

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE VETERINÁRIA
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MICROBIOLOGIA VETERINÁRIA

INCIDÊNCIA DE FUNGOS POTENCIALMENTE PATOGÊNICOS, OPORTUNISTAS
E ALERGÊNICOS NA AREIA DA PRAIA DE IPANEMA, R.J.

MARIA INEZ DE MOURA SARQUIS

ORIENTADA POR:

Pedrina Cunha de Oliveira

Tese submetida como
requisito parcial para a
obtenção do grau de
Magister Scientiae em
Microbiologia Veterinária

Itaguaí, Rio de Janeiro

1993

T
616.045
S 2462

INCIDÊNCIA DE FUNGOS POTENCIALMENTE PATOGÊNICOS, OPORTUNISTAS
E ALERGÊNICOS NA AREIA DA PRAIA DE IPANEMA, R.J.

MARIA INEZ DE MOURA SARQUIS

APROVADA EM 22 DE abril DE 1993

PEDRINA CUNHA DE OLIVEIRA

Pedrina Cunha de Oliveira

LUIZ CELSO HYGINO DA CRUZ

Luiz Celso Hygino da Cruz

VERA LÚCIA DA SILVA RIBEIRO

Vera Lucia da Silva Ribeiro

Aos meus pais

Ao meu filho Ivan

A Deus

A mim

AGRADECIMENTOS

Desejo consignar sinceros agradecimentos e gratidão aos meus professores, colegas e amigos. Agradeço também a todas as pessoas cujas determinação e solidariedade contribuíram direta e indiretamente para a realização dessa tese.

Em particular agradeço a:

Dra. Pedrina Cunha de Oliveira (Departamento de Micologia / Instituto Oswaldo Cruz / Fundação Oswaldo Cruz / DM / IOC / FIOCRUZ) - Orientadora - Pela excelente orientação, dedicação, incentivo em todas as etapas do trabalho.

Dr. Jair da Rosa Duarte (Fundação Estadual de Engenharia do Meio Ambiente / FEEMA) - Pelas sugestões e envio de exemplares de teses e trabalhos sobre o assunto estudado.

Dr. Luiz Celso Hygino da Cruz (Centro de Micologia e Micotoxicologia - CMM/UFRRJ) - Coordenador do Curso de Pós-Graduação em Micologia Veterinária - Pela atenciosa acolhida.

Dra. Ália Tubagi Salmito (Departamento de Bacteriologia / Instituto Oswaldo Cruz / Fundação Oswaldo Cruz) e Dra. Ana Carolina Paulo Vicente (Departamento de Genética / Instituto Oswaldo Cruz / Fundação Oswaldo Cruz) - Pelo carinho e incentivo ao Mundo dos Fungos.

Leny Montes de Moura e Iracy Montes de Moura - Pela dedicação e incentivo durante toda a minha vida.

Manoel José Soares dos Santos (Departamento de Micologia / Instituto Oswaldo Cruz / Fundação Oswaldo Cruz) - Pela ajuda durante as coletas de campo.

Gisela Lara da Costa (Departamento de Micologia / Instituto Oswaldo Cruz / Fundação Oswaldo Cruz) - um especial agradecimento por toda a colaboração.

Sr. Matias Rocha e Armino Caldeira da Rocha (Departamento de Micologia / Instituto Oswaldo Cruz / Fundação Oswaldo Cruz) - Pela colaboração no preparo dos meios de cultura.

Dra. Maria José dos Santos Fernandes e Dra. Maria Auxiliadora de Queiroz Cavalcante (Departamento de Micologia / CCB / UFPE) - Pelos ensinamentos e Supervisão na Identificação das espécies dos gêneros *Aspergillus* e *Penicillium*.

Dr. José Maria dos Santos Vieira e Antônia Benedita dos Santos Vieira, colegas do curso de Mestrado pela amizade, solidariedade durante e após o decorrer do curso.

Todos os professores e colegas do curso de Mestrado em Microbiologia Veterinária da UFRRJ - Pelo carinho e acolhimento.

Todos os colegas do Departamento de Micologia / Instituto Oswaldo Cruz / Fundação Oswaldo Cruz - por toda ajuda e colaboração.

Andréa Carbone de Andrade e Aurea Maria Lage de Moraes Alves pelo apoio e colaboração.

Consuelo de Souza Freiria e Marco Antonio Santos de Faria pela editoração dessa Tese.

Fundação Estadual de Engenharia do Meio Ambiente / FEEMA - DEPARTAMENTO DE PARASITOLOGIA - Pela indicação dos pontos para as coletas.

Comunicação Social da Fundação Oswaldo Cruz / FIOCRUZ - Pela solicitude na divulgação do assunto da tese.

Coordenadoria de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES - Pela Concessão de Bolsa de Estudo.

Sr. Diretor do 6º. Distrito de Meteorologia (DEMETE) - Ministério da Agricultura - Pelos dados fornecidos.

BIOGRAFIA DO AUTOR

Maria Inez de Moura Sarquis, filha de Hélio Sarquis e Lecy de Moura Sarquis, nasceu a 18 de dezembro de 1952 em Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

Diplomou-se em Bacharel e Licenciatura em Ciências Biológicas pela Universidade Gama Filho, em dezembro de 1979.

Ingressou na Fundação Estadual de Engenharia do Meio Ambiente (FEEMA), no Departamento de Bacteriologia, em 1980, onde exerceu atividades no cargo de Biologista.

Em 1982 ingressou na Fundação Instituto Oswaldo Cruz, no Departamento de Bacteriologia no cargo de Biotécnico.

Em 1986 foi transferida para o Departamento de Micologia do I.O.C.

Atualmente exerce o cargo de Pesquisador Auxiliar no mesmo Departamento.

Iniciou, em Março de 1990 o curso de Pós-Graduação a nível de Mestrado em Microbiologia Veterinária da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro - UFRRJ.

ÍNDICE

	Página
1. INTRODUÇÃO	17
2. REVISÃO DA LITERATURA	22
2.1. Literatura Nacional	22
2.2. Literatura Estrangeira	29
3. MATERIAL E MÉTODOS	35
3.1. Área Investigada	35
3.1.1. Localização	35
3.1.2. Características Gerais da Área Investigada ..	35
3.1.3. Fatores Ambientais	36
3.2. Pontos e Sub-pontos Demarcados na Área Investigada .	36
3.2.1. Pontos	36
3.2.2. Sub-pontos	38
3.3. Período das Coletas	38
3.4. Horário das Coletas	38
3.5. Método de Coletas e Amostragem da Areia	39
3.6. Número de Coletas	39
3.7. Processamento das Amostras	39

3.8. Avaliação Quantitativa e Qualitativa	
dos Fungos Isolados e Preservados	40
3.8.1. Leitura das Placas	40
3.8.2. Preservação das Colônias Seleccionadas	41
3.9. Identificação dos Fungos	41
3.10. Preparo das Lâminas para Microscopia	42
3.10.1. Fragmento Micelial	42
3.10.2. Microcultivo	42
3.11. Indução de Esporulação	43
3.12. Meios de Cultura	44
4. RESULTADOS	46
4.1. Condições Climatológicas da Área Investigada	46
4.2. Isolamento e Contagem dos Fungos Filamentosos	
e das Leveduras	49
4.3. Identificação e "Micodiversidade"	55
4.4. Fungos Patogênicos	65
4.5. Fungos Oportunistas	65
4.6. Fungos Alergênicos	65
5. DISCUSSÃO	68
6. CONCLUSÕES	73
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	79

ÍNDICE DAS TABELAS

Página

TABELA 1: Temperatura da água, ar e solo da Praia de Ipanema	47
TABELA 2: Temperatura, umidade do ar, velocidade e direção dos ventos na área do Rio de Janeiro	48
TABELA 3: Contagem das colônias no ponto I1 e sub-pontos ...	51
TABELA 4: Contagem das colônias no ponto I2 e sub-pontos ...	52
TABELA 5: Contagem das colônias no ponto I3 e sub-pontos ...	53
TABELA 6: Contagem das colônias no ponto I4 e sub-pontos ...	54
TABELA 7: Gêneros e respectivas espécies, incidência e percentual	56
TABELA 8: Ocorrência de espécies do gênero <i>Penicillium</i>	58
TABELA 9: Ocorrência de espécies do gênero <i>Fusarium</i>	59
TABELA 10: Ocorrência de espécies do gênero <i>Aspergillus</i>	60
TABELA 11: Ocorrência de espécies do gênero <i>Paecilomyces</i> ...	61
TABELA 12: Ocorrência de espécies do gênero <i>Cladosporium</i> ...	61
TABELA 13: Ocorrência de espécies do gênero <i>Acremonium</i>	62
TABELA 14: Ocorrência de espécies do gênero <i>Trichoderma</i>	62

TABELA 15: Ocorrência de espécies do gênero

Curvularia e Gliocladium 63

TABELA 16: Gêneros com ocorrência de apenas duas espécies .. 63

TABELA 17: Gêneros com ocorrência de espécies unitárias 64

TABELA 18: Ocorrência das espécies consideradas

patogênicas 66

TABELA 19: Distribuição sazonal das cepas identificadas 67

ÍNDICE DAS FIGURAS

Página

FIGURA 1: Localização geográfica dos pontos e sub-pontos	37
FIGURA 2: <i>Penicillium chrysogenum</i>	94
FIGURA 3: <i>Aspergillus fumigatus</i>	94
FIGURA 4: <i>Stachybotrys pomiformis</i>	95
FIGURA 5: <i>Fusarium semitectum</i> var. <i>semitectum</i>	95
FIGURA 6: <i>Ochroconis anellii</i>	96
FIGURA 7: <i>Beauveria bassiana</i>	96
FIGURA 8: <i>Cladosporium orchidis</i>	97
FIGURA 9: <i>Drechslera australiensis</i>	97
FIGURA 10: <i>Phialophora richardsiae</i>	98
FIGURA 11: <i>Nigrospora oryzae</i>	98
FIGURA 12: <i>Menispora manitobaensis</i>	99

RESUMO.

Foram coletadas, 144 amostras de areia da orla marítima, na Praia de Ipanema, Rio de Janeiro, R.J., em 4 diferentes pontos, divididos em 3 sub-pontos, equidistantes entre si e entre a água e o calçadão, no período de Outubro de 1986 a Setembro de 1987. As amostras colhidas mensalmente foram processadas assepticamente usando-se soluções de cloreto de sódio 0,15M e saturada que foram plaqueadas em meio Sabouraud-glicose-agar contendo cloranfenicol, para o isolamento de fungos filamentosos, objetivando o estudo da incidência de fungos potencialmente patogênicos.

Representantes das colônias de fungos filamentosos, perfazendo 1334 cepas, foram identificadas e classificadas em 35 gêneros e 170 espécies.

Foram encontrados fungos considerados potencialmente patogênicos: *Phialophora richardsiae*, *Acremonium kiliense*, *A. recifei*, *Exophiala dermatitidis*, *Fusarium solani*, *Aspergillus fumigatus*.

Dentre os oportunistas destacam-se inúmeras espécies contidas nos gêneros: *Aspergillus*, *Penicillium*, *Fusarium*, *Acremonium*, *Paecilomyces*, *Geotrichum* e representantes da família Dematiaceae. As espécies de fungos alergênicos foram assinaladas entre os gêneros: *Cladosporium*, *Acremonium*, *Aspergillus*, *Fusarium*, *Aureobasidium*, *Alternaria* e *Drechslera*.

Os gêneros com as respectivas percentagens de frequência e números de espécies detectadas entre as 1334 colônias identificadas foram: *Aspergillus* 30,43% (32 espécies); *Penicillium* 16,26% (36 espécies); *Fusarium* 12,59% (33 espécies); *Trichoderma* 6,37% (7 espécies); *Paecilomyces* 3,67% (10 espécies); *Cladosporium* 3,07% (8 espécies); *Acremonium* 0,97% (8 espécies). Foram assinalados fungos alocados em *Mycellia sterilia* 18,29% e *Coelomycetes sphaeropsidales*, não alocados a gêneros 1,94%.

Segundo a distribuição sazonal, o maior número de cepas fúngicas isoladas ocorreu durante o Inverno e o menor número no Verão.

ABSTRACT

In order to determine the presence of pathogenic, opportunist and allergenic fungi in Ipanema beach, Rio de Janeiro, R.J., 144 samples of sand were collected during twelve months (October, 1986 - September, 1987) from four different sites along this beach and from three distinct equidistant subpoints localized between the sea and the walkway. The samples were aseptically processed using sodium chloride 0,15M, and saturated solutions that were transferred to Petri dishes containing Sabouraud-glucose-agar medium and chloramphenicol, for the potential pathogenic moulds isolation.

It had been identified 1334 filamentous fungous colonies allocated into 35 genera and 170 species. Some *Mycellia sterilia* and Coelomycetes had also been assigned.

Potential pathogenic fungi as: *Phialophora richardsiae*, *Acremonium kiliense*, *A. recifei*, *Exophiala dermatitidis*, *Fusarium solani*, *Aspergillus fumigatus* and Opportunist fungi as: *Aspergillus*, *Penicillium*, *Fusarium*, *Acremonium*, *Paecilomyces*, *Geotrichum*, and Dematiaceae were found.

Species of Allergenic fungi were classified in:

Cladosporium, Acremonium, Aspergillus, Fusarium, Aureobasidium, Alternaria and Drechslera genera.

Among the 1334 identified fungi the genera their respective frequency percentages and species number were: **Aspergillus** 30,43% (32 species); **Penicillium** 16,26% (35 species); **Fusarium** 12,59% (33 species); **Trichoderma** 6,37% (7 species); **Paecilomyces** 3,67% (10 species); **Cladosporium** 3,07% (8 species); **Acremonium** 0,97% (8 species); **Mycellia sterilia** 18,29% and **Coelomycetes sphaeropsidales**, that haven't been allocated to genera 1,94%.

The seasonal distribution established the higher fungi frequency during the winter time and the lowest in the summer time.

1 - INTRODUÇÃO.

Em 1969, Whittaker, ao criar o Sistema de cinco reinos, instituiu o reino "Fungi" para acomodar organismos eucarióticos e com outras características em comum que até então integravam o reino "Plantae", ao lado das bactérias e algas.

Os fungos, segundo Alexopoulos et al., (1979) são organismos aclorofilados, nucleados que se reproduzem sexuada e assexuadamente, formando esporos, cujas estruturas somáticas, filamentosas, ramificadas são envolvidas por parede contendo celulose, quitina ou ambas.

A classificação e a taxonomia dos fungos apresentam dificuldades devido aos fragmentários dados sobre suas estruturas, desenvolvimento e fisiologia, entretanto, novas informações disponíveis sobre a ultraestrutura e a bioquímica molecular, assim como o atual desvendar da biodiversidade fúngica prometem diminuir os espaços e permitir o agrupamento mais racional das categorias (Alexopoulos et al., 1979;

Barron, 1977 e Hawksworth et al., 1983).

Hawksworth (1991) estima em 1,5 milhões o número de espécies de fungos existentes, no mundo. O cálculo mais aproximado do número de espécies conhecidas é obtida a partir de Hawksworth et al., (1983) totalizando 64.200 espécies, contidas em 5.950 gêneros. Em ambas estimativas estão excluídos os anamorfos onde os correspondentes teleomorfos já foram designados.

Os fungos encontram-se amplamente distribuídos na natureza. A dispersão possibilita às espécies se espalharem e permite o equilíbrio e as relações naturais entre os diferentes grupos de fungos e entre outros organismos. O grau de evolução estrutural dos fungos e a quantidade de esporos produzidos pelas espécies, o tamanho e o número de células que contêm os esporos são os principais fatores intrínsecos condicionantes da dispersão (Cole et al., 1981).

Numerosos gêneros podem ser isolados do ar variando sua incidência com fatores geográficos e ambientais, tais como: a localização, a estação do ano, a umidade relativa, o grau pluviométrico, os ventos e a proximidade da fonte onde foram produzidos. Fatores estes que interferem de modo marcante, também na quantidade e qualidade da micobiota predominante em uma determinada área.

Na natureza as espécies hospedeiras encontram-se em condições normais de equilíbrio em relação aos seus inimigos naturais.

