâm; gemas abundantes, filiformes ou irregulares às vezes ramificadas, terminais ou intercalares, simples ou catenuladas, ocasionalmente desarticulando, funcionando na germinação como zoosporângios. Zoosporângios abundantes fusiformes ou filiformes, 233-560 µm diâm; renovação simpodial ou basipetalar, raramente cimosa. Descarga dos zoósporos do tipo aclióide; zoósporos não persistindo no poro de liberação. Oogônios abundantes, laterais às vezes terminais, raramente intercalares, piriformes ou esféricos, 37-66 µm diâm. parede lisa, com ou sem poros, ou com poros apenas no ponto de atracação dos anterídios. Anterídios presentes, ramos anteridiaes diclinos, ocasionalmente monoclinos, raramente andróginos; atracando por projeções; células anteridiaes tubulares, clavadas ou irregulares, simples ou ramificada envolvendo o oogônio. Oosferas frequentemente não maturando (abortivas); oósporos excêntricos, esféricos 18-26 µm diâm. Germinação não observada.

Distribuição geográfica no Brasil: Amazonas (Karling, 1944b; Silva, 2002). Minas Gerais (Oliveira, 2004). Paraíba (Upadhyay, 1967). Pernambuco (Cavalcanti, 2001). Piauí (Rocha, 2002; Negreiros, 2008; Pereira, 2008; Trindade-Júnior, 2013; Sousa, 2015). Rio de Janeiro (Beneke & Rogers, 1970). São Paulo (Milanez, 1968, 1970; Rogers *et al.*, 1970; Lyra & Milanez, 1974; Schoenlein-Crusius *et al.*, 1992; Antunes *et al.*, 1993; Schoenlein-Crusius & Milanez, 1998; Pires-Zottarelli, 1990, 1999; Pires-Zottarelli *et al.*, 1996; Rocha & Pires-Zottarelli, 2002; Gomes *et al.*, 2003).

Material examinado: BRASIL. PIAUÍ: Piracuruca, Parque Nacional de Sete Cidades, 23.V.2001, J. R. S. Rocha, ZFBR 031. Teresina, 26.VI.2005, D. Oliveira (S/N) ZFBR 043. Teresina, 13.VI.2005, J. R.S. Rocha, (S/N) ZFBR 044. Teresina, 14.XI.2005, H.Soares (A1/1) ZFBR 071.

Comentários: os isolados estudados concordam com as descrições da literatura consultada (Johnson, 1956; Milanez, 1968, 1970; Pires-Zottarelli, 1990; Pires-Zottarelli *et al.*, 1996; Rocha, 2002; Rocha & Pires-Zottarelli, 2002; Gomes & Pires-Zottarelli, 2008; Miranda & Pires-Zottarelli, 2012). Johnson (1956) afirma que os espécimes apresentam grande plasticidade morfológica, dificultando sua identificação de forma precisa.

Achlya orion Coker & Couch, Journal of the Elisha Mitchell Scientific. Society 36: 100. 1920.

(Figuras 1H-1I)

Descrição: Colônias com micélio extensivo, moderadamente denso; hifas muito ramificadas, 25-43 µm diâm.; gemas filiformes, globosas ou irregulares, terminais ou intercalares, catenuladas. Zoosporângios filiformes, fusiformes ou clavados, retos, às vezes curvos; renovação simpodial, ocasionalmente cimosa ou em sucessão basipetalar; liberação dos zoósporos aclióide. Zoósporos encistando no poro de liberação do zoosporângio. Oogônios laterais, terminais, raramente intercalares ou sésseis, esféricos 38-49 µm diâm., piriformes, frequentemente proliferando ainda imaturos; parede lisa, poros presentes nos pontos de atracação das células anteridiaes, ocasionalmente em outros pontos; pedúnculos oogoniaes frequentemente curvos; pendentes ou espiralados, ocasionalmente retos. Anterídios presentes, ramos anteridiaes andróginos, ocasionalmente monoclinos ou diclinos, simples, raramente ramificados; células anteridiaes tubulares, simples ou ramificadas, atracação lateral por projeções; tubo de fertilização presente. Oosferas geralmente maturando; oósporos excêntricos, esféricos, 23-28 µm diâm., um a oito por oogônio, usualmente um a dois. Germinação não observada.

