



Avaliação da presença de fungos e bactérias patogênicas nas areias de duas praias de baixo hidrodinamismo e alta ocupação humana no litoral do município do Rio de Janeiro

N° 20030701
Julho - 2003

Leonardo de Medeiros Maier, Vívian Rosa de Oliveira, Karla Cristina Régis Rezende, Valéria Denise Rodrigues Vieira, Clóvis Ricardo de Carvalho - UNISUAM/Universidade Augusto Motta



PREFEITURA DA CIDADE DO RIO DE JANEIRO
Secretaria Municipal de Urbanismo
Instituto Municipal de Urbanismo Pereira Passos

EXPEDIENTE

A **Coleção Estudos Cariocas** é uma publicação virtual de estudos e pesquisas sobre o Município do Rio de Janeiro, abrigada no portal de informações do Instituto Municipal de Urbanismo Pereira Passos da Secretaria Municipal de urbanismo da Prefeitura do Rio de Janeiro (IPP) : www.armazemdedados.rio.rj.gov.br.

Seu objetivo é divulgar a produção de técnicos da Prefeitura sobre temas relacionados à cidade do Rio de Janeiro e à sua população. Está também aberta a colaboradores externos, desde que seus textos sejam aprovados pelo Conselho Editorial.

Periodicidade:

A publicação não tem uma periodicidade determinada, pois depende da produção de textos por parte dos técnicos do IPP, de outros órgãos e de colaboradores.

Submissão dos artigos:

Os artigos são submetidos ao Conselho Editorial, formado por profissionais do Município do Rio de Janeiro, que analisará a pertinência de sua publicação.

Conselho Editorial:

Ana Paula Mendes de Miranda, Fabrício Leal de Oliveira, Fernando Cavallieri e Paula Serrano.

Coordenação Técnica:

Cristina Siqueira e Renato Fialho Jr.

Apoio:

Iamar Coutinho

CARIOCA – Da, ou pertencente ou relativo à cidade do Rio de Janeiro; do tupi, “casa do branco”. (Novo Dicionário Eletrônico Aurélio, versão 5.0)

AVALIAÇÃO DA PRESENÇA DE FUNGOS E BACTÉRIAS PATOGÊNICAS NAS AREIAS DE DUAS PRAIAS DE BAIXO HIDRODINAMISMO E ALTA OCUPAÇÃO HUMANA NO LITORAL DO MUNICÍPIO DO RIO DE JANEIRO

Maier, L.M.*¹; Oliveira, V.R.¹; Rezende, K.C.R.²; Vieira, V.D.R.² & Carvalho, C.R.²

RESUMO

O desenvolvimento das políticas ambientais no Brasil já não é mais uma prerrogativa apenas do governo. A sociedade, preocupada com o futuro, vem se manifestando continuamente, criando associações de proteção à natureza e promovendo manifestações populares de defesa do meio ambiente. Além disso, esse é sempre um assunto de destaque nos meios de comunicação (Dorst, 1973).

Por poluente pode se entender qualquer material ou conjunto de condições que crie um desgaste ou cause uma alteração desfavorável num organismo individual, população, comunidade ou ecossistema, diferente daquela achada em condições ambientais normais (Miller, 1975).

Embora o homem sempre tenha introduzido poluentes no seu ambiente natural houve uma mudança rápida para que a poluição humana colocasse em risco a sobrevivência do planeta, onde o principal fator foi a industrialização, com a produção de produtos mais resistentes à degradação no meio ambiente (Dorst, 1973). Sua 'duração de vida', por vezes considerável, torna o seu impacto muitas vezes mais profundo, tanto no seio das comunidades naturais quanto ao próprio homem. Aos produtos não assimiláveis pelo meio natural somou-se o acúmulo de detritos, devido o crescimento da população. Esses detritos acumulados tornam-se cada vez mais resistentes à ação natural de reciclagem, incluindo o lixo deixado nas areias das praias.

As areias contaminadas podem transmitir a banhistas inúmeras doenças causadas por bactérias, fungos e outros parasitas. A contaminação pode ocorrer pela ingestão acidental, levando a mão suja de areia à boca e/ou contato com a pele (Miller, 1975; Kade, 1975).

Nesse trabalho foram pesquisadas as areias de duas praias – Praia da Urca e Vermelha - com poucas ondas durante o ano todo, onde praticamente não há uma renovação de certas porções das areias. Apesar de haver latas de lixo, estas não parecem ser suficientes, devido ao hábito de muitas pessoas em jogar o lixo no chão, assim, restos de alimentos são deixados, servindo como alimento para outros animais, inclusive alguns roedores que visitam as praias durante a noite.