A alergia é definida como sendo uma capacidade

alterada de reagir a uma substância sensitivamente e adquirida pela exposição a um agente alergênico. A reação tem que ser específica a esse alergênico que previamente não foi encontrado no organismo. Em cada indivíduo as reações são variadas.

Esporos associados com alergia imediata, são comumente maiores que 5μ e os associados com alergias mais demoradas são menores que 5μ , causando penetração profunda no pulmão.

Muitos esporos comuns são alergênicos e todos os esporos podem ser considerados como alergênicos em potencial.

Os esporos do ar, também são os mais importantes desencadeadores de micoses tanto no homem, como em animais e os fungos denominados "oportunistas", passam de sapróbios a patogênicos, provocando quadros clínicos variáveis. Fatores ligados ou não aos hospedeiros, explicam a grande incidência de tais infecções. Em ambientes onde a micobiota é mais abundante, é mais usual a ocorrência de micoses e de micoses oportunistas.

A antibioticoterapia prolongada e indiscriminada modifica a relação hospedeiro x micobiota propiciando aos fungos, tornarem-se patogênicos. Essa transformação de sapróbio a patogênico, levou Vanbreuseghem et al., (1977) a proporem o termo "astenomicose" para as infecções causadas por fungos oportunistas.

Um grande número de fungos atmosféricos foram isolados de ulcerações córneas e pulmonares após o uso abusivo

de corticoides, Grigoriu et al., (1986) e Emmons et al., (1972). Os corticoides inibem a fagocitose exercida pelos macrófagos estabilizando os lisossomos dos fagócitos impedindo a liberação de enzimas hidrolíticas, principalmente a mieloperoxidase, responsáveis pela lise microbiana. A atividade quimiostática se reduz, havendo diminuição na produção de anticorpos. (Lacaz et al., 1984).

Muitos fungos patogênicos e oportunistas, são capazes de crescer saprobiamente em compostos orgânicos, detritos no solo, especialmente se são enriquecidos com material queratinofílico e fecal, Al-Musallam (1988) e Moustafa et al., (1975).

O *Aspergillus fumigatus* causa aspergilose respiratória, particularmente em aves domésticas jovens e aborto em rebanho. Ele também pode alojar-se em pulmões humano e de animais. A forma da doença vai depender sempre da constituição imunológica do hospedeiro (Lacaz et al., 1984).

Coccidioides immitis, *Histoplasma capsulatum*, *Blastomyces dermatitidis*, *Paracoccidioides brasiliensis* e *Aspergillus fumigatus* são considerados muito virulentos e todos já foram isolados em solos (Rogers et al., 1963).

Poucas são as referências sobre a micobiota específica da orla litorânea brasileira. Os fungos têm sido relatados como, predominantemente costeiros e não marinhos sofrendo influências ambientais litorâneas, Kirk et al., (1983) e Kohlmeyer et al., (1971).

As areias marinhas podem constituir um excelente

reservatório de fungos oportunistas e potencialmente alergênicos exercendo assim, papel pouco conhecido, mas presuntivamente importante na patologia humana, animal e vegetal.

2 - REVISÃO DA LITERATURA

2.1 - Literatura Nacional

Oliveira Lima (1941) publicando 4 trabalhos iniciou no Brasil o interesse pelos fungos anemófilos e possíveis alergoses do aparelho respiratório. O autor nas suas quatro publicações fez um levantamento bibliográfico estrangeiro sobre o assunto e ressaltou a relação dos Basidiomicetos em alergias respiratórias; fez uma análise crítica da metodologia empregada para o estudo qualitativo e quantitativo da micobiota anemófila e concluiu que esporos de **Alternaria** e **Helminthosporium** (=Drechslera), isolados na cidade de Belo Horizonte eram em número reduzido para serem considerados significativos e de importância clínica na alergia respiratória.

Passarelli et al., (1944) publicaram um trabalho sobre os fungos anemófilos da cidade do Rio de Janeiro, mostrando a predominância dos gêneros **Penicillium**,

Cladosporium e **Aspergillus**. A metodologia empregada, foi a exposição de placas de Petri contendo Agar Sabouraud.

Almeida & Fava Netto (1947) coletando fungos do ar da cidade de São Paulo, em diferentes bairros, observaram que a maior incidência era dos gêneros **Cladosporium**, **Penicillium**, **Fusarium**, **Rhodotorula**, **Rhizopus**, **Neurospora**, **Mucor** e **Candida**.

Passarelli et al., (1949) ampliando suas pesquisas iniciadas em 1944, na cidade do Rio de Janeiro, também pelo método de placa de Petri, registraram os seguintes resultados: leveduras não identificadas 30,2%; **Cladosporium** 16,5%; **Rhodotorula** 16,4%; **Penicillium** 14,3%; **Aspergillus** 8,0%; **Fusarium** 3,5% e fungos não identificados 1,1%.

Almeida et al., (1951) também com o auxílio do método de exposição de Placas, concluíram que os fungos de maior incidência no ar de vários bairros de São Paulo eram do gênero **Cladosporium**.

Mendes & Lacaz (1952) ainda na cidade de São Paulo com o mesmo método empregado pelos autores acima citados, durante a exposição de 15 minutos, em um período de 15 dias obtiveram resultados confirmando ser o de maior incidência o gênero **Cladosporium** com 23%, resultados já obtidos por Almeida et al., (1951) seguido de **Penicillium** 17,2%, **Rhodotorula** 6,4% e **Aspergillus** 4,5%. Esses autores, foram os primeiros a introduzirem testes intradérmicos com extratos desses fungos em 72 pacientes com asma brônquica e rinite alérgica, tendo como resultado positivo 53% desses pacientes, sendo que o extrato de cepas do gênero **Rhizopus** apresentou o maior poder

reativo, 41,7%.

Passarelli (1952), na cidade do Rio de Janeiro, procurou estudar a alergia à fungos inalantes e chegou às seguintes conclusões: Os fungos de maior incidência eram *Saccharomyces*, *Cladosporium*, *Rhodotorula*, *Penicillium*, *Aspergillus* e *Fusarium*; verificou também que *Cladosporium*, *Rhodotorula* e *Penicillium* tinham incidência sazonal, coincidindo com os meses de Maio a Outubro, isto é, fim do Outono, todo o Inverno e início da Primavera.

Oliveira Lima (1952) registrou o caso de um paciente com rinite e asma brônquica sensibilizado por *Ustilago tritici* pertencente à classe dos Basidiomycetes.

Pinto (1952) na Cidade de Santos, submeteu 542 pacientes a testes alérgicos apresentando uma estatística em que 23 pacientes eram sensíveis ao extrato de *Rhizopus* e *Penicillium* e 15 eram sensíveis ao de *Aspergillus* e *Cladosporium*.

Alecrim (1955), relatou na cidade do Recife, que a frequência do gênero *Aspergillus* era de 25,1%.

Lacaz et al., (1958), em São Paulo, estudaram a micobiota anemófila das cidades de São Paulo e Santos entre 1953 e 1955, registrando a incidência de portadores de alergoses do trato respiratório em pacientes sensíveis a extratos fúngicos. Na cidade de São Paulo houve predominância de *Penicillium* 83,7%, *Cladosporium* 73,4%, *Rhodotorula* 63,2% e na cidade de Santos, também houve a predominância do gênero *Penicillium* 93%, seguido por *Cladosporium* 87% e *Rhodotorula*

80%. Foram utilizados por esses pesquisadores extratos de 5 fungos: *Aspergillus*, *Cladosporium*, *Penicillium*, *Rhizopus* e *Mucor*. Os testes intradérmicos, em pacientes portadores de rinite alérgica, foram positivos para *Rhizopus*, 10.3%. Esses resultados foram similares aos encontrados por Passarelli et al., (1949) que não assinalaram a presença de *Alternaria* nas cidades do Rio de Janeiro e São Paulo.

Alecrim et al., (1958), na cidade do Recife, obtiveram as seguintes frequências: *Aspergillus* 25%; *Penicillium* 17%; *Fusarium* 81% e *Curvularia* 7%.

Costa (1960), na cidade de Belém no Pará, em tese de Doutorado, concluiu que os gêneros *Curvularia*, *Aspergillus*, *Penicillium*, *Cladosporium* e *Trichoderma* foram isolados em todos os meses do ano. O gênero *Curvularia* foi o de maior incidência no mês de Março e o gênero *Aspergillus* obteve maior frequência em Novembro. O extrato de *Cladosporium* foi o que obteve maior positividade, 40% entre os asmáticos. O de menor positividade foi o de *Curvularia* com 15%. No grupo dos portadores de rinite, o extrato de *Trichoderma* apresentou maior índice de reação cutânea e *Curvularia* o menor. Assim, o gênero de maior incidência na cidade de Belém não foi o de maior positividade para os testes alérgicos nos pacientes portadores de doenças do trato respiratório.

Homrich (1961), em Porto Alegre, argumenta que a metodologia de coleta em placas por ele usada apresentou falhas. Considerou também, que partículas maiores caem na superfície do agar e que somente esporos entre 6 e 0,1

produzem reações alérgicas. O gênero de maior incidência foi **Aspergillus** do grupo **Niger** e que os gêneros **Alternaria** e **Cladosporium** não tiveram ocorrência em Porto Alegre.

Oliveira Lima et al., (1963) fazem uma revisão dos principais trabalhos e concluem que com exceção do gênero **Alternaria**, a incidência dos demais fungos é similar em cidades brasileiras e cidades da América e da Europa.

Pinheiro et al., (1966), em Piracicaba, São Paulo, após um levantamento bibliográfico, concluíram que o gênero **Penicillium** era o de maior predominância, coincidindo com observações já feitas por Lacaz et al. (1958) para as cidades de São Paulo e Santos.

Faria (1967) relacionou os aspectos ecológicos e clínicos da flora micótica anemófila de Belo Horizonte.

Faraco et al., (1974), na cidade de Florianópolis, apresentaram na literatura nacional a micobiota em diferentes meios hídricos (rios, riachos, lagoas e orla marítima), identificando gêneros e algumas espécies de predominância: **Penicillium**, **Candida** e **Cladosporium**. Muitos dos gêneros encontrados apresentaram patogenicidade, havendo coincidência com os gêneros encontrados no ar atmosférico.

Paula (1978) relatou o estudo das leveduras em praias da Baixada Santista, completando, portanto, estudos dos fungos constituintes daquele ecossistema.

Purchio (1978), em sua tese de Livre Docência, estudou alguns ecossistemas fúngicos na Baixada Santista, incluindo os isolados no ar atmosférico, nas areias secas e

molhadas da orla marítima de São Vicente e Bertioga.

Gambale et al., (1981), em São Paulo, estudando a variação periódica (manhã, tarde e noite) concluíram que os gêneros mais comuns são *Cladosporium*, *Epicoccum*, *Alternaria*, *Penicillium*, *Aspergillus*, *Fusarium*, *Rhodotorula* e *Aureobasidium* entre outros, observando porém que no período noturno não houve variação significativa da frequência.

Gambale et al., (1983), em São Paulo, relataram a influência de fatores abióticos na dispersão dos esporos fúngicos e concluíram que os fungos filamentosos aumentavam sua incidência diretamente proporcional à velocidade do ar e diminuíam quando a umidade relativa do ar aumentava. Enquanto os levedos aumentavam com a elevação da temperatura, Paula et al., no mesmo ano, isolaram e identificaram leveduras em praias da região sul do Estado de São Paulo, aventando a possibilidade de leveduras do gênero *Candida* serem um novo indicador de poluição em águas de estuários marinhos. Estes estudos foram complementados por Purchio et al., (1984).

Mattede et al., (1986) avaliaram amostras de areia seca e úmida de praias poluídas e não poluídas da cidade de Vitória (E.S.), concluindo que a média de colônias isoladas foi de 146,99%, por amostra, sendo que 45,12% de praias consideradas poluídas e 54,87% de praias não poluídas. Concluíram também, que a frequência e a incidência dos fungos era variada, e que fatores poluentes inibiam algumas espécies.

Goulart et al., (1986) demonstraram a ocorrência de fungos queratinofílicos em solo de áreas de lazer em 100

diferentes bairros do município do Rio de Janeiro, assinalando gêneros e espécies pela primeira vez em solo brasileiro incluindo espécies oportunistas e patogênicas.

Pinto (1989) realizou estudos da micobiota filamentosa de solo e de água da Praia de Boa Viagem, Recife (Pe). A avaliação foi feita em três diferentes locais, a três profundidades num período de 30 dias consecutivos. Foram identificados 49 gêneros e 117 espécies, sendo que 41 gêneros e 92 espécies foram comuns no solo e na água enquanto que 40 gêneros e 94 espécies foram, exclusivamente detectados na água do mar.

2.2 - Literatura Estrangeira

De acordo com Nilsky (1949) foi Blackle (1873), no livro "Experimental Researches on the cause and Nature of Catarrhus Aestivus", quem primeiro suspeitou serem os esporos fúngicos existentes no ar atmosférico os responsáveis por reações alérgicas das vias respiratórias, relatando também experiências feitas com esporos de *Chaetomium* e *Penicillium*.

Ancova (1922) publicou trabalho sobre uma epidemia de asma na Itália, relacionando-a a grãos de trigo parasitados por um ácaro *Pediculoides ventricosus* que por sua vez encontrava-se parasitado por *Tinea granelli*, Costa (1960).

Cadham (1924) observando três trabalhadores de um trigal, concluiu que eram asmáticos e que se mostravam sensíveis ao teste cutâneo e à prova de inalação com esporos de *Puccinia graminis*.

Hopkins et al., (1930), nos Estados Unidos, publicaram o primeiro caso de asma brônquica por *Alternaria* sp.

Flood (1931) ainda nos Estados Unidos, citou que entre 55 asmáticos estudados, 14% deles eram reatores positivos nos testes cutâneos para fungos.

Cobe (1932) apresentou um caso de paciente com asma e febre do feno que era sensível a *Fulvia fulva* (= *Cladosporium fulvum*) relatando também que o tratamento dessensibilizante apresentou resultados positivos.

Diaz et al., (1932), na Espanha, encontraram numerosos casos de asma em pessoas sensíveis a fungos, principalmente em regiões próximas do litoral.

Hara (1935), no Japão, assinalou o gênero *Cladosporium* como sendo o de maior frequência nas cidades de Tóquio e Kobe.

Meier et al., (1935) estudaram a diversidade de fungos no Ártico, isolando os gêneros *Cladosporium*, *Helminthosporium* (= *Drechslera*), *Macrosporium* e *Trichothecium*

Fraenkel (1939) relacionou estatisticamente a incidência asmática e a reação cutânea a fungos e a bactérias, sendo que na Inglaterra obteve 53% e na Alemanha 16%.

Ochoa e Orozco (1943), na cidade do México, a partir de exposições de placas de Petri, obtiveram as seguintes frequências: *Cladosporium* 16,6%; *Penicillium* 12,5%; *Mycelia sterilia* e *Alternaria* 9,3%.

Zapater & Halbinger (1952), realizando exposições diárias de placas de Petri, na cidade de Buenos Aires, afirmaram ser o gênero *Alternaria* o que alcançou maior frequência no final da Primavera e no Verão e que o gênero

Cladosporium, alcançou sua maior frequência durante o Inverno.

Dabrowa et al., (1964) estudando a área Costal do Sul da Califórnia, isolaram do solo e de substratos marinhos 30 diferentes espécies representadas por 21 gêneros. Entre aquelas algumas patogênicas para o homem como: *Aspergillus fumigatus*, *Candida parapsilosis*, *Candida krusei*, *Candida albicans*, *Hormodendrum* (= *Phialophora*) *compacta*, *Monosporium apiospermum*, *Scopulariopsis brevicaulis* e *Sporotrichum* (= *Sporothrix*) *schenkii* e também alguns gêneros oportunistas como: *Absidia*, *Aspergillus*, *Cephalosporium* (= *Acremonium*), *Fusarium*, *Mucor* e *Penicillium*.

Morrow et al., (1964) fizeram um modelo de estudos, baseados na ocorrência e dominância de fungos em todas as regiões dos Estados Unidos, enfatizando as influências sazonais, geográficas e bioclimáticas. Condições essas que determinam ao fungo sua ocorrência e variação.

