

POLUIÇÃO MICROBIOLÓGICA DE ALGUMAS PRAIAS BRASILEIRAS

Microbiological pollution on some Brazilian beaches

Regine Helena Silva dos Fernandes Vieira¹

RESUMO

Dados coletados de pesquisas publicadas nos principais centros de estudos marinhos do Brasil, sobre poluição da costa brasileira, estão descritos no presente trabalho. Os resultados desenham e diagnosticam o perfil microbiológico do mar e de algumas praias brasileiras.

Palavras-chaves: poluição marinha, microrganismos poluentes, indicadores de poluição marinha.

ABSTRACT

Data on Brazilian marine pollution and coast pollution from the main Research Center of the country are incorporated in this Review. They reflect the actual microbiological situation of Brazilian sea and some beaches environments.

Key-words: marine pollution, pollutant microorganism; marine pollution indicators

¹ Professor Adjunto do Departamento de Engenharia de Pesca e Pesquisador no Instituto de Ciências do Mar, Universidade Federal do Ceará, Av. da Abolição, 3207, Fortaleza, CE 60165-081, Brasil.

INTRODUÇÃO

Segundo o artigo número 1 da Comissão das Nações Unidas sobre o Direito do Mar (CNUDM) a poluição marinha significa "...a introdução pelo homem, direta ou indiretamente, de substâncias ou de energia no meio marinho, incluindo os estuários, sempre que a mesma provoque ou possa vir a provocar efeitos nocivos, tais como danos aos recursos vivos e à vida marinha, riscos à saúde do homem, entrave às atividades marítimas, incluindo a pesca e as outras utilizações legítimas do mar, alteração da qualidade da água do mar, no que se refere à sua utilização, e deterioração dos locais de recreio." Segundo essa longa definição, supõe-se que a principal fonte de poluição marinha provém da terra (BRASIL, 1998). Dentre outros fatores poluitivos marinhos os que caracterizam aqueles de origem puramente biológica são os esgotos sanitários.

De acordo com os dados do censo de 1991, dos 146 milhões de habitantes que residiam no Brasil, cerca de 32,5 milhões (22% da população) vivem em municípios litorâneos, distribuídos ao longo da costa, perfazendo uma densidade demográfica de 87 habitantes/km². Além disso, metade da população brasileira reside a cerca de 200 km do mar, significando um número de aproximadamente 70 milhões de habitantes cujas formas de vida causam impacto diretamente nos ambientes litorâneos (Moraes, 1996).

Algumas capitais de Estados do Brasil estão localizadas à beira-mar o que concorre para a alta poluição da costa marinha dessas cidades. As principais metrópoles assentadas na costa marinha são: Rio de Janeiro, Salvador, Fortaleza, Recife, além de Belém, em região estuarina. Afora essas capitais, algumas grandes cidades situadas à beira-mar também já apresentam indícios de poluição de sua costa. Este conjunto é responsável por uma população residente de mais de 18 milhões (BRASIL, 1998).

O que se vê no Brasil são cidades litorâneas com sistemas de esgotos ligados a interceptores oceânicos os quais normalmente são coletores de dejetos, tratados quando muito, por tratamento primário (peneiramento dos sólidos) despejando no mar detritos que poluem as praias, com consequências danosas para a população usuária dessa área de lazer.

Centraremos esse trabalho em pesquisas realizadas na costa brasileira por cientistas pertencentes aos grandes centros de estudos marinhos do Brasil, cujos resultados desenham o verdadeiro perfil microbiológico da costa brasileira e diagnosticam a poluição de nosso mar e de nossas praias.

Bacteriologia e uso de indicadores de contaminação fecal

Há um consenso em torno da relação entre as atividades humanas e a redução na capacidade de muitos ambientes marinhos. As descargas naturais de rios em zonas costeiras concorrem para a poluição à medida que o arraste para esses desembocadouros traz desde o lodo dos esgotos aos reagentes tóxicos. Além disso, os transportes marinhos, muitas vezes jogando acidentalmente petróleo bruto no mar, causam a morte de inúmeros animais e danificam o ambiente por muito tempo. Três contaminantes são as maiores causas de poluição marinha: esgotos, nutrientes e compostos orgânicos sintéticos (Jeffreys, 1995).