Os resultados encontrados serviram como um indicador da qualidade das areias das praias escolhidas, sugerindo a importância de um monitoramento contínuo e a implantação de uma política educacional ambiental, que além de medir a qualidade das águas possa também avaliar a qualidade das areias. (Ghinsberg et al. 1994).

Os indicadores de qualidade quanto às condições de banho nas praias são os índices de coliformes fecais na água. As areias são, no entanto, uma possível fonte de contágio de microorganismos patogênicos.

* Autor para correspondência: e.mail: leonardo.maier@bol.com.br; cel. 88424157

¹ Laboratório de Análises Clínicas do Hospital Municipal Salgado Filho, Rio de Janeiro, Brasil, Centro Universitário Augusto Motta - UNISUAM – Laboratório de Biologia Geral, Rio de Janeiro, Brasil.

² Centro Universitário Augusto Motta - UNISUAM – Laboratório de Biologia Geral, Rio de Janeiro, Brasil.



1 - Introdução

A qualidade ambiental das praias tem adquirido uma importância crescente por razões ambientais e de saúde pública. Atualmente, os indicadores de qualidade disponíveis que geralmente permitem uma avaliação por parte da população quanto às condições de banho são os índices de coliformes fecais na água. As areias são, no entanto, uma possível fonte de contágio de microorganismos patogênicos.

Pessoas em suas atividades de lazer nas praias mantêm um contato estreito com a areia, simultaneamente, são uma das principais fontes de contaminação da mesma juntamente com a água e os animais que dividem o mesmo espaço. O homem e os animais transmitem à areia microorganismos potencialmente patogênicos de que são portadores e por outro lado produzem resíduos que são o substrato ideal para o desenvolvimento destes microorganismos. (*Sousa et al. 1968; Bolton et al. 1999; Philipp et al. 1994; Efstratiou et al. 2001; Regnier. 1972*).

Este trabalho busca identificar e quantificar populações de fungos e bactérias patogênicas presentes nas areias das praias onde o contingente de pessoas e animais seja grande e a dinâmica das águas baixa, havendo assim pouca renovação das camadas em determinadas regiões da areia. (*Ghinsberg et al. 1994*).

As praias do litoral do Rio de Janeiro, além de sofrer com o esgoto jogado clandestinamente, estão também sujeitas a outros tipos de poluentes. Hoje em dia pela intensa e desordenada urbanização com uma política de educação ambiental e programas de despoluição que começaram de forma tardia, vem ocorrendo um aumento significativo das micoses de praia, assim como outras doenças, incluindo problemas do trato gastrointestinal. (*Boehm et al. 2003; von Schirnding. 1992*). A presença excessiva de pombos nas praias é um exemplo, onde pode ocorrer a contaminação das areias com fungos nocivos, os quais associados ao lixo despejado, fazem desse local um propício meio de cultura.

Nesse trabalho foram avaliadas as areias de duas praias de baixo hidrodinamismo quanto à presença de bactérias patogênicas, relacionando o achado com a presença de esgotos, lixos domésticos e animais. Para essa avaliação foram escolhidas as praias da Urca e Vermelha, onde há sempre um grande número de banhistas e animais, tais como: cães, gatos e pombos, podendo ainda ser encontrado alguns roedores e morcegos que visitam as praias durante a noite, conforme observações realizadas por cinco noites não consecutivas.

2 - Materiais e Métodos

2.1 – Realização das Coletas de Areia

Para uniformizar as técnicas de coleta e escolha dos pontos de amostragem foram delimitadas zonas de areia seca e úmida, uma vez que esta última sofre mais a influência do grau de contaminação da água. Os esquemas de coleta para as duas praias foram então padronizados para ambas as praias (apêndice A). (*Basualdo et al. 2001; Bonadonna 2003; São José et al. 1994*).

2.2 - Dimensão e Caracterização da Amostra

Para a praia da Urca e Vermelha que possuem uma extensão de areia pequena, foram colhidas vinte amostras de areia, em quatro grandes regiões, sendo oito da região úmida e doze da região seca. As colheitas foram sempre efetuadas num período compreendido entre duas horas antes e duas horas depois da maré baixa, para garantir uma uniformidade de condições de colheita das amostras em todas as praias, considerando que a região seca a ser pesquisada na deve receber influência das marés. Para maior controle foram criadas fichas de campo, nas quais anotou-se as características gerais, tais como: água (cor, turbidez, maré), areia (cor, granulação, detritos), vento, temperatura média, horário, dia entre outros dados relevantes. (Bonadonna et al. 2003; Ghinsberg et al. 1994; São José et al. 1994).

A zona seca, que normalmente não é banhada pela água do mar, correspondente à área habitualmente freqüentada pelos banhistas e a zona úmida, que sofre influência das marés é o local preferido pelas crianças para brincar.

