

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
DEPARTAMENTO DE APOIO A PESQUISA
PROGRAMA INSTITUCIONAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA

RELATÓRIO FINAL

AVALIAÇÃO DA DIVERSIDADE DE FUNGOS ZOOSPÓRICOS
DESENVOLVIDOS NO IGARAPÉ DO MINDÚ – MANAUS/AM

Bolsista: Paulo Alessandro de Souza Amaral - FAPEAM

MANAUS
2016

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
DEPARTAMENTO DE APOIO A PESQUISA
PROGRAMA INSTITUCIONAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA

RELATÓRIO FINAL

AVALIAÇÃO DA DIVERSIDADE DE FUNGOS ZOOSPÓRICOS
DESENVOLVIDOS NO IGARAPÉ DO MINDÚ – MANAUS/AM
PIB-B/0035-2015

Bolsista: Paulo Alessandro de Souza Amaral Silva – FAPEAM

Orientadora: Dra. Maria Ivone Lopes da Silva

MANAUS
2016

SUMÁRIO

1. RESUMO.....	04
2. INTRODUÇÃO.....	05
3. OBJETIVOS.....	07
3.1 Objetivos Gerais	06
3.2 Objetivos Específicos	06
4. MATERIAL E MÉTODOS.....	07
4.1 Área de Estudo	07
4.2 Locais de Coleta	07
4.3 Técnica para isolamento dos fungos zoospóricos de água e solo.....	08
4.4 Identificação dos Fungos Isolados	08
4.5 Fatores Ambientais	
4.5.1 Temperatura	09
4.5.2 pH	09
4.6 Tratamento Matemático dos Dados	09
4.6.1 Frequência de Ocorrência (%)	09
4.6.2 Índice de Similaridade (%)	10
5. RESULTADOS	10
6. CONCLUSÃO	17
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	19
8. CRONOGRAMA DE ATIVIDADES	22

1. RESUMO

Os fungos tem papel importante atuando como sapróbios por serem responsáveis por grande parte da decomposição da matéria orgânica. (Dudka, 1974). Os fungos de hábitat 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 e avaliar a resistência dos indivíduos a ambientes altamente desfavoráveis, foram realizadas coletas de amostras de água e solo no Igarapé do Mindú, em Manaus, processadas conforme método de iscagem múltipla. Foram identificados 16 táxons, sendo sua maioria pertencente ao Filo Chytridiomycota, com 12 táxons. As espécies mais frequentes nas duas coletas foram: *Nowakowskiella elegans*, *Catenophlyctis variabilis*, e *Rhizophydium sphaerotheca* sendo observadas em amostras de água e solo. No filo Oomycota foram identificados cinco táxons, sendo o gênero *Achlya* o mais comum. 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, ainda que submetidos à condições de extrema adversidade, como o Igarapé do Mindú.

2. INTRODUÇÃO

Os fungos aquáticos possuem distribuição cosmopolita e com ocorrência geralmente como sapróbios em diferentes tipos de substratos contribuindo desta forma para a manutenção do fluxo de energia e produtividade nos ecossistemas terrestres e aquáticos (Dick, 1976).

Os fungos zoospóricos são caracterizados por apresentarem flagelos em suas estruturas de reprodução assexuada (zoósporos) e/ou sexuada (Alexopoulos *et al.* 1996). Em linhagem evolutiva, não são considerados como um grupo monofilético, mas vem sendo utilizado de forma didática para alguns organismos heterotróficos flagelados, cuja diversidade estima-se em 1.988 espécies, amplamente distribuídas nos mais diversos ecossistemas aquáticos e terrestres, onde ocorrem como sapróbios, parasitas ou mutualistas. (KIRK *et al.* 2008).

Os ecossistemas aquáticos apresentam grande diversidade de fungos e organismos zoospóricos, que juntamente às bactérias e aos detritívoros (insetos, protozoários, etc.) 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).

