

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
Programa Institucional de Bolsistas de Iniciação Científica
Instituto de Ciências Biológicas - ICB

Relatório Final
Projeto: PIB-B/0073/2012

FUNGOS ZOOSPORICOS IDENTIFICADOS A PARTIR DE COLETAS
EM LAGOS EXISTENTES NA ILHA DE PARINTINS, AMAZONAS

Bolsista: Jéssica Adriane da Silva Ferreira,
CNPq

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Maria Ivone Lopes
da Silva

MANAUS

2013

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS

Projeto: PIB-B/0073/2012

Unidade de execução: Instituto de Ciências Biológicas – ICB

Bolsa: CNPq

**FUNGOS ZOOSPORICOS IDENTIFICADOS A PARTIR DE COLETAS EM LAGOS
EXISTENTES NA ILHA DE PARINTINS, AMAZONAS**

Relatório Final

Duração: agosto de 2012 á julho de 2013

Bolsista_____

Jéssica Adriane da Silva Ferreira

Orientadora:_____

Prof^a. Dr^a. Maria Ivone Lopes da Silva

MANAUS

2013

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Táxon observados nas duas coletas (Agosto 2012/ Abril 2013) realizadas nos lagos existentes na ilha de Parintins, pertencentes ao Filo Chytridiomycota.....	18
Tabela 2. Táxon observados nas duas coletas (Agosto 2012/ Abril 2013) realizadas nos lagos existentes na ilha de Parintins, pertencentes ao Filo Oomycota.....	19
Tabela 3. Táxon observados nos seis diferentes pontos nas coletas de solo e água nos lagos existentes na ilha de Parintins, pertencentes aos Filo Chytridiomycota em Agosto/2012.....	21
Tabela 4. Táxon observados nos seis diferentes pontos nas coletas de solo e água nos lagos existentes na ilha de Parintins, pertencentes aos Filo Oomycota em Agosto/ 2012.....	22
Tabela 5. Táxon observados nos seis diferentes pontos nas coletas de solo e água nos lagos existentes na ilha de Parintins, pertencentes ao Filo Chytridiomycota em Abril/ 2013.....	23
Tabela 6. Táxon observados nos seis diferentes pontos nas coletas de solo e água nos lagos existentes na ilha de Parintins, pertencentes ao Filo Oomycota em Abril/ 2013.....	24
Tabela 7: Colonização dos substratos por fungos zoospóricos no método de isolamento múltiplo.....	25
Tabela 8: Cronograma de Atividades.....	29

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1. Desenho esquemático do método de iscagem múltipla.....	15
---	----

SUMÁRIO

RESUMO.....	06
INTRODUÇÃO.....	07
REVISÃO DE LITERATURA.....	10
MATERIAL E MÉTODO.....	13
RESULTADOS	17
DISCUSSÃO.....	26
CONCLUSÃO.....	28
CRONOGRAMA DE ATIVIDADES.....	29
AGRADECIMENTOS.....	30
REFERÊNCIAS.....	31

RESUMO

Os fungos aquáticos (zoospóricos) são classificados nos Reinos: Fungi e Straminopila. Na Região Amazônica, apesar do grande volume de água, os trabalhos são escassos. Para suprir estas lacunas foram coletadas amostras de água e solo dois lagos de Parintins e processadas conforme método de iscagem múltipla. Foram identificados 22 taxons, sendo sua maioria pertencente ao Filo Chytridiomycota, com 16 táxons. As espécies mais freqüentes nos dois ambientes foram: *Catenophlyctis variabilis* seguido de *Rhizophydium sphaerotheca* e *Nowakowskiella elegans*. *Karlingia granulata* e *K. rosea* só foram observadas em solo, enquanto *Polychytrium aggregatum* na água. No filo Oomycota foram identificados seis táxons, sendo cinco deles comuns em água e solo. Foram identificadas *Aphanomyces helicoides* em água e solo e *Pythiogeton dichotomum* no solo. Com base em informações de trabalhos já realizados em outros ambientes é possível inferir que os representantes dos Filos Chytridiomycota e Oomycota observados nesta pesquisa podem ser considerados cosmopolitas.

Palavras Chave:

Identificação zoospóricos Região Amazônica.

1. INTRODUÇÃO

O desenvolvimento atual da tecnologia e as necessidades de exploração e conservação de recursos renováveis e não renováveis têm demonstrado a necessidade de uma compreensão científica aprofundada sobre os diversos tipos de ecossistemas e os organismos que os constituem. Um dos aspectos fundamental desse problema é o conhecimento científico da base biológica da produtividade e essa abordagem significa um estudo acurado dos ecossistemas. (Tundisi, 1978 in Pires-Zottarelli, 1990).

Os fungos aquáticos há cadeia alimentar que são considerados os consumidores primários, participando da decomposição de substâncias orgânicas autóctones e alóctones, desempenhando papel importante atuando como sapróbios na reciclagem de nutrientes, por serem responsáveis, por grande parte da decomposição da matéria orgânica juntamente com as bactérias. (Dudka, 1974, Pereira, 2008).

A micota aquática é em sua maioria zoospórica (Chytridiomycota), ou seja, é um grupo de fungos aquáticos, seus principais representantes pertencem aos filos Oomycota (reino Stramenopila) e Chytridiomycota (reino Fungi). Oomicota difere de Chytridiomycota por apresentar zoósporos dotados de dois flagelos, sendo um penado e um liso, enquanto que Chytridiomycota apresenta um flagelo liso. (Costa, 2010). Existem também representantes dos outros grupos/filos (Zygomycota, Deuteromycota, Ascomycota e Basidiomycota). (Pires - Zottarelli, 1990, Dudka, 1994).

Os fungos zoospóricos (Aquaticos) podem ser encontrados em ambientes aquáticos (continentais e marinhos) ou terrestres, úmidos ou secos. Apresentam

importantes características, tais como, desenvolvimento de células flageladas móveis, em suas estruturas de reprodução assexuada (zoósporos), ou sexuada (gametas); presença de parede celular constituída por glucanas e celulose; e reprodução sexuada por contato gametangial. (Pereira, 2008). Atualmente, os fungos zoospóricos (aquático) estão enquadrados em três Reinos: Protista, Stramenopila e Fungi, sendo a designação "fungos" utilizada, de maneira didática para este grupo de organismos (Alexopoulos et al. 1996).

