

CONSIDERAÇÕES SOBRE A MICOTA
DA LAGOA EMBOABA, OSÓRIO, RS

DEMÉTRIO LUIS GUADAGNIN

Monografia apresentada ao curso de Ciências Biológicas - Ênfase em Botânica do Instituto de Biociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como parte dos requisitos para a obtenção do Título de Bacharel em Botânica.

Orientadora: DRA. ROSA T. GUERRERO

Porto Alegre

1990

AGRADECIMENTOS:

À Profa. Rosa T. Guerrero, minha orientadora, pela oportunidade de trabalhar em seu laboratório, pela extrema paciência com que me acompanhou durante a realização deste trabalho e por ter despertado em mim o interesse pela Micologia. Ao Biólogo Osório J. M. Fonseca pelas críticas e sugestões e por ter despertado em mim o interesse pela Limnologia.

SUMÁRIO

	página
01. INTRODUÇÃO	03
02. CONSIDERAÇÕES SOBRE A REGIÃO DE ESTUDO	05
03. CONSIDERAÇÕES SOBRE A LAGOA EMBOABA	09
04. MATERIAL E MÉTODOS	13
05. RESULTADOS	16
06. DISCUSSÃO	18
07. BIBLIOGRAFIA	24
08. RESUMO	33
09. ABSTRACT	34

INTRODUÇÃO

WESTLAKE (1963), comparando a produtividade de comunidades vegetais, conclui que bancos de macrófitas em pântanos estão entre as mais produtivas. O mesmo autor apresenta valores de produtividade de ciperáceas, que podem atingir até 70 ton. de matéria orgânica por hectare, desconsiderando raízes e rizomas, e de *Eichhornia crassipes*, que atinge mais de 150 m.t./ha.ano. Estes dados sugerem um papel central das macrófitas aquáticas na estocagem e ciclagem de nutrientes (ESTEVES, 1986) e colocam a vegetação litoral como a maior responsável pela produção primária em ambientes lênticos (MASON & BRYANT, 1975).

A matéria orgânica de plantas vasculares é constituída por 75% a 85% do peso seco de componentes lignocelulósicos (BENNER et al., 1985) cujo destino após a senescência é a mineralização, solubilização e/ou incorporação na biomassa de microorganismos (BENNER et al., 1986). O detrito corresponde à produção secundária e terciária, tendo os microorganismos como elo de ligação dos níveis tróficos (KAUSHIK & HYNES, 1971; TEAL, 1962). Fungos e bactérias são os principais microorganismos responsáveis pela decomposição em ambientes aquáticos (KAUSHIK & HYNES, 1968; SUBERKROPP & KLUG, 1976).

Em condições naturais as macrófitas aquáticas já são colonizadas ainda vivas por microorganismos e animais associados, cujas populações aumentam com a senescência. Considerando os fungos, Oomycetes, Fungi Imperfecti, Ascomycetes e Basidiomycetes competem pelo substrato (HUDSON, 1986; SPARROW, 1968), não agindo seletivamente (MISHRA & TIWARI, 1983).

A micota de ambientes lênticos tem merecido pouca atenção dos cientistas no Brasil. Chitridiomycetes e Oomycetes tem sido es-

tudados desde a década de 40 (KARLING, 1944; BENEKE, 1962) e mais sistematicamente a partir da metade da década de 60, em lagos naturais e artificiais no Estado de São Paulo (MILANEZ, 1965 - 37 e 38), sendo considerados os elementos mais conhecidos e mais diversificados da micota aquática na América do Sul (MILANEZ, 1981). Leveduras foram estudadas em São Paulo (APOLINÁRIO, 1984; APOLINÁRIO & MILANEZ, 1985 - 04 e 05). Hifomicetes aquáticos foram descritos para o Brasil pela primeira vez por SCHOENLEIN-CRUSIUS (1989), também em São Paulo. Nenhum trabalho foi registrado com hifomicetes aeroaquáticos e/ou terrestres, ascomicetos e basidiomicetos.

O objetivo do presente trabalho é estudar preliminarmente os fungos filamentosos (Deuteromycetos e Ascomycetes) presentes nas águas da Lagoa Emboaba (Osório-RS) e associados às macrófitas aquáticas em decomposição na mesma Lagoa; e discutir o papel que estes fungos desempenham no sistema, no sentido de contribuir para o conhecimento da micota presente nas águas do Rio Grande do Sul e para a compreensão dos processos de decomposição que ocorrem nestes ambientes.

CONSIDERAÇÕES SOBRE A REGIÃO DE ESTUDO

A Planície Costeira do Rio Grande do Sul compreende uma extensão aproximada de 640 km no limite leste do Estado, desde os promontórios de Torres-RS, ao norte, até La Coronilla, na República Oriental do Uruguay, ao sul, abrangendo uma superfície aproximada de 22.740 km² de terras emersas e 14.260 km² de superfícies de lagoas e lagunas, estando inscrita entre os paralelos 29°12' e 33°48' de latitude sul e os meridianos 49°40' e 53°30' de longitude oeste (SCHWARZBOLD, 1982).

A Planície costeira apresenta-se normalmente com elevações baixas, poucas atingindo a marca dos seis metros, sendo excessões algumas dunas de porte avantajado e os remanescentes do basalto em Torres (DELANEY, 1962). De um ponto de vista geológico, destaca-se na sua formação o compartimento morfológico denominado Complexo de Barreiras Múltiplas, originado das oscilações eustáticas do nível do mar durante o holoceno, que compreende uma estreita faixa de terras caracterizada pela sucessão de quatro barreiras arenosas mais ou menos paralelas a linha da costa, entre as quais delimitam-se depressões que evoluíram no complexo sistema de lagunas, lagoas e banhados presente na região (VILLWOCK, 1984).

Para JOST & SOLIANI JR, (1976) a gênese das lagoas costeiras ocorreu no final do pleistoceno, sendo que as pequenas lagoas localizadas em torno de Osório-RS (fig. 1) provavelmente representam resquícios das ocupação da área pela Lagoa dos Patos que, com o descendo das águas, provocou o surgimento dos corpos de água.

Segundo WAECHTER (1985) os solos que ocorrem nas restingas do Rio grande do Sul são predominantemente arenosos, apresentando-se bem drenados e formados por areias quartzosas distróficas ou podzó-

licos vermelho-amarelos nas pequenas elevações, enquanto que nas baixadas são mal drenados e mais diversificados, compreendendo desde solos orgânicos a aluviais, areias quartzosas hidromórficas, brunizos hidromórficos e planossolos.

Segundo WAECHTER (1985), a flora litorânea originou-se por migração de regiões vizinhas geologicamente mais antigas, predominando elementos atlânticos e pampeanos, associados a outros em geral melhor representados no planalto, e desenvolveu-se condicionada pela pobreza de nutrientes e água nos solos arenosos, pela salinidade marítima, mobilidade das dunas e ação dos ventos. Considerando tais fatores e critérios fisionômicos e florísticos, o mesmo autor reconhece quatro tipos fundamentais de vegetação: pioneira (ambientes extremos); campestre (campos litorâneos); vegetação salvânica (parques de butiás) e vegetação florestal (matas de restinga). A vegetação pioneira limnófila ocorre junto a lagoas e banhados, é muito heterogênea florística e fisionomicamente (modificando-se com as condições de drenagem e estágio de sucessão) e tem nos juncais dominados por *Scirpus californicus* e banhados dominados por *Zizaniopsis bonariensis* as principais expressões. As matas de restinga turfosas (limnófilas ou paludículas) ocorrem sucessionalmente nas mesmas áreas da vegetação pioneira limnófila e caracterizam-se pela presença de espécies higromórficas megáfitas, malacófilas e com outras adaptações (como raízes respiratórias) além de plantas tipicamente aquáticas ou palustres.