Agarwal et al., (1969), em Nova Delhi, na Índia, isolaram esporos fúngicos alergênicos em uma área metropolitana, no período de Outubro de 1965 a Setembro de 1968. Os gêneros de maior frequência por ordem decrescente foram: *Alternaria*, *Cladosporium*, *Curvularia* e *Helminthosporium* (= *Drechslera*).

Kishimoto & Baker (1969) processaram solo e excrementos de várias praias de Oahu, no Hawai, com a finalidade de detectarem fungos patogênicos e potencialmente patogênicos. Num total de 361 amostras coletadas em uma área, onde a frequência de banhistas era grande, foram isoladas, 13

espécies, em 10 gêneros, reconhecidas como patogênicas para o homem e duas como sendo potencialmente patogênicas. A maioria das espécies patogênicas era de dermatófitos e foram isoladas nos meses de Verão e em áreas mais frequentadas pelos banhistas.

Rai et al., (1969), em Ilha Ragh, Porto Canning e Diamond, oeste de Bengala, India, isolaram 39 espécies e 2 variedades de fungos. Dentre elas *Cladosporium indicum* e *Paecilomyces indicus*, foram descritas como espécies novas.

Ristanovic & Miller (1969) coletaram amostras de água doce e de sedimentos de estuários e marinhos na Jugoslavia onde foram isoladas 20 espécies. Esses fungos tiveram um bom crescimento, demonstrando a grande tolerância a várias concentrações de cloreto de sódio.

Moustafa & Al-Musallam (1975), no Golfo da Arabia, coletaram amostras de solo de um pântano salgado, depressão salgada e solo costeiro, isolando 82 espécies, em 44 gêneros, sendo que no pântano salgado houve uma baixa na ocorrência de isolamentos, enquanto no solo arenoso, a maioria das amostras coletadas, apresentou um maior número de isolados e uma maior variação de gêneros e espécies.

Abdel - Fattah et al., (1977), no Egito, investigando várias localidades de pântano e área costeira, no Mediterrâneo e Oasis do Deserto Oeste, isolaram 92 espécies e duas variedades de fungos. Concluíram, neste trabalho que o solo dos pântanos salgados foram relativamente pobres quanto à micobiota.

Bergen et al., (1977) fizeram um levantamento de fungos potencialmente patogênicos ao homem dentre os fungos isolados no solo das praias de Tampa e Clearwater (EUA). Foram identificados 30 taxa, onde 18 foram considerados como possíveis patogênicos. Os autores observaram que em praias onde a frequência de banhistas era maior, também era maior o número de espécies. Eles correlacionaram essa variação à temperatura, à salinidade e à variação da quantidade de queratina, celulose e outros substratos.

Meyer et al., (1983) analisaram 14 estações geográficas nos Estados Unidos, durante um período de 15 meses, concluindo que a frequência de ocorrência dos fungos decresce diretamente com a incidência sazonal e que quase todas as estações apresentaram a mesma micobiota.

Beaumont et al., (1984) estudaram amostras de ar coletadas durante 21 meses em 28 habitações com pacientes asmáticos por alergia a fungos na Holanda. O gênero **Penicillium** mostrou-se em grande prevalência especialmente no Outono e Inverno, enquanto o gênero **Aspergillus** e as leveduras, também foram encontrados frequentemente. Fora das habitações a dominância no ar foi de **Cladosporium** e **Alternaria** durante o Verão, enquanto os gêneros **Botrytis**, **Aspergillus**, **Mycelia sterilia** e também **Basidiomycetes** apareceram durante todo o ano. Os pacientes testados mostraram grande sensibilização para o gênero **Aspergillus** independente da sua proporcionalidade no ar atmosférico.

Tan (1985) nas regiões interdistritais na Costa

Leste de Park e Changai e na praia de Batu Ferringhi, Malasia, coletou amostras de solo e observou 5 espécies de fungos marinhos.

Tan et al., (1992) avaliando o ar de Singapura concluíram que **Nigrospora sphaerica** foi a espécie mais isolada no ar de 3 sítios da periferia urbana e teve sua dominância às 10 horas, enquanto **Penicillium lapdosum** teve sua dominância na maior altitude. Os gêneros menos frequentes foram **Alternaria**, **Curvularia** e **Cladosporium**.

Thomas et al., (1992) analisaram a variação de fungos aquáticos em córrego na Austrália, em 3 dias sucessivos e concluíram que a contagem total de esporos cresceu da manhã para a tarde e decresceu à noite. Esta maior quantidade diurna foi mostrada para cada uma das 10 espécies dominantes.

3 - MATERIAL E MÉTODOS

3.1 - Área investigada

3.1.1 - Localização

Praia de Ipanema localizada entre as Praias de Copacabana e Leblon, em uma área urbana da Zona Sul da cidade do Rio de Janeiro, no Estado do Rio de Janeiro.

3.1.2 - Características gerais da área investigada

A orla marítima estudada, por estar localizada em uma zona urbana, sofre ação poluidora de esgotos residenciais que são lançados diretamente no mar, há ainda a poluição desta praia pelo contato direto de banhistas locais e turistas brasileiros e estrangeiros.

3.1.3 - Fatores ambientais

Temperaturas do ar, do solo e da água foram medidas, no local e na hora da coleta, com o auxílio de um termômetro de coluna de mercúrio com graduação de 0oC a 100oC, da marca Arba.

Os resultados climáticos da área do Rio de Janeiro, foram fornecidos pelo Ministério da Agricultura - Departamento Nacional de Meteorologia - 6º Distrito, procedentes da Estação do Flamengo. Os parâmetros fornecidos foram: Temperatura do ar (oC), umidade relativa do ar (%), velocidade (m/seg) e direção dos ventos.

3.2 - Pontos e sub-pontos demarcados na área investigada

3.2.1 - Pontos

Foram demarcados 4 pontos na Praia de Ipanema:

Ponto I1, em frente à Rua Paul Redfern.

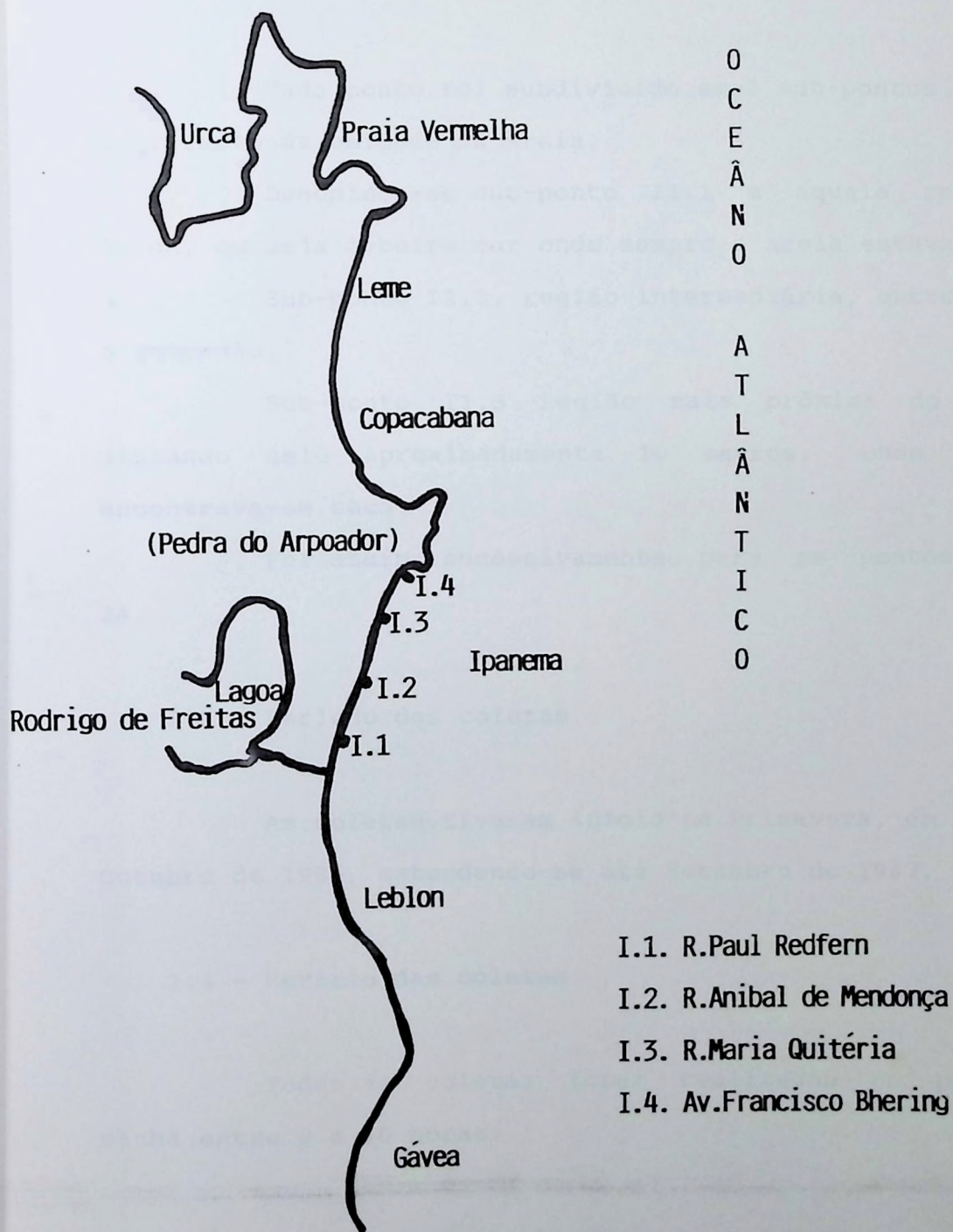
Ponto I2, em frente à Rua Anibal de Mendonça

Ponto I3, em frente à Rua Maria Quitéria

Ponto I4, em frente à Avenida Francisco Bhering.

Estes quatro pontos escolhidos são usados rotineiramente pela Fundação Estadual de Engenharia do Meio Ambiente (FEEMA), que coleta amostras de água e areia para análise microbiológica e parasitológica. (Figura 1)

Fig. 1 - Localização dos Pontos das Coletas na Praia de Ipanema, RJ.



3.2.2 - Sub-pontos

Cada ponto foi subdividido em 3 sub-pontos usando-se o critério da umidade da areia.

Denominou-se sub-ponto I1.1 a aquela região mais úmida, ou seja à beira mar onde sempre a areia estava molhada.

Sub-ponto I1.2, região intermediária, entre a maré e o calçadão.

Sub-ponto I1.3 região mais próxima do calçadão, distando dele aproximadamente 10 metros, onde a areia encontrava-se seca.

Foi assim sucessivamente para os pontos I2, I3, I4.

3.3 - Período das coletas

As coletas tiveram início na Primavera, em meados de Outubro de 1986, estendendo-se até Setembro de 1987.

3.4 - Horário das coletas

Todas as coletas foram realizadas no período da manhã entre 8 e 10 horas.

3.5 - Método de coleta e amostragem da areia

Em cada sub-ponto, usando-se uma espátula de metal estéril, foram coletadas, aproximadamente 50,0g de areia numa profundidade de 5cm. As amostras foram acondicionadas em sacos plásticos de maneira que somente o solo entrava em contato com o interior dos sacos, que eram devidamente lacrados e etiquetados.

3.6 - Número de coletas

Foi realizada uma coleta mensal, durante um período de 12 meses subsequentes, totalizando 144 amostras de solo.

3.7 - Processamento das amostras

O material coletado foi trazido para o laboratório de Micologia do Instituto Oswaldo Cruz e imediatamente processado. Toda a manipulação das amostras foi feita dentro de uma câmara de Fluxo laminar vertical da marca Veco, tomando-se cuidados para não serem introduzidos contaminantes. Da amostra de cada sub-ponto foram retiradas duas frações de 4,0g de areia. A primeira alíquota foi suspensa em tubo de ensaio contendo 20ml de solução de cloreto de sódio a 0,15M. A segunda alíquota em 20ml de solução saturada de cloreto de sódio usando-se a técnica de Montemayor et al. (1957)

modificada.

A solução salina propicia a dispersão dos esporos fúngicos, enquanto que a solução saturada de cloreto de sódio utilizada no método de flutuação, fornece a agregação dos esporos mais densos na superfície da solução.

Essas suspensões foram submetidas à agitação por 10 segundos em agitador Vortex (Bioblock).

Da solução salina foram feitas tomadas de 0,2ml, 1cm abaixo da superfície da suspensão.

Da solução saturada, após 1 hora de decantação, foram feitas tomadas de 0,2ml diretamente da superfície da suspensão.

As alíquotas foram plaqueadas com o auxílio de alça de Drigalski, em 8 placas de Petri de 90 x 20 mm, com Sabouraud - Glicose - Agar, contendo 50 mg/ml de cloranfenicol para inibir o crescimento bacteriano.

As placas foram acondicionadas em filmes de polietileno com o auxílio de uma seladora e mantidas à temperatura ambiente.

3.8 - Avaliação quantitativa e qualitativa dos fungos isolados e preservados

3.8.1 - Leitura das placas

Foi feita a partir do 5º dia. Foram realizadas contagens das colônias de levedos e de fungos filamentosos.

Desses últimos foram selecionadas colônias representativas de cada espécie que foram transplantadas para tubos com meio inclinado adequado. As colônias selecionadas foram estudadas em Sabouraud - Glicose - Agar com cloranfenicol, anotando-se cor, consistência, superfície, bordas, pigmentos, zonas, exudatos, etc..

3.8.2 - Preservação das colônias selecionadas

As colônias selecionadas como representantes das espécies de fungos filamentosos foram transplantadas para tubos de hemólise de 100 x 15 mm, com meio de Batata - Dextrose - Agar (BDA) em camada alta. Após o desenvolvimento e a esporulação das culturas adicionou-se uma camada de óleo mineral estéril, com 1 cm acima do crescimento micelial, objetivando a preservação das cepas para posterior identificação.

3.9 - Identificação dos fungos

A identificação dos fungos filamentosos foi realizada pelo estudo dos aspectos macroscópicos e microscópicos de cada cepa. As características macroscópicas foram observadas em meios adequados: Batata Dextrose Agar, Extrato de Malte Agar, Sabouraud Glicose Agar, Czapek-Dox, Meio de Aveia, meio de Girassol e em Meio Sintético Pobre em Nutrientes Agar.

As características microscópicas celulares e estruturais das hifas, dos conidióforos, esporos e conídios, assim como das reproduções sexuada e assexuada, da esporogênese e da conidiogênese, foram estudadas criteriosamente nas preparações obtidas a partir de microcultivos em lâminas e lamínulas, as identificações e as classificações nos grupos, gêneros e espécies, foram feitas segundo: Barnett et al. (1980); Barron (1977); Ellis (1971 e 1976); Gerlach & Nirenberg (1982); Kendrick et al. (1980); McGinnis (1980); Sutton (1980); Von Arx (1981).

3.10 - Preparo das lâminas para microscopia

O preparo das estruturas para inspecção ao microscópio foi feita por um dos seguintes métodos.

3.10.1 - Dispersão de fragmento micelial entre lâmina e lamínula corado com lactofenol de Amann com azul de algodão, segundo: Hawksworth (1977)

3.10.2 - Preparo de colônia pela técnica de microcultivo de Rivalier & Seydel (1932), modificada:

- . Vazar em placas de 90 x 20 mm uma camada fina do meio de cultura adequado para cada gênero ou espécie de fungo.
- . Após a solidificação do meio com o auxílio de um

bisturí, cortar fragmentos de 0,5 cm².

- . Montar uma placa de 15 cm de diametro e cobrir o fundo com papel de filtro e colocar sobre este um bastão em forma de "U", 2 lâminas e 2 lamínulas.
- . Após esterilização colocar o quadrado do meio sobre cada lâmina.
- . Inocular nos 4 lados do quadrado de meio de cultura fragmentos miceliais e/ou esporos.
- . Colocar sobre o meio de cultura a lamínula.
- . Molhar o papel de filtro com água destilada estéril formando uma câmara úmida.
- . Deixar em temperatura ambiente.
- . Observar o crescimento e esporulação.
- . Matar e fixar pelo formol comercial por 24 horas.
- . Montar lâminas e lamínulas com corante e observar em microscópio.