Possuem distribuição cosmopolita e ocorrem geralmente como sapróbios em substratos celulósicos, quitinosos e queratinosos, contribuindo para a manutenção do fluxo de energia e produtividade nos ecossistemas terrestres e aquáticos. (Alexopoulos et al. 1996). Podem ser encontradas espécies parasitas em algas micro e macroscópicas, ascomicetos, basidiomicetos, oomicetos e outros chytridiomicetos, nematóides, rotíferos, larvas de mosquitos, plantas mono e dicotiledôneas, causando prejuízos ou benefícios ao homem. (Nascimento, 2007).

Trabalhos relacionados com micota zoospórica da região amazônica foram iniciados por Karling (1944 a 1947) que em visita a vários locais, coletou amostras e água e solo e posteriormente publicou vários trabalhos, tendo encontrados muitos representantes de Chytridiomycota pertencentes a diversos gêneros. Alguns dos isolados foram considerados espécies novas e possivelmente estes trabalhos são os únicos a identificar fungos zoospóricos nos ecossistemas aquáticos na região Amazônica.

No Brasil, o conhecimento da diversidade de organismos zoosporicos no Brasil ainda e pequeno, especialmente se considerarmos a dimensão do pais e sua riqueza em biomas. (Nascimento, 2010). Pesquisas sobre os fungos que habitam

ambientes aquáticos de água doce e marinha, ainda são escassos. A escassez, não implica na indisponibilidade de bibliografia, pois existem vários trabalhos realizados e publicados em outras regiões, no entanto, isto não permite extrapolação para nossos ecossistemas aquáticos, havendo necessidade de estudos mais aprofundados. Pela ausência de conhecimento nessa região, o presente trabalho busca encontrar conhecimento sobre os fungos aquático nessa região.

A partir de 2000, vários trabalhos estão sendo realizados para suprir métodos de ensino sobre os fungos aquático. (Cavalcante, 2000, Rocha, 2002 e Silva, 2002).

O presente trabalho tem como objetivo principal a realização de um levantamento dos fungos aquáticos em corpos d'água localizados na ilha de Parintins, próximos da cidade, a fim de aumentar os conhecimentos sobre este grupo de organismos aquáticos na Região Amazônica.

2. REVISÃO DE LITERATURA

Os ecossistemas aquáticos apresentam grande diversidade de fungos e organismos zoospóricos, que juntamente às bactérias e aos detritívoros são responsáveis pela fragmentação e degradação de substratos orgânicos submersos, transformando-os em seus componentes originais (mineralização), dinamizando a cadeia de detritos e a ciclagem de nutrientes. (Bärlocher 1992, Gessner & Chauvet 1993, Dix & Webster 1995).

De acordo com Sparrow (1960), a estrutura dos zoósporos é significativa para a caracterização dos fungos zoospóricos. No filo Chytridiomycota, os zoósporos apresentam um único flagelo simples, posteriormente inserido. Os zoósporos de Oomycota possuem dois flagelos, um simples e um franjado, geralmente de tamanhos desiguais, inseridos lateral ou anteriormente. Os representantes desse filo possuem talo eucárpico (micelial), com hifas cenocíticas, apresentando septos apenas nas estruturas reprodutivas, ou holocárpico (unicelular). (Pereira, 2008).

Os fungos compõem um grupo muito amplo e heterogêneo, estes são seres eucariontes e apresentam nutrição heterotrófica, são organismos que não sintetizam clorofila, podem ser uni ou pluricelular. A reprodução pode ser assexuada por brotamento, esporulação ou fragmentação e sexuada. Uma das características dos fungos é sua reprodução por esporos em algum momento do seu ciclo reprodutivo, estes funcionam como estrutura de propagação dos fungos concordando com (Moreira & Schoenlein-Crusius 2010) eles diferem dos demais fungos pela produção de esporos flagelados, especializados para vida aquática (Pires Zotarelli 1990).

Esses organismos são cosmopolitas, com elevado potencial adaptativos, sendo encontrados em ambientes preservados e/ou impactados (Schoenlein-

Crusius, et al. 2007). Apesar de serem conhecidos como fungos aquáticos eles podem ser isolados em solo, onde sobrevivem na forma de estruturas de resistência e em porções infectadas de seus hospedeiros (Alexopoulos 1996). Possuem grande capacidade de degradação de resíduos compostos por carbono e nitrogênio, como açúcares simples, celulose, hemicelulose, lignina, pectina, proteínas (quitina e queratina), além de xilano, ácidos húmicos, entre outras.

A primeira referência de fungos zoospóricos no Brasil, aconteceu em 1901 com Moller in Milanez, (1981), que observou a presença de *Achlya sp.* e *Saprolegia sp.* Em detritos vegetais submersos, encontrados e coletados em Santa Catarina. Depois ficaram escasso os estudos sobre fungos em ambientes aquáticos e somente na década de 40 foram retomados por, Viegas, Teixeira (1943) e Jooffily (1947).

Os trabalhos são de natureza taxonômica, pouco se conhecendo sobre a sua ecologia e múltiplos fatores que intervêm nesse sistema, tendo diferentes métodos para isolamento dos microrganismos (Schoenlein – Crusius *et al.* 2007).

Os trabalhos relacionados com micota zoospórica na região amazônica foram iniciados por Karling (1944 a 1947) que por ter visitado vários locais, coletou amostras de água e solo e posteriormente começou a publicar vários artigos relacionados as suas amostras tendo encontrado muitos representantes de Chytridiomycetes pertencentes a diversos gêneros. Alguns dos fungos isolados foram considerados espécies novas e possivelmente estes trabalhos são os únicos a identificar fungos zoospóricos nos ecossistemas aquáticos na Região Amazônica, neste período.

Os trabalhos são de natureza taxonômica, pouco se conhecendo sobre a sua ecologia e múltiplos fatores que intervêm nesse sistema, tendo diferentes métodos para isolamento dos microrganismos (Schoenlein – Crusius *et al.* 2007).