Distribuição geográfica no Brasil: Amazonas (Silva, 2002). Minas Gerais (Oliveira, 2004). Pernambuco (Cavalcanti, 2001). Piauí (Rocha, 2002; Negreiros, 2008; Trindade-Júnior, 2013; Saraiva, 2016). São Paulo (Milanez, 1970; Pires-Zottarelli, 1990, 1999;

Gomes *et al.*, 2003; Beneke & Rogers, 1962; Pires-Zottarelli *et al.*, 1996; Rocha & Pires-Zottarelli, 2002; Lyra & Milanez, 1974).

Material examinado: BRASIL. PIAUÍ: Piracuruca, Parque Nacional de Sete Cidades, 28.VIII.1999, J. R. S. Rocha (S5/5) ZFBR 050.

Comentários: A formação de oogônios intercalares e sésseis são características que não haviam sido relatadas anteriormente em *A. orion*. A espécie é caracterizada pela presença de oósporos excêntricos com pedúnculos oogoniais pendentes e/ou retorcidos. As características do isolado concordam com as descrições de Johnson (1956), Beneke & Rogers (1962), Pires-Zottarelli (1990, 1996, 1999), Rocha (2002) e Nascimento (2010).

Achlya prolifera C. G. Nees, Nova Acta Physico-Medica Academiae Caesareae Leopoldino-Carolinae Nature Curiosum 11: 514. 1823.
(Figuras1J-1K)

Descrição: Colônias com micélio extensivo, denso; hifas modernamente ramificadas 18-78 µm diâm.; gemas abundantes, filiformes, clavadas ou irregulares, usualmente intercalares e catenuladas, funcionando como zoosporângio. Zoosporângios filiformes, abundantes, irregulares 55-600 x 15-42 µm diâm.; renovação simpodial, raramente basipetalar; liberação dos zoósporos do tipo aclióide. Zoósporos encistados 10-12 µm diâm. Oogônios abundantes, laterais ou terminais, raramente intercalares, piriformes ou esféricos, 58-74 µm diâm.; parede do oogônio lisa, com poros, pedúnculo simples, reto, raramente curvado, afinando em direção à base. Anterídios presentes; ramos anteridiaes exclusivamente diclinos, irregulares ou contorcidos, muito ramificados, usualmente envolvendo o oogônio e o pedúnculo oogonial, podendo cobrir a ambos completamente; celulares anteridiaes tubulares, irregulares, simples ou ramificadas, envolvendo o oogônio; atracção lateral ou por projeções curtas. Oosferas maturando. Oósporos excêntricos, esféricos, 18-25 µm diâm., um a 26 por oogônio, geralmente quatro a dez, preenchendo o oogônio. Germinação não observada.

Distribuição geográfica no Brasil: Amazonas (Silva, 2002). Minas Gerais (Beneke & Rogers, 1962). Paraná (Beneke & Rogers, 1962). Pernambuco (Cavalcanti, 2001). Piauí (Rocha, 2002; Trindade-Júnior, 2013; Sousa, 2015; Saraiva, 2016). São Paulo (Pires-Zottarelli, 1990, 1999; Schoenlein-Crusius *et al.*, 1990; Milanez *et al.* 1994a; Gomes *et al.*, 2003).

Material examinado: BRASIL. PIAUÍ: Piracuruca, Parque Nacional de Sete Cidades, 06.V.2005, J.R.S. Rocha (A2/1) ZFBR 034. Parque Nacional de Sete Cidades, 06.V.2005, J. R. S. Rocha (A1/1 ZFBR 041. Teresina, 18.II.2006, L. M. A. Sousa (S3/1) ZFBR 103.

Comentários: Os dados concordam com a descrição de Johnson (1956), Beneke & Rogers (1962) e Pires Zottarelli (1990, 1996, 1999).