Segundo HASENACK & FERRARO (1989), baseados na classificação de Köppen, o clima da parte setentrional da Planície Costeira é do tipo Cfa, ou seja, subtropical úmido. Segundo MORENO (1961) as chuvas distribuem-se regularmente durante o ano, a temperatura do mês mais quente é maior que 22°C e do mês mais frio entre -3°C e 18°C, com uma temperatura média aproximada de 20°C, sendo o litoral a região menos chuvosa do Estado, com totais anuais em torno de 1300 mm. As direções dos ventos dominantes, segundo JOST & SOLIANI JR. (1976), são NE, com maior frequência nos meses de setembro a março, e SW, mais atuantes de abril a agosto.

De acordo com VILLWOCK (1972) os ventos dominantes influenciam a configuração lagunar, de modo que as praias do lado oes-

te e sudoeste são mais desenvolvidas, com vegetação quase que exclusivamente constituída de ciperáceas e gramíneas, enquanto que as praias do lado leste, geralmente mais abrigadas e estreitas, contém uma comunidade bem mais rica e, em muitos lugares, forma verdadeiros banhados.

Segundo SCHWARZBOLD (1982), as lagoas costeiras do Rio Grande do Sul apresentam uma grande heterogeneidade de ambientes de água doce, além da ocorrência de ambientes mixohalinos e hipersalinos.

MAPA 2
Localização da Lagoa Emboaba

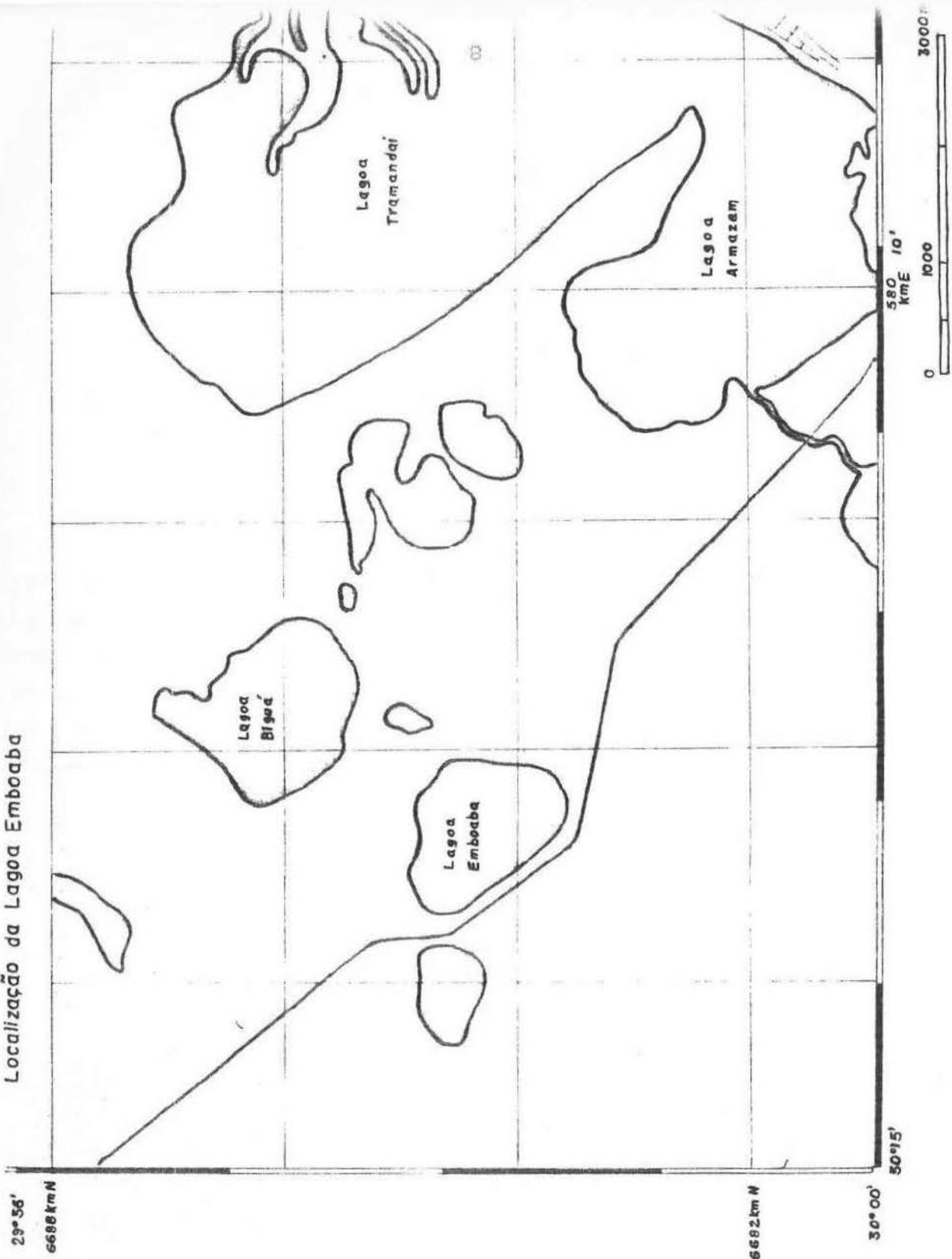


FIGURA 01. Parte setentrional da Planície Costeira destacando o sistema lagunar e a localização da Lagoa Emboaba

CONSIDERAÇÕES SOBRE A LAGOA EMBOABA

A Lagoa Emboaba (fig. 2) situa-se à margem da rodovia que liga as cidades de Osório e Tramandaí e dista cerca de 10 km da linha da costa. É uma lagoa do tipo isolada (FONSECA, 1989) e está rodeada por manchas de mata de restinga nas margens leste e norte e por campos na face oeste. Os dados morfométricos foram levantados por SCHWARZBOLD (1982) que determinou sua área em $1,3 \text{ km}^2$, com uma profundidade média de 1,22m e profundidade máxima de 1,7m, resultando um volume de $1,59 \cdot 10^6 \text{ m}^3$ de água. BOHRER (1985) refere para esta lagoa profundidades de até 3m, enquanto WURDIG (1984) descreve uma variação da profundidade no centro da lagoa entre 0,9m e 3,0m.

De um ponto de vista geomorfológico, o complexo compartilhado lagunar do norte da planície costeira foi classificado por diferentes autores. JOST & SOLIANI JR. (1976) classificam a Lagoa Emboaba como "laguna com comunicação com o mar cancelada". SCHWARZBOLD (1982) a coloca dentro do Subsistema Norte do Sistema Tramandaí. WURDIG (1984) caracterizou os corpos de água lagunares segundo sua salinidade, tipo de comunicação com o mar, proximidade da costa e idade, incluindo a Lagoa Emboaba no Subsistema Lagunar de Osório. SCHAEFER (1988) sugere uma tipologia baseada na morfologia que coloca esta lagoa como sendo do "tipo pequena a média superfície e pequena a média profundidade, sub-grupo pequena" (menos de 10 km^2).