Recentemente, estudos realizados na região de clima temperado revelou a existência de significativa diversidade de fungos zoospóricos, além dos que foram observados através das técnicas convencionais, os estudos sobre a diversidade dos fungos e organismos zoospóricos nos ambientes aquáticos estão apenas começando. Digamos que temos fatores importantes e especiais na região amazônica, por possuir um extenso volume de água, por isso existe a necessidade de realização de estudos dos impactos desses organismos sobre o ecossistema.

3. MATERIAL E MÉTODOS

O município de Parintins é constituído por áreas de terra firme e de várzea, perfazendo uma área de aproximadamente 7.069 Km². Estrategicamente posicionada na mesoregião do Baixo Amazonas, está distante da capital, Manaus, cerca de 325 Km em linha reta, e 420 Km por via fluvial. Como praticamente em todos os municípios da região Norte, sofreu com os diferentes ciclos econômicos: principalmente com a extração de madeira, a implantação de pecuária extensiva, e, por fim, com a abertura de áreas para a ocupação humana. (Bitterncourt, 1924; Saunier, 2003).

Em observações preliminares, verifica-se que as áreas de várzea que circundam a ilha são formadas por remanescentes de florestas inundáveis, pela água branca dos paranás e lagos e, principalmente, por grandes massas de macrófitas aquáticas, cuja composição segue a variação do regime de cheia e vazante.

3.2 LOCAIS DE COLETAS

As coletas foram feitas em dois dos lagos existentes na ilha de Parintins, Rio Amazonas, estão dispostas como descritas a seguir: 1^a. Coleta em Agosto de 2012 e a 2^a. Coleta em Abril de 2013, dependendo dos períodos de cheia e vazante, que influencia no volume de água dos lagos selecionado.

Os pontos selecionados foram: 1^a. Lago Macurani (ponto 1 e 2) foi na Rua Maués, às 9:30min. da manhã, com influencia da cidade mais ao sul, e o ponto 3 foi na Rua Agostinho Cunha sendo ao lado da rua Maués. O 2^a. Lago Parananema

(ponto 4, 5 e 6), às 11h30min da manhã, que foi realizada no Sítio dos Reis próximo do Curral dos bois. Na segunda coleta o 1^a. Lago Macurani estava em período de cheia, com margens diferentes, dia chuvoso. O 2^a. Lago Parananema a coleta foram feitas à tarde, tempo nublado e com chuvas esparsas.

Em cada coleta foram coletadas alíquotas de água (em torno de 100 ml em vidros previamente esterilizados e etiquetados) e o solo das margens em sacos plásticos novos e etiquetados (300g). Para cada lago (dois) foram selecionados seis pontos (06) de água e seis pontos (06) de solo. Após coleta o material foi encaminhado para o Laboratório de fungos Aquáticos/ ICB para serem processados.

3.3 TÉCNICAS PARA ISOLAMENTO DOS FUNGOS ZOOSPÓRICOS DE ÁGUA E SOLO

As amostras coletadas de água e solo foram preparadas conforme métodos preconizados por Sparrow (1960) e Scott (1961) in Milanez & Beneke (1968) que consiste na iscagem múltipla com substratos citados a seguir: duas metades de sementes previamente esterilizadas de sorgo (*Sorghum sp.*), duas unidades ecdise de cobra, exoesqueleto de camarão, palha de milho, celofane, asa de siriri, cebola, além de fragmentos de cabelo loiro de criança e também grãos de pólen. (Figura 1)

As amostras foram incubadas à temperatura ambiente por aproximadamente 7 a 15 dias. Após desenvolvimento das colônias, em torno dos substratos (iscas), analisadas sobre microscópio ótico para identificação dos organismos desenvolvidos e em seguida re-inoculadas com novos substratos. Os fungos que produziram micélio cenocítico foram isolados em meio de cultura MP5 (maltose-peptona- Agar) ou CMA +p.p.e (corn- meal- Agar acrescido dos antibióticos penicilina e estreptomicina), e em seguida ao seu crescimento, reinoculados em

placa estéril contendo iscas apropriadas e água destilada estéril. As estruturas desenvolvidas nos substratos, foram visualizadas em microscópio, e depois incubadas novamente em placas Petri esterilizadas com água destilada e novas iscas.