Cada uma destas zonas foi subdividida em pontos eqüidistantes nos quais se procedeu à coleta, tendendo a constituir uma amostra onde se pudesse garantir a representatividade da mesma. A recolha é realizada em cada ponto a uma profundidade compreendida entre cinco e quinze centímetros, utilizando para isso, luvas e sacos estéreis. Os sacos são etiquetados com o nome da praia, data da recolha e transportados para o laboratório em malas térmicas refrigeradas. (São José et al. 1994; Bernard et al. 1989).

3 - Análise Micológica

Para as análises micológicas foram selecionados os métodos de filtração e espalhamento. Considera-se o solo um mosaico de microhabitats devido a sua grande complexidade, longe de ser um simples amontoado de matéria inorgânica sem vida, ao contrário, o solo costuma ser rico em microbiota e mesofauna, o que força a utilização de técnicas ou substâncias especiais quando se pretende isolar um grupo definido. (Bernard et al. 1989).

3.1 – Purificação para Análise dos Fungos

Para que se realize um processo de purificação faz-se necessário à constatação através de exame microscópico, se a cultura esta contaminada ou não. Três tipos de contaminações podem ocorrer junto ao fungo: bactéria, levedura ou outro fungo filamentosos e ácaros. Estes tipos de contaminações ocorrem muitas vezes a partir de má esterilização do material utilizado (alça de platina, meio de cultura e outros), como também da má conduta no ato do repique. (Aero-biocontamination 2001; Bernard et al. 1989)

A técnica de diluição do inóculo foi utilizada na purificação de fungos contaminados por leveduras e outros fungos filamentosos. Uma pequena quantidade do material que se desejava purificar foi suspensa em salina e após agitação uma pequena alíquota da suspensão foi transferida com uma pipeta Pasteur para uma placa de Petri contendo meio sólido. Com o auxílio de uma alça de Drigalski foi feito o espalhamento da amostra e em seguida incubado à temperatura apropriada. Após o crescimento das colônias, o fungo desejado, foi transferido para um tubo de ensaio.

A técnica da cultura monospórica foi utilizada para purificação de amostras contaminadas, isolamento de diferentes fungos e contagem de células de leveduras.

Colocou-se uma pequena quantidade de inóculo, coletado com a extremidade da alça de platina, em um frasco Erlenmeyer ou tubo de salina contendo 10ml de solução salina, agitando suavemente; após deixar decantar foi feita uma diluição em série retirando-se 1ml da suspensão da amostra transferindo-a para um tubo contendo 9ml de solução salina estéril (diluição 10^{-1}), a diluição foi então homogeneizada e a operação repetida em diluições sucessivas até a diluição de 10^{-4} , colocando 0,1ml das diluições 10^{-3} e 10^{-4} , em duplicata, nas placas contendo meio de cultura. As placas foram identificadas e colocadas não invertidas em estufa de incubação à temperatura de 27 - 30 °C, durante 5 e 15 dias respectivamente.

Após este período, iniciou-se a contagem dos diferentes tipos de colônias existentes e respectiva identificação ao microscópio. A identificação é feita ao nível do gênero ou da espécie, de acordo com a relevância clínica do fungo.

A identificação consta essencialmente de dois passos: observação macroscópica da colônia (frente e verso) e o exame microscópico para o qual se faz o corte de um fragmento da colônia, colocando em uma lâmina de vidro, contendo líquido de montagem (azul de lactofenol) que serve de corante. A identificação é então possível pela observação ao microscópio seguindo chaves e livros de identificação. (*Bernard et al.* 1989; *Bernard et al.* 1987).

3.2 – A Coloração e a Microscopia Óptica

Foram realizadas microscopias ópticas, com contraste de fase e luz polarizada, com o objetivo de visualizar estruturas vegetativas e reprodutivas dos fungos, assim podem ser visualizadas as formas de leveduras e fazer testes de viabilidade com corantes supravitais. Foi utilizado como corante o lactofenol azul de algodão para os fungos não demateáceos.

4 – Resultado dos Fungos Patogênicos Encontrados

Os parâmetros micológicos foram selecionados de acordo com os fungos que tivessem uma forte associação aos homens e animais homeotérmicos, assim como potencialmente patogênicos por contato, inalação e ingestão (Quadro I), podendo causar doenças. Estes foram distribuídos em 3 grupos (F1, F2 e F3), de acordo com os agentes etiológicos e relevância clínica que se especificam em conforme a divisão abaixo: (*Badillet ; Cambell et al.* 1996; *Larone* 1987; *Fernandez et al.* 1991; *Fortes et al.* 2001; *Gams et al.* 1968; *Hoog et al.* 1996; *Lazera et al* 2000).

Grupo F1	Fungos leveduriformes.
Grupo F2	Fungos filamentosos patogênicos.
Grupo F3	Dermatófitos.