Há diferença entre os fungos realmente aquáticos (fungos zoospóricos) e os que podem ser encontrados em ambiente aquático. Os fungos realmente aquáticos dependem da água para reprodução, e possuem adaptações morfológicas que lhes permitem a vida na água (Sparrow, 1968; Dick 1970).

Atualmente, os fungos zoospóricos estão enquadrados em dois Reinos: Stramenopila e Fungi, sendo a designação "fungo", utilizada de maneira didática para estes grupos de organismos (Alexopoulos *et al.* 1996).

No Brasil, pesquisas sobre os fungos que habitam ambientes aquáticos de água doce e marinha, ainda são escassos, - até o momento, 348 táxons foram relatados, sendo 120 pertencentes a Chytridiomycota, 197 a Oomycota, 18 a Blastocladiomycota, 5 a Hyphochytriomycota, 4 a Labyrinthulomycota e 4 a Plasmodiophoromycota. (Cavalcante, 2000; Rocha, 2002, Milanez *et al.* 2007; Nascimento *et al.* 2011)

Após coleta de amostras de água e solo, posteriormente publicou vários trabalhos, tendo encontrado muitos representantes de Chytridiomycota pertencentes a diversos gêneros. Alguns dos isolados foram considerados espécies novas e possivelmente estes trabalhos foram os primeiros a identificar fungos zoospóricos nos ecossistemas aquáticos na região Amazônica.

A partir de 2000, vários trabalhos estão sendo realizados sobre os fungos aquáticos, em diversos ambientes da Região Amazônica. (Silva, 2002; Pinto e Silva, 2009; Utumi, 2010; Porto e Silva, 2011; Ferreira e Silva, 2013; Paiva e Silva, 2013; Oliveira e Silva, 2012)

Ainda são escassos os trabalhos relacionados a fungos zoospóricos, especialmente na região amazônica, havendo a necessidade de estudos nos diferentes ecossistemas, uma vez que a maioria dos estudos se concentra no estado de São Paulo sob diferentes níveis de impactação. (Oliveira e Silva, 2012). Silva (2002) identificou vinte e quatro táxons distribuídos em quinze gêneros pertencentes ao filo Chytridiomycota, onde *Catenophlyctis variabilis*, *Chytrium spinosus*, *Karlignia rósea*, *Karlignia granulata*, *Rhizophidium elyensis*, *Rhizophidium sphaeroteca*, *Nowakoskiella elegans* e *Polychytrium aggregatum* foram espécies consideradas comuns. Para o filo Oomycota, Silva (2002) identificou 21 táxons distribuídos por oito gêneros.

O objetivo principal do trabalho é a contribuição para o conhecimento da diversidade dos fungos zoospóricos em corpos d'água levando em consideração áreas preservadas e também nas modificadas pela ação do homem. O Igarapé do Mindú, selecionado para esse trabalho, percorre vários bairros da cidade, ocorrendo nesse trajeto poluição com dejetos variados, uma vez que não existe tratamento de esgoto. Os dados foram obtidos a partir de coletas em diversos locais de toda a extensão do referido Igarapé, em Manaus, a fim corroborar e também de aumentar os conhecimentos sobre este grupo de organismos aquáticos, bem como uma associação com as condições da água e do solo, verificando espécies encontradas e o seu potencial adaptativo às condições ambientais a elas expressas.

3. OBJETIVOS

3.1. Objetivos Gerais

-Levantar a biodiversidade de fungos zoospóricos em diferentes pontos da extensão do igarapé, visando associar pontos de pouca ação com os de muita ação antrópica, distribuídos por vários pontos da cidade de Manaus.

3.2. Objetivos Específicos

- Isolar e identificar os organismos que desenvolverem-se a partir das amostras;
- Verificar a periodicidade e ocorrência sazonal dos fungos isolados;
- Tentar relacionar a frequência de ocorrência das áreas menos com as mais impactadas;
- Comparar os dados obtidos nos diversos ambientes, verificando-se sua frequência de ocorrência nos períodos secos e chuvosos.