Algumas praias do litoral brasileiro sofrem com o fluxo de material orgânico chegado às suas águas através de sistemas caducos e arcaicos. No litoral Sul de S. Paulo, Praia do Boqueirão, localizada na Praia Grande e Ponta da Praia, em Santos, não tem sido diferente. Em estudos sobre as condições bacteriológicas dessas duas praias, Sato *et al.* (1998a) encontraram que, durante o fim de semana ambas estavam **Impróprias** para banho. Seus estudos foram realizados em diferentes tempos de marés, com cinco amostras coletadas durante o dia. Os resultados da pesquisa, segundo os autores, são causados, provavelmente, pelo fluxo de turistas nas praias durante os feriados e /ou nos fins de semana.

Melo *et al.* (1997) identificaram *Salmonella* em amostras de água das praias do Kartódromo e Farol, em Fortaleza, Ceará, mostrando que a presença de bactérias patogênicas nas amostras se deve ao fato da ineficiência no tratamento dos esgotos despejados no oceano. Semelhantes resultados foram encontrados por Martins *et al.* (1988) quando analisaram 256 amostras de águas das praias de Santos e São Vicente e constataram 74,7% de positividade para *Salmonella*. Nessa pesquisa também foram encontrados altos números de coliformes, o que fez com que as praias fossem consideradas **Impróprias** para o banho. Apesar dos dados terem apresentado uma relação praticamente linear entre os índices de coliformes e as chances de isolamento de *Salmonella*, às vezes a bactéria não era detectada quando esses índices eram elevados e, em outras situações, estava presente mesmo quando apresentavam baixos valores. Rodrigues *et al.* (1989) investigaram a presença de *Salmonella* em águas de praias localizadas em diferentes áreas do município do Rio de Janeiro. As praias estudadas foram as oceânicas (O) fora da baía de Guanabara; entre o Leme e Grumari, na entrada da baía (E) na faixa do Flamengo à Urca; e as localizadas no interior da baía (I) de Ramos à Ilha do Governador. Das 53 amostras os autores isolaram *Salmonella* em sete oportunidades (13,2%). As praias

estudadas: Flamengo, Ilha do Governador, Ramos e Copacabana apresentaram *Salmonella*. Houve predominância dos sorogrupos pertencentes ao subgênero I, representados por *S.typhimurium*, *S.agona* e *S.oranienburg*, principalmente nas praias mais poluídas por esgotos.

Vieira *et al.* (1998) identificaram *Escherichia coli* em 76,8% de 108 amostras de água do mar coletadas nas praias Formosa, Meireles e Diários em Fortaleza, Ceará. Segundo os autores não havia cepas toxigênicas dentre as *E.coli* isoladas pertencentes aos sorogrupos O25, O26, O91, O112, O119, O158 e O164, tidos como Enteropatogênicos. Embora as cepas não tenham apresentado toxidez, os autores atentaram para o fato de sua presença em grande número ser significativa para a Saúde Pública. Vieira *et al.* 1999 procederam a Colimetria da Praia da Barra do Ceará em Fortaleza, Ceará e verificaram que, apesar de não se achar em condições **Excelente** para balneabilidade, segundo o CONAMA (1988) – Tabela I, a praia não poderia ser considerada **Imprópria** para o lazer.

Tabela I - Limites de coliformes fecais por 100/ml para cada categoria Resolução CONAMA n°. 20/86.

Categoria	Limite de coliformes fecais (NMP/100ml)
Excelente	Máximo de 250 em 80% ou mais do tempo
Muito Boa	Máximo de 500 em 80% ou mais do tempo
Satisfatória	Máximo de 1000 em 80% ou mais do tempo
Imprópria	Superior a 1000 em mais de 20% do tempo

Muitas têm sido as discussões acerca do uso dos índices de coliformes na avaliação da balneabilidade de nossas praias. Segundo Hagler *et al.* (1986), a especificidade de um indicador depende da elevada temperatura de incubação como um fator seletivo para sua enumeração. O que se questiona é a possibilidade da interferência nos resultados, de microrganismos autóctones adaptados a altas temperaturas de ambiente como é o caso das espécies *Klebsiella*, *Enterobacter* e *Citrobacter*, isoladas também dos testes para coliformes fecais. Martins *et al.* (1988), apesar de terem isolado *Salmonella* de água do mar e atentarem para o fato de sua sobrevivência ser maior no meio externo, não a aconselham como indicador de contaminação fecal, devido ao alto custo na sua detecção quando comparada a de coliformes. Estudos foram feitos no intuito de se investigar a possibilidade dos colifagos serem usados como indicadores universais de qualidade das águas (Dutka *et al.* 1987). Os autores compararam amostras de água de rios canadenses com (águas do

