6
Dr. 129

NANCÍ MARIA REINHARDT

CONDIÇÕES SANITÁRIAS E CLASSIFICAÇÃO DAS ÁGUAS DO MAR DESTINADAS À BALNEABILIDADE DE PRAIAS DO ESTADO DO PARANÁ, 1980

Tese apresentada ao Departamento de
Saúde Ambiental da Faculdade de Saúde
Pública da Universidade de São Paulo
para obtenção do título de "Doutor em
Saúde Pública".

Orientador: Prof. Dr. Sebastião Timóteo

SÃO PAULO
1984

DEDICATÓRIA

Ao Prof.

Dr. Lauro Hirt Ferreira

com eterna gratidão pelos ensinamentos recebidos, incentivo constante, entusiasmo e interesse que sempre demonstrou durante a realização desta pesquisa, desde o acompanhamento na colheita das amostras até a conclusão.

H O M E N A G E M

Ao Prof.

Dr. Sebastião Timo Iaria

pelo incentivo na escolha do tema para
a presente pesquisa, pela orientação
segura, dedicação incansável, confian-
ça, apoio irrestrito e amizade.

R E C O N H E C I M E N T O

À Universidade Federal do Paraná, na pessoa do Magnífico Reitor

Prof. Dr. Ocyron Cunha

pela autorização de afastamento para a realização do Curso de Pós-Graduação em Saúde Pública, a nível de Doutorado, na Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo.

À Pró-Reitoria de Pós-Graduação da Universidade Federal do Paraná, através do Pró-Reitor

Prof. Dr. Milton Giovannoni

pela concessão de Bolsa de Estudo de acordo com o Programa Institucional de Capacitação de Docentes e a Coordenação do Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (PICD/CAPES) que proporcionou subsídios, os quais muito ajudaram na realização do Curso de Pós-Graduação em Saúde Pública, a nível de Doutorado, na Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo.

À Superintendência dos Recursos Hídricos e Meio Ambiente
(SUREHMA), nas pessoas de:

Eng^o Arq. Armando de Oliveira Strambi

Superintendente da SUREHMA

Eng^o Roberto P. Streitemberger

Chefe do Centro de Pesquisas

Eng^o Ruy Leite de Carvalho

Chefe do Serviço de Laboratório

Farm. Bioq. Sumaia Andraus

Chefe do Setor de Bacteriologia

Téc. Lúcia Canetti da Cruz

Responsável pelo Laboratório de Bacteriologia

e demais técnicos e funcionários

pela permissão e inestimável colaboração na execução da
parte experimental desta pesquisa no Laboratório de Bac-
teriologia, assim como pela confiança, apoio e incentivo
em todos os momentos.

A G R A D E C I M E N T O S

Em especial ao Prof. Dr. Nelson Roseira Gomes

Chefe do Departamento de Saúde Comunitária do Setor de Ciências da Saúde da Universidade Federal do Paraná pelo incentivo e apoio que possibilitaram a realização do Curso de Pós-Graduação em Saúde Pública, a nível de Doutorado, na Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo.

Ao Prof. Dr. Aristides Almeida Rocha

do Departamento de Saúde Ambiental da Faculdade de Saúde Pública da USP pelo apoio e compreensão ao ser Orientador na fase inicial desta Tese.

Ao Prof. Dr. Dácio de Almeida Christovão

Chefe do Setor de Saúde Pública do Departamento de Microbiologia e Imunologia do Instituto de Ciências Biomédicas da USP pela atenção dispensada em informações e sugestões para a realização desta Tese.

Aos Profs. Drs. José Maria Pacheco de Souza e Sabina Léa
Davidson Gotlieb

do Departamento de Epidemiologia da Faculdade de Saú-
de Pública da USP
pela orientação na tabulação dos Resultados desta pes-
quisa.

À Profa. Dra. Maria Lúcia Cerqueira Campos

do Departamento de Microbiologia do Instituto de
Ciências Biomédicas da USP
pela leitura dos originais e pelas sugestões apresenta-
das.

Ao Prof. Dr. Donald Wilson

do Departamento de Nutrição da Faculdade de Saúde Pú-
blica da USP
pela cooperação na versão do Resumo desta Tese para o
Inglês.

À Sra. Leda C. P. de C. Camargo

Bibliotecária da Faculdade de Saúde Pública da USP
pela colaboração prestada na normalização bibliográfica
desta pesquisa.

À Comissão de Pós-Graduação da Faculdade de Saúde Públi-
ca da USP

pelo pronto atendimento e atenção dispensada em todas as
ocasiões.

À Dra. Terezinha Lisieux Moraes Coimbra

Chefe da Seção de Vírus Transmitidos por Artrópodos do
Instituto Adolfo Lutz de São Paulo
pela hospitalidade fraterna, incentivo, compreensão e
amizade que sempre demonstrou durante a realização do Cur-
so de Doutorado em Saúde Pública em São Paulo.

Ao casal Sra. Helena e Sr. José Guimarães

pela amizade e carinhosa hospitalidade em São Paulo.

À Profa. Dra. Eliane Rose Serpe

do Departamento de Saúde Comunitária do Setor de Ciên-
cias da Saúde da Universidade Federal do Paraná
colega e amiga de todas as horas pela dedicação à Dis-
ciplina de Higiene Social, compreensão e incentivo cons-
tante.

Ao Prof. Paulo José Leonart

pela revisão ortográfica dos originais.

À Sra. Vera Maria Santos Lima Rosa

pelo aprimorado trabalho de datilografia.

A minha família e, em especial, a minha mãe e amiga,

Profa. Mercedes Bonassoli Reinhardt
pelo carinho, compreensão e incentivo constante.

A todos que, direta ou indiretamente, colaboraram para a
concretização desta Tese, sincera gratidão.

ÍNDICE

	PÁGINA
1. INTRODUÇÃO	1
2. OBJETIVOS	22
3. MATERIAL E MÉTODOS	24
3.1 Aspectos Fisiográficos do Litoral do Estado do Paraná	25
3.2 Área de Estudo	26
3.3 Locais de Colheita das Amostras de Água do Mar	33
3.4 Tamanho da Amostra Estudada	39
3.5 Colheita e Transporte das Amostras de Água do Mar	41
3.6 Exame Bacteriológico	44
3.6.1 Soluções e Meios de Cultura Utilizados.	44
3.6.2 Preparo das Diluições da Amostra	47
3.6.3 Determinação do NMP de Bactérias Coli- formes Totais por 100 ml de Água	48

3.6.4	Determinação do NMP de Bactérias Coli- formes Fecais por 100 ml de Água	50
4.	RESULTADOS	52
5.	DISCUSSÃO	70
6.	CONCLUSÕES	92
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	97

ÍNDICE DE FIGURAS

	PÁGINA
1. Litoral do Estado do Paraná, 1980	28
2. Situação geográfica da Praia de Leste no Litoral do Estado do Paraná, 1980	29
3. Situação geográfica das Praias de Gaivotas, Caravela 2, Betaras, Marajó, Matinhos e Caiobá no Litoral do Estado do Paraná, 1980	30
4. Situação geográfica da Praia de Guaratuba no Litoral do Estado do Paraná, 1980	31
5. Situação geográfica dos locais de colheita das amostras de água do mar nas Praias de Gaivotas: GV ₁ e GV ₂ e, Caravela 2: CL, no Litoral do Estado do Paraná, 1980	35
6. Situação geográfica dos locais de colheita das amostras de água do mar nas Praias de Betaras: B e Marajó: MJ, no Litoral do Estado do Paraná, 1980 ...	36
7. Situação geográfica dos locais de colheita das amostras de água do mar na Praia de Matinhos: M ₁ , M ₂ ,	