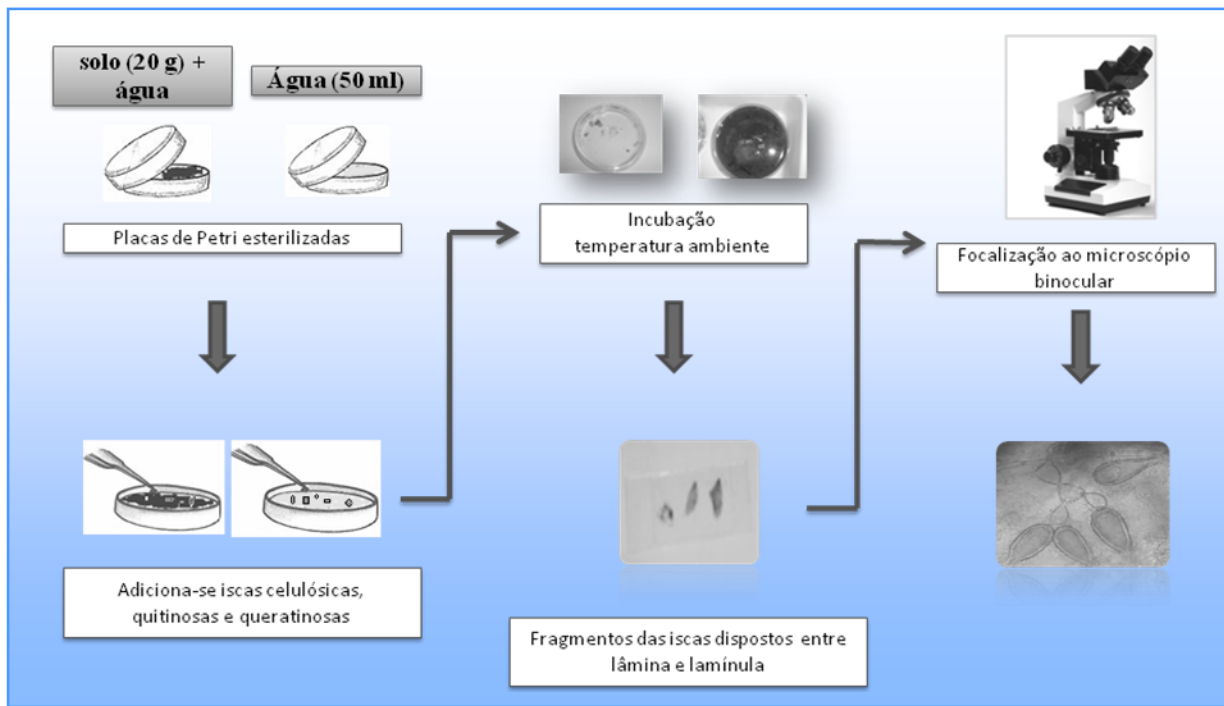


Figura1: Desenho esquemático do método de iscagem múltipla

3.4 IDENTIFICAÇÕES DOS FUNGOS ISOLADOS

A identificação dos fungos zoospóricos observados, foi realizada através de exames de características microscópicas das colônias desenvolvidas em fragmentos das iscas, montados sobre lâmina e lamínula, utilizando-se água destilada, e sua comparação aos dados existentes na bibliografia especializada: Johnson (1956), Sparrow (1960), Scott (1961), Seymour (1970), Karling (1977), Pires-Zottarelli & Rocha (2007), etc. Após identificação, os fungos dependendo do

grupo taxonômico foram preservados em água destilada estéril ou montados em lâminas com corante para posterior fotografia e armazenados em caixas para futuros estudos.

3.5 FATORES AMBIENTAIS

3.5.1 Temperatura

Para determinação da temperatura do solo e da água foram utilizados termômetros, no momento da coleta.

3.5.2 pH

O pH das amostras de água foi determinado no momento da coleta por meio de pH metro manual.

4. RESULTADOS

Foram coletadas 12 amostras de água e 12 amostras de solo nas duas coletas feitas (1ª. Coleta e a 2ª. Coleta). Nos pontos de água foram e identificados 17 táxons de fungos aquáticos, e em solo foram identificados 18 táxons.

Nos pontos utilizados foram obtidos resultado de temperatura e pH como descrito: ponto 1: temperatura 31,4 de e pH 6,8, no ponto 2: temperatura 32,7 e pH 6,8, o ponto 3: temperatura de 32,7 e pH 6,8, no ponto 4: temperatura de 33,3 e pH 6,8, no ponto 5: temperatura 34,3 e pH 6,8, obtendo o mesmo resultado de pH metro e no ponto 6: temperatura 34,8 e pH 6,6.

No filo Chytridiomycota foram identificados 16 táxons de fungos zoospóricos nas amostras de água foram 12 táxons, com 32 ocorrências e no solo 14 táxons com 35 ocorrências (Tabela 1).

Nos pontos de solos foram encontrados 18 táxons de Chytridiomycota: *Catenophlyctis variabilis*, *Cladochytrium replicatum*, *Catenochytridium sp.*, *Chytriomyces spinosus*, *Diplophlyctes sarcoptoides*, *Entophlyctis sp.*, *Karlingia granulata*, *Karlingia rósea*, *Nowakowskiella elegans*, *Nowakowskiella elongata*, *Podochytrium sp.*, *Rhizophydium elyensis*, *Rhizophydium sphaerotheca*. No filo Oomycota foram: *Achlya sp.*, *Aphanomyces helicoides*, *Dictiuchus sp.*, *Pythiogeton sp.*, *Pythiogeton dichotomum*.

Taxon	Ponto 1		Ponto 2		Ponto 3		Ponto 4		Ponto 5		Ponto 6	
Filo Chytridiomycota	A	- S	A	- S	A	- S	A	- S	A	- S	A	- S
<i>Catenophlyctis variabilis</i>		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Cladochytrium replicatum</i>	X	X		X	X			X	X	X		
<i>Cladochytrium hialinus</i>					X						X	
<i>Catenochytridium sp.</i>					X	X			X			
<i>Chytriomyces spinosus</i>												X
<i>Diplophlyctes sarcoptoides</i>		X		X	X		X					
<i>Entophlyctis sp.</i>		X	X		X					X		
<i>Gonapodya sp.</i>												X
<i>Karlingia granulata</i>						X				X		X
<i>Karlingia rósea</i>										X		X
<i>Nowakowskiella elegans</i>	X		X	X	X	X	X	X	X	X		X
<i>Nowakowskiella elongata</i>					X	X	X					
<i>Podochytrium sp.</i>		X			X							
<i>Polychytrium aggregatum</i>	X											
<i>Rhizophydium elyensis</i>					X	X						
<i>Rhizophydium sphaerotheca</i>	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X
Total	4	6	4	5	11	6	5	4	5	7	3	7

Tabela1. Táxon observados nas duas coletas (Agosto 2012/ Abril 2013) realizadas nos lagos existentes na ilha de Parintins, pertencentes ao Filo Chytridiomycota.

Foram identificados 6 táxons de fungos zoospóricos no filo Oomycota nas amostras de água e solo, com 18 ocorrências na água e 16 ocorrências no solo (tabela 2).

Táxon Filo Oomycota	Ponto 1		Ponto 2		Ponto 3		Ponto 4		Ponto 5		Ponto 6	
	A	S	A	S	A	S	A	S	A	S	A	S
<i>Achlya</i> sp	X	X	X		X	X			X			X
<i>Aphanomyces helicoides</i>		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Dictiuchus</i> sp.					X				X	X	X	
<i>Pythium</i> sp.					X							
<i>Pythiogeton</i> sp.	X			X	X	X	X	X	X	X	X	
<i>Pythiogeton dichotomum</i>				X								X
Total	2	2	2	3	5	3	2	2	4	3	3	3

Tabela 2. Táxon observados nas duas coletas (Agosto 2012/ Abril 2013) realizadas nos lagos existentes na ilha de Parintins, pertencentes ao Filo Oomycota

Entre os isolados, 13 táxons identificados foram considerados comuns por serem encontrados tanto em água como em solo dos diversos pontos: *Catenophlyctis variabilis*, *Cladochytrium replicatum*, *Catenochytridium* sp., *Diplophlyctes sarcoptoides*, *Entophlyctis* sp., *Nowakowskiella elegans*, *Nowakowskiella elongata*, *Rhizophydium elyensis*, *Rhizophydium sphaerotheca*, do filo Chytridiomycota e *Achlya* sp., *Aphanomyces helicoides*, *Dictiuchus* sp., *Pythiogeton* sp do filo Oomycota. Os táxons raros foram: *Pythium* sp., *Podochytrium* sp., *Chytrium* sp., *Chytrium* sp., *Pythiogeton dichotomum*.