3.11 - Indução de esporulação

Os fungos que apresentaram apenas micélio vegetativo foram sucessivamente transplantados nos seguintes meios: Meio Sintético Pobre em Nutriente Agar, Batata Dextrose Agar, Extrato de Malte Agar, Aveia Agar e Semente de Girassol Agar.

3.12 - Meios de cultura

Sabouraud Agar com cloranfenicol

Glicose	30 g
Peptona	10 g
Agar	18 g
H2O dest	1.000 ml
Cloranfenicol	50 mg

Misturar todos os elementos em um balão de fundo chato de 2 litros, deixar em repouso por 1 hora, acrescentar 50 mg de cloranfenicol (Sigma) Fundir, distribuir 5 ml em tubos de ensaio de 160 x 16 mm, esterilizar durante 15 minutos a 121°C pH 5,6

Extrato de Malte - Agar

Extrato de malte (Difco)	20 g
Ágar	18 g
H2O dest.	1.000 ml

pH 7,0

Czapek - Dox Agar

Nitrato de sódio	3,0 g
Fosfato de potássio	1,0 g
Sulfato de magnésio (7 H2O)	0,5 g
Cloreto de Potássio	0,5 g
Sulfato ferroso (7 H2O)	0,01 g
Glicose	30,0 g
Ágar	18,0 g
H2O dest.	1.000 ml

pH 7,0

Aveia - Agar

Flocos de aveia	60 g
Ágar	18 g
H2O dest.	1.000 ml

Misturar os flocos de aveia com 500 ml de água destilada, bater no liquidificador durante 2 minutos, filtrar em gaze dobrada 4 vezes. Adicionar o restante da água e o Agar. Deixar em repouso durante 1 hora. Fundir, esterilizar e distribuir.

Meio Sintético Pobre em Nutriente Agar (SNA)

KH ₂ PO ₄	1 g
KNO ₃	1 g
MgSO ₄ 7H ₂ O	0,5 g
KCl	0,5 g
Glicose	0,2 g
Sacarose	0,2 g
Agar	18 g
H ₂ O dest.	1.000 ml

Adicionar todos os elementos. Deixar em repouso durante uma hora. Fundir e esterilizar durante 15 minutos a 121°C, distribuir em placas de Petri (10 X 2 cm) em câmara asséptica.

Batata Dextrose Agar (DIFCO)

Suspender 39,0g do produto desidratado em 1 litro de água destilada ou deionizada, fundir e esterilizar durante 15 minutos a 121°C.

Extrato de Semente de Girassol (SFE)

Descascar as sementes e reduzir a pó. Homogeneizar o pó em liquidificador na proporção de 10 g para 100 ml de água destilada, durante 60 segundos. Filtrar a suspensão em gaze em camadas, ressuspensando o resíduo em mais 100 ml de água destilada. Juntar os dois filtrados e acrescentar Agar na proporção de 18g/l.

pH 7,0

3.13 - Soluções e corantes

Solução Salina

Cloreto de Sódio	85 g
H ₂ O dest.	1.000 ml

pH 7,0

Lactofenol de Amann com azul de algodão

Ácido fênico	20 g
Ácido láctico	20 g
H ₂ O dest.	20 ml
Glicerina	40 ml

Dissolver em calor brando. Pode ser adicionado 0,05 g de azul de algodão.

4 - RESULTADOS

4.1 - Condições climatológicas da área investigada

Na ocasião e nos pontos de coleta, foram avaliadas as temperaturas do ar, da água e do solo, com o auxílio de um termômetro de mercúrio. Durante um ano de coleta, apenas em Outubro e Dezembro de 1986, não foi possível realizar estas medições, por motivos técnicos, Tabela 1.

O Departamento de Meteorologia do Ministério da Agricultura forneceu a temperatura (em $^{\circ}\text{C}$) do ar, a umidade (em %) do ar e a direção e velocidade (m/s) dos ventos, em três horários (12:00, 18:00 e 24:00hs), nos dias que precederam as coletas. Esses dados são regionais e determinados pelo 6º Distrito no bairro do Flamengo, Tabela 2.

Tabela 1 - Temperatura do ar, da água e do solo nos 4 pontos da Praia de Ipanema, determinados nos dias e horários das coletas, no período de Outubro de 1986 a Setembro de 1987.

		TEMPERATURA °C											
		Ponto L.1			Ponto L.2			Ponto L.3			Ponto L.4		
DATA	MES	ar	agua	solo	ar	agua	solo	ar	agua	solo	ar	agua	solo
13	10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
17	11	31.8	21.8	25.8	30.8	21.8	26.8	29.8	21.8	26.8	30.8	29.8	25.8
15	12	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
16	01	31.4	28.8	30.9	29.8	28.8	30.8	34.8	28.8	30.8	32.5	28.8	31.5
20	02	26.8	25.8	28.8	26.8	25.8	27.8	27.8	25.8	26.8	27.8	25.8	25.8
16	03	27.8	24.8	28.8	27.8	24.8	29.9	28.8	25.8	29.2	29.2	26.8	30.2
13	04	28.8	26.8	32.8	27.8	27.8	34.8	28.8	27.8	32.8	28.8	26.8	35.8
11	05	25.8	24.8	25.8	24.4	24.8	24.2	24.3	24.8	25.3	24.8	24.8	24.3
22	06	24.8	24.8	22.8	24.8	22.8	22.8	25.8	22.8	22.8	25.8	22.8	22.8
15	07	28.8	22.5	23.8	28.8	22.5	23.8	28.8	22.5	24.8	28.8	22.5	25.8
13	08	28.8	21.8	19.8	28.8	21.8	28.8	28.6	21.5	28.8	19.8	21.5	19.8
17	09	28.8	28.8	22.8	21.8	28.8	21.8	21.8	28.8	21.8	21.8	28.8	21.8

Tabela 2 - Temperatura e umidade relativa do ar; velocidade e direção dos ventos, na área do Rio de Janeiro, nos dias anteriores aos das coletas, em 3 horários diários, durante o período de Outubro de 1986 a Setembro de 1987.

DIA	MÊS	ANO	TEMPERATURA AR			UR%			DIREÇÃO E VEL. (M/S)		
			12/H	18/H	24/H	12/H	18/H	24/H	12/H	18/H	24/H
12	10	86	23.2	22.2	21.4	72	72	76	N 1.6	C 0.0	S 1.6
16	11	86	25.1	26.4	23.4	73	69	78	C 0.0	S 4.1	S 1.6
14	12	86	29.8	29.8	34.0	67	53	89	C 0.0	NE 4.5	C 0.0
15	01	87	28.9	29.5	26.5	84	76	92	SE 3.5	S 7.0	S 3.1
19	02	87	26.8	30.2	27.2	84	68	79	E 1.3	S 5.0	E 1.6
15	03	87	25.6	27.0	25.0	87	79	87	SE 2.5	S 5.8	NE 2.6
12	04	87	27.5	33.0	28.1	83	64	81	N 3.0	S 2.5	SW 1.6
10	05	87	20.2	22.2	20.5	79	63	80	NW 1.6	SW 2.1	NE 2.0
21	06	87	19.4	22.6	19.6	84	75	89	NE 1.6	SE 3.8	C 0.0
14	07	87	25.4	28.0	22.8	67	56	83	NW 1.6	S 4.5	C 0.0
18	08	87	18.8	20.1	17.5	83	73	90	S 5.0	SE 1.6	SW 2.0
10	09	87	26.0	31.2	24.6	60	46	81	NW 3.0	NW 3.8	W 2.0

C = Calmaria
N = Norte
S = Sul

E = Leste
W = Oeste
NE = Nordeste

NW = Noroeste
SE = Sudeste
SW = Sudeste

4.2 - Isolamento e contagem dos fungos filamentosos e das leveduras.

Foram coletas 144 amostras da areia da orla marítima na Praia de Ipanema, mensalmente, durante um ano, em 4 pontos representados por I1, I2, I3 e I4. Cada um subdividido em três sub-pontos, correspondendo a areia úmida I1.1; areia semi-úmida I1.2 e areia seca I1.3 e assim, sucessivamente para cada ponto.

Tratando-se 4,0 g de amostra representativa do solo por 20 ml de solução salina (0,15M) e outros 4,0 g por 20 ml de solução saturada de Cloreto de Sódio, foram retiradas alíquotas de 0,2 ml dos sobrenadantes adequadamente preparados e foram semeadas para cada suspensão, 4 placas com Sabouraud Glicose Agar, contendo 50 mg/ml de cloranfenicol. Portanto, 8 por sub-ponto e 24 por ponto.

Foram obtidos os seguintes isolamentos de colônias fúngicas para cada um dos pontos e sub-pontos:

Ponto I1 - Foram isoladas 2514 colônias nas coletas deste ponto, sendo que 747 colônias eram de leveduras e 1767 colônias eram de fungos filamentosos, Tabela 3.

Ponto I2 - Foram isoladas 2470 colônias, nas coletas deste ponto, sendo que 711 colônias eram de leveduras e 1759

colônias eram de fungos filamentosos, Tabela 4.

Ponto I3 - Foram isoladas 3007 colônias, nas coleta deste ponto, sendo que 1050 colônias eram de leveduras e 1957 colônias eram de fungos filamentosos, Tabela 5.

Ponto I4 - Foram isoladas 3226 colônias, nas coleta deste ponto, sendo que 1757 colônias eram de leveduras e 1469 colônias eram de fungos filamentosos. Tabela 6.

4.3 - Identificação e "Micodiversidade"

Na impossibilidade de uma avaliação completa, somente 1334 representates dos fungos filamentosos isolados em cada ponto e sub-ponto foram selecionados. Essas cepas foram preservadas em tubos de hemólise sob óleo mineral de acordo com Ítem 3.8.2. Material e métodos e posteriormente foram estudadas e identificadas de acordo com a metodologia descrita no Ítem 3.9.

Dentre os fungos filamentosos isolou-se representantes das sub-divisões Zygomycotina, Ascomycotina e Deuteromycotina. Essa em maior número e representadas pelas famílias Agonomycetaceae, Moniliaceae, Dematiaceae e em menor número por exemplares da classe Coelomycetes ordem Sphaeropsidales em conformidade com : Dixon et al., (1991), Hawrsworth et al., (1983).

Micélios estéries claros e escuros estiveram presentes no solo. Após serem transplantados para meios indutores de esporulação, muitos permaneceram pleomorfizados e foram alocados no " Form genus ", **Mycellia sterilia**.

Foram classificados 35 gêneros e 170 espécies. A maioria dos gêneros encontrados pertencem à família Dematiaceae, enquanto a maior diversificidade em espécies foi encontrada na família Moniliaceae, Tabela 7.

Tabela 7 - Gêneros e respectivas espécies, incidência e percentual, identificados e avaliados dentre as 1334 colônias selecionadas como representantes dos fungos isolados da Praia de Ipanema, R.J.

GÊNERO	INCIDÊNCIA	Nº ESPÉCIES	PERCENTUAL
Aspergillus	406	32	30,43%
Mycelia sterilia	244	spp	18,29%
Fusarium	168	33	12,59%
Penicillium	217	35	16,26%
Trichoderma	85	7	6,37%
Paecilomyces	49	10	3,67%
Cladosporium	41	8	3,07%
Acremonium	13	8	0,97%
Drechslera	9	2	0,67%
Curvularia	9	3	0,59%
Aureobasidium	6	1	0,44%
Gliocladium	6	3	0,44%
Nigrospora	6	2	0,44%
Pestalotiopsis	6	2	0,44%
Emericella	4	1	0,29%
Geotrichum	4	1	0,29%
Gliomastix	4	1	0,29%
Alternaria	4	1	0,29%
Beauveria	3	2	0,22%
Ochroconis	3	2	0,22%
Stachybotrys	3	3	0,22%
Torula	3	2	0,22%
Humicola	2	1	0,14%
Menispora	2	1	0,14%
Phialophora	2	1	0,14%
Phoma	2	2	0,14%
Rhinocladiella	2	1	0,14%
Scytalidium	2	1	0,14%
Ramichloridium	1	1	0,07%
Rhizopus	1	1	0,07%
Sporotrichum	1	1	0,07%
Thielaviopsis	1	1	0,07%
Ulocladium	1	1	0,07%
Exophiala	1	1	0,07%

OBS: Os Coelomycetes não alocados em gêneros representam 1,94% dos fungos identificados

Os gêneros mais encontrados por ordem decrescente de representatividade quanto a diversificação de espécies, nas 4 estações do ano foram: *Penicillium* 35 spp; *Fusarium* 33 spp; *Aspergillus* 32 spp e 2 variedades; *Paecilomyces* 10 spp; *Cladosporium* 8 spp; *Acremonium* 7 spp; *Trichoderma* 7 spp; *Curvularia* e *Gliocadium* 3 spp; *Beauveria*, *Drechslera*, *Nigrospora*, *Ochroconis*, *Pestalotiopsis*, *Phoma* e *Torula* 2 spp. Os gêneros *Alternaria*, *Aureobasidium*, *Emericella*, *Gliomastix*, *Humicola*, *Menispora*, *Pestalonia*, *Rhialophora*, *Rhamichloridium*, *Rhinocladiella*, *Phizopus*, *Scytalidium*, *Sporotrichum*, *Stachybotrys*, *Thielaviopsis*, *Ulocladium* e *Exophiala* estiveram representados somente por uma espécie. As Tabelas de 8 à 17 mostram a frequência das espécies em cada uma das 4 estações do ano e a variação específica de cada gênero. As identificações foram feitas segundo: de Hoog (1972, 1979); de Hoog et al., (1977); Ellis (1971,1977); Gams et al., (1976); Gerlach et al., (1982); Garro et al., (1992); Pitt (1979,1985); Raper et al., (1965); Rifai (1969); Samson (1974, 1976,1978,1979,1984); Sampson et al., (1976); Seifort (1985); Stalpers (1984); Stolk et al., (1972,1983) e Sutton (1980).

Tabela 8 - Número de ocorrência de espécies do gênero *Penicillium* na areia da Praia de Ipanema, durante as 4 estações do ano.

GÊNERO	ESPÉCIE	P	V	O	I
<i>Penicillium</i>	<i>bilaiae</i> Khalabuda	2			1
<i>Penicillium</i>	<i>canescens</i> Sopp			2	1
<i>Penicillium</i>	<i>caseicola</i> Bainier	1			
<i>Penicillium</i>	<i>citreonigrum</i> Dierckx	2	1		3
<i>Penicillium</i>	<i>citrinum</i> Thom	1			3
<i>Penicillium</i>	<i>corylophilum</i> Dierckx	4			7
<i>Penicillium</i>	<i>crustosum</i> Thom				1
<i>Penicillium</i>	<i>chrysogenum</i> Thom	3	2		2
<i>Penicillium</i>	<i>decumbens</i> Thom	9	10	1	4
<i>Penicillium</i>	<i>fellutanum</i> Biourge		1	7	2
<i>Penicillium</i>	<i>glabrum</i> (Wehmer) Westling	2		3	6
<i>Penicillium</i>	<i>griseofulvum</i> Dierckx				1
<i>Penicillium</i>	<i>hirsutum</i> Dierckx				2
<i>Penicillium</i>	<i>implicatum</i> Biourge	1	2		2
<i>Penicillium</i>	<i>italicum</i> Wehmer	1			
<i>Penicillium</i>	<i>janthinellum</i> Biourge	2			4
<i>Penicillium</i>	<i>jensenii</i> Zaleski				1
<i>Penicillium</i>	<i>lividum</i> Westling	6	1	4	
<i>Penicillium</i>	<i>miczynskii</i> Zaleski			3	
<i>Penicillium</i>	<i>ochrochloron</i> Biourge				1
<i>Penicillium</i>	<i>olsonii</i> Bain & Sartory	3			
<i>Penicillium</i>	<i>oxalicum</i> Currie & Thom				1
<i>Penicillium</i>	<i>puberulum</i> Bain	1			
<i>Penicillium</i>	<i>purpurogenum</i> Stoll	16	2	3	9
<i>Penicillium</i>	<i>restrictum</i> Gilman & Abott	5		1	
<i>Penicillium</i>	<i>rugulosum</i> Thom				1
<i>Penicillium</i>	<i>sclerotiorum</i> van Beyma	2			4
<i>Penicillium</i>	<i>spinulosum</i> Thom	23			
<i>Penicillium</i>	<i>steckii</i> Zaleski	2	2	2	
<i>Penicillium</i>	<i>sublateritium</i> Biourge		1		
<i>Penicillium</i>	<i>tardum</i> Thom	2	1		
<i>Penicillium</i>	<i>variabile</i> Sopp	2	5		1
<i>Penicillium</i>	<i>verrucosum</i> Dierckx	1			
<i>Penicillium</i>	<i>virescens</i> Sopp			1	
<i>Penicillium</i>	<i>waksmanii</i> Zaleski	1		7	6

OBS: P = Primavera

V = Verão

O = Outono

I = Inverno

Tabela 9 - Número de ocorrência de espécies do gênero *Fusarium* na areia da Praia de Ipanema, durante as 4 estações do ano.