BOHRER (1985) e WURDIG (1984) levantaram diversos dados limnológicos da Lagoa Emboaba, coletados em 1980 e do inverno de 1979 ao inverno de 1980, respectivamente. A temperatura da água variou aproximadamente entre 12°C (junho e julho) e 29°C (fevereiro) segundo BOHRER e entre $13,3^\circ\text{C}$ e 25°C (margem) e $11,5^\circ\text{C}$ e 28°C (centro) segundo WURDIG, sendo que ambas evidenciaram uma estrutura tér-

mica homogênea ao longo da coluna de água. A transparência oscilou ao longo do ano entre 0,15 e 0,50 (WURDIG) e 0,66 e 1,80 (BOHRER). O oxigênio dissolvido apresentou uma saturação entre 83,8% e 140,6% segundo BOHRER, enquanto WURDIG detectou valores entre 79,8% e 140% na margem e 72,9% e 140,7% no centro, sendo que o fundo da lagoa, na margem oeste, chegou a apresentar uma saturação de 19,1% (WURDIG). BOHRER também apresenta valores absolutos de oxigênio, oscilando entre 6,7 e 13,1mg/l. O pH situou-se ao redor de 7,0, com uma amplitude de variação inferior à 1,5 pontos, segundo BOHRER, e oscilando entre 6,3 e 6,7 (margem) e 6,6 e 7,8 (centro), segundo WURDIG. Este autor avaliou também a condutividade elétrica, que situou-se entre 66 e 121uS (margem) e 64 e 181,5uS (centro) ao longo do ano, correspondendo a uma salinidade igual a zero.

FONSECA, (informação pessoal) determinou a concentração dos principais nutrientes da lagoa: O N_{total} médio é de 503,7ug/l enquanto o P_{total} é encontrado na concentração média de 50,8ug/l, valores considerados baixos para sistemas aquáticos. O mesmo autor destaca que estes nutrientes tem seus índices devidos principalmente ao metabolismo interno da lagoa, com aportes via "runoff" ou chuva, enquanto que outros, como Cl^- e SO_4^{--} , entram constantemente na lagoa via aerossóis marinhos, estando presentes em concentrações maiores (12,7mg/l e 8,3mg/l, em média, respectivamente).

Quanto à presença de substâncias húmicas, a coloração da água (marrom) indica que estes compostos se formam no processo de decomposição, acumulando-se no sedimento e ressuspensando pela ação dos ventos, não sendo exportados devido ao sistema ser fechado. WURDIG (1984) determinou a concentração de matéria orgânica no sedimento, cujos valores variaram entre 27,8% e 33,7%, com excessão da margem leste, cujas amostras não apresentaram suficiência de material para incineração, sugerindo valores bastante reduzidos. MACHADO, (estudos em andamento) vem analisando os componentes texturais do sedimento, tendo já detectado que no centro da lagoa encontra-se depositado um material mal classificado onde localiza-se a areia fina siltosa, enquanto nas margens, de forma concêntrica, o material foi melhor classificado, predominando uma fácies textural arenosa com diversas subfácies presentes em diferentes pontos

Os estudos de MACHADO (em andamento) também já permitiram inferir o padrão dominante de correntes internas da lagoa. Segundo o autor as correntes surgem impulsionadas pelos ventos que chegam à lagoa vindos do leste, levemente deslocados para NE, que deslocam as águas para o norte e para o sul em correntes principais que bordejam a lagoa até o lado oeste, onde se juntam numa corrente secundária que divaga até o centro, onde se desfaz.

A tipificação ecológica das lagoas costeiras é ainda objeto de estudos. SCHWARZBOLD (1982) e SCHAEFER (1988) destacam a grande importância da morfologia no metabolismo das lagoas. O primeiro autor coloca que as lagoas mais profundas têm uma situação intermediária entre lagos oligotróficos e eutróficos enquanto as mais rasas a situação de lagos eutróficos ou hipereutróficos; o segundo autor destaca que lagoas rasas apresentam elevados níveis tróficos, baseado no Índice de Estado Trófico de Carlson (TSI). ESTEVES (1988), discutindo a aplicabilidade da tipologia de lagos temperados a lagos tropicais, sugere que a maioria destes lagos são do tipo eutrófico, a despeito da baixa densidade populacional do fitoplâncton e da baixa concentração de nutrientes, fatores estes que seriam compensados pela elevada taxa de crescimento das populações e de reciclagem dos nutrientes. O mesmo autor reconhece que o assunto merece mais estudo e sugere uma classificação baseada na produtividade do fitoplâncton, a qual coloca a Lagoa Emboaba como mesoprodutiva (200 a 500 gC.m⁻².a⁻¹), uma vez que a produtividade primária do fitoplâncton, determinada nesta lagoa por VELEZ (1990) é de 317,5 gC.m⁻².a⁻¹.

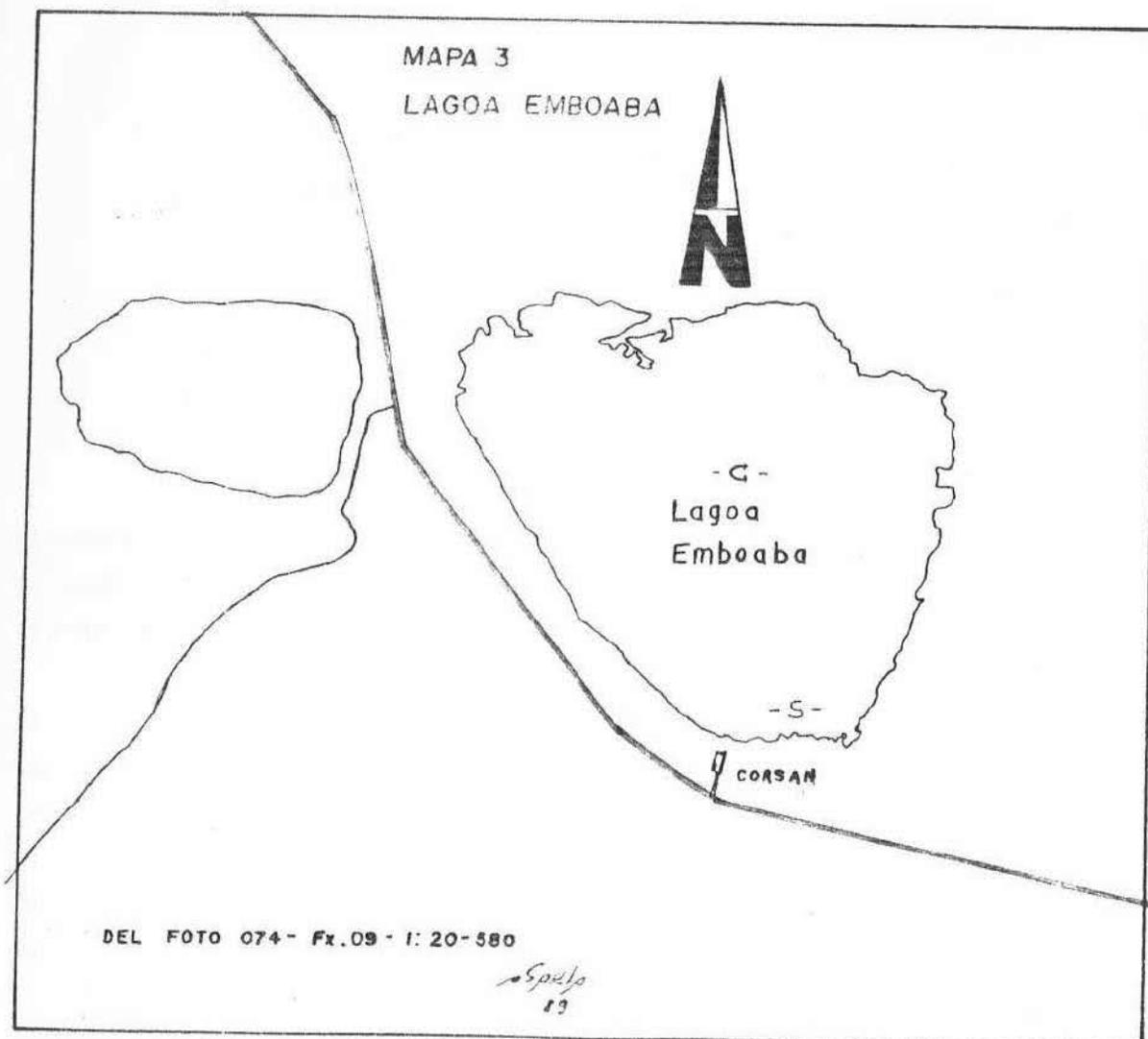


FIGURA 02. Detalhe da Lagoa Emboaba destacando os locais de coleta. C - Centro da Lagoa. S - margem sul, junto a banco de macrófitas.