4. MATERIAS E MÉTODOS

4.1. Área de estudo

O Igarapé do Mindú está situado na cidade de Manaus, possui uma extensão total de 22km, em uma área que abrange mais de 10 bairros da cidade. Sua nascente está situada na Comunidade Santa Bárbara (Bairro Jorge Teixeira) e sua desembocadura é no Bairro Aparecida, numa área correspondente ao Rio Negro. A nascente vem sofrendo pouca ação do homem, já as demais áreas, como as do Bairro Chapada, sofrem forte ação antrópica. Historicamente, o igarapé serviu de balneário para a população manauara na década de 1940, porém isso foi modificado pela forte urbanização que o bairro sofreu ao longo dos anos. (Dados da SEMMAS – Acesso em 7 de janeiro de 2016)

4.2. Local de Coleta

As duas coletas foram realizadas, respectivamente no mês de agosto de 2015 (período correspondente à estação seca na região) e em fevereiro de 2016 (período correspondente à cheia dos rios). Essas coletas foram realizadas em 7 (sete) pontos de água e solo selecionados aleatoriamente pelo

decorrer de toda a extensão do Igarapé do Mindú desde a sua nascente até a sua desembocadura.

Em cada um dos 7 pontos foram recolhidas alíquotas de água (em torno de 100 mL de água em vidros previamente esterilizados e etiquetados) e solo das margens em sacos plásticos novos e etiquetados (aproximadamente 200g). Após as coletas, o material foi encaminhado para o Laboratório de Fungos Aquáticos/ICB/UFAM onde foi processado e analisado posteriormente.

4.3. 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) e 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, cebola e também grãos de pólen. As amostras foram incubadas à temperatura ambiente por aproximadamente 7 a 15 dias. Após desenvolvimento das colônias, em torno dos substratos (iscas), estas foram analisadas sobre microscópio ótico para identificação dos organismos desenvolvidos e em seguida reinoculadas com novos substratos.

Os fungos que produzirem micélio cenocítico serão 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.

4.4. Identificação dos fungos isolados

As identificações iniciais dos fungos zoospóricos observados foram realizadas através de exames de características microscópicas das colônias desenvolvidas em fragmentos das iscas, montados sobre lâmina e lamínula, utilizando-se água destilada.

Para o estudo e identificação dos fungos zoospóricos foram utilizados, entre outros, os seguintes trabalhos: SPARROW (1960), KARLING (1977), DICK (1976) e JOHNSON et al. (1956), SEYMOUR (1970), PLAATS-NITERINK (1981), SILVA (2002) e PORTO (2011).

4.5 Fatores ambientais

4.5.1 Temperatura

Para determinação da temperatura do solo e da água, no momento da coleta, foi utilizado termômetro que discriminava a temperatura interna e externa da água e/ou solo.

4.5.2 pH

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

Para solo foi utilizado, em laboratório, o método segundo JACKS pelo qual 10g de amostra será dissolvida em 25 ml de água destilada estéril, agitada por 10 minutos em agitador mecânico. Em seguida, a leitura foi realizada.

4.6. Tratamento matemático dos dados

4.6.1. Frequência de ocorrência (%)

A frequência de ocorrência (LOBO & LEIGHTON, 1986 in MOURA, 1986) é expressa em percentagem e calculada para cada espécie durante o período de estudo. As espécies são consideradas: Constantes (quando $F > 50\%$); comuns (quando $10\% < F < 50\%$); raras: (quando $F < 10\%$) de acordo com a metodologia de Mateucci & Colma (1982), por intermédio da fórmula:

$$F = P \times 100 / p$$

Onde:

P= número de amostras contendo a espécie

p= número total de amostras examinadas

4.6.2 Índice de similaridade (%)

O índice de similaridade de SORENSEN (MULLER-DOMBOIS & ELLEMBERG, 1974) é expresso em porcentagem e utilizado para verificação da similaridade entre as micotas isoladas nas coletas.