Rio Ontário) águas marinhas da costa do Brasil (Praia do Tombo, Bertiooga, Enseada, Grande, Pernambuco, Pitangueiras, Boqueirão, Ponta da Praia e Praia do Itararé). A partir dos dados concluíram que os índices de coliformes fecais e colifagos são positivamente correlatos; que os valores de colifagos podem ser prognosticados a partir dos dados de NMP de coliformes fecais, estreptococos fecais e de *E.coli*; e que é exequível a proposição de 20 colifagos/100 mL para os padrões recreacionais de água doces mas, que os coliformes fecais ou contagens de colifagos em águas marinhas não são sempre previsíveis da presença de *Salmonella* e enterovírus; e que em águas marinhas onde patógenos foram encontrados as taxas de colifagos-patógenos são menores que as taxas de coliformes fecais-patógenos.

Não só colifagos, *Salmonella* ou coliformes, mas também leveduras foram isoladas de nossas praias. Hagler & Hagler-Mendonça (1981) investigaram a presença de leveduras em águas estuarinas e marinhas de algumas praias do Rio de Janeiro e isolaram 549 cepas desse microrganismo. Os autores agruparam os resultados em 67 espécies e concluíram que os gêneros prevalentes nos estuários poluídos eram *Candida*, *Rhodotorula*, *Torulopsis*, *Hansentiaspora*, *Debarymyces* e *Trichosporon*. Na pesquisa foram estudados pontos ao longo do estuário da Ilha do Fundão. Hagler *et al.* (1982), reisolando leveduras dos pontos anteriormente estudados, ao longo da Ilha do Fundão, Rio de Janeiro, encontraram *Candida krusei*, *Pichia membranaefaciens* e espécies similares que formam colônias rugosas, além de também isolar *Rhodotorula rubra* em números relativamente menores. Segundo Cook & Matsura (1963), *Candida krusei* é característica de esgoto, o que denota a má qualidade da água dos pontos eleitos pelos autores.

Variação espacial e temporal das bactérias saprófitas

Bactérias saprófitas são encontradas em todos os ambientes marinhos, mas seu número é mais elevado nas regiões costeiras, principalmente em função da maior quantidade de matéria orgânica oriunda da terra firme (Kolm & Lesnau, 1997). A variabilidade espacial e temporal na concentração de bactérias saprófitas na superfície das águas das baías de Paranaguá e Antonina (Paraná) foi investigada por Kolm & Absher (1995). Foram amostrados sete pontos a partir da entrada da baía de Paranaguá até a parte mais interna da baía de Antonina, de novembro de 1985 a novembro de 1986. Além da contagem bacteriana, feita em meio ZoBell, foram medidos: temperatura, oxigênio dissolvido, pH e dados pluviométricos. Os resultados dos componentes bióticos e abióticos de ambas as baías mostraram um gradiente a partir das partes mais internas para a mais externas, com um aumento na concen-

tração de bactérias na baía de Antonina. Não foram observadas significantes variações nas estações estudadas da baía de Paranaguá, exceto em fevereiro de 1986, quando houve um aumento homogêneo de bactérias nas duas baías em associação com um aumento na temperatura e pluviosidade. Também não houve fortes variações no número de bactérias saprófitas nas amostras perto da cidade de Paranaguá, apesar do lixo doméstico e do porto. A região foi então considerada de baixa poluição. Ainda na baía de Paranaguá, Kolm & Lesnau (1997) investigaram a variação espacial e temporal na concentração de bactérias saprófitas numa coluna vertical de água em dois pontos fixos (Estação Maciel e Estação Peças). Fizeram também uma comparação entre a salinidade, o oxigênio dissolvido, seston, transparência da água e precipitação, e concluíram que não há um gradiente vertical no número das bactérias saprófitas no período, na área estudada. Entretanto essa correlação positiva foi observada na Estação Maciel, entre a transparência das águas e o número de bactérias, enquanto que na Estação Peças, foi entre bactérias e seston. A conclusão é de que apesar dos locais de amostragens serem influenciados pelo mar adjacente, eles diferem entre si em relação ao habitat bacteriano.