GÊNERO	ESPÉCIE	P	V	O	I
<i>Fusarium</i>	<i>arthrosporioides</i> Sherbakoff				1
<i>Fusarium</i>	<i>avenaceum</i> (Fr.) Sacc.	1			
<i>Fusarium</i>	<i>culmorum</i> (W. G. Smith) Sacc. var. <i>culmorum</i>				3
<i>Fusarium</i>	<i>dimerum</i> Penzig in Sacc. var. <i>dimerum</i>		1	1	1
<i>Fusarium</i>	<i>equiseti</i> (Corda) Sacc. var. <i>equiseti</i>	1			1
<i>Fusarium</i>	<i>eumatii</i> Carpenter		1		
<i>Fusarium</i>	<i>fujikuroi</i> Nirenberg			3	
<i>Fusarium</i>	<i>graminum</i> Corda	1			1
<i>Fusarium</i>	<i>illudens</i> C. Booth				1
<i>Fusarium</i>	<i>javanicum</i> Koorders var. <i>javanicum</i>	2			2
<i>Fusarium</i>	<i>lateritium</i> Nees ex. Link var. <i>longum</i> Wollenw.	2			
<i>Fusarium</i>	<i>lateritium</i> Nees ex. Link var. <i>majus</i> wollenw.	4	1		
<i>Fusarium</i>	<i>longipes</i> Wollenw & Reinking		1		
<i>Fusarium</i>	<i>melanochlorum</i> (Casp) Sacc.				7
<i>Fusarium</i>	<i>merismoides</i> Corda var. <i>clamidosporale</i> Wollenw.				1
<i>Fusarium</i>	<i>merismoides</i> Corda var. <i>crassum</i> wollenw.			3	3
<i>Fusarium</i>	<i>merismoides</i> (Corda) var. <i>merismoides</i>	1			
<i>Fusarium</i>	<i>merismoides</i> Corda var. <i>violaceum</i> Gerlach	1			
<i>Fusarium</i>	<i>nivale</i> Ces. ex. Sacc. var. <i>nivale</i>	4		3	
<i>Fusarium</i>	<i>oxysporum</i> Schlecht. var. <i>oxysporum</i>	8			5
<i>Fusarium</i>	<i>poae</i> (Perk) Wollenw.				2
<i>Fusarium</i>	<i>proliferatum</i> (Matsushima) Nirenberg var. <i>proliferatum</i>				3
<i>Fusarium</i>	<i>redolens</i> Wollenw.				2
<i>Fusarium</i>	<i>reticulatum</i> Montagne var. <i>reticulatum</i>				1
<i>Fusarium</i>	<i>sacchari</i> (Butler) W. Gams var. <i>subglutinans</i>				
	Wollenw. & Reinking) Nirenberg	4		3	4
<i>Fusarium</i>	<i>semitectum</i> Berk & Rav. var. <i>semitectum</i>	1			1
<i>Fusarium</i>	<i>solani</i> (Mart.) Sacc. var. <i>solani</i>	8	1	3	2
<i>Fusarium</i>	<i>spp</i>	18	2	6	23
<i>Fusarium</i>	<i>sporotrichoides</i> Sherb. var. <i>minus</i> Wollenw.				1
<i>Fusarium</i>	<i>sporotrichoides</i> Sherb. var. <i>sporotrichoides</i>				4
<i>Fusarium</i>	<i>udum</i> Butler			2	3
<i>Fusarium</i>	<i>ventricosum</i> Appel & Wollenw.				2
<i>Fusarium</i>	<i>verticillioides</i> (Sacc.) Nirenberg	1		3	3

OBS: P = Primavera

V = Verão

O = Outono

I = Inverno

Tabela 10 - Número de ocorrência de espécies do gênero *Aspergillus* na areia da Praia de Ipanema, durante as 4 estações do ano.

GÊNERO	ESPÉCIE	P	V	O	I
<i>Aspergillus</i>	<i>aculeatus</i> Iizuka		15		4
<i>Aspergillus</i>	<i>alliaceus</i> (Thom & Church) Fennell & Warcup				6
<i>Aspergillus</i>	<i>avenaceus</i> G. Smith		1		1
<i>Aspergillus</i>	<i>awamori</i> Nakazawa	1			
<i>Aspergillus</i>	<i>candidus</i> Link ex. Fries				2
<i>Aspergillus</i>	<i>duricaulis</i> Raper & Fennell				1
<i>Aspergillus</i>	<i>ellegans</i> Gasperini	1			
<i>Aspergillus</i>	<i>flavofurcats</i> Batista & Maia	1	6	1	9
<i>Aspergillus</i>	<i>flavus</i> Link ex. Fries	26	38	37	11
<i>Aspergillus</i>	<i>fumigatus</i> Fres.	4	49	10	9
<i>Aspergillus</i>	<i>melleus</i> Yukawa				2
<i>Aspergillus</i>	<i>nidulans</i> (Eidam) Winter				1
<i>Aspergillus</i>	<i>niger</i> van Tieghem	26	30	21	10
<i>Aspergillus</i>	<i>ochraceus</i> Wilhelm.	5		4	13
<i>Aspergillus</i>	<i>oryzae</i> (Ahlburg) Cohn		2	3	
<i>Aspergillus</i>	<i>oryzae</i> (Ahlburg) Cohn var. <i>effusus</i> (Tiraboschi) Ohara	2			
<i>Aspergillus</i>	<i>parasiticus</i> Speare	2	1	5	5
<i>Aspergillus</i>	<i>petrakii</i> Vörös		1		1
<i>Aspergillus</i>	<i>phoenicis</i> (Corda) Thom		1		1
<i>Aspergillus</i>	<i>sclerotiorum</i> Huber		2		
<i>Aspergillus</i>	<i>silvaticus</i> Fennell & Raper				1
<i>Aspergillus</i>	<i>sulphureus</i> (Fres.) Thom & Church				1
<i>Aspergillus</i>	<i>sydowii</i> (Bain & Sartory) Thom & Church			2	
<i>Aspergillus</i>	<i>terreus</i> Thom	2	9	7	1
<i>Aspergillus</i>	<i>terricola</i> Marchal	1	1		
<i>Aspergillus</i>	<i>terricola</i> Marchal var. <i>Americana</i> Marchal		2		
<i>Aspergillus</i>	<i>thomii</i> G. Smith				1
<i>Aspergillus</i>	<i>ustus</i> (Bain.) Thom & Church	1			
<i>Aspergillus</i>	<i>virsicolor</i> (Vuill.) Tiraboschi	1			
<i>Aspergillus</i>	<i>viridinutans</i> Ducker & Thrower				1
<i>Aspergillus</i>	<i>wentii</i> Wehmer	1			1
<i>Aspergillus</i>	<i>zonatus</i> Kwon & Fennell	2			

OBS: P = Primavera

V = Verão

O = Outono

I = Inverno

Tabela 11 - Número de ocorrência de espécies do gênero **Paecilomyces** na areia da Praia de Ipanema, durante as 4 estações do ano.

GÊNERO	ESPÉCIE	P	V	O	I
Paecilomyces	aerugineus Samson			1	4
Paecilomyces	byssoclamydoides Stolk & Samson		2	3	
Paecilomyces	carneus (Duché & Heim) A.H. Brown & G. Smith		5		1
Paecilomyces	clavisporus Hammill				4
Paecilomyces	farinosus (Holm ex. Fries) Brown & G. Smith		1		2
Paecilomyces	fulvus Stolk & Samson				1
Paecilomyces	marquandii (Masse) Hughes		1		
Paecilomyces	niveus Stolk & Samson				1
Paecilomyces	spp		1		
Paecilomyces	variotii Bainier	4	4	7	6

OBS: P = Primavera
V = Verão
O = Outono
I = Inverno

Tabela 12 - Número de ocorrência de espécies do gênero **Cladosporium** na areia da Praia de Ipanema, durante as 4 estações do ano.

GÊNERO	ESPÉCIE	P	V	O	I
Cladosporium	chlorocephalum (Fres.) Mason & M.B. Ellis				1
Cladosporium	cladosporioides (Fres.) de Vries	4		2	11
Cladosporium	cucumerinum Ellis & Arthur	5			1
Cladosporium	herbarum (Rers. ex. Fries) Link	2		2	2
Cladosporium	orchidis E.A. & M.B. Ellis	2			
Cladosporium	oxysporum Berk & Curtis	5			1
Cladosporium	sphaerospermum Penzig	1			1
Cladosporium	spongiosum Berk & Curtis				1

OBS: P = Primavera
V = Verão
O = Outono
I = Inverno

Tabela 13 - Número de ocorrência de espécies do gênero *Acremonium* na areia da Praia de Ipanema, nas 4 estações do ano.

GÊNERO	ESPÉCIE	P	V	O	I
<i>Acremonium</i>	<i>acutatum</i> W. Gams	1		1	1
<i>Acremonium</i>	<i>butyri</i> (Van Beyma) W. Gams				2
<i>Acremonium</i>	<i>byssoides</i> W. Gams & Lim				2
<i>Acremonium</i>	<i>dichromosporum</i> W. Gams & Sivasithamparam			1	
<i>Acremonium</i>	<i>kiliense</i> Grutz				1
<i>Acremonium</i>	<i>murorum</i> (Corda) W. Gams				1
<i>Acremonium</i>	<i>recifei</i> (Leão & Lobo) W. Gams	2			
<i>Acremonium</i>	<i>strictum</i> W. Gams			1	

OBS: P = Primavera
V = Verão
O = Outono
I = Inverno

Tabela 14 - Número de ocorrência de espécies do gênero *Trichoderma* na areia da Praia de Ipanema, nas 4 estações do ano.

GÊNERO	ESPÉCIE	P	V	O	I
<i>Trichoderma</i>	<i>aureoviride</i> Rifai	6	4	10	9
<i>Trichoderma</i>	<i>hamatum</i> (Bon.) Bainier				2
<i>Trichoderma</i>	<i>harzianum</i> Rifai	2	6	3	2
<i>Trichoderma</i>	<i>koningii</i> Oudemans	2	2	8	3
<i>Trichoderma</i>	<i>iongibrachiatum</i> Rifai	4	6	6	6
<i>Trichoderma</i>	<i>pilluliferum</i> J. W.				1
<i>Trichoderma</i>	<i>pseudokoningii</i> Rifai	2	1		

OBS: P = Primavera
V = Verão
O = Outono
I = Inverno

Tabela 15 - Número de ocorrência de espécies dos gêneros *Curvularia* e *Gliocladium*, na areia da Praia de Ipanema durante as 4 estações do ano.

GÊNERO	ESPÉCIE	P	V	O	I
<i>Curvularia</i>	<i>clavata</i> Jain		2	2	
<i>Curvularia</i>	<i>harveyi</i> Shipton				2
<i>Curvularia</i>	<i>senegalensis</i> (Speg) Subram			2	
<i>Gliocladium</i>	<i>catenulatum</i> Gilman & Abott				2
<i>Gliocladium</i>	<i>roseum</i> (Link) Bainier		2		
<i>Gliocladium</i>	<i>virens</i> Miller & al.			2	

OBS: P = Primavera

V = Verão

O = Outono

I = Inverno

Tabela 16 - Número de ocorrência de apenas 2 espécies de alguns gênero na areia da Praia de Ipanema, durante as 4 estações do ano.

GÊNERO	ESPÉCIE	P	V	O	I
<i>Beauveria</i>	<i>alba</i> (Limber) Saccar				1
<i>Beauveria</i>	<i>bassiana</i> (Balssamo) Vuill				2
<i>Drechslera</i>	<i>australiensis</i> (Beegnicourt) Subram & Jain ex M.B. Ellis	2		2	3
<i>Drechslera</i>	<i>ellisii</i> Danguash			2	
<i>Nigrospora</i>	<i>maydes</i> (Garov.) Sechová				1
<i>Nigrospora</i>	<i>oryzae</i> (Berk & Br.) Petch		2	2	1
<i>Ochroconis</i>	<i>anellii</i> (Graniti) de Hoog & V. Arx	2			
<i>Ochroconis</i>	<i>humicola</i> (Barron & Busch) de Hoog & V. Arx	1			
<i>Pestalotiopsis</i>	<i>disseminata</i> (Thiemen) Steyaert			2	1
<i>Pestalotiopsis</i>	<i>maculans</i> (Corda) Nag Raj			1	2
<i>Phoma</i>	<i>jolyana</i> Pirozynski & Morgan Jones	1			
<i>Phoma</i>	<i>nebulosa</i> (Pers. ex. Fries) Berk.	1			
<i>Torula</i>	<i>graminis</i> Crane & Schokneck				2
<i>Torula</i>	<i>herbarum</i> Link ex. Fries	1			

OBS: P = Primavera

V = Verão

O = Outono

I = Inverno

Tabela 17 - Número de ocorrência de espécies representativas unitárias de gêneros unitários na areia da Praia de Ipanema, durante as 4 estações do ano.

GÊNERO	ESPÉCIE	P	V	O	I
<i>Alternaria</i>	<i>alternata</i> (Fr. ex. Fries) Keissler	2		2	
<i>Aureobasidium</i>	<i>pullulans</i> (de Bary) Arnald		2	2	2
<i>Emericella</i>	<i>nidulans</i> (Eidam) Vuill.		2		2
<i>Geotrichum</i>	<i>candidum</i> Link. ex. Fries	2			2
<i>Gliomastix</i>	<i>murorum</i> (Corda) Hughes		1	1	2
<i>Humicola</i>	<i>fuscoatra</i> Traaen			1	1
<i>Menispora</i>	<i>manitobaensis</i> Sutton	2			1
<i>Pestalotia</i>	<i>pezizoides</i> de Nott				1
<i>Phialophora</i>	<i>richardsiae</i> (Nannf. apud Melin & Nannf.) Conant	2			
<i>Rhamichloridium</i>	<i>subulatum</i> de Hoog				1
<i>Rhinocladiella</i>	<i>cellaris</i> (Pers. ex. Fries) M.B. Ellis			2	
<i>Rhizopus</i>	<i>stolonifer</i> (Ehrenb. ex. Fries) Vuill				1
<i>Scytalidium</i>	<i>lignicola</i> Pesante	1			1
<i>Sporotrichum</i>	<i>versisporum</i> Hugles				1
<i>Stachybotrys</i>	<i>pomiformis</i> Corda		3		
<i>Thielaviopsis</i>	<i>basicola</i> (Berk & Br.) Ferraris	1			
<i>Ulocladium</i>	<i>chartarum</i> (Preuss) Simmons				1
<i>Exophiala</i>	<i>dermatitidis</i> (Kano) de Hoog				1

OBS: P = Primavera

V = Verão

O = Outono

I = Inverno

4.4 - Fungos patogênicos

Dos 1334 fungos identificados na areia da Praia de Ipanema, 31 espécies obedecem ao rígido critério de patogenicidade de acordo com Lacaz (1984) segundo McGinnis (1980). Este número corresponde a 701 colônias identificadas portanto 52,54% do total de fungos filamentosos classificados, Tabela 18.