Achlya proliferoides Coker, Saprolegniaceae with notes on other water molds: 115. 1923.
(Figuras1L-1M)

Descrição: Colônias com micélio extensivo; hifas ramificadas 20-98 µm de diâm. Gemas, abundantes e filiformes. Zoosporângios abundantes, filiformes ou fusiformes, às vezes curvados ou irregulares; 96-360 µm compr.; 18-28 µm diâm., renovação simpodial; liberação dos zoósporos aclióide, formando cistos no poro de liberação. Oogônios laterais, esféricos, 48-56 µm diâm., frequentemente proliferando ainda imaturos, parede lisa, em alguns pontos presença de poros; pedúnculo simples, reto, raramente curvado. Presença de anterídios; ramos anteridiaes diclinos, alguns monoclinos, ramificados geralmente envolvendo hifas que não suportam oogônio, ou envolvendo os pedúnculos oogoniais e/ou oogônios; células anteridiaes tubulares, simples ou ramificadas, atracção lateral; tubo de fertilização não observado. Oosferas frequentemente maturando. Oósporos

esféricos, excêntricos, 18-20 µm de diâm. de dois a 16 por oogônio. Germinação não observada.

Distribuição geográfica no Brasil: Amazonas (Silva, 2002); Minas Gerais (Beneke & Rogers, 1962). Paraná (Beneke & Rogers, 1962). Pernambuco (Cavalcanti, 2001). Piauí (Rocha, 2002; Negreiros, 2008; Pereira, 2008; Trindade-Júnior, 2013; Sousa, 2015; Saraiva, 2016; Macêdo, 2016). São Paulo (Rogers *et al.*, 1970; Pires-Zottarelli *et al.*, 1996b; Pires-Zottarelli, 1999; Gomes *et al.*, 2003).

Material examinado: BRASIL. PIAUÍ: Piracuruca, Parque Nacional de Sete Cidades, 25.VII.1999, J. R. S. Rocha ZFBR 021. Teresina, 20.IV.2002, A. A. Pereira (A28/2) ZFBR 032. Teresina, 06.V.2005, J. R. S. Rocha (A2/1) ZFBR 045. Teresina, 04.VII.2003, C. A. Nascimento (A1/2) ZFBR 052. Teresina, 23.XI.2003, C. A. Nascimento (A5/2) ZFBR 071. Teresina, 17.I.2006, L. S. Martins (A2/2) ZFBR 073.

Comentários: A espécie isolada apresenta estruturas que concordam com a descrição original, mas não com os dados das descrições de Johnson (1956), o qual cita oogônios com dimensões de 35-95 µm diâm. e oósporos 18-35 µm diâm. Além disso, os dados do espécime isolado não concordam com as descrições de Pires Zottarelli (1999), por serem de dimensões maiores. A espécie apresenta como característica marcante a presença de ramos anteridiaes envolvendo os pedúnculos, os oogônios e as hifas.

Achlya recurva Cornu, Flore Mycologique. Belge 2: 120.1880.
= ***Newbya recurva*** (Cornu) M. W.Dick & Mark A. Spencer, Mycological Research 106 (5): 559. 2002.

Descrição: Colônias com micélio extensivo, moderadamente denso; hifas ramificadas 15-60 µm diâm.; gemas raramente formadas, filiformes, usualmente simples e intercalares, funcionando como zoosporângio. Zoosporângios moderadamente abundantes, clavados ou fusiformes, às vezes irregulares, 75-298 µm compr., 12-25 µm diâm.; renovação simpodial, raramente basipetalar; liberação dos zoósporos aclióide. Zoósporos encistados 10-12 µm diâm. Oogônios laterais, raramente terminais, esféricos, 32-50 µm diâm.; parede sem poros, cobertas com ornamentações cônicas, ápice truncado, pedúnculo simples, recurvo. Presença de anterídios; ramos anteridiaes andróginos, monoclinos e diclinos, curtos, curvos, geralmente ramificados; atracação lateral; não foi observado tubo de liberação. Oósporos excêntricos, esféricos, elipsoides ou piramidais 16-26 µm diâm. Germinação não observada.

Distribuição geográfica no Brasil: São Paulo (Milanez, 1970; Pires-Zottarelli, 1999; Gomes *et al.*, 2003). Piauí (Rocha, 2002; Trindade-Júnior, 2013).