M ₃ , M ₄ e M ₅ , no Litoral do Estado do Paraná, 1980.	37
8. Situação geográfica dos locais de colheita das amostras de água do mar na Praia de Caiobá: C ₁ , C ₂ , C ₃ e C ₄ , no Litoral do Estado do Paraná, 1980	38
9. Situação geográfica dos locais de colheita das amostras de água do mar na Praia de Guaratuba: GB ₁ , GB ₂ , GB ₃ , GB ₄ , GB ₅ e GB ₆ , no Litoral do Estado do Paraná, 1980	40

ÍNDICE DE QUADROS

	PÁGINA
1. Extensão em metros e população residente e flutuante de Praias do Estado do Paraná, 1980	32
2. Classificação das águas interiores ou marinhas destinadas à balneabilidade, segundo o número de bactérias coliformes fecais ou coliformes totais em 100 ml de água, em 80% ou mais de um conjunto de amostras obtidas em cada uma das cinco semanas anteriores e colhidas no mesmo local	84

ÍNDICE DE TABELAS

PÁGINA

1. Distribuição do NMP de bactérias coliformes totais por 100 ml em amostras de água das Praias de Leste, Gaivotas, Caravela 2, Betaras e Marajó, segundo o local e a data de colheita, Estado do Paraná, 1980	55
2. Distribuição do NMP de bactérias coliformes fecais por 100 ml em amostras de água das praias de Leste, Gaivotas, Caravela 2, Betaras e Marajó, segundo o local e a data de colheita, Estado do Paraná 1980	56
3. Distribuição do NMP por 100 ml, de bactérias coliformes totais e de coliformes fecais em amostras de água da praia de Matinhos, segundo o local e a data de colheita, Estado do Paraná, 1980	57
4. Distribuição do NMP por 100 ml, de bactérias coliformes totais e de coliformes fecais em amostras de água da praia de Caiobã, segundo o local e a data de colheita, Estado do Paraná, 1980	58

5. Distribuição do NMP por 100 ml, de bactérias coliformes totais e de coliformes fecais em amostras de água da praia de Guaratuba, segundo o local e a data de colheita, Estado do Paraná, 1980 59
6. Número e porcentagem de amostras de água das praias de Leste, Gaivotas, Caravela 2, Betaras e Marajó, segundo o NMP de bactérias coliformes totais por 100 ml, o período e o local de colheita, com a respectiva classificação das águas das praias destinadas à balneabilidade, Estado do Paraná, 1980 ... 60
7. Número e porcentagem de amostras de água das praias de Leste, Gaivotas, Caravela 2, Betaras e Marajó, segundo o NMP de bactérias coliformes fecais por 100 ml, o período e o local de colheita, com a respectiva classificação das águas das praias destinadas à balneabilidade, Estado do Paraná, 1980 ... 61
8. Número e porcentagem de amostras de água da praia de Matinhos, segundo o NMP de bactérias coliformes totais por 100 ml, o período e o local de colheita, com a respectiva classificação das águas da praia destinadas à balneabilidade, Estado do Paraná, 1980 62
9. Número e porcentagem de amostras de água da praia de Matinhos, segundo o NMP de bactérias coliformes fecais por 100 ml, o período e o local de colheita, com a respectiva classificação das águas da praia destinadas à balneabilidade, Estado do Paraná, 1980 63

10. Número e porcentagem de amostras de água da praia de Caiobã, segundo o NMP de bactérias coliformes totais por 100 ml, o período e o local de colheita, com a respectiva classificação das águas da praia destinadas à balneabilidade, Estado do Paraná, 1980 64
11. Número e porcentagem de amostras de água da praia de Caiobã, segundo o NMP de bactérias coliformes fecais por 100 ml, o período e o local de colheita, com a respectiva classificação das águas da praia destinadas à balneabilidade, Estado do Paraná, 1980 65
12. Número e porcentagem de amostras de água da praia de Guaratuba, segundo o NMP de bactérias coliformes totais por 100 ml, o período e o local de colheita, com a respectiva classificação das águas da praia destinadas à balneabilidade, Estado do Paraná, 1980 66
13. Número e porcentagem de amostras de água da praia de Guaratuba, segundo o NMP de bactérias coliformes fecais por 100 ml, o período e o local de colheita, com a respectiva classificação das águas da praia destinadas à balneabilidade, Estado do Paraná, 1980 67
14. Distribuição dos valores da razão CT/CF em amostras de água das praias de Leste, Gaivotas, Caravela 2, Betaras, Marajó e Matinhos, segundo o local e a data de colheita, Estado do Paraná, 1980 68
15. Distribuição dos valores da razão CT/CF em amostras de água das praias de Caiobã e Guaratuba, segundo o local e a data de colheita, Estado do Paraná, 1980 . 69

R E S U M O E M P O R T U G U Ê S

Foram estudadas as condições sanitárias e realizada a classificação das águas do mar destinadas à balneabilidade, de praias do Estado do Paraná. Para isto, foram selecionadas as praias de Leste (L), Gaivotas (G), Caravela 2 (CL), Betaras (B) e Marajó (MJ), com baixa afluência de banhistas e as de Matinhos (M), Caiobá (C) e Guaratuba (GB) com alta. Nessas praias foram predeterminados 22 locais de colheita e, através de amostragem sistemática e periódica, foi colhida uma amostra de água do mar de cada local, durante 50 semanas consecutivas entre 7 de janeiro e 15 de dezembro de 1980, perfazendo um total de 1100 amostras. A partir de cada amostra realizou-se a determinação dos Números Mais Prováveis (NMP) de bactérias coliformes totais e de coliformes fecais por 100 ml de água.

Os NMP de bactérias coliformes totais e de coliformes fecais por 100 ml, observados para as amostras de água do mar obtidas nos 7 locais de colheita situados nas praias de Leste, Gaivotas, Caravela 2, Betaras e Marajó, foram de maneira geral baixos, não se verificando variação acentuada entre

os valores encontrados. As águas nestes locais estudados mostraram-se em boas condições sanitárias, apesar de alguns valores apresentarem-se mais elevados, principalmente, no período de classificação de 17/Mar./80 a 14/Abr./80. As amostras de água do mar obtidas nos 15 locais de colheita das praias de Matinhos, Caiobá e Guaratuba, revelaram-se com os NMP de bactérias coliformes totais e de coliformes fecais por 100 ml mais elevados, sobretudo nos períodos compreendidos entre 7/Jan./80 e 14/Abr./80 e no de 17/Nov./80 a 15/Dez./80. Nestes períodos, as águas mostraram-se em geral, em piores condições sanitárias, enquanto nos demais, os NMP daquelas bactérias revelaram-se, na grande maioria das vezes, mais baixos.

Durante o período da pesquisa foram realizadas, para cada local de colheita, 20 classificações das águas quanto a sua qualidade para fins de balneabilidade, sendo 10 relativas aos resultados dos NMP de bactérias coliformes totais e 10 de coliformes fecais por 100 ml de água. Cada classificação foi feita de acordo com o padrão nacional vigente do Ministério do Interior, no final de cada conjunto de 5 semanas consecutivas e, portanto, após terem sido analisadas 5 amostras de água correspondentes a cada um dos locais de colheita. De modo geral, as águas do mar das praias estudadas revelaram-se próprias à balneabilidade, ou melhor, com qualidade excelente, excetuando-se os locais M₁ e M₂ da praia de Matinhos e C₄ da de Caiobá. Os locais M₁ e M₂ revelaram-se com águas impróprias à balneabilidade, sendo uma vez para ambos, com relação aos valores dos NMP de bactérias coliformes totais e 4 e uma vez, respectivamente, quanto aos NMP de bactérias coliformes fecais. O local C₄ foi classificado com águas impróprias à balneabilidade apenas uma vez, com base nos NMP de bactérias coliformes fecais encontrados.

R E S U M O E M I N G L Ê S

Sea water from beaches of the State of Paraná, Brazil were studied considering sanitary conditions, in order to classify them regarding bathing conditions.