4.5 - Fungos oportunistas

Os fungos oportunistas detectados e considerados representativos, segundo Emmons et al., (1977); Lacaz (1984) e Grigoriu et al., (1986) foram dos gêneros: **Aspergillus** 30,43%; **Fusarium** 12,59%; **Acremonium** 0,97%; **Geotrichum candidum** 0,29% e inúmeros fungos da família **Dematiaceae** cuja maior ocorrência da-se no gênero **Cladosporium** 3,07%

4.6 - Fungos alergênicos

Foram isolados os seguintes gêneros de fungos considerados alergênicos para as vias respiratórias de acordo com Oliveira Lima et al., (1963): **Alternaria**, **Aspergillus**, **Drechslera**, **Penicillium**, **Mycelia sterilia**, **Geotrichum**, **Aureobasidium** e **Trichoderma**.

Tabela 18 - Número de ocorrência e percentagem das 31 espécies consideradas patogênicas em relação aos 1334 fungos filamentosos isolados, durante as 4 estações do ano.

GÊNERO	ESPÉCIE	P	V	O	I	TOTAL	%
Acremonium	kiliense				1	1	0.07
Acremonium	recifei	2				2	0.14
Alternaria	alternata	2		2		4	0.29
Aspergillus	candidus				2	2	0.14
Aspergillus	flavus	26	38	37	11	112	8.39
Aspergillus	fumigatus	4	49	10	9	72	5.39
Aspergillus	nidulans				1	1	0.07
Aspergillus	niger	26	30	21	10	87	6.52
Aspergillus	oryzae		2	3		5	0.37
Aspergillus	parasiticus	2	1	5	5	13	0.97
Aspergillus	sydowii			2		2	0.14
Aspergillus	terreus	2	9	7	1	19	1.42
Aspergillus	ustus	1				1	0.07
Aspergillus	versicolor	1				1	0.07
Aureobasidium	pullulans		2	2	2	6	0.44
Beauveria	bassiana				2	2	0.14
Cladosporium	cladosporioides	4		2	11	17	1.27
Curvularia	senegalensis			2		2	0.14
Exophiala	dermatitidis				1	1	0.07
Fusarium	dimerum		1	1	1	3	0.22
Fusarium	moniliforme	1		3	3	7	0.52
Fusarium	nivale	4		3		7	0.52
Fusarium	oxysporum	8			5	13	0.97
Fusarium	solani	8	1	3	2	14	1.04
Geotrichum	candidum	2			2	4	0.29
Mycelia	sterilia (*)	45	26	104	69	244	18.29
Paecilomyces	variotii	4	4	7	6	21	1.57
Penicillium	chrysogenum	3	2		2	7	0.52
Penicillium	citrinum	1			3	4	0.29
Penicillium	spinulosum	23				23	1.72
Phialophora	richardsiae	2				2	0.14

OBS: P = Primavera

V = Verão

O = Outono

I = Inverno

(*) É prudente fazer-se a ressalva de que esta "Form specie" é presuntivamente heterogênia e abriga fungos com micélios escuros e hialinos.

4.7 - Distribuição sazonal

Tabela 19 - Distribuição sazonal das 1334 cepas isoladas e identificadas por pontos e sub-pontos da praia de Ipanema.

Ponto I1 = 139 + 110 + 164 = 413		30,95%	

I1.1	I1.2	I1.3	
P = 21	P = 38	P = 31	
V = 33	V = 11	V = 25	
O = 35	O = 35	O = 48	
I = 50	I = 26	I = 60	
PRIMAVERA = 90	VERÃO = 69	OUTONO = 118	INVERNO = 136

Ponto I2 = 92 + 127 + 138 = 357		26,76%	

I2.1	I2.2	I2.3	
P = 15	P = 41	P = 40	
V = 28	V = 26	V = 32	
O = 32	O = 27	O = 28	
I = 17	I = 33	I = 38	
PRIMAVERA = 96	VERÃO = 86	OUTONO = 87	INVERNO = 88

Ponto I3 = 110 + 87 + 122 = 319		23,91%	

I3.1	I3.2	I3.3	
P = 36	P = 15	P = 30	
V = 31	V = 11	V = 40	
O = 22	O = 21	O = 18	
I = 21	I = 40	I = 34	
PRIMAVERA = 81	VERÃO = 82	OUTONO = 61	INVERNO = 95

Ponto I4 = 61 + 51 + 127 = 245		18,36%	

I4.1	I4.2	I4.3	
P = 17	P = 11	P = 32	
V = 21	V = 10	V = 31	
O = 13	O = 16	O = 27	
I = 10	I = 20	I = 37	
PRIMAVERA = 60	VERÃO = 62	OUTONO = 56	INVERNO = 67

PRIMAVERA = 327	24,51%	I1 = 413	
VERÃO = 299	22,41%	I2 = 357	
OUTONO = 322	24,13%	I3 = 319	
INVERNO = 386	28,93%	I4 = 245	

5 - DISCUSSÃO

Os fungos isolados do solo da Praia de Ipanema pertencem à subdivisão Deuteromycotina e ainda, em ordem decrescente as Ascomycotina e Zygomycotina. A mesma ordem foi observada nos solos da Califórnia por Dabrowa (1964); por Kishimoto & Beker (1964) e na Florida, por Bergen & Wagner (1977).

O levantamento da micobiota de diversos ecossistemas do mundo, mostra uma grande variação do número de gêneros e de espécies. Estudos feitos em 1989, na cidade do Recife, na Praia de Boa Viagem foram determinados 49 gêneros e 117 espécies isolados da água e da areia. Em nosso trabalho foram detectados 35 gêneros e 170 espécies na areia da Praia de Ipanema, confirmando uma diversificação específica.

Mycelia sterilia brancos e negros ocorreram no solo da Praia de Ipanema com uma frequência de 18,29%, entretanto Abdel-Fattah et al., (1977) e Bergen et al., (1977) consideraram *Mycelia sterilia* raro no solo. Pinto (1989) na

Praia de Boa Viagem, apesar da marcante presença desse grupo tanto na água quanto no solo, considerou raro quando referido ao número total de colônias (<5,5%).

Segundo Oliveira Lima et al., (1941) com exceção dos gêneros *Alternaria* e *Drechslera*, cuja sensibilidade cutânea dos pacientes com alergias respiratórias, foram consideradas insignificantes, as incidências dos demais gêneros são semelhantes em cidades brasileiras, americanas e européias. Nesse trabalho, o gênero *Alternaria* aparece representado pela espécie *A. alternata* numa percentagem de apenas 0,29% e o gênero *Drechslera* representado por 2 espécies, *D. australiensis* e *D. ellisii*, também com baixa frequência de 0,67%. Estes resultados de frequência são similares aos de Oliveira Lima (1940).

A diversificação das 170 espécies na Praia de Ipanema, teve sua maior frequência nos gêneros *Aspergillus* e *Penicillium* e está em consonância com as observações feitas por Diaz, na Espanha, em 1932, quando também encontrou numerosos casos de pessoas asmáticas e com sensibilidade a *Aspergillus* e *Penicillium*, principalmente em aquelas que habitavam próximo ao litoral. *Fusarium* também apresentou grande variação de espécies (33spp) e de acordo com Garro et al., (1992) esse gênero tem sido reconhecido como importante agente de infecções humanas, principalmente atribuídas às espécies *F. verticillioides*, *F. oxysporum* e *F. solani* que significativamente aqui estiveram presentes.

Pinto (1952), na cidade de Santos e Lacaz (1958), em São Paulo, apresentaram o gênero *Penicillium* como o de maior

positividade para pacientes alérgicos, aqui no Rio de Janeiro em nossas pesquisas o gênero de maior incidência foi *Aspergillus* (30,43%) seguido do gênero *Penicillium* (16,26%). Costa (1960), em Belém do Pará, indicou os gêneros *Cladosporium* e *Trichoderma* como possíveis agentes alergênicos. Observamos também que esses gêneros aparecem aqui com representantes significativos. O gênero *Trichoderma* 6,37% com 7 spp. e o gênero *Cladosporium* 9,07% com 8 spp..

Faraco & Faraco (1974) analisando a micobiota de diferentes meios hídricos detectaram muitos fungos considerados patogênicos, havendo coincidência com gêneros encontrados no ar atmosférico. Observações feitas por Mattede (1986), estudando areias secas e úmidas no Estado do Espírito Santo e por Purchio (1978), em São Paulo, mostraram que fungos isolados na areia tanto seca quanto banhada pelo mar são indicadores intermediários das micobiotas terrestres e litorâneas das imediações. Nesse trabalho os resultados foram semelhantes para os 3 sub-pontos, não havendo sensível diversificação qualitativa ou quantitativa levando-se a concordar com a hipótese de que os esporos fúngicos existentes no ar atmosférico caem na areia, tornando os fungos não exclusivamente marinhos.

Das 170 espécies identificadas 31 são consideradas potencialmente patogênicas para o homem e animais segundo Lacaz (1984). Apesar de ser "ocasional" a ocorrência desses fungos na areia, a diversidade específica é muito variada e segundo Dabrowa et al., (1964) qualquer infecção fúngica pode ser adquirida através de uma exposição do homem a estes

esporos presentes, desde que os hospedeiros apresentem condições propícias e de suscetibilidade.

Kishimoto et al., (1969) em solo de praia no Hawai, onde o número de banhistas era grande, encontraram uma larga variedade de espécies consideradas potencialmente patogênicas tanto para o homem como para animais. Dentre estas a maioria era de dermatófitos isolados com técnicas que não foram incluídas neste trabalho.

Os gêneros aqui representados, *Aspergillus* 32 spp. e *Penicillium* 35 spp., foram citados por Dabrowa (1964) e Goulart (1986) que teceram considerações sobre suas incidências e potencialidades como agentes causais de Aspergilose pulmonar, Otomicose, Queratomicose, Eumicetoma e Onicomomicose.

A observação dos vários percentuais de incidência dos fungos no meio ambiente de uma maneira geral e na cidade do Rio de Janeiro leva a concluir e concordar com Goulart (1986) em que a presença dos fungos não pode e nem deve ser substituída com relação a ocorrência de micoses humanas e animais, entretanto elas dependem sempre de um complexo condicionamento epidemiológico "o Oportunismo".

Bergen et al., (1977) observaram que em condições climáticas favoráveis quanto maior era a frequência de banhistas na praia maior era a variação específica, isso se deve aos banhistas que trazem propágulos fúngicos em suas vestimentas e utensílios e que estes depositados no solo juntamente com restos de alimentos cria condições favoráveis e ideais para o desenvolvimento reprodutivo desses fungos,

entretanto essa propagação poderia ser ainda maior se as nossas praias não fossem tratadas pela Companhia de Limpeza da Cidade do Rio de Janeiro.

Hormich (1961), em Porto Alegre, assinala o gênero **Aspergillus** como o de maior frequência, aparecendo em todos os meses do ano diminuindo nos meses de Verão. No Rio de Janeiro o gênero **Aspergillus** também foi o de maior frequência porém a maior incidência se deu nos meses de Verão. Isso leva a concluir e a concordar com Meyer et al., (1983), que existem fungos chamados "Dominantes Universais" que aparecem sempre reportados variando apenas a incidência sazonal. Enquanto alguns considerados "Geograficos" ou "Locais" ponderam suas frequências e ainda há aqueles cuja incidência é esporádica.

6 - CONCLUSÕES

Através de coletas realizadas, durante o período de Outubro de 1986 a Setembro de 1987, na areia da Praia de Ipanema, RJ., em 4 diferentes pontos com 3 sub-pontos, foram isoladas 11.217 colônias fúngicas que após serem avaliadas foram classificadas em 4.265 colônias compatíveis com leveduras e 6.952 colônias compatíveis com fungos filamentosos. Dentre esses foram selecionados 1.334 exemplares representativos que foram estudados, identificados e classificados. A análise dos resultados leva às seguintes conclusões:

- 1 - Segundo os resultados das contagens, concluímos que o maior número de colônias ocorreu no ponto I4, (Tabela 6), e o menor no ponto I2, (Tabela 4), havendo pouca diferença deste para o ponto I1, (Tabela 3). O maior número de colônias de levedura foi encontrado no ponto I4, (Tabela 6) enquanto o menor número, no ponto I2 (Tabela 4).

Entre os fungos filamentosos o maior número de colônias ocorreu no ponto I3, (Tabela 5) e o menor número no ponto I4, (Tabela 6).

- 2 - Foram identificados no solo 1334 fungos filamentosos pertencentes a maioria a subdivisão Deuteromycotina, tendo também representantes, em menor proporção de Ascomycotina e Zygomycotina. Em Deuteromycotina a classe Coelomycetes foi representada pela ordem Sphaeropsidales e Melanconiales.
- 3 - A família Moniliaceae teve maior representação a nível de espécie enquanto a nível de gênero a maior diversificação está na família Dematiaceae.
- 4 - No total foram assinalados 35 gêneros e 170 espécies.
- 5 - *Mycelia sterilia* brancos e escuros apareceram em todos os pontos e sub-pontos representando 18,29% dos fungos identificados.
- 6 - Dos 1334 fungos identificados na areia, da Praia de Ipanema, 31 espécies estão relacionadas dentre aqueles listados por McGinnis (1980) e que perfazem os critérios de patogenicidade para homens e animais.

- 7 - Os principais fungos filamentosos isolados e classificados, que são considerados oportunistas pertencem aos gêneros: *Aspergillus*, *Penicillium*, *Fusarium*, *Beauveria*, *Acremonium*, *Paecilomyces*, *Geotrichum*. Há também alguns da família *Dematiaceae*.
- 8 - Fungos filamentosos considerados alergênicos foram representados pelos gêneros: *Cladosporium*, *Acremonium*, *Fusarium*, *Aureobasidium*, *Drechslera* e *Alternaria*.
- 9 - Os gêneros encontrados com maior número de variação específica foram *Penicillium* 35 spp; *Fusarium* 33 spp; *Aspergillus* 32 spp; *Paecilomyces* 10 spp; *Acremonium* e *Cladosporium* 8 spp; *Trichoderma* 7 spp; *Curvularia* e *Gliocladium* 3 spp; *Beauveria*, *Drechslera*, *Nigrospora*, *Ochroconis*, *Pestalotiopsis*, *Phoma* e *Torula* 2 spp. Os gêneros *Alternaria*, *Aureobasidium*, *Emericella*, *Exophiala*, *Geotrichum*, *Gliomastix*, *Humicola*, *Menispora*, *Pestalotia*, *Phialophora*, *Stachybotrys*, *Thielaviopsis*, *Ulocladium*, *Rhizopus*, *Scytalidium*, *Sporotrichum* estiveram representados somente por uma espécie.
- 10 - Segundo a distribuição sazonal o maior número de espécies de fungos filamentosos identificados ocorreu no Inverno e a menor no Verão.

- 11 - As espécies de *Penicillium* que apareceram com maior frequência foram : *P. purpurogenum* 13,82% e *P. decumbens* 11,05% com ocorrência no Verão; seguido de *P. spinulosum* 10,59% com ocorrência maior na Primavera e menor no Verão.
- 12 - As espécies do gênero *Aspergillus* com maior frequência foram: *A. flavus* 27,58% ; *A. niger* 21,42% ; *A. fumigatus* 17,73%, todas com alta incidência no Verão e sobejamente referidas entre os fungos patogênicos, oportunistas e alergênicos. O gênero *Aspergillus* teve a maior ocorrência de um modo geral no Verão diminuindo sua ocorrência na Primavera.
- 13 - O gênero *Alternaria* representado por apenas uma espécie e o gênero *Drechslera* representado, por 2 espécies são considerados alergênicos em potencial e não foram encontrados no Verão. Estiveram presentes nas outras três estações.
- 14 - Gêneros e espécies que estiveram presentes durante as 4 estações do ano: *Aspergillus flavofurcatis*, *A. flavus*, *A. fumigatus*, *A. niger*, *A. parasiticus*, *A. terreus*, *Penicillium decumbens*, *P. purpurogenum*, *Paecilomyces variotii*, *Trichoderma aureoviride*, *T. harzianum*, *T. koningii*, *T. longibrachiatum*, *F. solani*, *Micelia sterilia*.

15 - Os gêneros *Exophiala*, *Gliocladium* e *Beauveria* só apareceram no Inverno, enquanto o gênero *Phialophora* só apareceu na Primavera.