MATERIAL E MÉTODOS

Para o levantamento dos fungos da Lagoa Emboba foram combinadas diversas metodologias, adaptadas para a coleta de amostras de sedimento, água superficial e material vegetal em decomposição, e adaptadas ao isolamento do grupo de interesse: fungos filamentosos.

Utilizou-se como material vegetal caules imersos de *Scirpus californicus* em diferentes estados de decomposição coletados na margem sul (fig 2 - S); este material foi escolhido por ser considerado o mais representativo no ambiente e já objeto de outros estudos na mesma lagoa. O material vegetal coletado foi acondicionado em sacos plásticos estéreis, separados pelo estágio de decomposição, sendo que esta avaliação foi feita empiricamente pela coloração e textura do material, sendo diferenciados três estágios.

O sedimento foi coletado no centro da lagoa (fig. 2 - C) com busca-fundo e acondicionado em frascos de polietileno lavados com água deionizada estéril. As amostras da coluna d'água foram coletadas à aproximadamente 30 cm de profundidade em frascos de diluição esterilizados abertos sob a água. As amostras de água foram feitas em dois pontos, um localizado no centro da lagoa (C) e outro na margem sul (S), procurando abranger os diferentes compartimentos da lagoa.

O trabalho de campo foi realizado nos dias 12 de janeiro e 08 de fevereiro de 1990. Na primeira ocasião foram amostrados sedimento e água superficial e na segunda visita sedimento e material vegetal em decomposição.

MÉTODO 1 : CÂMARA ÚMIDA

No laboratório os caules senescentes foram cortados em porções de aproximadamente 3 cm de comprimento, lavados cinco vezes com água deionizada estéril e incubados em placas-de-Petri contendo um disco de papel filtro umedecido com água deionizada, estéreis. O material foi examinado uma vez ao dia nas primeiras 48 horas e uma vez por semana subsequentemente, até completar um mês de incubação. Foram montadas cinco câmaras de cada estágio de senescência contendo cada uma duas porções de caule. As colônias ou esporulações surgidas foram examinadas diretamente sob o microscópio, observadas em lâminas e/ou isoladas em meio sólido (BDA). Este método é citado por SPARROW (1968) e VAN BEVERWIJK (1951, 1952) para isolamento de hifomicetes aeroaquáticos e por TALIGoola et al. (1972) para diferentes grupos.

MÉTODO 2 : INCUBAÇÃO EM ÁGUA

No laboratório o material vegetal foi lavado cinco vezes com água deionizada estéril, cortado em porções de aproximadamente 3 cm e incubadas em placas-de-Petri parcialmente ou totalmente submersas em água deionizada estéril. O material foi examinado uma vez ao dia nas primeiras 48 horas e uma vez por semana subsequentemente até completar um mês de incubação. Três câmaras totalmente imersas e três câmaras parcialmente imersas foram montadas com cada um dos três estágios de senescência, cada uma contendo duas porções de talo. As colônias ou esporulações surgidas foram examinadas diretamente sob o microscópio, observadas em lâminas e/ou isoladas em meio sólido (BDA). Estes métodos são utilizados com variações por diversos autores para isolamento de hifomicetes aquáticos e outros grupos. BETANCOURT et al. (1987) isolou hifomicetes aquáticos em folhas totalmente imersas. SUZUKI & NIMURA (1960; 1961) obtiveram formas terrestres em folhas parcialmente imersas em água da lagoa esterilizada. PARK (1972 - 46) e TALIGoola et al. (1972) obtiveram diversos grupos de fungos em folhas totalmente imersas. SCHOENLEIN-CRUSIUS (1989) obteve hifomicetes aquáticos e terrestres em folhas parcialmente submersas em 50% de água da lagoa e 50% de água deionizada estéreis.

MÉTODO 3 : CULTIVO EM MEIO SÓLIDO

Este método foi utilizado para isolamento de propágulos presentes na coluna de água e no sedimento. Optou-se pela utilização de um meio de cultura completo, sendo escolhido o meio Batata-Dextrose-Agar Difco (BDA), com pH entre 4,5 e 5,0 para evitar o crescimento de bactérias. As amostras de sedimento foram diluídas nas razões 1:1 e 1:10 em água deionizada, enquanto que a água da coluna foi plaqueada diretamente e diluída na razão 1:1 ; 2 ml foram aplicados sobre o meio de cultura. As colônias surgidas foram repicadas para placas isoladas para crescimento e identificação. Foram montadas cinco placas de cada diluição de água e três de cada diluição de sedimento em cada coleta. Este método é utilizado por diversos autores, com diferentes meios, para o isolamento de diferentes grupos de fungos (WILLOUGHBY & COLLINS, 1966; POTTER & BAKER, 1961; TUBAKI et al., 1974 e 1975; MISHRA & TIWARI, 1983; QUINN, 1984; PARK, 1972 - 46; TALIGoola et al., 1972).

Material vegetal cortado em pequenas porções, lavadas em água deionizada estéril, também foi plaqueado em meio sólido. Três placas de cada estágio de senescência foram montadas com meio BDA, cada qual contendo 3 ou 4 cortes de caule. As colônias surgidas foram isoladas para identificação. Este método é utilizado por PARK (1972 - 46) e TALIGoola et al. (1972) para isolamento de diferentes grupos de fungos.

As identificações foram feitas utilizando-se os manuais de DOMCSH, GAMS & ANDERSON (1980) e BARNETT (1960).

RESULTADOS

Vários dos métodos testados não resultaram no desenvolvimento de colônias de fungos. Das câmaras úmidas, das quais esperava-se obter hifomicetes aeroaquáticos, obteve-se o crescimento apenas de uma colônia de *Penicillium*, além disso, projetaram-se do material tênues hifas estéreis bastante esparsas que, não obstante atestarem a presença de fungos, não permitiram o isolamento e identificação. O material incubado parcialmente imerso, do qual esperava-se obter hifomicetes aquáticos, produziu pequenas estruturas de cor branca, firmes, arredondadas, assemelhadas a cleistotécios, que no entanto foram acompanhadas até seu desaparecimento e isoladas em meio sólido, mas não frutificaram. Neste material e naquele incubado totalmente imerso cresceram muitos protozoários e microcrustáceos.

O plaqueamento de material vegetal em meio sólido resultou num rápido e difuso crescimento de hifas estéreis, semelhante ao descrito por PARK (1972 - 46) como característico do desenvolvimento de fungos zoospóricos em meio sólido. Tais hifas também não permitiram identificação.