The following beaches were chosen: Leste (L), Gai-votas (G), Caravela 2 (CL), Betaras (B) e Marajó (MJ), which present low affluence and Matinhos (M), Caiobá (C) and Guaratuba (GB) presenting high affluence.

Twenty-two predetermined collecting places were established. Using systematic and periodic sampling, samples were collected from each place during 50 consecutive weeks, between January 15 through December 15, 1980, totalling 1,100 samples. On each sample Most Probable Number (MPN) of total coliform bacteria and fecal coliform bacteria per 100 ml of water were determined.

MPN for both types of bacteria was low at the seven collection places of L, G, CL, B and MJ beaches, not differing significantly one from another, showing good sanitary conditions.

Some values were rather higher during the period March 17 through April 14, 1980. Water from the 15 collection places located on M, C and GB beaches showed higher values, especially between January 7 through April 14, 1980 and between November 17 through December 15, 1980. Sanitary conditions were better at the others periods, in general.

During the study period waters were classified 20 times, 10 regarding total coliformes and 10 regarding fecal coliforms, each classification relating to five weeks periods. Ministry of the Interior standards were used.

On the whole water from the beaches studied can be considered of excellent quality regarding bathing conditions.

Localities M_1 , M_2 and C_4 were exception, however. M_1 and M_2 revealed improper for bathing, once each, regarding total coliform MPN. Considering fecal coliforms M_1 showed improper conditions four times and M_2 , once. C_4 showed improper conditions regarding fecal coliforms only once.

1. I N T R O D U Ç Ã O

Em consequência da crescente procura de locais de recreação e lazer, as praias merecem especial atenção, pois, vêm de encontro a estas aspirações.

Quando se vai a uma praia, buscando-se atividades recreacionais que envolvam contato com as águas do mar, necessário se faz conhecer as condições sanitárias dessas águas quanto à balneabilidade e os possíveis riscos de saúde que elas podem representar aos banhistas.

A recreação no mar, segundo ROCHA⁵⁵ (1974), pode:

1º - propiciar um contato primário do indivíduo com a água através, por exemplo, de um simples banho, da natação, do esqui-aquático e do *surf* e, portanto, um contato direto e prolongado com a água. Com isto, ocorre grande probabilidade da ingestão dessa água que, freqüentemente, mostra-se poluída e/ou contaminada.

2º - caracterizar-se como um contato secundário, quando são praticados esportes náuticos como remo, vela, bar-

co a motor e a pedal, ou ainda a pesca de anzol e rede, havendo assim, só acidentalmente, um contato direto do indivíduo com a água poluída e /ou contaminada e pouca probabilidade da sua ingestão.

Portanto, a qualidade da água do mar deve ser verificada sistematicamente, a fim de que a saúde dos banhistas não seja ameaçada e, também, para que possam ser detectadas e controladas as fontes de poluição.

As águas, normalmente, não se apresentam com microrganismos patogênicos, porém, estes agentes podem estar presentes se, através de um mecanismo de contaminação, nelas forem introduzidos. Isto pode ocorrer quando microrganismos patogênicos oriundos do homem atingem as águas, através das fezes pelos esgotos domésticos e, de animais, por meio de suas fezes ou por exemplo, de resíduos de matadouros ou de locais onde se processam produtos de origem animal.

Os esgotos domésticos lançados direta ou indiretamente nos oceanos, são os principais responsáveis pela poluição e/ou contaminação das costas marítimas, levando a uma série de conseqüências, cuja gravidade é muito variável e depende da situação local (CHRISTOVÃO et al¹⁷, 1954).

Foi com a descoberta dos agentes etiológicos das doenças infecciosas intestinais e da sua eliminação juntamente com as fezes dos indivíduos doentes ou portadores, como a do *Vibrio cholerae* em 1854 (SHEWAN & VÉRON⁵⁸, 1974), da *Entamoeba histolytica* em 1875 (AMARAL & PONTES¹, 1964), da *Salmonella typhi* em 1886, da *Salmonella enteritidis* em 1888 (LE MINOR &

ROHDE⁴⁰, 1974), da *Shigella dysenteriae* em 1898 (CARPENTER¹⁵, 1974) e da *Salmonella paratyphi* em 1902 (LE MINOR & ROHDE⁴⁰, 1974), que se passou a reconhecer a importância das águas receptoras de esgotos domésticos, como possíveis veículos de transmissão de agentes de doenças infecciosas e parasitárias (CHRISTOVÃO¹⁶, 1974).

Assim, as águas do mar que recebem esgotos domésticos podem se tornar contaminadas por bactérias e vírus patogênicos e, sendo ingeridas, têm a possibilidade de transmitir a banhistas agentes causadores de doenças infecciosas, como a cólera, gastroenterite, febre tifóide, febres paratífóides, poliomielite e hepatite infecciosa. Se estas mesmas águas contiverem parasitas intestinais, podem ocasionar parasitoses, se forem ingeridas por aqueles indivíduos (CHRISTOVÃO et al¹⁷, 1954; KLOETZEL³⁷, 1974). Por outro lado, tais contaminações podem atingir alimentos de origem marinha, tais como peixes, ostras e crustáceos que, se ingeridos, podem também originar doenças infecciosas, como as citadas anteriormente (CHRISTOVÃO et al¹⁷, 1954; CRAUN¹⁹, 1975; GELDREICH²⁷, 1974).

A poluição e/ou contaminação das águas do mar podem ainda acarretar inconvenientes de ordem estética, devidos a odores fétidos, turvação e alteração da cor da água, presença de materiais em suspensão, corpos flutuantes suspeitos e películas oleosas na superfície e, a ocorrência de depósitos de lodo que demandam manobras freqüentes de dragagem (CHRISTOVÃO et al¹⁷, 1954; ROCHA⁵⁵, 1974).

Sabe-se que o número de indivíduos, envolvidos com os problemas oriundos da poluição e/ou contaminação das águas

do mar, aumenta consideravelmente nos fins de semana, feriados e temporadas de férias escolares. Isto decorre do fato de dezenas de milhares de pessoas do planalto irem, nessas épocas, em busca de regiões litorâneas ou praias, originando uma população flutuante cada vez maior nesses locais.

Dessa maneira, torna-se compreensível a necessidade de uma classificação das águas do mar, a qual é importante não só pelo fato de orientar os banhistas sobre os locais com águas impróprias à balneabilidade, mas também de revelar às autoridades sanitárias onde é mais urgente e necessário realizar obras de saneamento nos balneários. Assim sendo, além de sua importância em saúde pública, as praias representam uma potencialidade econômica elevada, por propiciarem balneabilidade e turismo (BRANCO⁹, 1972; MINISTÉRIO DO INTERIOR⁴⁵, 1974).

Apesar da sua indiscutível validade e importância, a adoção de índices ou padrões de balneabilidade é um procedimento difícil.

A este respeito, a Organização Mundial da Saúde em 1972 promoveu uma Reunião Técnica em Ostende, na Bélgica, onde profissionais especializados no campo da balneabilidade estiveram reunidos para a implantação de índices que revelassem a qualidade das águas utilizadas para essa finalidade. No Brasil, a Secretaria Especial do Meio Ambiente (SEMA), do Ministério do Interior, considerando os resultados dessa Reunião Técnica de Ostende e baseando-se no exame bacteriológico das águas, a exemplo dos norte-americanos; no fator estético e na presença de partículas de excretas, como os britânicos, procurou estabelecer padrões nacionais de balneabilidade. Para

tanto, a SEMA realizou no dia 22 de outubro de 1974, em Brasília, uma reunião de especialistas nacionais oriundos de sete Estados, os quais foram unânimes em reconhecer a necessidade de se adotar índices respectivos. Na implantação destes parâmetros, os especialistas do antigo Estado da Guanabara, atual Rio de Janeiro, sugeriram que se empregassem como microrganismos indicadores da presença de poluição fecal, as bactérias coliformes totais, enquanto que os do Estado de São Paulo propuseram, para tal finalidade, a utilização das bactérias coliformes fecais, com o que concordaram os técnicos da Prefeitura de Porto Alegre. Os demais representantes não se manifestaram a respeito de qual índice deveria ser adotado (MINISTÉRIO DO INTERIOR⁴⁵, 1974).