16 - Os gêneros e espécies que apareceram durante o Verão foram: *Aspergillus aculeatus*, *A. avenaceus*, *A. flavofurcatis*, *A. flavus*, *A. fumigatus*, *A. niger*, *A. oryzae*, *A. parasiticus*, *A. petrakii*, *A. phoenicis*, *A. sclerotiorum*, *A. terreus*, *A. terricola*, *A. terricola*, var. *americanus*; *Penicillium citreonigrum*, *P. chrysogenum*, *P. decumbens*, *P. fellutanum*, *P. implicatum*, *P. lividum*, *P. purpurogenum*, *P. stekii*, *P. sublateritium*, *P. tardum*, *P. variable*; *Fusarium dimerum* var. *dimerum*, *F. eumatii*, *F. lateritium* var. *majus*, *F. longipes*, *F. meristemoides* var. *crassum*, *F. solani* var. *solani*, *Fusarium* spp; *Paecilomyces byssoclamidoides*, *P. carneus*, *P. farinosus*, *P. marquandii*, *Paecilomyces* spp.; *P. variotii*; *Trichoderma aureoviride*, *T. harzianum*, *T. koningii*, *T. longibrachiatum*, *T. pseudokoningii*; *Coelomycetes sphaeropsidales*, *Aureobasidium pullulans*, *Curvularia clavata*, *Emericella nidulans*, *Glioclodium roseum*, *Gliomastix murorum*, *Gliocladium oryzae*, *Stackybotrys pomiformis* e *Mycelia sterilia*.

17 - O conhecimento da dimensão dos fungos dentro da biodiversidade e' necessário e desafiante. O conhecimento da "Micodiversidade" tropical é indispensável para assegurar o depósito de representantes adequados nas coleções brasileiras.

7 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

ABDEL - FATTAH, H.M.; MOUBASHER, A.H.; ABDEL - HAFEZ, S.I.
Studies on Mycoflora of Salt Marshes in Egypt. I. Sugar
Fungi. Mycopathologia Netherlands 61(1):19-26, 1977

AGARWAL, M.K.; SHIVPURI, D. N. ; MUKERJI, K.G. Studies on the
allergenic fungal spores of the Delhi, India, metropolitan
area. The journal of allergy 44(4): 193-203, 1969.

ALECRIM, I.C. Taxonomia de alguns fungos do ar. Ciência e
Cultura (SP) 7:157, 1955.

ALECRIM, I.C. & TEIXEIRA, H. Fungos anemófilos da Cidade de
Recife (Pernambuco - Brasil), An. Fac. Med. Recife,
18:269-274, 1958.

ALEXOPOULOS, C.J.; MIMS, C.M. Introductory Mycology. 3rd ed.
New Delhi, India Wiley Eastern Limited. 1979. 632pp.

ALMEIDA, F.; BRANDÃO, C.H.; MONTEIRO, E.L. Flora micológica do ar. Sua significação e importância. Revista do Inst. Adolfo Lutz 11:5-12, 1951.

ALMEIDA, F.P. & FAVA - NETTO, C. Observações sobre a flora micológica do ar na Cidade de São Paulo. Fich. Terap. Labofarma, 9:1=3, 1947.

ANCOVA, G. - in Costa - 1960

Arx, J. A. Von. The Genera of fungi sporulating in Pure Culture 3rd ed. Germany J. Cramer co. 1981. 424pp.

BARNETT, H.L. & HUNTER, B.B. Illustrated genera of imperfect fungi. 3rd ed. California, Burgess Publishing Co, 1980. 240pp.

BARRON, G.L. The genera of Hyphomycetes from soil. Huntington, N.Y., Robert E. Krieger Publishing Co., 1977. 364pp.

BEAUMONT, F; KAUFFMAN, H.F.; SLUITER, H.J. and KLAAS DE VRIES. A volumetric - aerobiologic study of seasonal fungus prevalence inside and outside dwellings of asthmatic patients living in northeast netherlands. Annals of Allergy, 53:486-492, 1984

BERGEN, L.; WAGNER-MERNER. Comparative survey of fungi and potencial pathogenic fungi from selected beaches in the Tampa bay area. Mycologia 69:299-308, 1977.

CADHAM, F.T. Asthma Due to grain Rusts. Jour. A. M. A. 83(1): 27, 1924.

COBE, H.M. Asthma due to a mold. J.Allergy 3:389-391, 1932.

COLE, G.T. & KENDRICK, B. Biology of conidial fungi. VOL I e VOL II. N.Y. Academic Press, 1981. 486pp.

COSTA, C.A.A.. Contribuição ao Estado qualitativo da flora micótica do ar da cidade de Belem. Sua possível relação com a asma brônquica e renite alérgica. Belém, 1960 (Tese, Fac. Med. da Univ. Pará).

DABROWA, N.M.A.; LANDAU, J.W.; NEWCOMER, V.D. & PLUNKETT, O.A. A survey of tide washed coastal areas of southern California for fungi potentially pathogenic to man. Mycopathol. et Mycol. Appl., 24 (1/4):137-50, 1964.

DIAZ, C.J.; CUENCA, B.S. & PIRG, J. Climatic Asthmas. J.allergy, 3:396-403, 1932.

DIXON, D.M. & POLAK-WYSS, A. The medically important dematiaceous fungi and their identification. Mycoses, 34:1-18, 1991

ELLIS, M.B. Dematiaceous Hyphomycetes. 2nd ed., Kew, Surrey, England CAB Press, 1971. 608pp.

ELLIS, M.B. More Dematiaceous Hyphomycetes. Kew, Surrey, England CAB Press, 1976. 507pp.

EMMONS, C.W.; BINFORD, C.H.; UTZ, J.P. & KWON - CHUNG, K.J. Medical Mycology - Lea & Febiger - APhiladelphia - 1977.

FARACO, B.F.C. & FARACO, B.A.F. Poluição hídrica micológica. Revista Brasileira de Medicina 11 (33): 385-388, 1974.

FARIA, A. Aspectos ecológicos e clínicos da flora micótica anemófila de Belo Horizonte. Minas Gerais, 1967 (Tese, Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Minas Gerais).

FLOOD, C.A. Observation on sensitivity to dust fungi in patient with asthma. Jour. A.M.A., 96:2014, 1931

FRAENKEL, E.W. Moulds and asthma. Brit. Med. J. 2:68, 1939.

GAMBALE, W.; PURCHIO, A. & PAULA, C.R. Periodicidade diária de fungos anemófilos na cidade de São Paulo, BR. Rev. Microbiol 12(4):176-181, 1981.

GAMBALE, W; PAULA, C.R.; CORREA, B.; PURCHIO, A. & MARTINS, M. T. Avaliação da microbiota fúngica em lodo digerido submetido à tratamento químico e térmico. Rev. Microbiol. 18(4): 363-365, 1987.

GAMS, W. & HOLUBOVÁ-JECHOVÁ, V. Chloridium and some other Dematiaceous Hyphomycetes growing on decaying wood. Studies in Mycology, 13, 1976.

GEORG, L.K.; KAPLAN, W.; AJELLO, L. et. al. The parasitic nature of the soil fungus *Keratinomyces ajelloi*. J. invest. derne, 32: 539-544, 1959.

GERLACH, W. & NIRENBERG, H. The genus Fusarium. A pictorial atlas. Berlin, Institut fur Mikrobiologie Press, 1982. 406pp.

GOULART, E.G.; LIMA, S.M.F.; OLIVEIRA, J. A.; JESUS, M. M.; CAMPOS, R. E.; COSENDEY, M. A. E... Isolamento de fungos patogênicos do solo no Município do Rio de Janeiro. A Folha Médica 93(1):15-20, 1986.

GRIGORIU, D.; DELACRETAZ, J.; BORELLI, D. Traité de Mycologie Médicale. 2nd ed. Suisse; Payot Lausanne, 1986.

GARRO, J. & GENE, J. *Fusarium* infections criteria for the identification on the responsible species. Mycoses, 35: 109-114, 1992.

HARA, H.Y. Hay fever among Japanese. Arch Otolaryn, 21:9, 1935.

HAWKSWORTH, D.L. Mycologist's handbook. 2nd ed. kew, Surrey, Englad CAB Press, 1977.231pp.

HAWKSWORTH, D.L. The fungal dimension of biodiversity: magnitude, significance and conservation. Mycol. Res. 95(6): 641-655, 1991.

HAWKSWORTH, D.L.; SUTTON, B.C. & AINSWORTH, G.D. Dictionary of the fungi. 7th ed. Kew, Surrey, England. CAB Press, 1983. 445pp.

HOMRICH, M,.H. Observações sobre a ocorrência de esporos de fungos alergógenos no ar de Porto Alegre e arredores. Rev. Brasil. Biol., 21(2): 149-153, 1961.

DE HOOG, G.S. The genera *Beauveria*, *Isaria*, *Tritirachium* and *Acrodontion* Studies in Mycology, 1, 1972.

DE HOOG, G.S. & HERMANIDES-NIJHOF, E.J. The black yeasts and allied Hyphomycetes. Studies in Mycology, 15, 1977.

DE HOOG, G.S. The black yeasts, II: Moniliella and allied genera. Studies in Mycology, 19, 1979.

HOOVER-LITTY, H. & HALIN, R.T. The mycoflora of wood chips to be used as mulch. Mycologia, 77(5): 721-731, 1985.

HOPKINS, J.G.; BENHAM, R.W. & KERSTEN, B.M. Asthma due to a fungus *Alternaria*. Jour. A.M.A., 94:6-10, 1930.

KENDRICK, W.B.; CARMICHEL, J.W.; CONNERS, I.L. & SIGLER, L.Y. Genera of Hyphomycetes. Alberta, Canada, The University of Alberta Press, 1980. 387pp.

KIRK, P.W. Direct enumeration of marine arenicolous fungi. Mycologia, 75(4):670-682, 1983.

KISHIMOTO, R.A. & BAKER, G.E. Pathogenic and potentially pathogenic fungi isolated from beach sands and selected soils of Oahu, Hawaii. Mycologia, 61:537-548, 1969.

KOHLMEYER, J. & KOHLEMEYER, E. Marine fungi from Tropical America and Africa. Mycologia, 63: 831-861, 1971.

LACAZ, C.S.; MENDES, E.; PINTO, R.J.R.; CARDOSO, T & LUCCHETTI, L.C.H. Fungos anemófilos nas cidades de São Paulo e Santos (Brasil). Rev. Hosp. Clin. Fac. Med. São Paulo, 13:187-193, 1958.

LACAZ, C.S.; PORTO, E.; MARTINS, J.E.C.; Micologia Médica. 7ª ed. São Paulo, Sarvier Editora de Livros Médicos. Ltda, 1984, 480pp.

LIMA, A.O. Os fungos do ar em alergia respiratória I. Revisão da principal literatura sobre o assunto. Brasil. Med., 55: 55-70, 1941.

LIMA, A.O. Os fungos do ar em alergia respiratória II. Papel dos Basidiomicetos. Brasil. Med., 55: 549-560, 1941.

LIMA, A.O. Os fungos do ar em alergia respiratória III. Métodos para seu estudo. Brasil. Med., 55: 693-700, 1941.

LIMA, A.O. Os fungos do ar em alergia respiratória IV. Os esporos de *Alternaria* e *Helminthosporium* na atmosfera da cidade de Belo Horizonte. Brasil. Med., 46: 759-760, 1941.

LIMA, A.O. Rinite perene e asma brônquica por sensibilização aos esporos de *Ustilago tritici*(Pres)Rost. O Hospital, 41:105-111, 1952.

- LIMA, A.O.; SEABRA, O.; FRANÇA, A.T. & CUKIER, J. Incidência de alguns fungos na atmosfera de algumas cidades brasileiras. O Hospital, 63(5): 93-102, 1963.
- MATTEDE, M.G.S.; NASCIMENTO, F.F.; MATTEDE, A.F. & JÚNIOR, L.P. Flora micótica das praias oceânicas poluídas e não poluídas em clima de Verão. Ciência e Cultura, 38(4):664-670, 1986.
- MCGINNIS, M.R. Laboratory handbook of medical mycology. N.Y. Academic Press. 1980, 661pp.
- MEIER, F.C. & LINDBERGH, C.A. Collecting microorganism from the artic atmosphere. Scientific Monthly, 40:5, 1935.
- MENDES, E. & LACAZ, C.S. Fungos anemófilos da cidade de São Paulo. Rev. Paul. Med., 41(270-271, 1952.
- MEYER, G.H., PRINCE, H.E. & RAYMER, W.R. Airborne fungi - a resurvey. Annals of allergy, 51:26-29, 1983.
- MONTEMAYOR, L.; LOBIG, I.S. & OSIO, H.B. Técnica para aislamiento del Histoplasma capsulatum de muestras de tierra, Hongos saprofilos del suelo. Boletim Venezolano de Laboratorio Clinico. 2 (3-4):139-150, 1957.
- MORROW, M.B.; MEYER, G.H. & PRINCE, H.E.. A Summary of air-borne molds surveys. Ann. Allergy. 22(11):575-587, 1964.

MOUBASHER, A.H.; ABDEL-FATTAH, H.M. & MAGHAZY, S.M. Effect of treatment of soil with keratinaceous material on thermophilic fungi. Mycopathologia, 91:123-126, 1985.

AL-MUSALLAM, A.A. Distribution of keratinophilic fungi in Desert soil of Kuwait. Mycoses, 32(6): 296-302, 1988.

MOUSTAFA, A.F. & AL-MUSALLAM, A.A. Contribution to the fungal flora of Kuwait. Trans. Br. Mycol. Soc., 65(3):547-553, 1975.

NILSKY, I. Allergy to moulds in Sweden. Acta Allergologica, 11:57-90, 1949.

OCHOA, A.G. & OROZCO, C. Los hongos de aire en la ciudad de México. Sus relaciones com los factores atmosfericos. Rev. Inst. Salubridad y Enfermedades Trop, 4:259, 1943.,

PASSARELLI, N. Com que frequência encontra asmáticos sensíveis a fungos do ar e quais os resultados obtidos com a hipossensibilização. O Hospital, 41(6): 175-190, 1952.

PASSARELLI, N.; MIRANDA, M.P. & CASTRO, C. Cogumelos do ar na Cidade do Rio de Janeiro. Rev. Med. Cir. Brasil 52:173-182, 1944.

PASSARELLI, N.; MIRANDA, M.P. & CASTRO, C. A study of the incidence of airborne fungi in the city of Rio de Janeiro. Ann Allergy, 7:334-338, 1949.

PAULA, C.R. Contribuição ao estudo das leveduras em praias da Baixada Santista. São Paulo, 1978 (Tese, Instituto de Ciências Biomédicas da Universidade de São Paulo).

PAULA, C.R.; PURCHIO, A. & GAMBALE, W.. Yeasts from beaches in the southern area of São Paulo State. Rev. Microbiol., São Paulo 14 (2):136 - 143, 1983

PINTO, I.M.A. Fungos filamentosos isolados do solo e da água da praia de Boa Viagem. Recife, 1989. (Tese, Universidade Federal de Pernambuco).

PINTO, R.J.R. Alergia em Santos. O Hospital, 41:757, 1952.

PITT, J.I. The genus Penicillium. Australia, Academic Press, 1979. 635pp.

PITT, J.I. A laboratory guide to common Penicillium species. Australia, Academic Press, 1985. 182pp.

PURCHIO, A. Ecossistemas fúngicos da Baixada Santista. São Paulo 1978 (Tese, Instituto de Ciências Biomédicas da Universidade de São Paulo).

- PURCHIO, A.; GAMBALE, W.; PAULA, C.R. Airborne fungi of Baixada Santista, State of São Paulo, Brazil. Rev. Microbiol., São Paulo, 15(4): 258-265, 1984.
- RAI, J.N.; TEWARI, J.P. & MUKERJI, K.G. Mycoflora of mangrove mud. Mycopath. et Mycol. Appl., 38(1/4):17-31. 1969.
- RAPER, K. B. & FENNEL, D.I. The genus Aspergillus, Baltimore, England, The Williams & Wilkins Co, 1965. 690pp.
- RIFAI, M.A. A revision of the genus Trichoderma. Mycological Papers 116. Kew, Surrey CAB Press, 1969.
- RISTANOVIC, B. & MILLER, C.E. Salinity tolerances and ecological aspect of some fungi collected from freshwater, estuarine and marine habitats. Mycopathol. et Mycol. Appl. 17(3):273-80, 1969.
- RIVALIER, E.; SEYDEL, S. Nouveau procédé de culture sur lames gélosées appliqué a l'étude microscopique des champignons deteignes. Ann. Parasitol 10(5):444-452, 1932.
- ROGERS, A.L. & BENEKE, E.S. Human pathogenic fungi recovered from Brazilian soil. Mycopathol. et. Mycol. Appl., 22(1): 15-20, 1963.