4.1 – Tabela dos Fungos Encontrados

Grupo F1	Grupo F2	Grupo F3
<i>Cândida albicans</i>	<i>Aspergillus sp.</i>	<i>Microsporium sp.</i>
<i>Cândida sp.</i>	<i>Aspergillus niger</i>	<i>Trichophyton sp.</i>
<i>Rhodotorula sp.</i>	<i>Aspergillus fumigatus</i>	<i>Epidermophyton sp.</i>
	<i>Fusarium sp.</i>	
	<i>Scopulariopsis sp.</i>	
	<i>Chrysosporium sp.</i>	
	<i>Cryptococcus neoforms</i>	
	<i>Histoplasma capsulatum</i>	

5 - Análise Bacteriológica

5.1 - Preparação da Amostra

Foi retirada uma amostra da areia do saco plástico com uma espátula esterilizada, procedendo à pesagem de 50 g numa balança de precisão (d = 0,01 g). Em condições de assepsia, a amostra de areia foi introduzida num frasco de vidro Pirex esterilizado com a capacidade de 500 ml, onde foi adicionado 500 ml de água destilada e esterilizada. O frasco foi agitado de 10 em 10 minutos manualmente, para garantir uma lavagem eficiente da areia.

A partir deste lavado de areia, em condições de assepsia, retirou-se uma alíquota de 10 ml do sobrenadante, que foram submetidas a análise, sendo semeada em meios de cultura específicos para o crescimento de bactérias patogênicas. Foi filtrado 10 ml do lavado por membrana de 0,45 µm de porosidade, numa rampa de filtração, em campo de assepsia criado pela chama de dois bicos de Bunsen. A membrana assim obtida, foi colocada com a ajuda de pinças estéreis em placas de Petri contendo meios sólidos de cultura seletivos e específicos para cada um dos microorganismos alvo. (de *la Maza*. 2001).

As placas foram incubadas a 32 °C durante 24 a 48 horas. Ao final da incubação iniciou-se a contagem das colônias presumíveis do microorganismo alvo fazendo em seguida a confirmação. (*ISO 2000, Water Quality; De Donno*, 2000).

5.2 - Provas bioquímicas para as colônias encontradas de maior interesse médico

5.2.1 - Pesquisa e quantificação de coliformes incluindo *E. coli*:

A literatura considera como coliformes todas as colônias bacterianas que se revelam fermentadoras da lactose. As colônias que para além destas características

bioquímicas se revelam possuidoras de β - Glucoronidase e/ou produziram indol a partir do triptofano são identificadas como *E. coli*.

Para o método de filtração por membrana o meio de cultura seletivo utilizado foi a gelose de lauril sulfato de sódio, sendo feita a confirmação das colônias atípicas oxidase negativa por inoculação em tubos contendo DEV[®] fluorocult (Merck).

Pelo método do número médio de patógenos (NMP) ao mesmo volume de lavado completou-se para 100ml com água destilada estéril, acrescentando o meio de cultura Colilert[®], homogeneizado e colocado num QuantaTray[®]. Após incubação 24 horas a 36°C foram contadas as quadrículas em que a utilização do substrato ONPG[®] levou à acidificação do meio, ficando com a cor amarela. O número total de quadrículas amarelas permitiu determinar o NMP de coliformes presente em 10 ml de amostra depois de comparado com uma tabela.

Observado na câmara de UV a um comprimento de onda de 360 nm foram contadas as quadrículas com fluorescência, revelando a produção de β -glucoronidase pelo organismo alvo. Aplicando a mesma tabela calculou-se o NMP de *E. Coli* presente em 10 ml de amostra. (*ISO 2000, Water Quality; Colilert and Quanti-Tray; Fricker et al. 1997; Melo et al. 1997*).

5.2.2 - Pesquisa e quantificação de enterococos intestinais

Considera-se como Enterococos intestinais todos os microrganismos resistentes à azida de sódio e que hidrolizam a esculina a cumarina na presença de sais biliares e/ou demonstrem possuir β -Glucosidase a partir do substrato fluorogênico 4 – metilumbiferil D-glucosídeo (MUD).

Em paralelo, o mesmo volume de lavado foi completado para 100ml com água destilada estéril, foi acrescentado o meio de cultura Enterolert[®], homogeneizado e colocado num QuantaTray[®]. Após incubação 24 horas em estufa a 36°C contou-se as quadrículas fluorescentes em câmara de UV e o resultado aplicado à tabela para determinação do NMP de enterococos intestinais em 10 ml de amostra. (*ISO 2000, Water Quality; Colilert and Quanti-Tray; Fricker et al. 1997; Kinzelman et al. 2003*).