Desta forma, a SEMA propôs uma classificação das águas interiores do território nacional, a qual foi aprovada pelo Ministério de Estado do Interior e constituiu a Portaria GM nº 0013 de 15/Jan./1976, dispositivo este que passou a vigorar em todo o território nacional (MINISTÉRIO DO INTERIOR⁴³, 1976). Posteriormente, esta Portaria foi complementada por proposta do Secretário Especial do Meio Ambiente, no tocante à qualidade das águas de balneabilidade, sendo aprovada pelo Ministério de Estado do Interior através da Portaria nº 0536 de 07/Dez./1976, que entrou em vigor no território nacional a partir da data de sua publicação (MINISTÉRIO DO INTERIOR⁴⁴, 1976).

Nas águas, do ponto de vista sanitário, o que realmente põe em risco a saúde pública é a ocorrência de poluição fecal, pela possibilidade de estarem presentes também microrganismos patogênicos intestinais, como bactérias, vírus, pro-

tozoários e ovos de helmintos, agentes, freqüentemente, responsáveis por doenças de veiculação hídrica (GELDREICH²⁷, 1974). É claro que isto somente é verdadeiro se forem excluídas desse grupo de enfermidades os envenenamentos ocasionados por substâncias químicas, que normalmente são oriundas de despejos industriais (ROCHA⁵⁵, 1974).

No entanto, a evidenciação direta daqueles agentes patogênicos na água é tecnicamente bastante difícil. Como exemplos, podem ser citadas as técnicas bacteriológicas existentes, as quais não são suficientemente sensíveis para assegurarem o isolamento e a identificação de todas aquelas bactérias que põem em risco a saúde humana, quando presentes na água em número reduzido. Além disso, as técnicas recomendadas envolvem processos muitas vezes complicados, dispendiosos e demorados, podendo o resultado da análise vir a ser expedido tarde demais (CHRISTOVÃO¹⁶, 1974; NEW YORK STATE DEPARTMENT OF HEALTH⁴⁸, 1971; REASONER⁵⁴, 1975).

Por estes motivos, empregam-se métodos indiretos na investigação da presença ou não de poluição de origem fecal nas águas, pesquisando-se bactérias indicadoras de poluição fecal. Para isto são pesquisadas rotineiramente as bactérias do grupo coliforme, pois, geralmente, elas estão presentes quando ocorre poluição de origem fecal e ausentes quando não ocorre tal poluição (BRANCO⁹, 1972; CHRISTOVÃO¹⁶, 1974; GELDREICH³¹, 1974; NYSDH⁴⁸, 1971).

As bactérias coliformes são empregadas rotineiramente como indicadores sanitários, visto ser um grupo de microrganismos que, no intestino do homem e dos outros animais

de sangue quente, sejam eles sadios ou não, apresentam-se em grande número e são eliminados juntamente com as fezes. O número de bactérias coliformes varia com a espécie animal, sendo que no homem podem estar presentes numa proporção de até 300 milhões por grama de fezes. Deste modo, verificando-se a presença de bactérias coliformes em uma água, pode-se considerar que ela recebeu matéria fecal e passa a ser potencialmente perigosa à saúde humana, pelo fato de ser capaz de veicular microrganismos patogênicos intestinais, que são também eliminados habitualmente com as fezes (AMERICAN WATER WORKS ASSOCIATION⁷, 1970; BRANCO⁸, 1971; BRANCO⁹, 1972; BRANCO¹⁰, 1974; CHRISTOVÃO¹⁶, 1974; GALLAGHER & SPINO²⁴, 1968; GELDREICH²⁹, 1967; MECHALAS⁴², 1972; OLIVEIRA⁴⁹, 1974; ORGANIZACION MUNDIAL DE LA SALUD⁵⁰, 1972; STEVENSON⁶², 1949).

São consideradas como pertencentes ao grupo coliforme todas as bactérias que, no exame bacteriológico de controle sanitário das águas, revelarem-se como bacilos Gram-negativos, não formadores de esporos, aeróbios ou anaeróbios facultativos, fermentadores da lactose com produção de gás dentro de 48 horas a 35°C (AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION⁵, 1975). O grupo coliforme é composto pela *Escherichia coli*, *Citrobacter freundii*, *Citrobacter intermedius*, *Enterobacter aerogenes*, *Enterobacter cloacae* e *Klebsiella pneumoniae* (CHRISTOVÃO¹⁶, 1974).

Além do mais, as bactérias do grupo coliforme, como indicadoras de poluição fecal, apresentam uma série de vantagens quanto a sua pesquisa nas águas, pelas seguintes razões: são facilmente isoladas a partir da água e identificadas através de técnicas bacteriológicas simples, rápidas e eco-

nômicas; apresentam coeficiente de mortalidade praticamente igual ao das bactérias patogênicas intestinais e não são encontradas normalmente no intestino de animais de sangue frio (CHRISTOVÃO¹⁶, 1974; NYSDH⁴⁸, 1971).

Por outro lado, fazem parte do grupo coliforme, bactérias provenientes não só de fezes de animais de sangue quente, mas também bactérias oriundas do solo e de vegetais. Assim sendo, para se verificar a procedência fecal dos coliformes, realiza-se a pesquisa específica de bactérias coliformes fecais, baseando-se na sua principal característica bioquímica que é a capacidade de fermentar a lactose com produção de gás em temperatura elevada de incubação, como por exemplo, a de 44,5°C (GELDREICH³¹, 1974).

A expressão *coliforme fecal* passou a ser usada quando das tentativas para se descobrir um método capaz de revelar a presença de *Escherichia coli* e variantes intimamente a ela relacionadas, sem a purificação das culturas obtidas nos exames para coliformes totais ou o emprego de testes dispendiosos de confirmação (INTERNATIONAL COMMISSION ON MICROBIOLOGICAL SPECIFICATIONS FOR FOODS³⁴, 1978).

Em 1892, Schardinger empregou pela primeira vez a *Escherichia coli* como indicadora da possível presença de microrganismos patogênicos intestinais em águas e, um ano depois, Teobaldo Smith estabeleceu que o encontro desta bactéria fora do intestino revela a ocorrência de poluição por fezes do homem ou de animais (JAY³⁵, 1973).

Deve-se ressaltar que dentre as bactérias colifor-

mes, a *Escherichia coli* é a única que seguramente provém de fezes humanas ou de animais, pois, apresenta como habitat natural o trato intestinal do homem e dos outros animais de sangue quente. Essa bactéria pode compreender, aproximadamente, 95% das bactérias coliformes presentes no intestino (CHRISTOVÃO¹⁶, 1974). Portanto, a *Escherichia coli* pode ser considerada como a clássica indicadora da possível presença de patogênicos entéricos nas águas (ICMSF³⁴, 1978).

A partir de 1874, nas primeiras pesquisas a respeito da microbiologia marinha, constatou-se que as bactérias patogênicas e muitos parasitas conseguem viver e sobreviver com facilidade na água *in natura* do mar. Diante disto, pode-se depreender que o litoral que recebe, incessantemente, lançamentos de esgotos urbanos, pode tornar-se cada vez mais insalubre e perigoso. Assim sendo, cabe às autoridades sanitárias a importante responsabilidade de traçar os planos de saneamento e urbanização dos estuários e das costas, não levando, por conseguinte, em conta, o mito da ação autodepuradora dos oceanos. Há mais de 40 anos já foi comprovado que mariscos contaminados com bactérias entéricas, necessitam permanecer por mais de dois meses em água limpa a fim de se purificarem, pois, passados 30 dias, a redução do número de *Escherichia coli* presente, havia sido apenas de 50%. Em zooplâncton verificou-se que a *Salmonella schottmülleri* pode sobreviver por um período de até três meses após a contaminação, passando de uma geração à outra (BRISOU¹¹, 1975).