$$IS = 2 D / A + B \times 100$$

A = Número de táxons na coleta 1

B = Número de táxons na coleta 2

D = Número de táxons em comum para ambas as áreas

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram analisados nas duas coletas uma amostra de solo das margens e uma amostra de água de 7 pontos aleatórios do decorrer do igarapé. Nos locais de coleta foram medidos temperatura e no Laboratório de Micologia/UFAM o pH das amostras. Os pHs analisados variaram de 5.9 a 6.7 em água e 3.4 a 6.7 no solo na coleta em época seca. Em cheia, observou-se que os níveis de pH chegaram a neutro em alguns pontos, diferente da primeira coleta onde só coletou-se em ligeiramente ácido, com pH médio de 6.8.

Tabela 1. Valor dos pHs medidos nos pontos de coleta no Igarapé do Mindú em Manaus/AM, na coleta 1 (Agosto de 2015) e na coleta 2 (Fevereiro de 2016)

Amostra	COLETA 1		COLETA 2	
	Água (pH)	Solo (pH)	Água (pH)	Solo (pH)
Ponto 1	6.0	5.6	7.18	6.75
Ponto 2	5.8	6.1	6.89	7.07
Ponto 3	6.4	6.1	6.98	6.63
Ponto 4	6.5	6.1	7.02	6.61
Ponto 5	5.9	6.1	7.05	6.39
Ponto 6	6.7	5.7	7.10	6.39
Ponto 7	6,4	3,4	7.10	6.81

A temperatura interna da água (IN) foi medida em cada ponto no exato momento da coleta, bem como a temperatura ambiente (OUT). Na primeira coleta, a temperatura média atingiu 33°. Na segunda coleta houve uma variação em relação a primeira coleta, possivelmente pelo maior volume de água em decorrência de chuva, com média variando em torno de 30° (Tabela 2).

Tabela 2. Temperaturas da água e do ambiente registradas nos sete pontos de coleta no Igarapé do Mindú, em Manaus/AM, na coleta 1 (Agosto de 2015) e coleta 2 (Fevereiro de 2016).

	COLETA 1		COLETA 2	
	IN (°C)	OUT (°C)	IN (°C)	OUT (°C)
Ponto 1	29,5	32,0	30.2	32.9
Ponto 2	29,2	35,9	28.3	33.5
Ponto 3	33,1	37,0	30.3	36.3
Ponto 4	34,1	37,2	30.4	34.5
Ponto 5	32,1	35,9	29.4	32.6
Ponto 6	33,2	36,0	29.8	29.9
Ponto7	35,2	37,8	26.6	28.6

IN: Temperatura da água; OUT: Temperatura ambiente

Após análise microscópica dos substratos naturais (iscas) foram identificadas 20 espécies distribuídas por catorze gêneros (Tabela 3). Destes, nove pertencentes ao filo Chytridiomycota (Reino Fungi) : *Catenophlyctis*, *Chytriumyces*, *Cladochytrium*, *Entophlyctis*, *Gonapodya*, *Karlingia*, *Nowakowskiella*, *Polychytrium* e *Rhizophydium*. Dentre esses, *C. variabilis* é o mais abundante, seguido de *N. elegans*, resultado que não difere de estudos realizados anteriormente (Oliveira e Silva, 2012; Porto, 2011).

No filo Oomycota (Reino Stramenopila), foram observados: *Achlya* spp., *Aphanomyces* spp., *Dictiuchus* sp., *Pythiogeton* spp. e *Pythium* spp., onde *Aphanomyces* spp. foi o mas recorrente.