Material examinado: BRASIL. PIAUÍ: Piracuruca, Parque Nacional de Sete Cidades, 26.VIII.1999, J. R. S. Rocha (S8/6) ZFBR 051.

Comentários: Os dados estão de acordo com as descrições de Milanez (1970) o qual observou zoósporos de 10,5-13,5 µm diâm.; oogônios 21-65 µm diâm. e oósporos 18-47,5 µm diâm. Além disso, Johnson (1956) relata zoosporângios 105-665 µm comp. Oogônios 28-64 µm diâm. e oósporos 14-38 µm diâm. Os dados corroboram com os encontrados por Pires-Zottarelli (1999) e Rocha (2002). De acordo com Milanez (1986) a espécie é frequente no Brasil. Devido à criação de novo gênero, o táxon foi realocado para *Newbya* M. W.Dick & Mark A. Spencer.

***Achlya* sp.**

Descrição: Colônias com micélio extensivo, hifas ramificadas 20-58 µm diâm.; gemas abundantes, filiforme ou irregular, às vezes terminais ou ramificadas. Dilatações hifálicas de forma semelhante a oogônios, geralmente laterais, produzidas abundantemente ou esparsamente entre os oogônios, esféricas globosas, paredes lisas e sem poros. Zoosporângios abundantes, filiformes ou clavados, simples ou com renovação

simpodial ou basipetalar, liberação dos zoósporos do tipo aclióide, zoósporos encistando e persistindo no poro de liberação do zoosporângio. Gametângios não observados.

Material examinado: BRASIL. PIAUÍ: Teresina, 17.VII.2013, N. D. C. Sousa (A1/1) ZFBR 152.

Comentários: O exemplar apresenta as características de reprodução assexuada do gênero *Achlya*, mas, não apresentou estruturas sexuais, impossibilitando identificação específica e por este motivo não se pode relatar distribuição geográfica, que não tem validade para táxon inespecífico.

Conclusão

A carência de conhecimento a respeito da diversidade de muitos organismos no Brasil tem como principal motivo a deficiência de estudos voltados para este tema. O levantamento da ocorrência das espécies do gênero *Achlya* no estado do Piauí possibilita à comunidade científica perceber como se encontra atualmente a representatividade desses organismos no Estado, fornecendo ainda o acréscimo de informação a respeito da diversidade e representando um passo importante para incentivar a realização de mais pesquisas que possibilitem uma catalogação mais completa da biodiversidade desses organismos no Piauí e no Brasil. Com a realização do levantamento, foi observado que a espécie *A. proliferoides* foi de ocorrência mais frequente para o Piauí; ao passo que as espécies *A. diffusa*, *A. dúbia* e *A. recurva*, foram as menos frequentes no estado.

Agradecimentos

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pela concessão de bolsa de Iniciação à Pesquisa Científica (PIBIC-2015/2016) ao primeiro autor, e aos estagiários do Laboratório de Micologia da UFPI, pela ajuda prestada na consulta dos acessos da CCOZ-UFPI para o estudo.