Quanto ao fitoplâncton, este tem a capacidade de fixar bactérias e transportá-las para alto mar submetendo-as às dificuldades da sua dispersão, multiplicação e das varia-

ções relativas à iluminação (BRISOU¹², 1970).

Portanto, os organismos marinhos como ostras, mariscos e mexilhões, podem veicular bactérias e vírus, dada a sua capacidade de albergar, concentrar, nutrir e conservar os microrganismos por eles absorvidos (BRISOU¹¹, 1975; LECLERC³⁹, 1971; GAUTHIER²⁵). Salienta-se que segundo LECLERC³⁹ (1971) produtos marinhos comestíveis têm-se mostrado implicados em surtos de febre tifóide e de toxinfecção alimentar por *Salmonella typhimurium* e, que é freqüente o aparecimento de sintomas de gastroenterite aguda em consumidores de mexilhões.

ORLOB⁵¹ (1956), citando vários autores, refere que Nicati e Rietch em 1885, observaram que o *Vibrio cholerae*, inoculado em água do mar esterilizada proveniente do porto de Marseilles na França, permanecia viável por 81 dias. Comenta ainda que estes autores verificaram que em água obtida em mar aberto e esterilizada, esse microrganismo podia ser isolado até após 64 dias, enquanto que, em água doce poluída não se obtinha a sua recuperação após 32 dias. Aquele autor refere também o trabalho de De Giaxa em 1889, que estudou os efeitos da poluição por esgotos na Baía de Nápoles e observou que o *Vibrio cholerae*, em água do mar esterilizada pelo calor, sobrevivia por mais de 36 dias.

Segundo WINSLOW & MOXON⁶³ (1928), é fato conhecido que ao se tomar banho em águas poluídas, corre-se o risco de se adquirir infecção intestinal, no entanto, é difícil prever-se a extensão do perigo existente. Estes autores citam um relato feito por Jaeger em 1892, de 10 casos de infecções intestinais ocorridas entre soldados que haviam tomado banho no Danúbio.

Em 1909, Reece (citado por MOORE⁴⁶, 1959 e por BROWN¹³, 1965) descreveu um surto de febre tifóide ocorrido em 1908 no *Royal Marine Depot* em Walmer, na Inglaterra, causado provavelmente pelo banho em uma piscina poluída por esgotos. Esta piscina, onde os recrutas recebiam instruções sobre natação, era preenchida com água do mar, através de uma canalização, de acordo com os movimentos da maré e, esvaziava-se periodicamente. Porém, a entrada da canalização localizava-se a 91,4 metros acima do lançamento de esgotos do *Marine Hospital*, onde casos de febre tifóide estavam sendo investigados e tratados e, dessa maneira, a piscina sofreu maciça poluição por esses esgotos. Nesse surto, oito dos nove primeiros recrutas que adoeceram haviam nadado na piscina e nenhuma outra fonte comum foi incriminada, durante o tempo provável para manifestação dos sintomas da infecção.

Em 1922, o Comitê sobre Locais de Banho da Associação Americana de Saúde Pública, descreveu uma epidemia de febre tifóide em um acampamento de meninos que haviam se banhado em águas poluídas, além de diversos casos de infecção de olhos, ouvidos, nariz e garganta (WINSLOW & MOXON⁶³, 1928).

Em 1923, Ciampolini e Hitchcock (citados por WINSLOW & MOXON⁶³, 1928) examinaram 61 casos de febre tifóide ocorridos no verão de 1921-22 e concluíram que a infecção foi seguramente, para a maioria deles, adquirida através de banho em águas das praias de New Haven Harbor, Estados Unidos.

Por outro lado, WINSLOW & MOXON⁶³ (1928), realizaram uma investigação sobre a poluição bacteriana das águas das praias usadas para banho em New Haven Harbor e, para isso fo-

ram escolhidos 11 locais de amostragem na costa oeste do porto e 16 na costa leste. As amostras foram colhidas em 11 dias diferentes no período de novembro de 1926 a abril de 1927, perfazendo um total de 291 amostras examinadas. Os resultados obtidos para as amostras da costa oeste foram em média de 949 bactérias por ml ao serem analisadas em ágar nutriente a 20°C e 19 bactérias coliformes por ml em placas de ágar eosina azul de metileno. Para as amostras da costa leste os resultados foram, em média de 3084 bactérias por ml e 14 bactérias coliformes por ml. Através destes resultados, esses autores concluíram que as águas das praias para banho em New Haven Harbor eram altamente poluídas e, em geral, a costa leste apresentava-se mais poluída do que a costa oeste.

Com respeito à incidência de febre tifóide na população, KEHR & BUTTERFIELD³⁶ (1943), após estudos sobre a relação existente entre coliformes e *Salmonella typhi*, comumente presentes no esgoto de populações numerosas e em águas poluídas por esgotos e, baseados na teoria de que a dose infecciosa mínima de *Salmonella typhi* para o homem pode ser de apenas uma única bactéria, estimaram que somente 1 a 2% das pessoas que ingerirem uma única *Salmonella typhi* poderão apresentar sintomas de febre tifóide.

DELOS²⁰, em 1950, ao discutir a poluição das praias de Cleveland, Estados Unidos, refere que em 1912 o Conselho de Saúde, com base em um estudo realizado por Jackson, em águas de abastecimento, interditou as praias que apresentavam coliformes em 10, 1 e 0,1 ml, por serem consideradas inseguras para banho. Aquele mesmo autor, cita que em 1949, em praias onde eram encontrados coliformes em 0,1, 0,01 e 0,001 ml, o seu

uso para banho de mar era sumariamente condenado.

STEVENSON⁶¹ (1953), apreciou uma série de estudos de campo realizados pelo *Environmental Health Center*, de Ohio, Estados Unidos, com o objetivo de encontrar uma relação entre a qualidade da água em lugares naturais de banho e seus efeitos sobre a saúde dos banhistas, levando em conta a experiência de natação de indivíduos em vários grupos de idade e localidades. Com base nestas investigações, esse autor concluiu que se pode esperar maior incidência de todas as doenças no grupo de nadadores, sem levar em consideração a qualidade da água de banho. Porém, constatou que a incidência de doenças no grupo com menos de 10 anos de idade era cerca de 100% maior do que naquele com mais de 10 anos. Comenta ainda que em estudos deste tipo, pode-se esperar da incidência total de doenças que, acima de 50% sejam de doenças de olhos, ouvidos, nariz e garganta; cerca de 20% de distúrbios gastrintestinais e o restante de irritações da pele e outras enfermidades.

BUTTIAUX & LEURS¹⁴, em 1953, isolaram *Salmonella montevideo* de amostras de água coletadas nas proximidades de uma praia e verificaram que estas bactérias se encontravam presentes em números de 10 a 20 por litro de água e que se mantinham de modo apreciável durante 5 dias a 4°C. Pesquisando posteriormente a viabilidade de salmonelas em águas do Mar do Norte, obtidas a 4 milhas de Dunquerque, esses mesmos autores verificaram que a *Salmonella typhi* era mais sensível do que a *Salmonella schottmulleri*, a qual resistia perfeitamente bem durante 11 horas na água. No entanto, a mais resistente entre as salmonelas empregadas nessa investigação foi a *Salmonella enteritidis*, uma vez que esta bactéria permanecia viável por

22 horas na água do mar.