Tabela 3. Ocorrência dos organismos zoospóricos coletados em água e solo identificado em diversos pontos do Igarapé do Mindú, em Manaus/Am, na coleta 1 (Agosto de 2015) e coleta 2 (Fevereiro de 2016)

	Água							Solo						
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7
Filo Chytridiomycota														
<i>Catenophlyctis variabilis</i>	X	X			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Chytrium spinosus</i>					X									
<i>Chytrium hialinus</i>	X				X			X	X		X			X
<i>Cladochytrium replicatum</i>	X				X	X		X	X					
<i>Entophlyctis</i> sp.	X													
<i>Karlignia granulata</i>		X											X	
<i>Karlingia rosea</i>	X			X					X	X	X			
<i>Nowakowskiella elegans</i>	X	X		X	X			X		X	X	X	X	
<i>Nowakowskiella elongata</i>		X				X								
<i>Gonapodya prolifera</i>						X								
<i>Polychitrium aggregatum</i>												X		
<i>Rhizophydium elyensis</i>								X						X
<i>Rhizophydium sphaerotheca</i>	X			X	X			X	X		X	X		
Filo Oomycota														
<i>Achlya</i> spp.	X	X			X						X	X	X	
<i>Achlya proliferoides</i>		X							X					
<i>Aphanomyces</i> spp.		X	X					X	X	X	X	X	X	X
<i>Dictyuchus</i> sp.	X												X	
<i>Pythiogeton</i> spp.	X	X			X	X	X			X			X	
<i>Pythiogeton dichotoma</i>		X												
<i>Pythium</i> sp.	X								X					

P= Ponto de Coleta

Os dados obtidos variaram quando se observou as coletas nos diferentes meses. Na coleta de agosto de 2015 (Tabela 4) , a espécie mais comum dos Chytridiomycota foi *Nowakowskiella elegans*, em amostras de solo, sendo observada também em água. A espécie se caracteriza pela presença de um rizomicélio extensivo e ramificado, com zoosporângios operculados, apofisados ou não, facilmente verificados nos espécimes examinados, concordando com Sparrow Jr. (1960) e Karling (1977). (Nascimento, 2011).

Logo em seguida vem a espécie *Catenophlyctis variabilis* com presença nas amostras de solo e água e comumente o mais abundante em demais estudos sobre organismos zoospóricos em rios amazônicos, colonizando

principalmente a isca de ecdise de cobra (Oliveira, 2012) Consideravelmente, tal espécie é facilmente encontrada em demais áreas, sejam degradadas ou não.

As espécies mais raras da 1ª. coletas foram: *Chytrium hialinus*, *Karlingia rosea*, *Rhizophydium eliensis*, encontradas em amostras de solo e *Chytrium spinosus*, *Gonapodya prolifera* e *Nowakowskiella elongata* em água, semelhantemente como o que aconteceu em Porto (2011) e Oliveira (2012).

Em Oomycota, o gênero *Achlya* foi o mais comum e se sobrepôs aos demais gêneros encontrados nas amostras de água. Em seguida, os gêneros *Aphanomyces* e *Pythiogeton*. O gênero *Pythium* apareceu somente uma vez e na amostra de solo.

Tabela 4. Ocorrência dos organismos zoospóricos coletados em água e solo realizados em diversos pontos do Igarapé do Mindú, em Manaus/AM, na coleta 1 (Agosto de 2015)

Filo	Água							Solo						
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7
Filo Chytridiomycota														
<i>Catenophlyctis variabilis</i>	X				X			X		X		X		
<i>Chytrium spinosus</i>					X									
<i>Chytrium hialinus</i>								X						
<i>Cladochytrium replicatum</i>					X			X						
<i>Karlingia granulata</i>		X											X	
<i>Karlingia rosea</i>										X				
<i>Nowakowskiella elegans</i>		X			X			X		X	X	X	X	
<i>Nowakowskiella elongata</i>		X												
<i>Gonapodya prolifera</i>						X								
<i>Rhizophydium elyensis</i>														X
<i>Rhizophydium sphaerotheca</i>	X				X			X				X		
Filo Oomycota														
<i>Achlya</i> spp.	X	X			X						X			
<i>Aphanomyces</i> spp.		X						X				X		
<i>Dictyuchus</i> sp.	X													
<i>Pythiogeton</i> spp.	X	X			X									
<i>Pythium</i> sp.									X					

P= Ponto de Coleta

Tabela 5. Ocorrência dos organismos zoospóricos coletados em água e solo realizados em diversos pontos do Igarapé do Mindú, em Manaus/AM, na coleta 2 (Fevereiro de 2016).