O plaqueamento de água e sedimento resultou no crescimento de inúmeras colônias, que foram identificadas como pertencentes a deuteromicetes da ordem Moniliales. Diversas colônias produziram estados teleomórficos, todos Ascomycetes da ordem Plectascales. Os resultados estão apresentados na tabela 1.

tabela 1

GÊNERO	LOCAL DE COLETA			
<i>Alternaria</i>	M			
<i>Aspergillus</i>	M	C	S1	S2
<i>Cladosporium</i>				S2
<i>Emericella</i>	M			
<i>Paecilomyces 1</i>		C		S2
<i>Paecilomyces 2</i>		C	S1	
<i>Penicilium 1</i>	M			
<i>Penicilium 2</i>	M		S1	
<i>Penicilium 3</i>		C		
<i>Penicilium 4</i>			S1	S2
<i>Penicilium 5</i>		CA		
<i>Penicilium 6</i>			S1	
<i>Penicilium 7</i>	M		S1	
<i>Penicilium 8</i>		C	S1	
<i>Talaromyces 1</i>	M		S1	
<i>Talaromyces 2</i>			S1	
<i>Talaromyces 3</i>				S2
<i>Trichoderma</i>		C		S2

C: centro da lagoa

S1: sedimento 1a. coleta

M: margem da lagoa

S2: sedimento 2a. coleta

CA: câmara úmida

O baixo número de coletas e de colônias obtidas não permitiu análises sobre possíveis diferenças qualitativas entre os locais ou datas de coleta.

DISCUSSÃO

Inúmeros grupos de fungos são citados para ambientes aquáticos e pouco se sabe sobre os fatores que condicionam sua ocorrência e sobre o papel que cada um desempenha nos ecossistemas. Além dos fungos zoospóricos e leveduras, os Deuteromycetes parecem compreender o grupo mais disperso e adaptado, embora Ascomycotina dulcícolas sejam comuns, por exemplo, em talos e ramos submersos de plantas paludícolas como *Phragmites* sp. e *Tipha* sp. (HUDSON, 1986).

Deuteromycetes com conídios tetrarradiados, usualmente chamados de hifomicetes aquáticos, completam todo seu ciclo de vida na água. Estes fungos são considerados por KHAN (1987) como a micota predominante em detrito vegetal alóctone submerso, tanto em sistemas lênticos quanto em lóticos. Já WEBSTER (1976) considera-os pouco comuns em ambientes lênticos, concordando com HUDSON (1986) que afirma que os requerimentos físicos para a sua reprodução são água doce corrente, com boa aeração e turbulência. Os métodos testados na Lagoa Emboaba para isolamento de hifomicetes aquáticos não resultaram positivos, sugerindo que estes fungos são inexistentes ou raros naquele ambiente, que é lêntico.

Estes dados podem ser explicados também pela biologia e ecologia dos hifomicetes aquáticos. Existem referências de sua inexistência em diferentes tipos de lagos. O trabalho clássico de NILSSON (1964) sobre a sistemática, biologia e ecologia do grupo já indica que eles geralmente estão ausentes em valos e outras águas temporais, estagnadas ou quase, em pequenos ou grandes rios eutróficos e de curso lento, em riachos distróficos e mesmo em riachos bem aerados, limpos e turbulentos mas com densas populações de diatomáceas. O mesmo autor indica que o grupo também inexistente em lagos eu-

trofizados, devido ao recobrimento das folhas por sedimento e perifíton e pela presença de Phycomycetes e protozoários. Não está claro se a Lagoa Emboaba está ou não eutrofizada, em todo caso, como destaca SCHWARZBOLD (informação pessoal), lagoas rasas como esta em geral apresentam uma densa comunidade perifítica sobre vegetais, rochas e outros locais, devido à constante ação dos ventos revolvendo o sedimento, o qual se deposita naqueles substratos, representando uma fonte de nutrientes. NILSSON (1964) também alerta que diversas espécies de hifomicetes aquáticos ocorrem em lagos e lagoas, mas raramente em abundância. SUZUKI & NIMURA (1960) encontraram poucos hifomicetes aquáticos em águas ácidas e ricas em minerais de lagoas japonesas e os mesmos autores (1961) não registraram sua ocorrência em lagos oligotróficos e, da mesma forma ou raramente, em lagos distróficos, justificando a ausência pela acidez e/ou grande quantidade de substâncias húmicas.

As pesquisas com este grupo de fungos em geral tem sido feitas em regiões temperadas, cujos ambientes aquáticos diferem bastante daqueles em regiões mais quentes. Poucos trabalhos em lagos de regiões de clima quente foram feitos na Índia. MISHRA & TIWARI (1983) não encontraram hifomicetes aquáticos nos seus levantamentos, sugerindo que o grupo é raro nos lagos indianos. HASIJA et al. (1987) não encontraram estes fungos no verão e associaram a inexistência às altas concentrações de SO_4^{--} e Cl^- . Estes íons estão entre os mais abundantes na Lagoa Emboaba. Os mesmos autores testaram correlações com DBO, CO_2 , NO_3^- e Ca^{++} , que não resultaram significativas. Nestes lagos de regiões quentes os trabalhos indicaram a predominância de leveduras e Deuteromycetes terrestres. MISHRA & TIWARI (1983) também descobriram um padrão de variação populacional para fungos e bactérias ao longo das estações.

Os métodos testados na Lagoa Emboaba também não detectaram a presença dos chamados hifomicetes aeroaquáticos. Este grupo de deuteromycetes, segundo FISHER & WEBSTER (1976), tem parte de seu ciclo de vida na água, porém a formação de esporos, em geral de forma helicoidal, ocorre apenas quando o nível da água baixa e expõe ao ar o substrato no qual se encontra o fungo. O nível de água da Lagoa Emboaba varia ao longo do ano, recobrando e expondo alternadamente

significativas áreas densamente ocupadas por detrito vegetal. No entanto, a ausência ou raridade dos hifomicetes aeroaquáticos pode ser devida ao fato deles estarem adaptados a ambientes de águas estagnadas e/ou poluídas e com deficiência de oxigênio, como em pequenas lagoas e canais, naturais ou artificiais, como indicado por WEBSTER (1976). HUDSON (1986) ainda destaca que, embora os aeroaquáticos se desenvolvam em ambientes aerados, podem ter sua competitividade bastante prejudicada.

De outro modo, em nosso trabalho o detrito vegetal foi mantido em incubação durante um mês, e APINIS et al. (1972) relatam que foram necessários pelo menos 53 dias de incubação parcialmente em água de *Phragmites* sp. para a obtenção de frutificações, sendo esta talvez uma limitação do trabalho. Outra limitação pode ter sido a estação testada: verão. Diversos trabalhos já citados indicaram uma atividade sazonal de diversos grupos de fungos, ligada a épocas de aporte de matéria orgânica. Em todo o caso, ARAÚJO DE OLIVEIRA & NHUCH (1986) observaram que *Scirpus californicus*, estudados no Rio Grande do Sul, não apresentaram fases distintas de surgimento de novas hastes ao longo do ano, diferenciando-se sazonalmente pela biomassa e acumulação de P-PO₄, que apresentaram no verão sua maior expressividade.