GREENBERG³³, em 1956, fez uma revisão da literatura relativa à sobrevivência de microrganismos entéricos na água do mar e concluiu que os mesmos quando presentes em águas de estuários, baías e, principalmente, de praias, podem representar um risco à saúde do homem. Este autor comenta ainda que apesar da taxa de redução das bactérias fecais na água do mar ser maior do que aquela obtida através de uma simples diluição, não se deve confiar nesta destruição bacteriana, a tal ponto que se constitua na única proteção oferecida aos banhistas que entram em contato direto com a água do mar. Salienta, no entanto, que tal destruição depende da interveniência de certos fatores, tais como: a presença de substâncias antibióticas produzidas por bactérias marinhas, adsorção e sedimentação, predação e competição pelas escassas substâncias nutritivas.

GELDREICH²⁹ (1967), em um artigo, comenta que em diversas pesquisas sobre a detecção de salmonelas em esgotos e em diferentes tipos de água, incluindo a do mar, foram empregadas técnicas qualitativas simplificadas e com alta sensibilidade para o isolamento dessas bactérias. Refere que através do uso destas técnicas foram isolados vários sorotipos de *Salmonella* a partir de amostras de água do Rio Vermelho do Norte, Estados Unidos, que apresentavam 1030 ou mais bactérias coliformes de origem fecal por 100 ml. Entretanto, relata também o isolamento de *Salmonella*, ocasionalmente, de águas de outros rios que apresentavam apenas 20 coliformes fecais por 100 ml e, em uma ocasião, a partir de água com somente 4 coliformes fecais por 100 ml. Por outro lado, segundo BRANCO⁹

(1972), de modo geral admite-se que águas contendo de 10 a 20 coliformes por litro, teoricamente podem apresentar risco potencial de transmitir doenças, pois elas podem conter microrganismos patogênicos.

A este respeito, GELDREICH²⁶ (1970), em um artigo sobre a correlação existente entre coliformes fecais e ocorrência de *Salmonella*, refere os resultados obtidos em levantamentos de campo nos Estados Unidos, onde numerosos cursos d'água foram analisados quanto à concentração de coliformes fecais por 100 ml e à porcentagem de ocorrência de *Salmonella*. Nesses estudos, verificou-se um grande aumento na positividade para *Salmonella*, sendo de 27,6 para 85,2% quando as densidades de coliformes fecais passavam de 1 - 200 para 201 - 2000 por 100 ml de água doce e, elevava-se a praticamente 100% quando as águas revelavam-se com números de coliformes fecais acima de 2000 por 100 ml. Em águas de estuários, apresentando de 1 - 70 coliformes fecais por 100 ml, apenas 6,5% eram positivas para *Salmonella*; em águas com 71 - 200 coliformes fecais por 100 ml a positividade para *Salmonella* se elevava a 28,4% sendo, praticamente, a mesma que foi observada para águas doces (27,6%). Porém, em águas poluídas de estuários, revelando-se com números de coliformes fecais de 201 a mais de 2000 por 100 ml, o isolamento de *Salmonella* não atingia o esperado, ou seja, próximo a 100%, como foi observado em águas doces, pois, atingia apenas a taxa de 60%. Diante destes resultados, esse autor comenta que a sensível diferença no isolamento de *Salmonella* em águas de estuários densamente poluídas, pode ser relacionada a limitações da metodologia empregada na análise de águas do ambiente marinho ou devido à ecologia ser diferente em ambas as águas.

MARTINS⁴¹ (1979) realizou uma pesquisa em amostras de água de praias do Estado de São Paulo e relacionou a densidade de bactérias coliformes totais e coliformes fecais por 100 ml com a porcentagem de isolamento de *Salmonella*, analisando volumes de 250 ml e 3 litros de água do mar. Examinando 250 ml de água, essa autora constatou positividade para salmonelas quando a densidade de bactérias coliformes totais era > 1000 por 100 ml, enquanto que ao analisar 3 litros de água, a partir das mesmas amostras, obteve isolamento daquelas bactérias quando o Número Mais Provável (NMP) de coliformes totais era < 50 por 100 ml. A positividade de 100% para salmonelas foi obtida ao analisar, concomitantemente, volumes de 250 ml e 3 litros de água, somente a partir de amostras revelando um NMP de bactérias coliformes totais > 1.000.000 por 100 ml. Observa-se do exposto, que nas amostras com densidade de bactérias coliformes totais e coliformes fecais em diferentes níveis, a positividade para salmonelas, como era de se esperar, foi sempre superior ao serem analisados volumes de 3 litros de água. Martins também isolou salmonelas de amostras com menos de 50 bactérias coliformes fecais por 100 ml, quando examinava volumes de 3 litros, o que não ocorria ao analisar 250 ml de água. Trabalhando com volumes de 250 ml de água, o isolamento de salmonelas foi obtido a partir de amostras com número superior a 200 bactérias coliformes fecais por 100 ml. A positividade de 100% para o isolamento de salmonelas foi obtida ao utilizar volume de 3 litros, a partir de amostras com NMP de bactérias coliformes fecais > 20.000 por 100 ml. Por outro lado, analisando 250 ml, aquela positividade era observada apenas para amostras contendo > 1.000.000 de bactérias coliformes fecais por 100 ml, a exemplo do que ocorria com relação a bactérias coliformes totais.

Apesar dos métodos de isolamento de *Salmonella* não fornecerem qualquer indicação do número destas bactérias na água e não indicarem a presença de outras bactérias patogênicas, vírus, cistos de protozoários ou ovos de helmintos, reforça o risco à saúde pública que podem representar as águas poluídas por fezes (GELDREICH²⁸, 1972).

Grunnet, em 1975 (citado por GELDREICH³⁰, 1976), em um estudo, concluiu que foi possível estabelecer uma relação entre o NMP de *Escherichia coli* e o isolamento de bactérias do gênero *Salmonella* a partir de amostras de água da Baía de Arhus, Dinamarca, isto porque a *Escherichia coli*, segundo este autor, comportou-se como um ótimo indicador de contaminação microbiana em águas receptoras de águas residuárias.

Segundo GERBA et al³² (1977), vários pesquisadores têm registrado também o encontro de bactérias e vírus entéricos em sedimentos marinhos e afirmam que estes microrganismos sobrevivem por períodos maiores de tempo quando adsorvidos ao sedimento, do que quando livres na água. Portanto, os sedimentos marinhos podem atuar como reservatórios de vírus entéricos e, ao serem ressuspensos pelas correntezas, movimentos dos nadadores e embarcações, podem representar problema de saúde pública.

Metcalf et al em 1974 (citados por GERBA et al³², 1977), isolaram vários enterovírus de amostras de lodo ao realizarem uma pesquisa no canal de Houston, Estados Unidos, constatando uma média no número de vírus variando de 0,9 a 4,1 PFU (Unidades Formadoras de Placa) por 100 g de sedimento.

No Brasil, apesar de serem escassos, alguns estudos foram realizados com a finalidade de se verificar as condições sanitárias de águas do mar destinadas à balneabilidade.

Assim, as primeiras informações a respeito foram obtidas em 1940, pelo Dr. José de Moura Leopoldo e Silva que por designação do Engenheiro Sílvio Penteado Whitaker, então Diretor da Repartição de Saneamento de Santos, São Paulo, realizou uma investigação sobre as implicações do lançamento de esgotos *in natura* na enseada do Itaipu. Com tal investigação, que durou um ano, chegou-se a algumas conclusões principais ou sejam: que as praias de Santos e São Vicente se apresentavam livres de contaminação, ao contrário da praia Grande, que se revelou contaminada em um importante trecho e sendo por isto condenada para banhos. Com base nestas observações, foi cogitado que se procedesse ao tratamento dos esgotos sanitários de Santos e São Vicente (CHRISTOVÃO et al¹⁷, 1954).

Posteriormente, CHRISTOVÃO et al¹⁷ (1954) estudaram a contaminação das praias de Santos e São Vicente, através da pesquisa de bactérias indicadoras de poluição fecal.

A seguir, o antigo Departamento de Obras Sanitárias do Estado de São Paulo realizou, de 1954 a 1961, um inquérito sanitário nas praias de Santos, São Vicente, Praia Grande e Itanhaém, verificando crescente contaminação das águas do mar dessas praias (ROCHA⁵⁵, 1974).