Mesquita & Fernandes (1996) investigaram a variação temporal da comunidade planctônica (bactéria, picofitoplâncton e nanoheterótrofos) na costa da região de Ubatuba, São Paulo, num período de 7 dias (de 27 de fevereiro a 4 de março de 1988). As amostras eram obtidas duas vezes ao dia, em marés altas e baixas. Os números bacterianos variaram de 1,0 a $2,7 \times 10^6$ células por ml. A média da densidade de nanoheterótrofos foi de $2,3 \times 10^3$ células por ml e o total de picofitoplâncton representado principalmente por cianobactéria cocóides variou de 1,0 a $7,6 \times 10^4$ células por ml. Segundo os autores, no início da pesquisa a interrelação entre nanoheterótrofos e bactéria picofitoplâncton era caracterizada pela oscilação acoplada, sugerindo uma interação predador-presa. Durante os últimos três dias da amostragem, as densidades das três populações flutuaram. Muitos fatores podem afetar as relações entre os nanoheterótrofos e bactéria picofitoplâncton, mas os padrões de oscilação observados no trabalho não são fortuitos e podem indicar uma intensa predação dos nanoheterótrofos sobre os picorganismos.

Microorganismos associados a areia

Por serem regiões de transição entre a terra firme e o mar, praias arenosas sofrem significativas influências de ambos os ambientes. Elas estão expostas a pronunciadas variações das taxas de insolação,

imersão e emersão, pluviosidade e concentração de nutrientes (Rheinheimer; 1969 e 1977). Este autor mostrou que regiões superficiais de solos arenosos até 20 cm de profundidade são povoadas quase que exclusivamente por bactérias.

Kolm & Correa (1994) analisaram quantitativamente as variações temporais e espaciais de bactérias saprófitas da praia de Pontal do Sul, Paraná relacionando-as com fatores abióticos locais. Segundo os autores, as análises demonstraram três diferentes e distintas regiões em relação à abundância de bactérias saprófitas: (1) entre dunas e o nível de maré alta; (2) no nível da maré alta; (3) no nível da maré baixa. A alta concentração de bactérias observada na maré alta é relacionada com o grande aporte de matéria orgânica e a deposição de bactérias procedentes do infralitoral. Devido à contínua lavagem e o rolamento dos grãos de areia pelas ondas e correntes das marés, baixos valores para bactérias foram registrados nos pontos do infralitoral. Mais tarde, Kolm *et al.* (1997) estudaram a variabilidade espacial e temporal das bactérias heterotróficas em areia, areia-lodosa e sedimentos lodosos das baías de Antonina e Paranaguá, Paraná. As amostras foram coletadas em sete estações ao longo de um gradiente de salinidade, a partir do acesso à baía de Paranaguá até a ilha Corisco, na baía de Antonina. Os dados obtidos eram comparados com a salinidade de águas profundas, pH, temperatura, oxigênio dissolvido e pluviosidade. Os resultados mostraram que a concentração de bactérias heterotróficas era consistentemente menor em sedimentos perto da entrada da baía de Paranaguá. Por outro lado, os sedimentos lodosos não diferiam significativamente dos outros sedimentos. Os mais altos níveis de bactérias halofílicas foram registrados na foz da riacho Maciel, baía de Paranaguá. Os resultados sugeriram que a quantidade de bactérias na região não está relacionada com o tamanho do grão, mas com a velocidade das correntes que podem beneficiar ou não, o depósito de matéria orgânica. Bactérias não halofílicas e halotolerantes podem ser limitadas pela alta salinidade. Ao contrário das observações nas colunas de água (Kolm & Lesnau, 1997) o número de bactérias nos sedimentos não foi influenciado pela alta pluviosidade na área estudada.