Na primeira coleta, foram identificados 8 táxons de fungos aquáticos nas amostras de águas sendo para Chytridiomycota: *Cladochytrium hialinus*, *Catenophlyctis variabilis*, *Nowakowskiella elegans*, *Polychytrium aggregatum*, *Podochytrium sp.*, *Rhizophyidium sphaerotheca* e Oomycota: *Achlya sp* e *Dictiuchus sp.* Nos pontos de solos foram encontrados 11 táxons de Chytridiomycota: *Cladochytrium replicatum*, *Catenophlyctis variabilis*, *Diplophyctes sarcoptoides*, *Entophlyctis sp.*, *Gonapodya sp.*, *Nowakowskiella elegans*, *Rhizophyidium sphaerotheca.* e Oomycota: *Achlya sp.*, *Aphanomyces helicoides*, *Pythiogeton dichotmum*, *Pythiogeton sp.* (Tabela 3).

Entre os isolados da primeira coleta, 3 táxons identificados foram considerados comuns por serem encontrados tanto em água como em solo dos diversos pontos: *Catenophlyctis variabilis*, *Nowakowskiella elegans*, *Rhizophyidium sphaerotheca*, do filo Chytridiomycota. Os táxons raros foram: *Cladochytrium replicatum*, *Entophlyctis sp.*, *Gonapodya sp.*, *Podochytrium sp.* Ainda dos filos Chytridiomycota que apareceram apenas uma única vez nessa primeira coletas de materiais feitas em Agosto de 2012, como o táxon *Polychytrium aggregatum* que foi identificado apenas uma vez e em outros trabalhos apareceram com frequência(Silva, 2002). Foi possível constatar uma maior presença de *Rhizophyidium sphaerotheca* do filo Chytridiomycota.,

O Filo Oomycota obteve na primeira coleta o menor incidência em relação ao Filo Chytridiomycota, com apenas 3 táxons distribuídos nos vários pontos de coleta.

Taxon	Ponto 1		Ponto 2		Ponto 3		Ponto 4		Ponto 5		Ponto 6	
Filo Chytridiomycota	A	- S	A	- S	A	- S	A	- S	A	- S	A	- S
<i>Catenophlyctis variabilis</i>		X					X	X		X	X	
<i>Cladochytrium replicatum</i>								X				
<i>Cladochytrium hialinus</i>					X						X	
<i>Diplophlyctes sarcoptoides</i>		X		X								
<i>Entophlyctis sp.</i>		X										
<i>Gonapodya sp.</i>												X
<i>Nowakowskiella elegans</i>	X				X			X		X		X
<i>Podochytrium sp.</i>					X							
<i>Polychytrium aggregatum</i>	X											
<i>Rhizophydium sphaerotheca</i>	X		X		X		X	X	X	X	X	X
Total	3	3	1	1	4	0	2	4	1	3	3	3

Tabela 3. Táxon observados nos seis pontos diferentes nas coletas de solo e água nos lagos existentes na ilha de Parintins, pertencentes ao Filo Chytridiomycota em Agosto/ 2012.

No filo Oomycota foram identificados os seguintes táxons: *Aphanomyces helicoides*, *Dictiuchus sp.*, *Pythiogeton dichotomum* que foram observados apenas uma única vez nos pontos identificados nessa primeira coleta, aparecendo com mais frequência na segunda coleta realizada.(Tabela 4)

Táxon	Ponto 1		Ponto 2		Ponto 3		Ponto 4		Ponto 5		Ponto 6	
Filo Oomycota	A	S	A	S	A	S	A	S	A	S	A	S
<i>Achlya</i> sp	X	X										
<i>Aphanomyces helicoides</i>										X		
<i>Dictiuchus</i> sp.					X							
<i>Pythiogeton</i> sp.								X		X		
<i>Pythiogeton dichotomum</i>												X
Total	1	1	0	0	1	0	0	1	0	2	0	1

Tabela 4. Táxon observados nos seis pontos diferentes nas coletas de solo e água nos lagos existentes na ilha de Parintins, pertencentes ao Filo Oomycota em Agosto/ 2012.

Na segunda coleta feita em Abril de 2013, foram identificados 14 táxons de fungos aquáticos nas amostras de águas sendo: Chytridiomycota: *Catenophlyctis variabilis*, *Cladochytrium replicatum*, *Catenochytridium* sp., *Diplophlyctes sarcoptoides*, *Entophlyctis* sp., *Nowakowskiella elegans*, *Nowakowskiella elongata*, *Rhizophyidium elyensis*, *Rhizophyidium sphaerotheca*. (Tabela 5)

Foram identificados do filo Chytridiomycota os táxons raros nessa segunda coleta: *Chytriomycetes spinosus* e *Podochytrium* sp.

No filo Oomycota foram identificados 6 táxons : *Achlya* sp., *Aphanomyces helicoides*, *Dictiuchus* sp., *Pythium* sp., *Pythiogeton* sp. (Tabela 6).

Táxon	Ponto 1		Ponto 2		Ponto 3		Ponto 4		Ponto 5		Ponto 6	
Filo Chytridiomycota	A	- S	A	- S	A	- S	A	- S	A	- S	A	- S
<i>Catenophlyctis variabilis</i>		X	X	X	X	X	X		X	X	X	X
<i>Cladochytrium replicatum</i>	X	X		X	X				X	X		
<i>Catenochytridium sp.</i>					X	X			X			
<i>Chytriomycetes spinosus</i>												X
<i>Diplophlyctes sarcoptoides</i>		X			X		X					
<i>Entophlyctis sp.</i>			X		X					X		
<i>Karlingia granulata</i>						X				X		X
<i>Karlingia rósea</i>										X		X
<i>Nowakowskiella elegans</i>	X		X	X		X	X		X	X		X
<i>Nowakowskiella elongata</i>					X	X	X					
<i>Podochytrium sp.</i>		X										
<i>Rhizophydium elyensis</i>					X	X						
<i>Rhizophydium sphaerotheca</i>		X		X	X			X	X	X	X	X
Total	2	5	3	4	8	6	4	1	5	7	2	6

Tabela 5. Táxon observados nos seis pontos diferentes nas coletas de solo e água nos lagos existentes na ilha de Parintins, pertencentes aos Filo Chytridiomycota em Abril/ 2013.