5.2.3 - Pesquisa e quantificação de *Pseudomonas aeruginosa*

É identificada como *Pseudomonas aeruginosa* toda bactéria que se desenvolve no meio seletivo contendo cetrimida e ácido nalidíxico que produzindo piocianina adquirem cor verde azulada e se desenvolvem a 42°C.

5.2.4 - Pesquisa e quantificação de estafilococos produtores de coagulase

São considerados estafilococos produtores de coagulase todas as bactérias que se desenvolvam a 37°C em meio seletivo contendo telorito e plasma de coelho com fibrinogênio, produzindo colônias negras com halo transparente no meio de cultura

5.2.5 - Pesquisa para *Campylobacter* sp.

O gênero *Campylobacter* é microaerófilo, crescendo em uma atmosfera de 5 a 7% de O₂.

Material identificado como restos de fezes foi levado ao laboratório, diluído em solução salina estéril e semeado em agar sangue, rico em fontes de carbono. As placas foram colocadas em estufa a uma atmosfera de 5% de O₂ e a 42°C. Foram

obtidas colônias transparentes e espalhadas dando uma indicação presuntiva de *Campylobacter* sp.

Algumas colônias foram retiradas assepticamente e submetidas as provas bioquímicas e outras diluídas em solução salina estéril, sendo plaqueadas em meio de cultura com ácido nalidíxico e cefalotina.

Os resultados obtidos foram: catalase +; oxidase +; hidrólise do hipurato de sódio +; sensível ao ácido nalidíxico e resistente a cefalotina, resultando no achado de *Campylobacter jejuni*. (Josefsen *et al.* 2003).

6 – Resultado das bactérias patogênicas encontradas

Como parâmetros bacteriológicos indicadores de qualidade das areias, foram escolhidos os usados na classificação da qualidade de águas balneares, assumindo a interação entre a água do mar e a areia. Foram ainda selecionados microorganismos com uma forte associação ao homem e animais, assim como potencialmente patogênicos por contato. (ISO 2000, *Water Quality; Colilert and Quanti-Tray; Fricker et al.* 1997; Kinzelman *et al.* 2003).

Com o objetivo de selecionar os grupos de bactérias nas areias das praias, foi escolhido um conjunto de parâmetros que foram agrupados em:

Grupo B1	Indicadores de contaminação fecal.
Grupo B2	Indicadores de contaminação humana e/ou animal.
Grupo B3	Microorganismos patogênicos e/ou alergênicos.

6.1 – Tabela das bactérias encontradas

Grupo B1	Grupo B2	Grupo B3
<i>Coliformes fecais</i> <i>Escherichia coli</i> <i>Enterococcus</i> <i>Campylobacter jejuni</i>	<i>Staphylococcus sp.</i> <i>Staphylococcus coagulase +</i>	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>

RESULTADOS DA CONTAGEM DE COLIFORMES TOTAIS E FECAIS*	
Coliformes totais / 100ml ⇒ 2.500	Coliformes fecais / 100ml ⇒ 1.000
* Coliformes em 100 ml; calculado pelo NMP de coliformes em 10 ml da diluição de areia em solução salina.	
VALORES DE REFERÊNCIA PARA ÁGUA**	
• Coliformes totais / 100ml	Valor Máximo Recomendado ⇒ 500 Valor Máximo Admissível ⇒ 10.000
• Coliformes fecais / 100ml	Valor Máximo Recomendado ⇒ 100 Valor Máximo Admissível ⇒ 2.000

** ISO 200, Water quality – Criteria for the establishment of equivalence between microbiological methods. ISO/TC 147/SC 4/WG 17994 N 198.

** Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 20ªEd.

6 - Discussão dos Resultados

Foi encontrada uma grande quantidade de microorganismos patogênicos nas areias de ambas as praias. O fungo *Histoplasma capsulatum* e a bactéria *Campylobacter jejuni* não foram encontrados nas regiões de areia úmida, nas proximidades da água do mar, mas sim nas regiões exclusivamente de areia seca, próximos as árvores, onde prevalece a sombra em grande parte do dia, se tornando assim uma área muito utilizada pelos usuários das praias. Todos os microorganismos foram encontrados de uma forma homogênea nas Praias da Urca e Vermelha, não havendo assim um microorganismo que fosse achado em apenas uma das praias.

O quadro de diferenciação quanto às classificações serviu para relacionar as possíveis fontes de contaminação, tais como restos de alimentos deixados nas areias, excretas de animais e presença de esgoto. Os dados, porém, não revelam o estado de contaminação das areias em outros períodos, onde podem haver variações. Há, portanto, a necessidade de se repetir o mesmo trabalho em outros períodos e em diferentes estações do ano. A relação da contaminação não pode ser relacionada à presença de “línguas negras”, pois estas não estavam presentes, esse fato vem demonstrar a necessidade da coleta de areia após as chuvas, onde as mesmas podem aparecer.