Alguns estudiosos se preocupam com o fato da detecção de bactérias patogênicas nas areias das praias, frequentadas por banhistas. A esse respeito Sato *et al.* (1998b) afirmam que o controle de qualidade das áreas destinadas à balneabilidade enfoca, normalmente, a qualidade microbiológica das águas. Entretanto, nos últimos anos tem havido uma preocupação crescente com a contaminação das areias das praias principalmente pelo descarte inadequado de lixo, pela presença de detritos de animais ou poluição trazida pelas marés,

fatores que podem carrear microrganismos e parasitas patogênicos ao meio ambiente. Os autores estudaram as condições sanitárias de algumas praias do litoral Norte (Praia da Enseada- Ubatuba; Praia de Indaiá-Caraguatatuba; Praia de Itaguaçu- Ilha Bela; Praia do Arrastão- São Sebastião e Praia do Tenório- Ubatuba. Do litoral Sul: Praia de Peruíbe - Peruíbe; Praia do Sonho - Itanhaém; Praia Central - Mongaguá; Praia do Boqueirão - Santos; Ponta da Praia - Santos; Praia das Pitangueiras - Guarujá; Praia da Enseada - Guarujá e Praia da Enseada - Bertioga). Foi observada uma maior contaminação das areias no verão, principalmente no que diz respeito aos coliformes fecais e estreptococos fecais (enterococos), uma vez que na amostragem de primavera apenas uma praia do litoral Norte não atendeu ao limite proposto por Portugal (LPP) (10^5 coliformes fecais/100g) - os autores usaram a legislação desse país em virtude do nosso não possuir nada oficial para areia. No verão esses limites foram excedidos por quatro praias do Litoral Norte e seis do Litoral Sul. Em relação a estudos prévios realizados na década de 80 (Sanchez *et al.* 1986), os autores observaram que não houve alteração significativa da qualidade da areia das praias de S. Paulo, isso considerando os indicadores bacteriológicos e a levedura *Candida albicans*. Entretanto, no ponto de vista da análise parasitológica desse estudo, não foram observados ovos, cistos e larvas de parasitas nos dois períodos amostrados, indicando uma melhoria significativa em relação ao estudo prévio, em que quase todas as praias estudadas mostraram a presença de ovos e larvas de helmintos. Os autores concluíram que os índices mais elevados de contaminação fecal observados nas areias no verão, implicam na necessidade de informar e orientar a população sobre as doenças veiculadas pela areia contaminada, e as medidas preventivas que podem ser adotadas. É interessante também que as autoridades estabeleçam critérios para as condições de uso de nossas praias, com o objetivo de monitorar esse risco.

Bactérias isoladas de pescado

Muitos têm sido os estudos visando o conhecimento da qualidade dos pescados capturados nas praias do litoral brasileiro. O Brasil já teve épocas de maior produção pesqueira mas, por falta de uma política governamental e conscientização de nossos empresários sobre a necessidade de conservação dos recursos pesqueiros, como bens renováveis, perdeu muito da condição de exportador de pescado. Mesmo as lagostas (*Panulirus* spp.), que durante muito tempo eram consideradas como uma das grandes fontes de divisas no Nordeste, sofrem uma tendência de declínio

em sua produção por causa do processo de sobrepesca. Segundo dados do IBAMA, as produções de lagosta caíram de aproximadamente 10.500 t em 1979, para menos de 6.000 t em 1997. A produção do pargo, *Lutjanus purpureus*, também entrou em processo de declínio e praticamente deixou de ser exportado pela indústria pesqueira, mas muitos outros são ainda explorados: (por exemplo, camarão) e não nos cabe aqui a menção da inúmera variedade de pescado exportado do Norte ao Sul no nosso país..

Aliada à baixa produção está a baixa qualidade dos nossos pescados. Falta de verbas, de interesse e de conhecimento levam nossos pescadores ao desinteresse em zelar pela boa qualidade do pescado. E uma cadeia de erros, da pesca à comercialização, faz com que nossos pescados se alterem antes de chegar à mesa do consumidor.

A implantação de um plano de Controle de qualidade na Indústria Pesqueira através de um ofício do Ministério da Agricultura (CIPOA/DNDA) de nº. 082/92 de 23/06/92, o HACCP, veio melhorar o pescado brasileiro e incentivar os empresários de pesca.