Referências bibliográficas

- ANTUNES, M.F.R.; NONOMYIA, A. & SCHOENLEIN-CRUSIUS, I. H. 1993. Efeitos da queimada sobre a micota de solo de Mata Atlântica, na Reserva Biológica de Paranapiacaba, SP. *Hoehnea*, v. 20: 1-8.
- BENEKE, E.S. & ROGERS, L. 1962. Aquatic Phycomycetes isolated in the States of Minas Gerais, São Paulo and Paraná, Brazil. *Rickia*, v. 1: 181-193.
- BENEKE, E.S. & ROGERS, L. 1970. Aquatic fungi of Parque Nacional de Itatiaia in the State of Rio de Janeiro. *Rickia*, v. 5: 51-64.
- COPELAND, H.F. 1956. *Classification of the lower organisms*. Pacific Books, Palo Alto, California.
- COKER, W.C. 1923. *The Saprolegniaceae, With notes on water molds*. 201 pp., University of North Carolina Press.
- CAVALCANTI, M.S. 2001. *Fungos isolados de água e do solo das margens dos Açudes do Prata e do Meio, na Reserva Florestal de Dois Irmãos. Recife (PE)*. (Tese de Doutorado). Universidade de São Paulo, São Paulo.
- FORZZA, R.C *et al.*, 2010. *Catálogo de plantas e fungos do Brasil*. volume 1. Rio de Janeiro: Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro.
- GOMES, A.L.; PIRES-ZOTTARELLI, C.L.A.; ROCHA, M. & MILANEZ, A.I. 2003. Saprolegniaceae de áreas de Cerrado do estado de São Paulo, Brasil, *Hoehnea*, v. 30: 95-110.
- HERRMAN, G. *et al.* 2016. Relatório Perspectivas do Meio Ambiente no Brasil: Cap. 2 Estado do Meio Ambiente. Disponível em http://www.ambiente.sp.gov.br/wp-content/uploads/cea/estado_MA.pdf. Acesso em: 10/05/16.
- HAWKSWORTH D.L *et al.* 1995. *Ainsworth and Bisby's Dictionary of the Fungi*. 8 th ed., Egham, International Mycological Institute 616p.
- JOHNSON JR, T.W. 1956. *The genus Achlya: morphology and taxonomy*. University of Michigan Press. Ann Arbor.

KIRK P.M. et al. 2008. *Dictionary of the Fungi*, 11 ed Wallingford, Cabi Publishing.

LEWINSOHN, T.M.; PRADO, P.I. *Biodiversidade Brasileira: Síntese do Estado Atual do Conhecimento, Brasília:MMA/SBF,2000.*

Disponível em <http://www.mma.gov.br/port/sbf/chm/doc/estarte.doc>. Acesso em: 15/06/16

LYRA, N.P. & MILANEZ, A.I. 1974. *Notas para o levantamento dos ficomicetos aquáticos do estado de São Paulo*. Instituto de Micologia da Universidade Federal de Pernambuco. Publicação 698, pp. 1-27.

MACÊDO, M.A.M. 2016. *Diversidade de oomicetos e a sustentabilidade no assentamento Mutum, Demerval Lobão – Piauí*. Dissertação de mestrado (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) UFPI.

MAIA, L.C. et al. 2015. Diversity of Brazilian Fungi, *Rodriguesia*, p. 1034-1040.

MILANEZ, A.I. 1970. Contributions to the knowledge of aquatic Phycomycetes of the São Paulo State I. Oomycetes from the west region. *Rickia*, v. 5: 23-43.

MILANEZ, A.I. 1968. Aquatic fungi of the "cerrado" region of São Paulo State. I. First Results. *Rickia* 3: 97-109.

NEGREIROS, C.N. 2008. *Uso sustentável de culturas agrícolas suscetíveis a oomicetos (Oomycota) Fitopatogênicos às margens do rio Parnaíba no município de Floriano, Piauí*. Dissertação de mestrado (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) UFPI.

OLIVEIRA, J.M. 2004. *Diversidade de fungos zoospóricos da Represa do Boqueirão, Ingaí, MG*. Monografia apresentada ao Centro Universitário de Lavras, Minas Gerais.

PEREIRA, A.P. 2008. *Oomicetos (Oomycota) no Campo Agrícola de Nazária, Piauí- Sustentabilidade na Prevenção e Controle dos Fitopatógenos em Agricultura Familiar*. Dissertação de mestrado (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) UFPI.

PIRES-ZOTTARELLI C.L.A. 1990. *Levantamento dos fungos zoospóricos da Represa do Lobo (Broa), São Carlos, SP, Brasil*. (Dissertação de Mestrado). São Paulo: Universidade Estadual Paulista. 175 p.

PIRES-ZOTTARELLI, C.L.A. 1999. *Fungos Zoospóricos dos Vales dos Rios Moji e Pilões, Região de Cubatão, São Paulo, SP*. (Tese de Doutorado). Universidade Estadual Paulista, Rio Claro (São Paulo).

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*, 6: Chytridiales. *Hoehnea* v. 23: 77-90.

ROCHA, J.R.S. 2002. *Fungos zoospóricos em área de Cerrado no Parque Nacional de Sete Cidades, Piauí, Brasil*. São Paulo, 266p. (Tese Doutorado em Biodiversidade Vegetal e Meio Ambiente). Instituto de Botânica de São Paulo.