Mesmo que de forma transitória, os dados obtidos são relevantes, uma vez que, os achados incluem em grandes proporções microorganismos patogênicos ao homem, onde por ocasião da coleta havia uma alta ocupação humana nas praias.

Durante seis noites não consecutivas para ambas as praias, foram observados ratos que caminhavam pelas areias à procura de comida. Havia também a presença de

morcegos nas árvores, fato esse que explica a presença do fungo *Histoplasma capsulatum* na base das árvores, uma vez que esse fungo pode se desenvolver nas fezes dos morcegos (guano).

Os dados demonstram a necessidade da implantação de uma metodologia que possa minimizar a contaminação da areia, mesmo que essa seja transitória, podendo começar pela distribuição contínua de panfletos junto a sacos descartáveis, mistura das camadas de areia por uma escavadeira e ainda assim a inclusão do tema educação ambiental nas salas de aula, alertando sobre as areias das praias.

Os resultados nos levam a perceber que não só o monitoramento das águas é ideal para a segurança coletiva dos usuários das Praias da Urca e Vermelha, ainda que seja apenas no período pesquisado.

Referências Bibliográficas

- Aero-biocontamination (stage) Laboratoire de mycologie fondamentale et appliquée aux biotechnologies industrielles. Université Claude Bernard Lyon – Faculte de Pharmacie. ISPB, 2001.
- Badillet, G. Dermathophyties et Dermatophytes. Atlas Clinique et Biologique. Editions Varia, 3rd Ed.
- Basualdo, J.A.; Cordoba, M.A., De Luca, M.M.; Roccia, I.L.; Pezzani, B.C.; Vay, C.; Ageron, E.; Grimont, P.A. (2001). Isolation and characterization of injured coliforms from the drinking water distribution network of La Plata, Argentina. *Rev. Argent. Microbiol.* 33(1):9-14.
- Bernard, P. & Pesando, D. (1989). Contamination fongique de plages mediterraneennes (Alpes-Maritimes, Var) pendant les saisons estivales 1986 & 1987, *Bull. Soc. Fr. Mycol. Méd.*, XVIII, 1:173-176.
- Bernard, P.; Gueho, E.; Pesando, D. (1987). Recherche de dermatophytes et de moisissures pathogènes dans le sable des plages. (*Rapport Final*).
- Boehm, A.B.; Fuhrman, J.A.; Mrse, R.D.; Grant, S.B. (2003). Tiered approach for identification of a human fecal pollution source at a recreational beach: case study at Avalon Bay, Catalina Island, California. *Environ. Sci. Technol.* 37(4):673-680.
- Bolton, F.J.; Surman, S.B.; Martin, K.; Wareing, D.R.; Humphrey, T.J. (1999). Presence of *Campylobacter* and *Salmonella* in sand from bathing beaches. *Epidemiol. Infect.* 122(1):7-13.
- Bonadonna, L.; Cataldo, C.; Semproni, M.; Briancesco R. (2003). Sanitary quality of marine sediments and sands from an Italian beach. *New Microbiol.* 26(2):199-206.
- Cambell, C.K.; Johnson, E.M.; Philipot, C.M.; Warnock, D.W., (1986), Identification of pathogenic fungi, *PHLS*.
- De Donno, A.; Bagordo, F.; Erroi, R.; Liaci, D.; Montagna, M.T.; Gabutti, G. (2000). Microbiological monitoring of beach water: old and new parameters. *Ann. Ig.* 12(4):307-313.
- de la Maza, L.M.; Pezzlo, M.T.; Baron, E.J., (1987), Color Atlas of Diagnostic Microbiology. NP, EN ISSO 8467, 2001.
- Dorst, J. Antes que a natureza morra: por uma ecologia política. (1973). São Paulo: *Edgar Blücher*, Ed. Universidade de São Paulo.