Além dos fungos aquáticos, formas terrestres têm sido sistematicamente encontradas na água e, em nosso trabalho, correspondem ao total dos isolamentos conseguidos. O papel destes fungos em ambientes aquáticos não está bem compreendido e poucos estudos tem sido feitos procurando determinar diretamente sua atividade sob a água. PARK (1972 - 47) sugeriu uma classificação dos microorganismos heterotróficos em água doce (tabela 2) segundo sua atividade e salienta que os fungos terrestres podem desempenhar quaisquer dos papéis: habitantes permanentes ("indwellers"), migrantes, versáteis ou transientes. A invasão do detrito por estes fungos pode ocorrer na planta senescente ainda fora da água, ou dentro da água a partir de propágulos dispersos na coluna ou em outros detritos já invadidos e em contato (TALIGOODLA et al., 1972; SCHOENLEIN-CRUSIUS, 1989), sendo que os propágulos presentes na coluna correspondem normalmente a uma

micota alóctone trazida pela água das chuvas (COLLINS & WILLOUGHBY, 1962; WILLOUGHBY & COLLINS, 1966). Para WEBSTER (1976) eles são substituídos pela micota autóctone em questão de meses.

TABELA 2

CLASSE \ ATIVIDADE: CONSTANTE PERIÓDICA ESPORÁDICA NÃO ATIVO

permanentes	X	X	X	-
migrantes	-	X	X	-
versáteis	-	-	X	-
transientes	-	-	-	-

TUBAKI et al. (1975) trabalhando com sedimento, consideram que neste compartimento os fungos terrestres permanecem por longo tempo como propágulos dormentes, não sobrevivem ou são transientes, sugerindo que a inexistência de diferenças sazonais ou algum padrão de sucessão no sedimento são os indicadores da baixa atividade decompositora destes fungos. Para SUBERKROPP & KLUG (1976), propágulos de fungos terrestres estão normalmente presentes em estado dormente, crescendo e esporulando somente em condições de grande enriquecimento do meio.

Por outro lado, trabalhos clássicos como os de KAUSHIK & HYNES (1971), BARLOCHER & KENDRICK (1974) e PADGET (1976) indicaram a presença de fungos comuns em solos ativos no detrito submerso em riachos, embora muitas vezes com atividade limitada pela temperatura (os hifomicetes aquáticos estariam melhor adaptados às águas frias do inverno). PARK (1972 - 46) detectou a presença de fungos terrestres em épocas de baixo aporte alóctone, sugerindo com isso atividade "in situ" destes organismos. Já QUINN (1984), SIMARD & BLACKWOOD (1971) e COOKE (1976) sugerem atividade baseados no aumento do número de colônias obtidas em plaqueamentos em épocas de aumento no aporte de matéria orgânica. Trabalhos feitos com plaqueamentos de água em meio sólido têm sido criticados pela possibilidade de isolamento de colônias inativas no ambiente (JONES & SIMON, 1975). TUBAKI

et al. (1973) isolaram fungos terrestres de blocos de madeira esterilizados e submergidos, sugerindo que estes fungos degradam componentes lignocelulósicos sob a água.

Quanto à ocorrência no sedimento, já SPARROW (1968) afirma que ele contém uma diversificada micota, constituída primariamente de Chitridiales e Fungi Imperfecti, sendo que a profundidade, temperatura e teor de oxigênio são os principais fatores que controlam tanto a abundância quanto a diversidade. TUBAKI et al (1974) salientam que o sedimento pode atuar como uma armadilha para fungos terrestres ou também acrescentar um nicho ecológico para estes fungos. POTER & BAKER (1961) encontraram mais fungos no sedimento que na coluna d'água.

Concluindo, COOKE (1976) salienta que os processos fisiológicos destes fungos são tão variados e adaptáveis, que uma extremamente variada série de habitats pode ser colonizada com sucesso, e que eles se reproduzem pobremente por meio de conídios sob a água. QUINN (1984) concorda que os fungos terrestres são suficientemente versáteis para atuar tanto na água quanto no solo. O mesmo pode ser dito com respeito aos chamados hifomicetes aquáticos, que já foram detectados vivendo em folheto de mata (BANDONI, 1976) e inclusive endófitos (FISHER & PETRINI, 1989). Finalmente HUDSON (1986) afirma que muitos gêneros tipicamente terrestres de Ascomycetes podem viver em ambiente aquático com pouca ou nenhuma modificação.

Outra questão que tem sido frequentemente levantada refere-se a contribuição dos fungos e bactérias nos processos de decomposição na água. A baixa diversidade encontrada na Lagoa Emboaba e a não detecção de grupos tipicamente aquáticos entre os Deuteromyce-tes, poderia sugerir que as bactérias são os principais agentes decompositores do sistema. BENNER et al. (1986) testaram a contribuição de procariontes e eucariontes em ecossistemas marinhos e dulcícolas, tropicais e temperados e encontraram que as bactérias são mais importantes na degradação de componentes lignocelulósicos em todos eles, sendo que apenas em ambientes ácidos os fungos aumentaram sua importância relativa, às custas de uma diminuição da taxa de decomposição total. HALL et al. (1980) concorda que a acidificação favorece o crescimento e atividade dos fungos. HOENIGER (1986) en-

controu que fungos são os principais decompositores em lagos ácidos e bactérias em lagos neutros, isso em clima temperado e lagos oligotróficos. KAUSHIK & HYNES (1968, 1971) e SUBERKROPP & KLUG (1976) consideram que os fungos são mais importantes nos estágios iniciais e bactérias nos estágios mais avançados de decomposição. MASON (1976) concorda com os autores acima, mas afirma que, considerando todo o processo, as bactérias são mais importantes na perda de massa e respiração. Por outro lado, SCHMIDT et al. (1987), desenvolvendo estudos de degradação de paredes celulares, verificaram que as bactérias não degradaram paredes lignificadas em condições de laboratório e apenas tiveram uma baixa atividade sobre elas quando submergidas em lago, onde evidenciaram a participação de fungos. Estudos preliminares de FONSECA & GUADAGNIN (1988) na Lagoa Emboaba indicaram uma taxa de respiração similar para bactérias e fungos, sendo que estes tenderam a uma acidificação acentuada do meio. Além disso, indicaram que fungos e bactérias, apesar de competirem pelo substrato, agem diferentemente sobre ele, os fungos tendo uma maior atividade mineralizadora.

Nossa conclusão é a de que a micota, embora suficientemente versátil para atuar numa ampla gama de ambientes, é fortemente condicionada pela competição com outros organismos decompositores ou entre diferentes grupos de fungos, cujos sistemas metabólicos tem sua eficiência regulada pelas características do ambiente onde se encontram. Isto sugere que dados qualitativos e quantitativos da micota, traduzindo a qualidade dos processos de decomposição predominantes, podem ser interessantes bioindicadores do metabolismo dos ecossistemas aquáticos.