Em 1967, KOBLITZ³⁸ enfatizou a contaminação de praias da Zona Sul da cidade do Rio de Janeiro, relacionando o problema a lançamentos de esgotos.

A Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental (CETESB), de São Paulo, a partir de 1968 deu continuidade ao levantamento sanitário das praias da Baixada Santista e estendeu a colheita de amostras de água do mar aos litorais sul e norte do Estado. Desta maneira, desde maio de 1974, o programa de amostragem foi intensificado, sendo feita a determinação sistemática e periódica dos NMP de bactérias coliformes fecais em 5 amostras mensais de água do mar, de diversos locais de colheita no litoral paulista. Com este procedimento a CETESB pode julgar a qualidade e classificar as águas do mar de praias de São Paulo, evidenciando e alertando os banhistas a respeito dos locais com águas impróprias à balneabilidade (ROCHA⁵⁵, 1974).

Segundo SKINNER & TUREKIAN⁵⁹ (1977), em seu livro *O homem e o oceano*, referindo-se à poluição marinha no Brasil, julgam ser inevitável a ocorrência de forte poluição orgânica na sua região litorânea, com os riscos provenientes da contaminação das águas por microrganismos enteropatogênicos, devido às maciças concentrações urbanas no litoral e citam, como exemplo, o que ocorreu no estuário de Santos, cujas praias se tornaram impróprias à balneabilidade. Os mesmos autores ainda referem que 35% das praias do Estado de São Paulo revelaram-se com condições impróprias para banho em 1975, de conformidade com análises realizadas pela CETESB.

MOTA & RIBEIRO FILHO⁴⁷ (1974), em Fortaleza, Ceará, estudaram bacteriologicamente amostras de águas costeiras a fim de constatarem as suas condições de poluição e procederem à classificação sanitária das praias, mediante a determinação do NMP de bactérias indicadoras de poluição fecal por

100 ml de água.

MARTINS⁴¹ (1979), entre 1974 e 1977, realizou uma investigação sobre a presença de *Salmonella* no ambiente aquático, incluindo águas de praias do Estado de São Paulo, tendo em alguns casos obtido taxas de positividade apreciáveis.

Do exposto, depreende-se que as águas marinhas podem representar risco de saúde às pessoas que delas se utilizam para fins de balneabilidade, mostrando a necessidade da realização de levantamentos sistemáticos e periódicos para verificação das condições sanitárias e classificação das águas do mar destinadas à balneabilidade, tão em falta em nosso país.

2. O B J E T I V O S

Tendo em vista a importância epidemiológica das águas do mar destinadas à balneabilidade na veiculação de agentes etiológicos responsáveis por muitas doenças e, a inexistência de uma classificação das águas do mar das praias do Estado do Paraná, com respeito às condições sanitárias para a balneabilidade, planejou-se a realização da presente pesquisa, a qual tem por meta atingir os seguintes objetivos:

- 2.1 Verificar as condições sanitárias das águas do mar destinadas à balneabilidade, de praias do Estado do Paraná, através de um levantamento sistemático e periódico, determinando os Números Mais Prováveis (NMP) de bactérias coliformes totais e de coliformes fecais por 100 ml de água.
- 2.2 Classificar as águas do mar das praias estudadas, frente ao padrão nacional vigente, evidenciando em cada local de colheita se as águas, no período do levantamento, apresentam qualidade própria ou imprópria à balneabilidade.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1 ASPECTOS FISIOGRÁFICOS DO LITORAL DO ESTADO DO PARANÁ

O litoral do Estado do Paraná situa-se na 1^a região, limitando-se a leste com o Oceano Atlântico e a oeste com a Serra do Mar. A costa, bastante recortada, inicia-se na foz do rio Varadouro e vai até a foz do rio Saí-Guaçu, sendo a sua extensão estimada em cerca de 98 km. Geologicamente, o litoral é a região mais antiga do Estado (DORFMUND²¹, 1963).

O litoral apresenta estreita planície de 10 a 20 km de largura e alcança o máximo de 50 km na baía de Parana-guá. É extremamente rebaixado e caracteriza-se por praias, por cordões arenosos com áreas alagáveis e pela planície que se eleva em direção ao interior a uma altitude de até 10 m, cortada por rios (FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA²³, 1977).

O clima do Paraná, pela classificação de Köppen, está enquadrado no tipo C (temperado), e a região litorânea

apresenta o tipo Cfa, onde f corresponde ao regime de chuva sem estação de secas e a mais quente, sendo o clima, por conseguinte, quente e úmido sem estiagem. Registra-se uma temperatura média inferior a 18°C no mês mais frio e acima de 22°C, no mais quente (DORFMUND²¹, 1963).

Partindo-se da capital do Estado, portando de Curitiba, pela BR-277, tem-se acesso à Rodovia das Praias, que leva às praias paranaenses. Algumas praias importantes podem ser destacadas, tais como a Praia de Leste a 97 km; de Matinhos a 112 km; de Caiobá a 115 km e de Guaratuba a 122 km de Curitiba (SECRETARIA DOS TRANSPORTES⁵⁷, 1979). Salienta-se que para se ir do município de Matinhos ao de Guaratuba é necessária a travessia marítima a qual é feita, principalmente, por balsas (*ferry boat*) num período de aproximadamente 15 minutos.

3.2 ÁREA DE ESTUDO

Para a verificação, através do exame bacteriológico, das condições sanitárias de águas do mar destinadas à balneabilidade no litoral paranaense, foram selecionadas cinco praias com baixa e três com alta afluência de público, por poderem as últimas representar maior risco potencial à saúde dos banhistas do que as primeiras.

Com este procedimento, visou-se obter a classificação daquelas águas quanto a sua qualidade, não só para orientar os banhistas com relação aos locais com águas impróprias

à balneabilidade ou recreação de contato primário, tais como banho, natação e *surf* mas também para alertar as autoridades sanitárias competentes, quanto à situação observada.

Assim sendo, foram analisadas amostras de água do mar das praias de Leste (L), Gaivotas (GV), Caravela 2 (CL), Betaras (B) e Marajó (MJ), que recebem menor número de banhistas e das praias de Matinhos (M), Caiobá (C) e Guaratuba (GB), as quais são altamente freqüentadas pelo público. Estas praias estão referidas segundo a sua ordem de situação geográfica no litoral paranaense (FIGURAS 1, 2, 3 e 4).

A extensão das praias onde foram colhidas as amostras de água do mar, assim como a respectiva população residente e flutuante, encontram-se distribuídas no QUADRO 1.

FIGURA 1: Litoral do Estado do Paraná, 1980.

FONTE: Instituto de Terras e Cartografia, vinculado à Secretaria da Agricultura do Governo do Paraná, 1980.

FIGURA 2: Situação geográfica da Praia de Leste no Litoral do Estado do Paraná, 1980.

FONTE: Instituto de Terras e Cartografia, vinculado à Secretaria da Agricultura do Governo do Paraná, 1980.

FIGURA 3: Situação geográfica das Praias de Gaivotas, Caravela 2, Betaras, Marajó, Matinhos e Caiobá no Litoral do Estado do Paraná, 1980.

FONTE: Instituto de Terras e Cartografia, vinculado à Secretaria da Agricultura do Governo do Paraná, 1980.

QUADRO 1 - Extensão em metros e população residente e flutuante de Praias do Estado do Paraná, 1980.