Mar poluído →pescado poluído. Pescado poluído→ menor tempo de conservação. Essa é uma cadeia inevitável dentro da tecnologia de pescado. Matté *et al.* (1994) estudaram vibrios patogênicos associados a moluscos *Perna perna* provenientes do Estado de São Paulo e citam que os intervalos para o Número Mais Provável (NMP) por 100/g eram: *Vibrio alginolyticus* ($\angle 3-24000$), *V. parahaemolyticus* ($\angle 3-24000$), *V. fluviialis* ($\angle 3-1100$), *V. cholerae* não-O1 ($\angle 3- 23$), *V. furnissii* ($\angle 3-30$), *V. mimicus* ($\angle 3- 9$) e *V. vulnificus*($\angle 3-3$). Foram positivos os testes de virulência para 34,1% das amostras. No mesmo estudo os autores avaliaram o NMP de coliformes fecais/100g das amostras e encontraram valores entre 1.100 a 44.000 para água do mar onde eles eram coletados. Os resultados mostraram o risco em potencial da ingestão desses moluscos crus ou cozidos indevidamente.

Pagnocca *et al.* (1991) investigaram bactérias heterotróficas associadas ao camarão *Penaeus schmitti*, sedimentos, e águas da Baía de Sepetiba, Rio de Janeiro. O ambiente estudado situa-se na localidade de Pedra da Guaratiba, próximo à cidade do Rio de Janeiro e as amostras foram coletadas na praia, aproximadamente 2 km mar adentro e próximo a uma área de pesca na região sudeste da Baía de Sepetiba. No local mais poluído as contagens de bactérias heterotróficas na água atingiram o valor de $3,1 \times 10^4$ UFC/ml enquanto que em outros menos poluídos obteve-se $6,5 \times 10^2$ UFC/ml. As contagens determinadas em sedimentos foram 10 vezes superiores às das amostras de água. As amostras de tubo intestinal dos camarões, coletados em lugares mais limpos, variaram entre $7,6 \times 10^9$ e

$6,5 \times 10^7$ para contagens de bactérias heterotróficas e contagens presuntivas de *Vibrio* spp., enquanto que para locais mais poluídos as contagens foram de $9,5 \times 10^7$ e $7,2 \times 10^9$ /g. As populações microbianas determinadas no sedimento coletado no local mais poluído foram 10 vezes superiores às contagens de água do mesmo local. Os autores concluíram que a população bacteriana do intestino do camarão refletiu seu meio ambiente, o qual estava afetado por poluição fecal proveniente das águas onde eles foram capturados.

Silva & Hofer (1995) isolaram 520 cepas de *Escherichia coli* em manjuba (*Anchoa* spp.), tainha (*Mugil* spp.) e corvina (*Micropogonias furnieri*) capturados ao longo da costa da cidade do Rio de Janeiro. Das cepas isoladas das amostras, 40% delas expressaram resistência a uma ou mais drogas, com um padrão de resistência de mono e birresistência a tetraciclina (29,2%), estreptomicina (21,7%) e ampicilina (16,9%). Somente 7,3% das cepas eram colicinogênicas. A associação de colicinotipos com os mais freqüentes marcadores de resistência e a expressividade dos colicinotipos Ib eram evidentes. Os resultados obtidos pela colicinogenia, segundo os autores, não permitem concluir que esta propriedade exerça um relevante papel nos processos de competição da *E.coli.*, mas essas expressões porque estão freqüentemente direcionadas pelo mesmo plasmídeo possibilitam admitir que outros fatores, tais como, a resistência a metais pesados podem estar inseridos nesses replicons e contribuir para a sobrevivência da *E.coli* no meio ambiente aquático contaminado com tais metais.

Rodrigues & Hofer (1986) avaliaram a presença de *Vibrio* em 30 amostras de ostras e igual número de amostras de água coletadas em diferentes pontos da Baía de Sepetiba -RJ, durante o período janeiro de 1981-dezembro de 1982. Na análise foram isoladas 576 culturas de *Vibrio* das quais, após os testes bioquímicos, foram caracterizadas 390 em sete espécies, assim distribuídas: *V. cholerae* O1 (65,12%); *V. alginolyticus* (13,84%); *V. parahaemolyticus* (11,02%); *V. fluvialis* (6,66%); *V. harveyi* (1,53%); *V. damsela* (1,28%) e *V. vulnificus* (0,51%).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Muito se conhece hoje em dia sobre o oceano: caminhos, rotas, ventos, sedimentos, fundo do mar. No entanto, a grande descoberta desse século foi o fato do reconhecimento do mar como o celeiro da humanidade, o grande moderador do clima terrestre, a reserva de água da terra. O local onde o homem com cuidado e respeito poderá sempre buscar o alimento. O local da recreação, do prazer. Para que todo esses requisitos sejam satisfeitos, é preciso que o homem respeite o mar e cuide para que ele não se torne um grande receptácu-