- Efstratiou, M.A. (2001). Managing coastal bathing water quality: the contribution of microbiology and epidemiology. *Mar. Pollut. Bull.* 42(6):425-432.
- Fernandez, A.C.; Martinez, M.G.; Menendez S.P.J.; Oramas, R.B. (1991). Identification of varieties of *Cryptococcus neoformas* by the use of culture media. *Rev. Cubana Med. Trop.* 43(2):100-103.
- Fortes, S.T.; Lazera, M.S.; Nishikawa, M.M.; Macedo, R.C.; Wanke, B. (2001). First isolation of *Cryptococcus neoforms* var. *gattii* from a native jungle tree in the Brazilian Amazon rainforest. *Mycoses*, 44(5):137-140.
- Fricker, E.J.; Llingworth, K.; Fricker, C.R. (1987). Use of two formulations of Colilert and Quanti-Tray for assessment of bacteriological quality of water. *Water Research* 31:2495-2499.
- Gams, W.; Hoekstra, E.S.; Apot, A. (1968), CBS, *Course of Mycology*, 4th Ed.
- Ghinsberg, R.C.; Bar Dov, L.; Rogol, M.; Sheinberg, Y.; Nitzan, Y. (1994). Monitoring of selected bacteria and fungi in sand and sea water along the Tel Aviv coast. *Microbios*, 77(310):29-40.
- Hoog, G.S. & Guarro, J. (1996). Atlas of Clinical Fungi. Centralbureau voor Schimmelcultures. *Baarn*, 2nd Ed.
- ISO 2000, Water Quality – Criteria for the establishment of equivalence between microbiological methods. ISO/TC 147/SC 4/WG 17994 N 198.
- Josefsen, M.H.; Lubeck, P.S.; Aalbaek, B.; Hoorfar, J. (2003). Preston and Park-Sanders protocols adapted for semi-quantitative isolation of thermotolerant *Campylobacter* from chicken rinse. *Int. J. Food Microbiol.* 80(2): 177-183.
- Kade, G. A teoria econômica da poluição e a aplicação do método interdisciplinar à regulamentação do ambiente, in O homem e seu ambiente. (1975), Rio de Janeiro, *Fundação Getúlio Vargas*.
- Kinzelman, J.; Ng, C.; Jackson, E.; Gradus, S.; Bagley, R. (2003). Enterococci as indicators of Lake Michigan recreational water quality: comparison of two methodologies and their impacts on public health regulatory events. *Appl. Environ. Microbiol.* 69(1):92-96.
- Larone, D.H. (1987) Medically Important Fungi. A Guide to Identification, 2nd Ed. *Elsevier*.
- Lazera, M.S.; Salmito, C.M.A.; Londero, A.T.; Trilles, L.; Nishikawa, M.M.; Wanke, B. (2000). Possible primary ecological niche of *Cryptococcus neoforms*. *Med. Mycol.*, 38(5):379-383.
- Melo, M.T.; Vieira, R.H.; Saker-Sampaio, S.; Hofer, E. (1997). Coliforms and *Salmonella* in seawater near to domestic sewage sources in Fortaleza (Ceará, Brazil). *Microbiologia* 13(4):463-470.
- Miller, G.T. (1975), Living in the Environment. Concepts, Problems and Alternatives. Belmont, California: *Wadsworth Publishing Company Inc.*
- Philipp, R.; Pond, K.; Rees, G. (1994). Medical wastes found on coastline are increasing. *BMJ*, 309(6952):471.
- Regnier, A.P. & Park, R.W. (1972). Faecal pollution of our beaches: how serious is the situation ? *Nature*, 239(5372):408-410.
- Samson, R.A.; Hoekstra, E.S.; Frisvald, J.C.; Filtenborg, O. (2000), Introduction to Food and Airborne Fungi, CBS, 6th Ed.

São José, C.; Costa, M.J.; Almeida, M.J. (1994), Isolamento de Fungos Queratinofílicos a partir de Areia de Praias. *Revista Biol.* (Lisboa) 15:161-171.