Táxon	Ponto 1		Ponto 2		Ponto 3		Ponto 4		Ponto 5		Ponto 6	
Filo Oomycota	A	S	A	S	A	S	A	S	A	S	A	S
<i>Achlya</i> sp			X		X	X			X			X
<i>Aphanomyces helicoides</i>		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Dictiuchus</i> sp.									X	X	X	
<i>Pythium</i> sp.					X							
<i>Pythiogeton</i> sp.	X			X	X	X	X		X		X	
<i>Pythiogeton dichotomum</i>				X								
Total	1	1	2	3	4	3	2	1	4	2	3	2

Tabela 6. Táxon observados nos seis pontos diferentes nas coletas de solo e água nos lagos existentes na ilha de Parintins, pertencentes aos Filo Oomycota em Abril/ 2013.

Os resultados das coletas demonstraram que a diversidade de fungos zoospóricos pode ser variada, justificando a continuidade dos levantamentos na região para ampliar os conhecimentos sobre a sistemática e ecologia dos mesmos.

Correlacionando os substratos utilizados na técnica de isolamento múltiplo, os resultados demonstram haver prevalência de colonização na palha de milho, obtendo 26 colonizadores com 26%, exoesqueleto de camarão com 16 colonizadores e 16%, semente de sorgo com 14 colonizadores e 14%, e com a mesma quantidades de colonizadores a ecdise de cobra com 14 colonizadores e 14%, asa de siriri com 12 colonizadores e 12%, o celofane com 11 colonizadores e 11%, e por fim, grãos de pólen com 7 colonizadores e 7%. (Tabela 7).

<u>SUBSTRATOS</u>		<u>COLONIZAÇÕES</u>	
<u>CELULOSICOS</u>	<u>SEMENTE DE SORGO</u>	14	14%
	<u>PALHA DE MILHO</u>	26	26%
	<u>EPIDERME DE CEBOLA</u>	0	0%
	<u>PAPEL CELOFANE</u>	11	11%
	<u>GRÃOS DE PÓLEN</u>	7	7%
<u>QUITINOSOS</u>	<u>EXOESQUELETO DE CAMARÃO</u>	16	16%
<u>QUERATINOSOS</u>	<u>ECDISE DE COBRA</u>	14	14%
	<u>ASA DE SIRIRI</u>	12	12%
	<u>CABELO LOIRO DE CRIANÇA</u>	0	0%
<u>TOTAL</u>		<u>100</u>	<u>100%</u>

Tabela 7: Colonização dos substratos por fungos zoospóricos no método de isolamento múltiplo

Apenas epiderme de cebola, e cabelo louro de criança não apresentaram colonizações nas coletas, podendo se acontecer nos trabalhos seguintes.

5. DISCUSSÃO

O levantamento inicial de fungos zoospóricos realizados em lagos existentes em torno da ilha de Parintins, resultou no isolamento e identificação de varios táxons (espécies). Os fungos encontrados pertencem ao Reino Fungi, com o Filo Chytridiomycota, e também Reino Stramenopila, Filo Oomycota, como ocorreu em outros trabalhos realizados na Região Amazônica.

Esses 22 táxons identificados, ao todo como dispostos a seguir: Chytridiomycota: *Cladochytrium hialinus*, *Catenophlyctis variabilis*, *Cladochytrium replicatum*, *Catenochytridium* sp., *Chytriomycetes spinosus*, *Diplophlyctes sarcoptoides*, *Entophlyctis* sp., *Karlingia granulata*, *Karlingia rósea*, *Nowakowskiella elegans*, *Nowakowskiella elongata*, *Podochytrium* sp., *Polychytrium aggregatum*, *Rhizophydium elyensis*, *Rhizophydium sphaerotheca*. No filo Oomycota foram: *Achlya* sp., *Aphanomyces helicoides*, *Dictiuchus* sp., *Pythium* sp., *Pythiogeton dichotomum*, *Pythiogeton* sp., , foram também encontrados em trabalhos anteriores (Rocha e Silva 2002, Pereira 2008, Nascimento 2007, Nascimento 2010).

No Filo Chytridiomycota isolados, as espécie com maior índice de ocorrência foram, *Catenophlyctis variabilis*, com 11 ocorrências entre água e solo, *Nowakowskiella elegans* com 10 ocorrências entre água e solo, *Rhizophydium sphaerotheca*, com 11 ocorrências entre água e solo. Essas espécie foi encontrada em amostras de água e solo na cidade de Manaus por Silva 2002. As características apresentadas nestas espécies concordam com Sparrow (1960) e Karling (1977), sendo esta *Catenophlyctis variabilis* é comum em ecdise de cobra e em grãos de pólen *Rhizophydium sphaerotheca* que foi observada em quase todos os pontos de coleta, tanto em água como em solo.

No filo Chytridiomycota os gêneros com maior diversidade foram: *Cladochytrium* sp., *Karlingi* sp., *Nowakowskiella* sp., *Rhizophydium* sp., apresentando cada duas espécies: *Cladochytrium replicatum*, *Cladochytrium hialinus*, *Karlingia granulata*, *Karlingia rósea*, *Nowakowskiella elegans*, *Nowakowskiella elongata*, *Rhizophydium elyensis*, *Rhizophydium sphaerotheca*.

O gênero do filo Oomycota, que apresentou maior diversidade em espécies foi *Pythiogeton* sp. com 2 espécies: *Pythiogeton dichotomum* e *Pythiogeton* sp. O

As características dessas espécies de Chytridiomycota concordam com a descrição apresentada por Pires-Zottarelli & Milanez (1993).

Os organismos zoospóricos possuem importante papel na decomposição da matéria orgânica alóctone. Ocorrem em elevada quantidade e diversidade, com ampla distribuição geográfica. Mostram-se resistentes às condições hidrológicas adversas, como amplas variações de pH, temperatura (Schoenlein-Crusius & Milanez 1996, Pires- Zottarelli 2007). Como esta sendo constatado nos isolamentos obtidos a partir de diversos ambientes na Região Amazônica.