ROCHA, M. & PIRES-ZOTTARELLI, C.L.A. 2002. Chytridiomycota e Oomycota da Represa do Guarapiranga. São Paulo, SP. *Acta Botânica Brasileira*, 16: 287-309.

ROGERS, A.L., MILANEZ, A.I. & BENEKE, E.S. 1970. Additional aquatic fungi from São Paulo State. *Rickia* v. 5: 93-110.

SARAIVA, L.S. 2016. *Diversidade de oomicetos (Oomycota), Potencial Patogênico e Manejo na Piscicultura em Teresina-Pi*. Dissertação de mestrado (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) UFPI.

SCHOENLEIN-CRUSIUS, I.H. & MILANEZ, A.I. 1989a. Sucessão fúngica em folhas de *Ficus microcarpa* L.f. submersas no lago frontal situado no Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, São Paulo, SP. *Revista de Microbiologia*, 20: 96- 101.

SCHOENLEIN-CRUSIUS, I.H. & MILANEZ, A.I. 1998b. *Fungos zoospóricos (Mastigomycotina) da mata atlântica da Reserva Biológica do Alto da Serra de Paranapiacaba, município de Santo André, SP*. *Revista Brasileira de Botânica*, v. 21(2): 177-181.

SCHOENLEIN-CRUSIUS, I.H. & MILANEZ, A.I. 1998c. Fungos microscópicos da Mata Atlântica de Paranapiacaba, São Paulo, Brasil. *Revista Brasileira de Botânica*, v. 21: 73-79.

SCHOENLEIN-CRUSIUS, I.H. & MILANEZ, A.I. 1998d. *Fungi in stream in the atlântic Rainforest in the "Reserva Biológica de Paranapiacaba", São Paulo State, Brazil*. In Anais do IV Simpósio de Ecossistemas Brasileiros. ACIESP Águas de Lindóia, pp.388-394.

SCHOENLEIN-CRUSIUS, I.H., MILANEZ, A.I. & PIRES-ZOTTARELLI, C.L.A. 1992. Aquatic fungi in leaves submerged in a stream in the Atlantic rainforest. *Revista de Microbiologia*, v.23(3): 167-171.

SOUSA, N.D.C. 2015. *A percepção da poluição e o impacto sobre os organismos zoospóricos no rio Poti*,

Teresina, Piauí. Dissertação de mestrado (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) UFPI.

TRINDADE-JÚNIOR, O.C. 2013. *Riscos socioambientais e diversidade de fungos zoospóricos em lagoas de Teresina, Piauí*. Dissertação de mestrado (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) UFPI.

UPADHYAY, H. P. 1967. *Soil fungi from north-east Brazil. III*. Phycomycete. *Mycopathologia et Mycologia Applicata*, v. 31: 49-62.



Figura 1. Espécies do gênero *Achlya* ocorrentes no Piauí. A-B. *A. dubia* Cornu. A. Zoosporângio com liberação de zoósporos do tipo traustecóide. B. Oogônio com oósporos excêntricos e anterídios com atracção por projeções. C-E. *A. diffusa* Harvey ex Johnson. C. Zoosporângio cimoso com zoósporos encistados no poro de liberação. D. Dilatação hifálica. E. Oogônio atracado por projeções das células anteridiais. F-G. *A. flagellata* Coker. F. Ramos anteridiais diclinos envolvendo o oogônio. G. Oogônio esférico com célula anteridial atracando em poros na parede oogonial. H-I. *A. orion* Coker & Couch. H. Oogônio lateral com pedúnculo curvo. I. Oogônio esférico com oósporos excêntricos. J-K. *A. prolifera* C. G. Nees. J. Oogônio lateral atracado por ramos anteridiais diclinos ramificados. K. Oogônio piriforme com célula anteridial atracando por curtas projeções. L-M. *A. proliferoides* Coker. L. Ramos anteridiais envolvendo oogônio, pedúnculo do oogônio e hifas que não possuem oogônios. M. Oogônios piriformes proliferando ainda jovens.