lo de dejetos da terra. O mar brasileiro ainda precisa de cuidado. O homem brasileiro aos poucos desperta para a importância do oceano para seu país. O Brasil é uma nação marítima pois temos 7.408 km de costa. Grande é a população assentada na zona costeira. Nelas as carências de serviços urbanos podem ser consideradas as mais críticas pois, além de abrigarem um expressivo efetivo populacional, também alocam as atividades industriais e as de circulação de maior porte, além da multiplicidade de usos próprios da vida metropolitana (BRASIL, 1998). É preciso, pois, implementar uma política de conscientização ecológica do que é, e o que representa, o oceano para o mundo e sobretudo, para a população brasileira.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRASIL. *O Brasil e o mar no Século XXI. Relatório aos tomadores de decisão do país.* Comissão Nacional Independente dos Oceanos, 408 p., Rio de Janeiro, 1998.
- CONAMA. *Resoluções CONAMA, 1984-86.* Ministério da Habitação, Urbanismo e Meio Ambiente, 89 p., Brasília, 1988.
- Cook, W. B. & Matsura, G. S. A study of yeasts populations in a waste stabilization pond system. *Protoplasma*, v. 57, p.163-187, 1963.
- Dutka, B. J.; El Shaarawi, A.; Martins, M. T. & Sanchez, P.S. North and South American studies on the potential of coliphage as a water quality indicator. *Water. Res.*, v. 21, n. 8, p. 1127-1135, 1987.
- Hagler, A. N. & Mendonça-Hagler, L. C. Yeasts from marine and estuarine waters with different levels of pollution in the State of Rio de Janeiro, Brazil. *Appl. Envir. Microbiol.*, v. 41, n. 1, p. 173-178, 1981.
- Hagler, A. N.; Mendonça-Hagler, L. C.; Santos, E. A.; Farage, S.; Silva-Filho, J. B. & Scharnk, A. Microbial pollution indicators in Brazilian tropical and subtropical marine surface waters. *The Science of the Total Environment*, v. 58, p. 151-160, 1986.
- Hagler, A. N.; Oliveira, R. B.; Hagler, L. C. Mendonça. Yeasts in the intertidal sediments of a polluted estuary in Rio de Janeiro, Brazil. *Antonie van Leeuwenhoek*, v. 48, p. 53-56, 1982.
- Kolm, H. E. & Absher, T. M. Spatial and temporal variability of saphrophytic bacteria in the surface waters of Paranaguá and Antonina Bays, Paraná, Brazil. *Hydrobiologia*, v. 308, p. 197-206, 1995.
- Kolm, H. E. & Correa, M. F. M. Distribuição espacial e variabilidade temporal de bactérias saprófitas na praia arenosa de Portal do Sul, Paraná. *Arq. Biol. Technol.*, v. 37, n. 2, p. 391-402, 1994.
- Kolm, H. E.; Giamberardino Filho, R. E.; Kormann, M.