A explicação para tais resultados pode estar relacionada ao uso de diferentes métodos para isolamento dos microrganismos (Schoenlein- Crusius *et al.* 2007), já que a obtenção de táxons pertencentes aos diferentes grupos depende do consorcio de técnicas, como iscagem múltipla (Milanez 1989), as quais possibilitam o isolamento de organismos zoospóricos (Moreira & Schoenlein- Crusius 2010).

Portanto, o presente trabalho contribuiu para a ampliação do conhecimento da diversidade e da ecologia destes organismos no Brasil, evidenciando a importância da continuidade de estudos e de levantamento nas áreas do Amazonas.

6. CONCLUSÕES

Através das análises realizadas e os dados obtidos verificou-se que, o Filo Chytridiomycota se sobrepõe ao Filo Oomycota, tanto em número de isolados, quanto em sua diversidade.

O gênero que apresentou maior diversidade em espécies foi *Rhizophyidium*.

As espécies de Chytridiomycota mais frequentes (*Rhizophyidium sphaerotheca*, seguido de *Catenophlyctis variabilis*), ocorreram tanto no solo como na água.

Entre os fungos Oomycetes isolados o gênero com maior índice de ocorrência foi, *Aphanomyces helicoides*.

Os resultados já obtidos deste trabalho ampliam os dados sobre a diversidade de fungos zoospóricos para a região amazônica, porém não houve ainda identificação de nenhuma espécie que não tenha sido encontrada em outros ambientes.

7. CRONOGRAMA DE ATIVIDADE

Nº	Descrição	Ago 2012	Set	Out	Nov	Dez	Jan 2013	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul
01	Revisão Bibliográfica	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	
02	Coleta de material		R	R				R	R				
03	Isolamento e cultivo		R	R	R	R	R	R	R	R	R		
04	Identificação das espécies		R	R	R	R	R	R	R	R	R		
05	Preservação dos fungos			R	R	R	R	R	R	R	R		
06	Elaboração do Resumo e Relatório Final											R	
07	Preparação da Apresentação Final para o Congresso												R

Tabela 8: Cronograma de Atividades

8. AGRADECIMENTOS

A minha Mãe, meu namorado, meus familiares, Tias, Avó, colaboradores diretos e indiretos na realização deste trabalho, em especial à Prof^a. Dr^a. Maria Ivone Lopes da Silva, orientadora deste projeto, pela oportunidade e dedicação, à CNPq pelo apoio financeiro.

9. REFERÊNCIAS

Alexopoulos, C. J.; Mims, C. W.; Blackwell, M. (1996) *Introductory Mycology*. 4th.Ed. New York: John Willey, Sons, Inc. 869p.

Bärlocher, F. (1992) *Research on aquatic hyphomycetes: historical ackground and overview*. In: Bärlocher, F. (ed.) *The ecology of aquatic Hyphomycetes*. Berlin: Springer-Verlag, 1-15p.

Bittencort, A. R. C. (1924) *Memória do município de Parintins: estudos históricos sobre sua origem e desenvolvimento moral e material*. Palais Royal, 204p.

Beneke, E.S.; R, L. (1962) *Aquatic Phycomycetes isolated in the State of Minas Gerais. São Paulo and Paraná. Rickia*. São Paulo, v. 1, 181 – 193p.

Cavalcante, M. S. (2000) *Fungos isolados as água e do solo das margens dos açudes da Prata e do Meio, na Reserva Florestal de Dois Irmãos, Recife-PE*. São Paulo (SP). Tese (Doutorado). Instituto de Biociências – Universidade de São Paulo, São Paulo 316p.

Costa, M. F., Rocha, J. de R. de S. (2010) *Diversidade e potencial patogênico de fungos zoospóricos (Chytridiomycota e Oomycota) no criatório de peixes, no povoado Pinto, município de Timon, Maranhão*. 1-5 p.

Dix, N. J. & Webster, J. (1995) *Fungal Ecology*. Cambridge: Chapman & Hall.

Dudka, I. A. (1974) *Fungi as component of freshwater biocenoses*. *Mikologiya Fitopatologiya*, v.8, n.5, 444 - 449p.

Dudka, I.O.; Koval, E. Z. (1994) *Micromycetes of Kremenchuch reservoir. Ukrayins'kyi Botanichnyi Zhurnal*, v.51, n. 4, 53 – 57p.

Gessner, M. O. & Chauvet, E. (1993) *Ergosterol-to-biomass conversion factory for aquatic Hyphomycetes*. *Aplied Evironmental Microbiology*, 59: 502-507p.

Johnson. J. S, (1956) *The Genus Achlya: morfology and taxonomy*. Ann. Arbor: University of Michigan Press. 180p.

Jooffily, I. M.(1947) *Alguns Ficomicetos aquáticos e terrícolas do Brasil*. *Boletim da Sociedade de Agronomia, Rio de Janeiro*, v. 10, n. 2, 95-113p.

Karling, J. S. Brazilian Chytrids. I. (1944a) *Species of Nowakowskiella*. *Bulletin of the Torrey Botanical Club*, v.71, n.4, 374-389p.

Karling, J. S. Brazilian Chytrids. II.(1944b) *New species of Rhizidium*. *American Journal of Botany*, v.31, 254-261p.

Karling, J. S. Brazilian Chytrids. III. (1944c) *Nephrochytrium amazonensis*. *Mycologia*. New York, v. 36, 350-367p.

Karling, J. S. Brazilian Chytrids. IV.(1944d) Species of *Rozella*. *Mycologia*, v. 36, 638-647p.

Karling, J. S. (1944e) Brazilian Chytrids. V. *Nowakowskiella macrospora* n. sp. and other polycentric species. *American Journal of Botany*, v. 32, 29-35p.

Karling, J. S. Brazilian Chytrids. VI.(1945a.) *Rhophalophlyctis* and *Chytridiomyces*, two new *chitinophyllic operculate* genera. *American Journal of Botany*, v. 32, n.7, 362-369p.

Karling, J. S. Brazilian Chytrids. VIII.(1946a) *Additional parasites of Rotifers and Nematodes*, *Lloydia*, v. 9, n. 1,1-12p.