BIBLIOGRAFIA

01. SPARROW JR., F. K. Ecology of freshwater fungi. In: AINSWORTH, G. C. & SUSSMAN, A. S. *The_fungi*. New York, Academic Press, 1968. v.3.
02. APINIS, A. E.; CHESTERS, C. G. C. & TALIGOODLA, H. K. Microfungi colonizing submerged standing culms of *Phragmites communis* TRIN. *Nova Hedwigia*, 23(2+3):473-480, 1972.
03. APOLINARIO, M. E. S. Levantamento de leveduras e leveduroides de corpos d'água da região da Grande São Paulo. Rio Claro, UNESP Júlio de Mesquita Filho, 1984. Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, 1984.
04. APOLINARIO, M. E. S. & MILANEZ, A. I. Leveduras e leveduróides de corpos d'água da região da Grande São Paulo. 1. *Debaryomices* Lodder & Kreger-van Rij; *Hansenula* H. Sydow & P. Sydow e *Pichia* Hansen. *Rickia*, 12:15-28, 1985.
05. Leveduras e leveduroides de corpos d'água da região da Grande São Paulo. 2. *Candida* Bekhout. *Rickia*, 12:59-76, 1985.
06. ARAUJO DE OLIVEIRA, M. E. & NHUCH, G. Avaliação sazonal do conteúdo de P-PD₄, biomassa e densidade em *Scirpus californicus* no Saco de Tapes (RS). *Acta Limnol. Brasil.*, 1:299-316, 1986.
07. BANDONI, R. J. Aquatic hyphomycetes from terrestrial litter. In: JONES, E. G. B., ed. *Recent Advances in Aquatic Mycolo-*

91. London, ELEK, 1976. p.693-708.
08. BARNETT, H. L. Illustrated genera of imperfect fungi. 2.ed., Minneapolis, Burgess, 1960. Life science series : Mycology, v.1.
09. BARLOCHER, F. & KENDRICK, B. Dynamics of the fungal populations on leaves in a stream. *J. Ecol.*, 62(3):761-791, 1974.
10. BENEKE, E. S. & ROGERS, A. L. Aquatic phycomycetes isolated in the States of Minas Gerais, Sao Paulo and Paraná, Brazil. *RICKIA*, 1:181-193, 1962.
11. BENNER, R.; MORAN, M. A.; HODSON, R. E. Effects of pH and plant source on lignocellulose biodegradation rates in two wetland ecosystems, the Okefenokee Swamp and a Georgia salt marsh. *Limnol. Oceanogr.*, 30(3):489-499, 1985.
12. ____ Biogeochemical cycling of lignocellulosic carbon in marine and fresh-water ecosystems: Relative contributions of prokaryotes and eukaryotes. *Limnol. Oceanogr.*, 31(1):89-100, 1986.
13. BETANCOURT, C.; CRUZ, J.; GARCIA, J. Los hifomicetos acuaticos de la quebrada Doña Juana en el Bosque Estatal de Toro Negro, Villalba, Puerto Rico. *Carib. J. Sci.*, 23(2):278-284, 1987.
14. BOHRER, M. B. Estudo das populações de Cladocera na Lagoa Emboba-Iramandaí, RS. (Crustacea, Branchiopoda). Porto Alegre, UFRGS, 1985. Dissertação (Mestrado em Ecologia) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1985.
15. COLLINS, V. G. & WILLOUGHBY, L. G. The distribution of bacteria and fungal spores in Blelhan Tarn with particular reference to an Experimental Overturn. *Arch. Mikr.*, 43(3):294-307, 1962.

16. COOKE, W. B. Fungi in sewage. In: JONES, E. G. B., ed. Recent Advances in Aquatic Mycology. London, ELEK, 1976. p.389-434.
17. DELANEY, P. V. J. Considerações sobre a fidiografia e a geologia da Planície Costeira do Rio Grande do Sul. Avulso Esc. Geol. UFRGS, 2:1-31. 1962.
18. DOMSCH, K. H.; GAMS, W.; ANDERSON, T. H. Compendium of soil fungi. London, Academic Press, 1980. 4v.
19. ESTEVES, F. A. & CAMARGO, A. F. M. Sobre o papel das macrófitas na estocagem e ciclagem de nutrientes. Acta Limnol. Brasil., 1:273-298. 1986.
20. ESTEVES, F. A. Considerações sobre a aplicação da tipologia de lagos temperados a lagos tropicais. Acta Limnol. Brasil, 2:3-28, 1988.
21. FONSECA, O. J. M. & GUADAGNIN, D. L. Atividade de fungos e bactérias no teste bioquímico da DBO. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE LIMNOLOGIA, 2, Cuiabá, 1988. Resumos... Cuiabá, UFMT, 1988. p.147.
22. FONSECA, O. J. M. Física e química das águas de oito lagoas costeiras do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, Centro de Ecologia. UFRGS/CVRD, 1989. Relatório Técnico.
23. FISHER, P. J. & PETRINI, O. Two aquatic hyphomycetes as endophytes in *Alnus glutinosa* roots. Micol. Res, 92(3): 367-368, 1989.
24. FISHER, P. J. & WEBSTER, J. Ecological studies on aeroaquatic hyphomycetes. In: JONES, E. G. B. Recent Advances in Aquatic Mycology. London, ELEK, 1976. p.709-730.

25. HALL, R. J.; LIKENS, G. E.; FIANCE, S. B.; HENDREY, G. R. Experimental acidification of a stream in the Hubbard Brook Experimental Forest, New Hampshire. *Ecology*, 61(4):976-989, 1980.
26. HASENACK, H. & FERRARO, L. W. Considerações sobre o clima da Região de Tramandaí, RS. *Pesquisas*, 22:53-70, 1989.
27. HOENIGER, J. F. M. Decomposition studies in two Central Ontario lakes having surficial pHs of 4,6 and 6,6. *Appl. Environ. Microbiol.*, 52(3):489-497, 1986.
28. HUDSON, H. J. Fungi as inhabitants of aquatic environments. In: ---- *Fungal Biology*. London, Edward Arnold, 1986.
29. JONES, J. G. & SIMON, B. M. An investigation of errors in direct counts of aquatic bacteria by epifluorescence microscopy, with reference to a new method for dyeing membrane filters. *J. Appl. Bacteriology*, 39:317-329, 1975.
30. JOST, H. & SOLIANI JR., E. Mapeamento geológico e geomorfológico. In: ---- *Plano Integrado para o Desenvolvimento do Litoral Norte do Rio Grande do Sul*. Porto Alegre, FEE, 1976.
31. KARLING, J. S. Brazilian chytrids. I. Species of *Nowakowskiella*. *Bull. Torrey Bot. Cl.*, 71:374-389, 1944.
32. KHAN, M. A. Interspecies interactions in aquatic hyphomycetes. *Bot. Mag. Tokio*, 100:295-303, 1987.
33. HASIJA, S. K.; KHAN, M. A.; HASIJA, S. K.; RAJAK, R. C.; SINGH, S. Seasonal occurrence and distribution of aquatic fungi in relation to the water quality of Jabalpur lakes. In: *Perspectives In Mycological Research*. New Delhi, Today and Tomorrow's, 1987. v.1, p.79-87. (Int. Biosc. Ser., v.12)

34. KAUSHIK, N. K. & HYNES, H. B. N. Experimental study on the role of autumn-shed leaves in aquatic environments. *J. Ecol.*, **56**(1):229-243, 1968.
35. _____. The fate of the dead leaves that fall into streams. *Arch. Hydrobiol.*, **68**(4):465-515, 1971.
36. LEE, C.; HOWARTH, R. H.; HOWES, B. L. Sterols in decomposing *Spartina alterniflora* and the use of ergosterol in estimating the contribution of fungi to detrital nitrogen. *Limnol. Oceanogr.*, **25**:290-303, 1980.
37. MASON, C. F. & BRYANT, R. J. Production, nutrient content and decomposition of *Phragmites communis* TRIN. and *Typha angustifolia* L. *J. Ecol.*, **63**(1):71-96, 1975.
38. MASON, C. F. Relative importance of fungi and bacteria in the decomposition of *Phragmites* leaves. *Hydrobiologia*, **51**(1):65-69, 1976.
39. MILANEZ, A. I. *Myzocyttium megatomum* de Wild. in São Paulo, Brasil. *Rickia*, **1**:181-193, 1965.
40. _____. *Achlya brasiliensis*, a new species from Brazil. *Rickia*, **2**:183-198, 1965.
41. _____. Phycomycetes. In: HURLBERT, S. H.; RODRIGUEZ, G. & SANTOS, N. D., eds. *Aquatic biota of tropical South America*. Part 2. Anarthropoda. San Diego, San Diego State University, 1981.
42. MISHRA, R. R. & TIWARI, B. K. Fungi and bacteria associated with pine (*Pinus kesiya* Royle) needles and teak (*Tectona grandis* L.) leaf litters during processing in a freshwater lake. *Hydrobiologia*, **102**(2):123-129, 1983.