SAMSON, R.A. *Paecilomyces* and some allied Hyphomycetes.
Studies in Mycology, 6, 1974.

SAMSON, R.A. On certain species of *Mucor* with a key to all
accepted species 2. On the genera *Rhizomucor* and
Parasitella. Studies in Mycology, 17, 1978.

SAMSON, R.A.; STOLK, A.C. & HADLOK, R. Revision of the
subsection fasciculata of *Penicillium* and some allied
species. Studies in Mycology, 11, 1976.

SAMSON, R.A. A compilation of the *Aspergilli* described since
1965. Studies in Mycology, 18, 1979.

SAMSON, R.A. A revision of the genus *Rhizopus*. Studies in
Mycology, 25, 1984.

SEIFORT, K.A. A monograph of *Stilbella* some allied
Hyphomycetes. Studies in Mycology, 27, 1985.

STALPERS, J.A. A revision of the genus *Sporotrichum*. Studies
in Mycology, 24, 1984.

STOLK, A.C. & SAMSON, R.A. The genus *Talaromyces*. Studies on
Talaromyces and related genera II. Studies in Mycology, 2nd
1972.

STOLK, A.C. & SAMSON, R.A. The Ascomycetes genus *Eupenicillium* and related *Penicillium* anamorphs. Studies in Mycology, 23, 1983.

SUTTON, B.C. The *Coelomycetes*. Kew, Surrey, England. CAB Press. 1980. 697 pp.

TAN, T.K. Observations on marine fungi in Singapore and Penang. Trans. Br. Mycol. Soc. 85 (4), 726-727, 1985.

TAN, T.K.; TEO, T.S.; TAN, H.; LEE, B.W. & CHONG A. Variations in Tropical Airspore in Singapore. Mycol Res 96 (3): 221-224, 1992.

THOMAS, R., CHILVERS, G.A. & NORRIS, R.H. Diurnal variation in aquatic Hyphomycetes spore concentrations in an Australian Stream. Mycol Res. 96 (2): 89-91, 1992.

VANBREUSEGHEN, R. & LARS, H. W. Global problems due to opportunistic fungi. Conclusions to the round table on the global problems due to opportunistic fungi. In Iwata, K. Ed. Recent advances in Medical and veterinary Mycology, Tokyo, University of Tokyo Press, 1977.

WHITTAKER, R.H. New concepts of Kingdoms of organisms. Science, New York. 163:150-160, 1969.

ZAPATER, R.C. & HALBINGER, R. Concentracion diaria, durante un año de quatro especies de hongos alergójenos em la atmosfera de la ciudade de B. Aires. Jornada Medica, 6:519, 1952.



Fig.2 *Penicillium chrysogenum*. estipe, ramos, métulas, fiálides e conídios - X 400

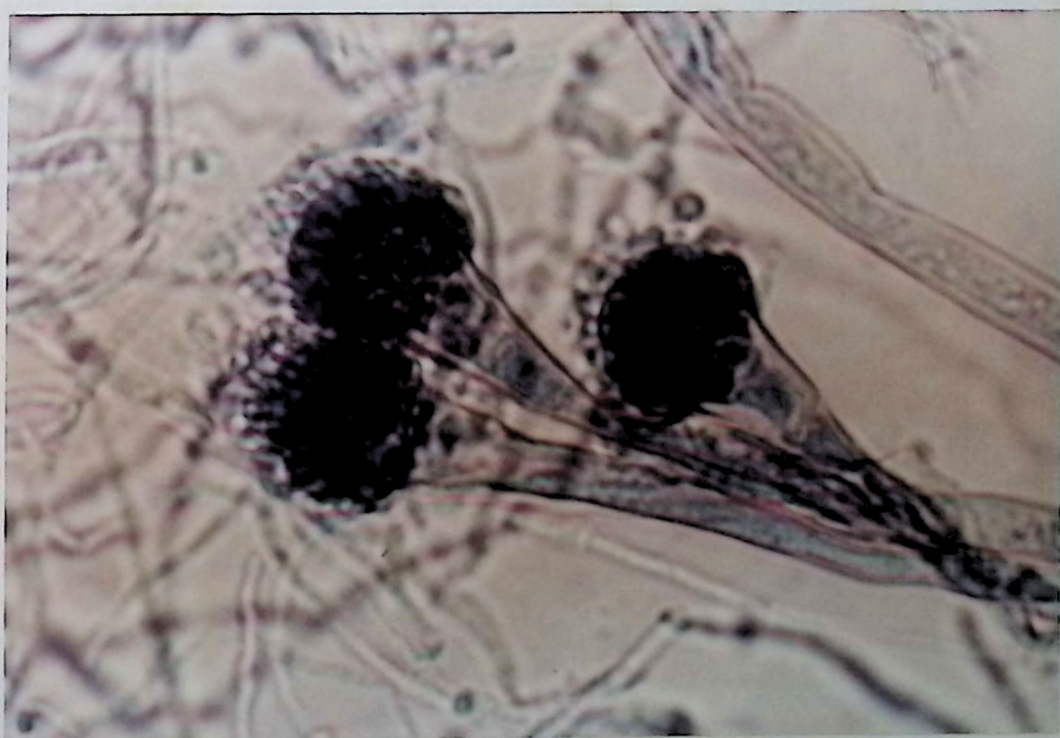


fig.3 *Aspergillus fumigatus*. cabeça conidial com esterigmas uniseriados - X 400



Fig.4 *Stachybotrys pomiformis*. fiálides no ápice e conídios - X 4000



fig.5 *Fusarium semitectum* var. *semitectum* fiálide e conídios septados - X 400

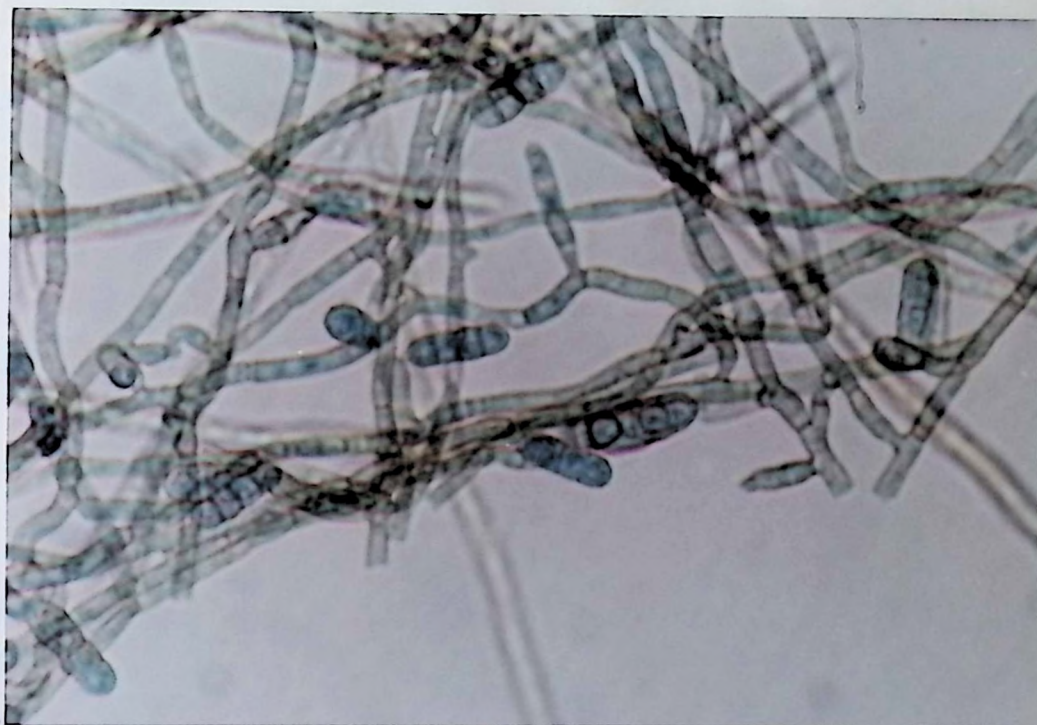


Fig.6 *Ochroconis anellii*. conídios desenvolvendo-se em sucessão acrópeta - X 400

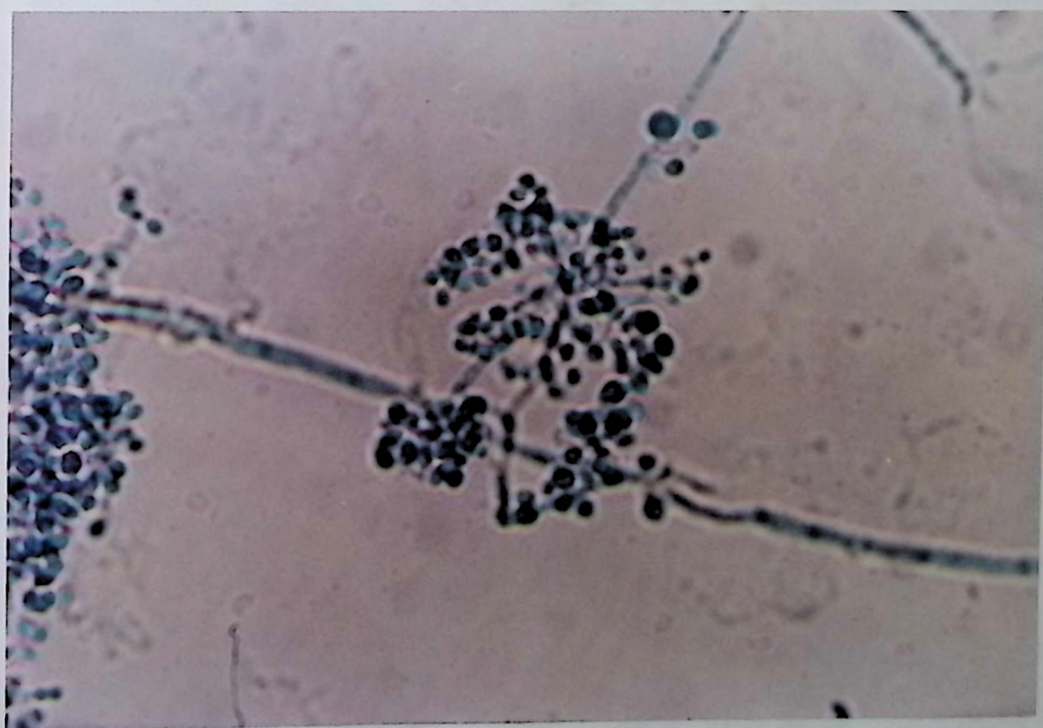


fig.7 *Beauveria bassiana*. células conidiogênicas e conídios - X 400

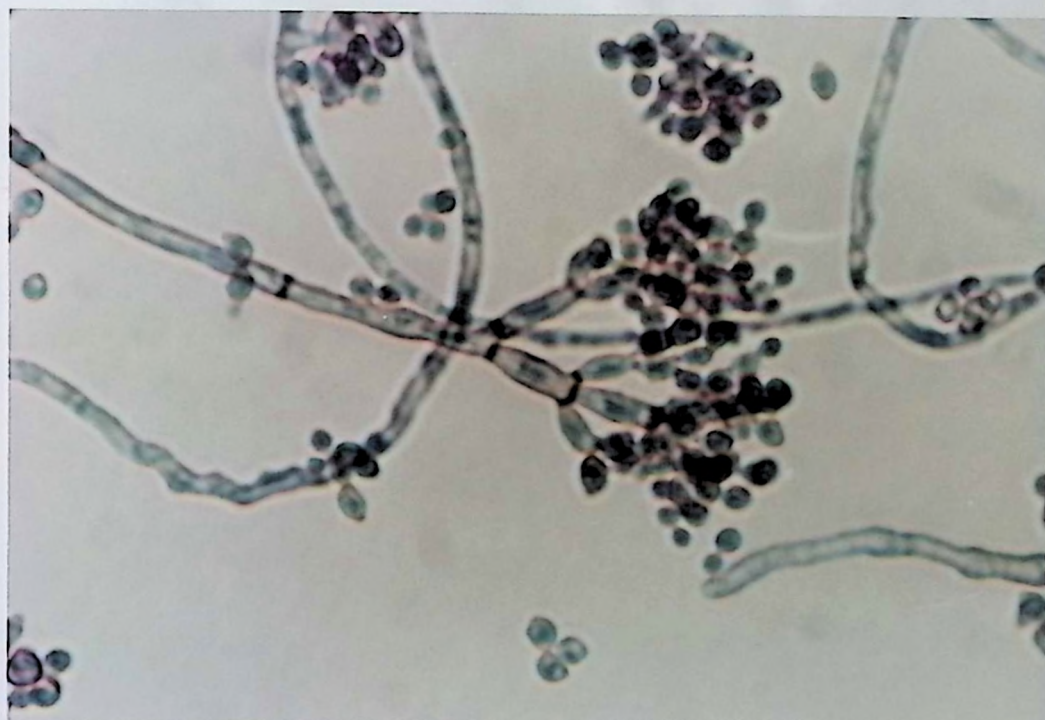


Fig.8 *Cladosporium orchidis*. conidióforos, ramos e conídios - X 400



fig.9 *Drechslera australiensis*. conidióforo macronematoso solitário e conídios septados - X 400



Fig.10 *Phialophora richardsiae*. fiálides com colaretes e conídios - X 400

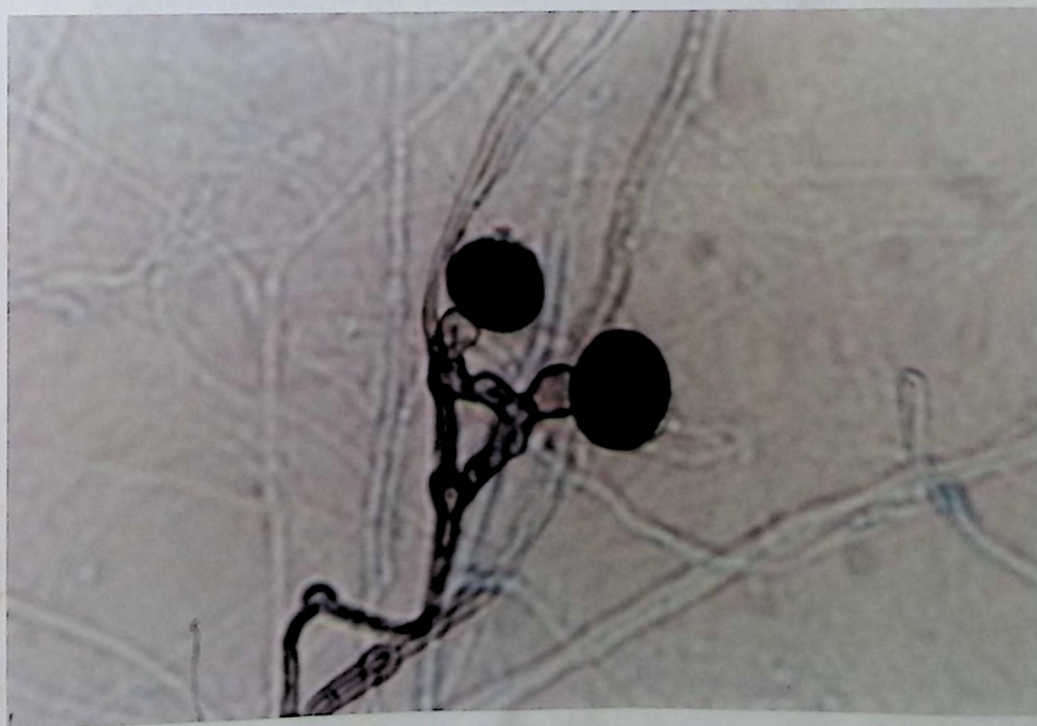


fig.11 *Nigrospora oryzae*. células conidiôgenas e conídios - X 400



Fig.12 *Menispora manitobaensis*. fiálides e conídios - X 400