- C. Spatial distribution and temporal variability of heterotrophic bacteria in the sediments of Paranaguá and Antonina Bays, Paraná, Brazil. *Rev. Microbiol.*, v. 28, p. 230-238, 1997.
- Kolm, H. E. & Lesnau, N. M. Variação espacial e temporal de bactérias saprófitas na coluna D'Água da Baía de Paranaguá, Paraná, Brasil. *Arq. Biol. Tecnol.*, v. 40, n. 2, p. 383-395, 1997.
- Jeffreys, K. Rescuing the oceans, p. 295-338. In Barley, R. (ed.), *The true state of the planet*. The Free Press, 472 p., New York, 1995.
- Martins, M. T & Pessoa, G.V.A. Isolamento de *Salmonella* no ambiente aquático: significado sanitário. *Rev. Microbiol.*, São Paulo, v. 19, n. 1, p. 29-39, 1988.
- Matté, G. R.; Matté, M. H.; Sato, M. I. Z.; Sanchez, P. S.; Rivera, I. G.; & Martins, M.T. Potentially pathogenic vibrios associated with mussels from a tropical region on the Atlantic coast of Brazil. *J. Appl. Bacteriol.*, v. 77, p. 281-287, 1994.
- Melo, M. T. D.; Vieira, R.H.S.F.; Saker-Sampaio, S. & Hofer, E. Coliforms and *Salmonella* in seawater near to domestic sewage in Fortaleza (Ceará, Brazil). *Microbiol. SEM*, v. 13, p. 463-470, 1997.
- Mesquita, H. S. L & Fernandes, A.J. Variação de curta escala temporal de bactérias, picoplâncton e nanoheterótrofos na região de Ubatuba-SP, Brasil. *Rev. Bras. Oceanogr.*, v. 44, n. 1, p. 47-56, 1996.
- Pagnocca, F. C.; Hagler, L. C. M. & Hagler, A.N. Heterotrophic bacteria associated with the shrimp *Penaeus schmitti*, sediment and water of Sepetiba Bay, Rio de Janeiro, Brazil. *Rev. Microbiol.*, v. 22, n. 3, p. 247-252, 1991.
- Rheinheimer, G. Marine Mikrobiologie, in *Jahresbericht Institut für Meereskunde*, Kiel, p. 55-59, 1969.
- Rheinheimer, G. Bakteriologisch - ökologische Untersuchungen an Sandstränden an Nord-und Ostsee. *Bot. Mar.*, v. 20, p. 385-399, 1977.
- Rodrigues, D. P. & Hofer, E. *Vibrio* species from the water-oyster ecosystem of Sepetiba Bay in Rio de Janeiro State, Brazil. *Rev. Microbiol.*, v. 17, n. 4, p. 332-338, 1986.
- Rodrigues, D. P.; Solari, C. A.; Ribeiro, R. V.; Costa, J. E. C. M.; Reis, E. M. F.; Silva-Filho, S. J. & Hofer, E. *Salmonella* em águas de praias do município do Rio de Janeiro, RJ. *Rev. Microbiol.*, v. 20, n. 1, p. 12-17, 1989.
- Sanchez, P. S.; Agudo, E. G. Castro, F. G. Alves, M. N. & Martins, M.T. Evaluation of the sanitary quality of marine recreational waters and sands from beaches of the São Paulo State, Brazil. *Wat.Sci.Tech.*, v. 18, n. 10, p. 61-72, 1986.
- Sato, M. I. Z.; Hachich, E. M.; Padula, J. A.; Ferrari, L. R. & Sanchez, P. S. Sampling design in the evaluation of the bacteriological quality of recreational waters - a pilot study. Resumo apresentado na 19th Biennial Conference of the International Association on Water Quality, Vancouver, 1998a.
- Sato, M. I. Z.; Bari, M.; Galvani, A.T.; Coelho, M. C. L. S.; Padula, J. A. & Hachich, E. M. Estudo preliminar para avaliação das condições sanitárias de areias das praias do litoral paulista, 1998b (*in press*).
- Silva, A. A.L. & Hofer, E. Resistance to antibiotics and heavy metals in *Escherichia coli*. *Envir. Toxic. Wat. Res.*, v. 8, p. 1-11, 1993.
- Thurman, H.V. *Introductory Oceanography*. Charles E. Merrill Publishing Company, 4th edition, 503 p., Columbus, 1985.
- Vieira, R.H.S.F.: Rodrigues, D.P.; Evangelista, N.S.S.; Theophilo, G.N.D. & Reis, E.M.F. Colimetry of marine waters off Fortaleza (Ceará State, Brazil) and detection of enteropathogenic *Escherichia coli* strains. *Intern. Microbiol.*, v. 1, p. 221-224, 1998.
- Vieira, R. H. S. F.; Silva, P. R. F. G.; Lehugeur, L. G. & Sousa, O.V. Colimetria da água da praia da Barra do Ceará - Fortaleza-Ceará. *Arq. Ciên. Mar*, v. 32, p. 119-122, 1999.