Karling, J. S. Brazilian Chytrids. IX. (1946b) Species of *Rhizidium*. *American Journal of Botany*, v. 33, n. 5, 328-334p.

Karling, J. S. Brazilian Chytrids. X. (1947) *New Species with sunken percula*. *Mycologia*, New York, v. 39, 56-70p.

Karling, J. S. (1977) *Chytridiomycetorum Iconographia*. J. Cramer. 414p.

Milanez, A. I.; Beneke, E. S.(1968) New records of aquatic *Phycomycetes* from Michigan. *Papers of the Michigan Academy of Science Arts and Letters*. Ann.arbor. v. 53, 11-22p.

Milanez, A. I.(1981) *Fungi*, In: HURLBERT, S. H.; RORIGUES, G.; Santos, N. D. *Aquatic biota of Tropical South America – Part 2*. San Diego: State University. 6-14 p.

Milanez AI, Pires-Zottarelli CLA, Gomes AL. 2007. *Brazilian Zoosporic Fungi*. São Paulo. 113 p.

Muller- Dombois, D.,; Ellemberg, H.(1974) *Matematical treatment of vegetation data*. In: *Aims and Methods of vegetation ecology*. John Wiley & Sons. V.2, 211-302p.

Moreira, C.G; Schoenlein-Crusius, I. H. (2010) *Fungos em ambientes aquáticos continentais*. Tese (Doutorado) Instituto de Botânica - Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade Vegetal e Meio Ambiente; 1- 20p.

Moura, A. T. N. (1996) *Estrutura e Dinâmica da comunidade fitoplanctonica numa lagoa eutrófica, São Paulo, Brasil, a curtos intervalos de tempo: Comparação entre épocas de chuva e seca*. Rio Claro: Instituto de Biociências da UNESP, (Dissertação– Mestrado em Biologia Vegetal) 172p.

Nascimento, C. D. A. (2007) *Diversidade de Chytridiomycota do parque estadual da serra da cantareira, estado de São Paulo, Brasil*. Tese (Mestrado) Instituto de Botânica da Secretaria do Meio Ambiente; 1-164p.

Nascimento, C. D. A. (2010) *Avaliação da diversidade de organismos zoospóricos da Reserva Biológica e Estação Experimental de Mogi Guaçu, Estado de São Paulo, Brasil*. Tese (Doutorado) Instituto de Botânica da Secretaria do Meio Ambiente; 1-159p.

Pereira, A. de A. (2008) *Oomicetos (Oomycota) no campo agrícola de nazária, Piauí – sustentabilidade na prevenção e controle dos fitopatógenos em agricultura familiar, Piauí*. Tese (Mestrado) Programa Regional de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente da Universidade Federal do Piauí; 1-74p.

Pereira, A. A.; Rocha, J. R. S.(2008) *Pythium (pythiaceae): três novos registros para o Brasil*. *Acta Botânica Malacitana*, 1 – 4, 33p.

Pires-Zottarelli, C. L. A.(1990) *Levantamento dos fungos zoospóricos (Mastigomycotina), da Represa do Lobo (“Broa”), São Carlos – SP*. DISSERTAÇÃO DE MESTRADO. 176p.

Pires-Zottarelli, C. L. A.; Gomes, A. L. (2007) *Contribuição para o conhecimento de Chytridiomycota da “Reserva Biológica de Paranapiacaba”, Santo André, SP, Brasil*. *Biota Neotrópica*, v. 7, n. 3p.

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*, v. 16, n. 2, 205-220p.

Pires-Zottarelli, C. L. A.; Rocha, M. (2007) *Novas citações de Chytridiomycota e Oomycota para o Parque Estadual das Fontes do Ipiranga (PEFI)*. *Acta Botanica Brasílica*. São Paulo v. 21, n. 1,125-136p.

Porto, B. M. Benarrós (2011) *Identificação de fungos zoospóricos coletados em áreas em torno da ilha da Marchataria e do rio Solimões*. Pibic - Universidade Federal do Amazonas.

Rocha, J. R. S. (2002) *Fungos zoospóricos em área de cerrado no Parque Nacional de Sete Cidades, Piauí, Brasil*. Tese (Doutorado), Universidade de São Paulo.

Rocha, J. R. S., Milanez, A. I. Pires-Zottarelli, C. L. A. (2001) *O gênero Pythium (Oomycota) em área de cerrado no Parque Nacional de Sete Cidades, Piauí, Brasil*. *Hoehnea*, São Paulo, v. 28, n. 3, 209-230p.

Saunier, T.(2003) *Parintins: Memórias dos Acontecimentos Históricos*. Editora Valer. Governo do Estado do Amazonas. Manaus. AM.

Schoenlein-Crusius, I. H.; Milanez, A.I. (1989) *Sucessão fúngica em folhas de Ficus microcarpa L. F. submersas no lago frontal situado no Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, São Paulo*, v.20, n. 1, 95-1001p.

Schoenlein-Crusius, I. H., Moreira, C. G. & Pires-Zottarelli, C. L. A. 2007. *O papel dos fungos nos ambientes aquáticos. Boletim da Sociedade Brasileira de Limnologia* 36 (1): 26-30.

Scott, W. W. (1961) *A revision of the Genus Aphanomyces. Technical Bulletin Virginia Agricultural Experiment Station. Blacksburg*, v. 15, 1-95p.

Seymour, R. L. *The Genus Saprolegnia. Pittsburg: University of Pittsburg*. 124p

Seymour, R. L.(1970)*The Genus Saprolegnia. Pittsburg: University of Pittsburg*. 124p.

Silva, M. I. L.(2002) *Micobiota de água e de solo das margens de igarapés na área de mata do Campus da Universidade do Amazonas. São Paulo*, Tese (Doutorado) – Instituição de Biociências - Universidade de São Paulo. Departamento de Botânica, 175p.

Sparrow Jr, F. K. A(1957) *Trans. Br. Mycol. Soc. further contribution to the Phicomycete flora of Great Britain* 40: 523-535p.

Sparrow Jr, F. K.(1960) *Aquatic Phycomycetes. 2 ed. University of Michigan Press, Ann Arbor*.

Viegas, A. P.; Teixeira, A. R. (1943) *Alguns fungos do Brasil. Bragantia*, v.3, 223-269p.