	Água							Solo						
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7
Filo Chytridiomycota														
<i>Catenophlyctis variabilis</i>	X	X			X	X	X	X	X		X		X	X
<i>Chytriomycetes hialinus</i>	X				X			X	X		X			X
<i>Cladochytrium replicatum</i>	X				X	X		X						
<i>Entophlyctis</i> sp.	X													
<i>Karlingia rosea</i>	X			X				X	X	X				
<i>Nowakowskiella elegans</i>	X	X		X	X						X			
<i>Nowakowskiella elongata</i>						X								
<i>Polychitrium aggregatum</i>												X		
<i>Rhizophyidium elyensis</i>								X						
<i>Rhizophyidium sphaerotheca</i>				X					X		X	X		
Filo Oomycota														
<i>Achlya proliferoides</i>		X						X						
<i>Achlya</i> spp.	X											X	X	
<i>Aphanomyces</i> spp.			X					X	X	X	X	X	X	X
<i>Dictyuchus</i> sp.													X	
<i>Pythiogeton dichotoma</i>		X												
<i>Pythiogeton</i> spp.	X	X			X	X	X			X			X	

P= Ponto de Coleta

Após cálculo de frequência de ocorrência, na primeira coleta nenhuma espécie foi identificada como constante (Tabela 6). *C. variabilis* atingiu o percentual de 35,7% foi considerada comum. Uma quantidade considerável de espécies foi dada como rara atingindo o percentual abaixo de 10% de frequência de ocorrência, como é o caso de *Nowakowskiella elegans* e *Rhizophyidium elyensis*. Destaca-se *R. elyensis* que, com base em estudos anteriores de Oliveira (2012) é uma espécie constante. Na segunda coleta, observou-se a ocorrência de outros gêneros e espécies que não haviam sido encontradas na estiagem, o que aumentou a quantidade de dados percentuais apresentados, sobretudo os de cunho comum e raros. Apenas *C. variabilis* foi diagnosticada como constante dentre os chytridiomycetes.

Dentre os oomycetos, indivíduos do gênero *Aphanomyces* foram dos mais abundantes, em especial no solo. Em relação aos substratos, comparando os períodos de cheia e seca, o solo apresendou índices mais

elevados tanto para Chytridiomycota quanto para Oomycota. A espécie *Achlya proliferoides* ganha destaque por apresentar percentual comum, tendo em vista que não há ocorrência significativa deste em estudos anteriores realizados em corpos d'água amazônicos.

De modo geral, em ambas as coletas foi possível verificar que a maioria das espécies são consideradas comuns ou raras. Diante de algumas circunstâncias de similaridade entre as espécies encontradas em ambas as épocas, mostrou-se necessária a apresentação de uma média de frequência de ocorrência (também apresentada em porcentagem) das espécies que se repetiram nas duas coletas (Tabela 9), até mesmo para efeito de análise de similaridade que concluirá a boa adaptação de certas espécies a diferentes circunstâncias ambientais.

Apenas *C. variabilis* foi dada como constante dentre os chytridiomycetos. *R. elyensis* foi considerada rara dentre os chytridiomycetos e *Dictyuchus* sp. é raro dentre os oomycetos.

Tabela 6. Frequência de Ocorrência em porcentagem das espécies iscadas do Igarapé do Mindú, em Manaus/AM, na coleta 1 (Agosto de 2015)

Filo Chytridiomycota	%
<i>Catenophlyctis variabilis</i>	35,7
<i>Chytrium spinosus</i>	7,14
<i>Chytrium hialinus</i>	7,14
<i>Cladochytrium replicatum</i>	7,14
<i>Karlingia granulata</i>	14,28
<i>Karlingia rosea</i>	7,14
<i>Nowakowskiella elegans</i>	35,7
<i>Nowakowskiella elongata</i>	7,14
<i>Gonapodya prolifera</i>	7,14
<i>Rhizophydium elyensis</i>	7,14
<i>Rhizophydium sphaerotheca</i>	7,14
Filo Oomycota	
<i>Achlya</i> spp.	28,57
<i>Aphanomyces</i> spp.	21,42
<i>Dictyuchus</i> sp.	7,14
<i>Pythiogeton</i> spp.	21,42
<i>Pythium</i> sp.	7,14