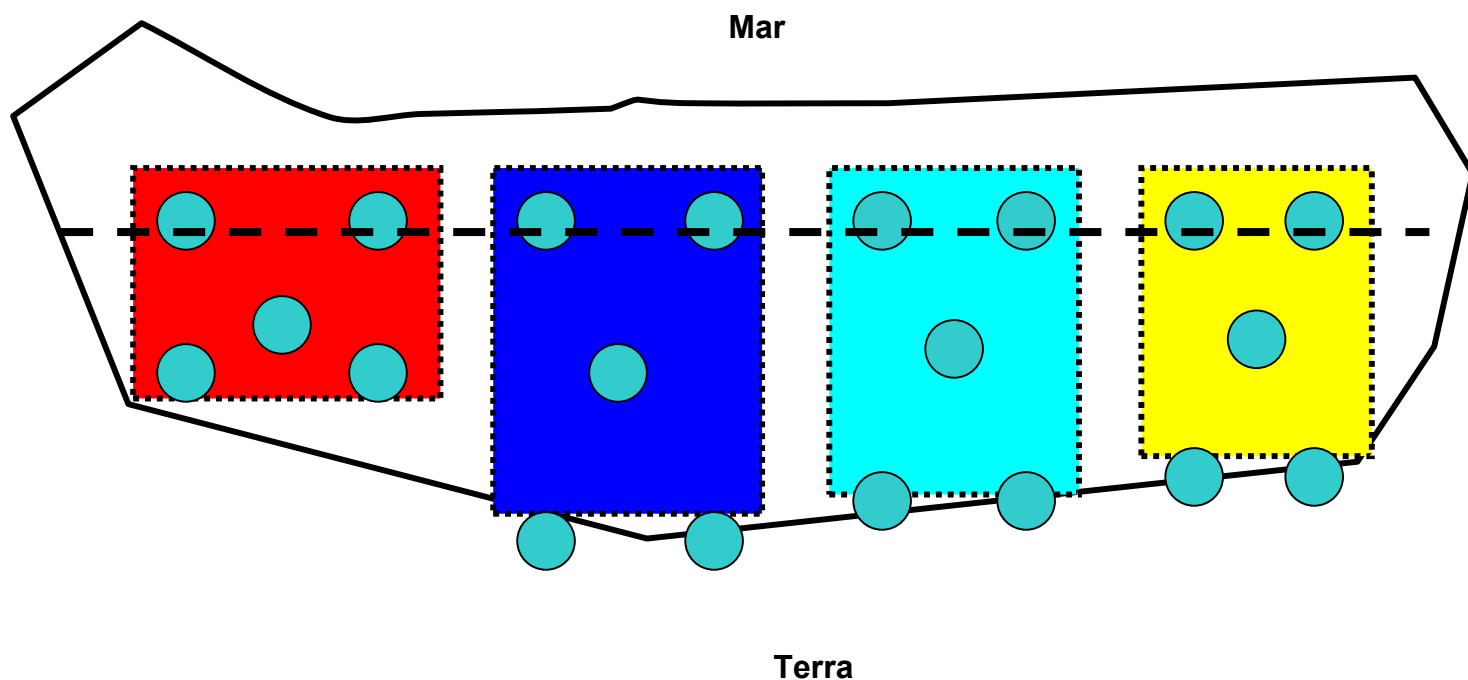
Sousa, S.; Borregama, J.; Cabrita, J. (1968), Isolamento de Dermatofitos na Areia da Praia. *Trabalhos da Sociedade Portuguesa de Veterinária.* 26:67-74.

Standard Methods for the Examination of Water and Wasterwater. 20ª edição.

von Schirnding, Y.E.; Kfir, R.; Cabelli, V.; Franklin, L.; Joubert, G. (1992). Morbidity among bathers exposed to polluted seawater. A prospective epidemiological study. *S. Afr. Med. J.* 81(11):543-546.

APENDICE A

Regiões de coleta nas areias das praias da Urca e Vermelha



⇒ Quadrante 1



⇒ Quadrante 2



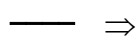
⇒ Quadrante 3



⇒ Quadrante 4



⇒ Pontos de coleta em cada quadrante



⇒ Máximo das águas durante a maré alta

Dados sobre os autores

Leonardo de Medeiros Maier: Especialista em Biologia Clínica pelo Colégio Brasileiro de Biologistas Clínicos; Professor da Pós-graduação em Ciências Ambientais da Universidade Gama Filho; Responsável Técnico pelo Laboratório de Análises Clínicas do Hospital Municipal Salgado Filho e orientador de monografias da UNISUAM.

⇒ Instituições que representa: Universidade Augusto Motta – UNISUAM e Laboratório de Análises Clínicas do Hospital Municipal Salgado Filho.

⇒ Tel. Res. 2782-2139, Cel. 88424157 / Tel. (Trab.) 2501-0112 – Ramal 2034

⇒ e.mail: leonardo.maier@bol.com.br / cretah@ig.com.br

Vívian Rosa de Oliveira: Bióloga; assessoria em meio ambiente.

⇒ Instituição que representa: Universidade Augusto Motta – UNISUAM

⇒ Tel. Res. 2653-3884

⇒ e.mail: ecovivian@bol.com.br

Karla Cristina Régis Rezende: Bióloga; assessoria em meio ambiente; Prof^ª. Biologia Colégio Mercúrio.

⇒ Instituição que representa: Universidade Augusto Motta – UNISUAM

⇒ Tel. Res. 2474-4998, Cel. 91269584

⇒ e.mail: rezendek@hotmail.com

Valéria Denise Rodrigues Vieira: Bióloga; assessoria em meio ambiente.

⇒ Instituição que representa: Universidade Augusto Motta – UNISUAM

⇒ Tel. Res. 3373-2560

⇒ e.mail: bio.val@bol.com.br

Clóvis Ricardo de Carvalho: Biólogo; Especialista em Ciências Ambientais; Prof^º. de Biologia da UNISUAM

⇒ Instituição que representa: Universidade Augusto Motta – UNISUAM

⇒ Tel. Res. 2447-7317 Cel. 99258780 Tel. Trab. 2560-4636 R. 265 (UNISUAM)

⇒ e.mail: clovis.carvalho@terra.com.br