43. MORENO, J. A. Clima do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, Secretaria da Agricultura. Governo do Estado do Rio Grande do Sul, 1961.
44. NILSSON, S. Freshwater hyphomycetes. *Symbolae Bot. Upsal.*, 18(2):1-130, 1964.
45. PADGETT, D. E. Leaf decomposition by fungi in a tropical rain forest stream. *Biotropica*, 8:166-178, 1976.
46. PARK, D. Methods of detecting fungi in organic detritus in water. *Trans. Br. Mycol. Soc.*, 58(2):281-290, 1972.
47. _____. On the ecology of heterotrophic micro-organisms in freshwater. *Trans. Br. Mycol. Soc.*, 58(2):291-299, 1972.
48. POTTER, L. F. & BAKER, G. E. The microbiology of Flathead and Rogers lakes, Montana. II: Vertical distribution of the microbial populations and chemical analyses of their environments. *Ecology*, 42(2):338-348, 1961.
49. QUINN, J. P. Seasonal occurrence of yeasts and other fungi in a freshwater lake. *Trans. Br. Mycol. Soc.*, 83(1):53-58, 1984.
50. SCHAFER, A. Tipificação ecológica das lagoas costeiras do Rio Grande do Sul, Brasil. *Acta Limnol. Brasil.*, 2:29-55, 1988.
51. SCHOENLEIN-CRUSIUS, I. H. & MILANEZ, A. I. Fungal succession on *Ficus microcarpa* L. F. leaves submerged in frontal lake in the Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, São Paulo, Brazil. *Rev. Microbiol.*, 20(1):95-101, 1989.
52. SCHMIDT, D.; NAGASHIMA, Y.; LIESE, W.; SCHMITT, U. Bacterial wood degradation studies under laboratory conditions and in lakes. *Holzforschung*, 41(3):137-140, 1987.

53. SCHWARZBOLD, A. Influência da morfologia no balanço de substâncias e na distribuição de macrófitos aquáticos nas lagoas costeiras do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, UFRGS, 1982. Dissertação (Mestrado em Ecologia) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1982.
54. SIMARD, R. D. & BLACKWOOD, A. C. Ecological studies on yeasts in the Lawrence River. *Can. J. Microbiol.*, 17:353-357, 1971.
55. SUBERKROPP, K. & KLUG, M. J. Fungi and bacteria associated with leaves during processing in a woodland stream. *Ecology*, 57(4):707-719, 1976.
56. SUZUKI, S. & NIMURA, H. The microbiological studies of the lakes of Volcano Bandai. II. Ecological study on aquatic hyphomycetes the Goshikinuma and Akanuma Lake Group. *Bot. Mag. Tokio*, 73:360-364, 1960.
57. ----- Relation between the distribution of aquatic hyphomycetes in Japanese lakes and lake types. *Bot. Mag. Tokio*, 4:51-55, 1961.
58. TALIGOODLA, T. K.; APINIS, A. E. & CHESTERS, C. G. C. Microfungi colonizing collapsed aerial parts of *Phragmites communis* TRIN. *Nova Hedwigia*, 23(2+3):465-472, 1972.
59. TEAL, J. M. Energy flow in the salt marsh ecosystem of Georgia. *Ecology*, 43(4):614-624, 1962.
60. TUBAKI, K. & ITO, T. Fungi inhabiting in brackish water. *Rept. Tottori Micol. Inst.*, 10:523-539, 1973.
61. TUBAKI, K.; ITO, T. & MATSUDA, Y. Aquatic sediment as a habitat of thermophilic fungi. *Ann. Micr.*, 24:199-207, 1974.

62. TUBAKI, K.; ITO, T.; MATSUDA, Y. & YANO, H. Fungus flora of lake sediment. *Ifo. Res. Comm.*, 7:37-52, 1975.
63. VAN BEVERWIJK, A. L. Zaewski's *Clathrosphaera spirifera*. *Trans. Br. Mycol. Soc.*, 34:280-290, 1951.
64. ____ Helicosporous hyphomycetes I. *Trans. Br. Mycol. Soc.*, 35: 111-125, 1952.
65. VELEZ, E. Variação sazonal da produtividade primária, biomassa e fitoplâncton da Lagoa Emboaba, Osório, RS. Porto Alegre, UFRGS, 1990. Monografia (Bacharelado em Botânica) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1990.
66. VILLWOCK, J. A. Contribuição à geologia do Holoceno da província costeira do Rio Grande do Sul - Brasil. Porto Alegre, UFRGS, 1972. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1972.
67. ____ Geological aspects of the coastal province of Rio Grande do Sul. A synthesis. *Pesquisas*, 16:5-49, 1984.
68. WAECHTER, J. L. Aspectos ecológicos da vegetação de restinga no Rio Grande do Sul, Brasil. *Comun. Mus. Ci. PUCRS, Série Bot.* 33:49-68, 1985.
69. WEBSTER, J. Biology and ecology of aquatic hyphomycetes. In: JONES, E. G. B., ed., *Recent Advances in Aquatic Mycology*. London, Elek, 1976. p.681-691.
70. WESTLAKE, D. F. Comparisons of plant productivity. *Biol. Rev.* 38(3):385-425, 1963.
71. WILLOUGHBY, L. G. & COLLINS, V. G. A study of the distribution of fungal spores and bacteria in Blelhan Tarn and its associated streams. *Nova Hedwigia*, 12(1+2):150-171, 1966.

72. WURDIG, N. L. Ostracodes do Sistema Lagunar de Tramandaí, RS, Brasil. -- Sistemática, -- ecologia e subsídios à paleoecologia. Porto Alegre, UFRGS, 1984. Tese (Doutorado) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1984

RESUMO

Este trabalho trata de um levantamento preliminar dos fungos filamentosos (Deuteromycetes e Ascomycetes) presentes nas águas da Lagoa Emboaba (Osório-RS) e associados às macrófitas em decomposição na mesma Lagoa. Diversas metodologias foram testadas para isolamento de fungos da coluna d'água, sedimento e caules em decomposição submersos de *Scirpus californicus*. Todos os isolamentos obtidos pertencem a Deuteromycetes da Ordem Moniliales ou Ascomycetes da Ordem Plectascales, comumente descritos para ambientes terrestres. Hifomicetes aquáticos e aeroaquáticos não foram encontrados. O papel que os fungos encontrados desempenham no ambiente estudado e as prováveis razões da inexistência, ou raridade, de grupos tipicamente aquáticos são discutidos.

ABSTRACT

This paper deals with a preliminary survey of Lake Emboaba's filamentous fungi (Deuteromycetes and Ascomycetes), present on its water column, sediment and associated to submerged decomposing aquatic macrophytes (stems of *Scirpus californicus*). Various methods of sampling and isolation of fungi from these different compartments were tested. All the isolations are either of Deuteromycetes of the Moniliales Order, or Ascomycetes of the Plectascales Order, usually referred to terrestrial ecosystems. Aquatic and aero-aquatic hyphomycetes were not found. The role of the fungi surveyed and the reasons for the inexistence, or rarity, of the typically aquatic groups in this environment are discussed.