Tabela 7. Frequência de Ocorrência em porcentagem das espécies iscadas do Igarapé do Mindú, em Manaus/AM na coleta 2 (Fevereiro de 2016)

Filo Chytridiomycota	%
<i>Catenophlyctis variabilis</i>	71,4
<i>Chytrium hialinus</i>	42,8
<i>Cladochytrium replicatum</i>	28,5
<i>Entophlyctis</i> sp.	7,14
<i>Karlingia rosea</i>	35,7
<i>Nowakowskiella elegans</i>	35,7
<i>Nowakowskiella elongata</i>	7,14
<i>Polychitrium aggregatum</i>	7,14
<i>Rhizophydium elyensis</i>	7,14
<i>Rhizophydium sphaerotheca</i>	28,5
Filo Oomycota	%
<i>Achlya</i> spp.	21,4
<i>Achlya proliferoides</i>	14,2
<i>Aphanomyces</i> spp.	57,1
<i>Dictyuchus</i> sp.	7,14
<i>Pythiogeton</i> spp.	50
<i>Pythiogeton dichotoma</i>	7,14

A coleta de estiagem apresentou um total de 16 (quinze) táxons e a cheia apresentou 19 (dezenove) táxons. Juntas, apresentaram o total de 10 (dez) táxons similares e um índice de similaridade de 58,82%.

Dentre os dados que foram devidamente coletados, foram encontrados mais Chytridiomycetes do que Oomycetes. Dentre muitos aspectos, o que deve considerar é a adversidade sofrida pelo igarapé.

Em relação à eficiência do processo de iscagem múltipla, a palha de milho, ecdise de cobra e pólen de pinheiro foram capazes de capturar mais abundantemente as estruturas reprodutivas dos organismos zoospóricos e também no desenvolvimento vegetativo das colônias, convergindo com estudos anteriores realizados na microbiota amazônica

Baseado em dados recolhidos em diversos ambientes aquáticos amazônicos e do Brasil, a frequência de ocorrência demonstrou que Chytridiomycetes e Oomycetes são cosmopolitas (Pires-Zottarelli, 1999) Entretanto, convém considerar a variação quantitativa de colônias que são iscadas em diferentes pontos de coleta.

Tabela 8. Frequência de Ocorrência Média (em %) das espécies similares entre as coletas 1 e 2 no Igarapé do Mindú, em Manaus/AM

Filo Chytridiomycota	%
<i>Catenophlyctis variabilis</i>	53,5
<i>Chytrium hialinus</i>	24,9
<i>Cladochytrium replicatum</i>	17,8
<i>Karlignia rosea</i>	21,4
<i>Nowakowskiella ellegans</i>	35,7
<i>Nowakowskiella elongata</i>	7,14
<i>Rhizophydium elyensis</i>	7,14
<i>Rhizophydium sphaerotheca</i>	17,8
Filo Oomycota	%
<i>Achlya</i> spp.	24,9
<i>Aphanomyces</i> spp.	39,2
<i>Dictyuchus</i> sp.	7,14
<i>Pythiogeton</i> spp.	14,2

6. CONCLUSÕES

Com base nas coletas realizadas considerando a sazonalidade recorrente em igarapés amazônicos, conclui-se que os organismos zoospóricos encontrados são mesmo cosmopolitas e vivem até em ambientes inóspitos.

Observou-se que no período de cheia a quantidade de organismos encontrados foi superior, pois possivelmente o maior volume d'água ofereceu maior quantidade de oxigênio, ainda que a correnteza favoreça a dispersão dos organismos e dificulte a captura e iscagem.

A diversidade de fungos zoospóricos na região amazônica parece ser ampla, com espécies diferentes diagnosticadas em substratos diferentes.

Verificou-se que *Catenophlyctis variabilis* foi o mais abundante dentre os chytridiomycota, com frequência de ocorrência dada em percentuais constantes em ambas as coletas.

Dos Oomycota, *Aphanomyces* spp. foi o mais frequente, sendo constante na primeira coleta e comum na segunda coleta.

As duas coletas apresentaram o total de 10 (dez) táxons similares entre si e um índice de similaridade de 58,82%. Matematicamente, isso confirma que

não houve certa discrepância do que foi encontrado na primeira coleta para o que foi encontrado na segunda.

Comparando dados obtidos em trabalhos realizados em diversos ambientes do Brasil, relacionando-se com a frequência de ocorrência desses organismos, observamos que alguns são considerados cosmopolitas, porém existe sempre variação na quantidade de fungos isolados.

Convém-se dizer que é necessária a continuidade de estudos em demais ambientes aquáticos com a finalidade de ampliar sobre a taxonomia e sistemática destes, bem como aspectos ecológicos.

7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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

Cavalcanti, 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.

Dick, M.W. (1976) *The ecology of aquatic Phycomycetes*. In: GARETH JONES, E.B. (ed.). *Recent advances in aquatic mycology*. Elek Science, London. Pp.513-542.

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

Ferreira, J. A. S.(2013) *Fungos zoosporicos identificados a partir de coletas em lagos existentes na ilha de Parintins, Amazonas*, 1-34.

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

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. 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 opercula. *Mycologia*, *New York*, v. 39, 56-70p.

Karling, J. S. (1977) *Chytridiomycetarum 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.; RODRIGUES, G.; Santos, N. D. *Aquatic biota of Tropical South America – Part 2*. San Diego: State University. 6-14 p.

Milanez A. I. ; Pires-Zottarelli C. L. A.; Gomes A. L. 2007. *Brazilian Zoosporic Fungi*. São Paulo. 113 p.

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.

Nascimento, C. A.; Pires-Zottarelli, C. L. A. (2011) *Diversidade de fungos zoospóricos da Reserva Biológica de Mogi Guaçu, estado de São Paulo, Brasil*. Núcleo de Pesquisa em Micologia, Instituto de Botânica, C.P. 68041, 04045-972, São Paulo, SP, Brasil

Nascimento, (2011). Diversity of larger consumers enhances interference competition effects on smaller competitors. *Oecologia*, 337 – 347.

Paiva, I. A. F. (2013) *Diversidade de Fungos Zoospóricos Identificados a partir de coletas em bancos de macrófitas desenvolvidas em lagos existentes na ilha de Paritins, Amazonas*, 1- 34p.

Pinto, M. K. L. M.; Silva, M. I. L. (2009). *Levantamento de fungos zoospóricos coletados no igarapé próximo a sede da Fazenda Experimental da UFAM-AM*. PIBIC, Universidade Federal do Amazonas. 30p.

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

Porto, B. M. B. (2011). *Identificação de fungos zoospóricos coletados em áreas em torno da ilha da Marchantaria e do rio Solimões*. PIBIC - Universidade Federal do Amazonas. 28 p.

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.

Seymour, R.L. 1970. The genus *Saprolegnia*. *Nova Hedwigia* 19:1-124.

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.

Silva, M. I. L., Oliveira, A. T.(2012) Diversidade de fungos zoospóricos em corpos d'água localizados no município de Barcelos. Médio Rio Negro, Amazonas, Brasil. *Biodiversidade Amazônica*. EDUA, 372p.

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

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

Utumi, E. Y. K. (2010). *Identificação de fungos zoospóricos em igarapés localizados no Campus da UFAM*. Monografia de conclusão de curso. 42p.

8. CRONOGRAMA DE ATIVIDADES

Nº	Descrição	Ago 2015	Set	Out	Nov	Dez	Jan 2016	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	R
07	Preparação da Apresentação Final para o Congresso												R

R= Atividade Realizada