PRAIAS	EXTENSÃO EM METROS	POPULAÇÃO	
		RESIDENTE	FLUTUANTE
LESTE	1.100,0	...	...
GAIVOTAS	1.147,5	200	2.000
CARAVELA 2	731,0	20	1.500
BETARAS	470,0	150	1.500
MARAJÓ	170,0	80	1.500
MATINHOS	3.000,0	5.000	50.000
CAIOBÁ	2.500,0	1.500	30.000
GUARATUBA	6.500,0	15.000	50.00 a 100.000

FONTE: Prefeitura do Município de Paranaguá (Praia de Leste), do Município de Matinhos (Praias de Gaivotas, Caravela 2, Betaras, Marajó, Matinhos e Caiobá) e do Município de Guaratuba (Praia de Guaratuba), Estado do Paraná, 1980. (Dados fornecidos de acordo com o Censo Demográfico de 1980).

3.3 LOCAIS DE COLHEITA DAS AMOSTRAS DE ÁGUA DO MAR

Nas praias selecionadas foram estabelecidos de acordo com os procedimentos propostos por ROCHA⁵⁶ (1974), um ou mais locais de colheita das amostras de água do mar, em áreas onde se observava maior concentração de banhistas e, também, naquelas próximas a locais da praia que recebiam contribuição de rios, riachos ou canais.

Tendo em vista a facilidade de acesso e a necessidade de rapidez na amostragem, esta foi sempre realizada, iniciando-se a colheita das amostras de água do mar na praia de Leste e a seguir, nas demais praias, percorrendo-se o litoral até a praia de Guaratuba.

Nas diversas praias selecionadas para o presente estudo, foram estabelecidos os seguintes locais de colheita das amostras de água do mar:

Praia de Leste (Não foi possível a obtenção de um mapa detalhado desta praia, para a marcação dos locais de colheita).

L₁ - em frente ao Edifício Jamaica.

L₂ - em frente ao Hotel Santa Mônica.

Praia das Gaivotas (FIGURA 5)

GV₁- no final da Avenida localizada no centro da praia.

GV₂- na divisa da Praia das Gaivotas com o Balneário Iracema.

Praia Caravela 2 (FIGURA 5)

CL - em frente ao Clube de Praia San Marino.

Praia das Betaras (FIGURA 6)

B - no final da Avenida localizada no centro da praia.

Praia de Marajó (FIGURA 6)

MJ - em frente ao *Camping* Clube do Brasil.

Praia de Matinhos (FIGURA 7)

M₁ - em frente ao Terminal Turístico de Matinhos.

M₂ - em frente ao Centro Comercial de Pescados, no final da Rua da Fonte.

M₃ - em frente ao final da Rua A.

M₄ - em frente ao Posto de Salvamento no morro.

M₅ - em frente à Colônia de Férias do SESC, entre as Ruas Morretes e Antonina.

Praia de Caiobã (FIGURA 8)

C₁ - em frente ao Edifício Jangadeiro, esquina da Av. Atlântica com a Rua Ponta Grossa.

C₂ - em frente ao Edifício Abib Jabur nº 1940, entre a Rua Apucarana e a Av. Curitiba.

C₃ - em frente ao Edifício Coral, na Rua Nova Esperança nº 285, entre as Ruas Alvorada e M. Paranhos.

C₄ - em frente ao Edifício Caiobã, esquina da Av. Atlântica com a Rua A. Blitzkow.

ESCALA 1:5.000

FIGURA 6: Situação geográfica dos locais de colheita das amostras de água do mar nas Praias de Betaras: B e Marajó: MJ, no Litoral do Estado do Paraná, 1980.

FONTE: Prefeitura do Município de Matinhos, Estado do Paraná, 1969.

FIGURA 7: Situação geográfica dos locais de colheita das amostras de água do mar na Praia de Matinhos:
 M_1 , M_2 , M_3 , M_4 e M_5 , no Litoral do Estado do Paraná, 1980.

ESCALA 1:5.000

FONTE: Prefeitura do Município de Matinhos, Estado do Paraná, 1969.

Praia de Guaratuba (FIGURA 9)

GB₁ - em frente ao Hotel Villareal.

GB₂ - em frente à casa de nº 820, situada na Av. Atlântica.

GB₃ - em frente ao final da Av. 29 de Abril.

GB₄ - em frente ao Edifício Mar Del Plata.

GB₅ - em frente ao Edifício Brejatuba.

GB₆ - 50 m à esquerda do Morro do Cristo.

3.4 TAMANHO DA AMOSTRA ESTUDADA

De acordo com o padrão nacional vigente (MINISTÉRIO DO INTERIOR⁴⁴, 1976) quando se pretende classificar águas destinadas à balneabilidade, é preciso que se examine um conjunto de pelo menos cinco amostras, obtidas em cinco semanas consecutivas e colhidas no mesmo local. O período de amostragem pode ser menor que cinco semanas, porém o número de amostras examinadas não deve ser inferior a cinco.

Nas praias estudadas, de cada um dos 22 locais de colheita, foi obtida uma amostra de água do mar por semana, durante 50 semanas; portanto, em um período de praticamente um ano, ou seja, de 7 de janeiro a 15 de dezembro de 1980. A classificação das águas, quanto a sua qualidade para fins de balneabilidade era feita ao final de cada conjunto de 5 semanas consecutivas e, por conseguinte, após terem sido examina-

FIGURA 9: Situação geográfica dos locais de colheita das amostras de água do mar na Praia de Guaratuba: GB₁, GB₂, GB₃, GB₄, GB₅ e GB₆, no Litoral do Estado do Paraná, 1980.

FONTE: Administração dos Recursos Hídricos do Estado do Paraná, 1980.

das 5 amostras de água do mar, correspondentes a cada um dos locais de colheita. Assim sendo, foram examinadas 50 amostras de água para cada um dos 22 locais estudados, totalizando 1.100 amostras.

Desta maneira, de acordo com o padrão nacional de qualidade das águas interiores ou marinhas destinadas à balneabilidade, realizou-se 20 vezes a classificação das águas do mar para cada um dos 22 locais de colheita, sendo 10 vezes segundo os Números Mais Prováveis (NMP) de bactérias coliformes totais por 100 ml e 10 vezes de acordo com os NMP de bactérias coliformes fecais por 100 ml, totalizando 440 classificações. Portanto, foram realizadas, concomitantemente, 220 classificações das águas examinadas, levando-se em conta os resultados obtidos nas quantificações de bactérias coliformes totais e de coliformes fecais.

3.5 COLHEITA E TRANSPORTE DAS AMOSTRAS DE ÁGUA DO MAR

Os procedimentos para obtenção de amostras de água do mar, destinadas a exames bacteriológicos, propostos por ROCHA⁵⁶ (1974) para a Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental (CETESB) de São Paulo, recomendam que a colheita das amostras seja feita durante o período da maré vazante, pelo fato de poder estar presente, nesta ocasião, maior número de bactérias coliformes totais e fecais, oriundas de despejos domésticos e/ou industriais significativos. Entretanto, ainda com base neste autor, considerando-se que nas praias estudadas a observação de campo revelou pouca possibilidade da pre-

sença daqueles despejos, não foi levada em conta a natureza da maré.

Sabendo-se que a afluência de público às praias também pode prejudicar a qualidade das águas marinhas destinadas à balneabilidade, depreende-se que nos fins de semana e nas épocas coincidentes com as férias escolares, quando um maior número de pessoas busca o litoral, é bem possível que a qualidade dessas águas se altere. Além disso, outros fatores como as estações do ano provocando mudanças na temperatura média diária e alterações nas precipitações atmosféricas, podem interferir sobremaneira no número de bactérias presentes nas águas (CHRISTOVÃO¹⁶, 1974; MECHALAS et al⁴², 1972).

Levando-se em conta esses fatores, foi estabelecida a realização da colheita das amostras de água do mar nas segundas-feiras pela manhã. A escolha das segundas-feiras, para a obtenção das amostras de água do mar, foi baseada em levantamentos realizados em praias do Estado de São Paulo. Estes levantamentos revelaram que é possível o encontro de maior número de bactérias do grupo coliforme, nas amostras de água do mar examinadas nesse dia, havendo um decréscimo no decorrer da semana, chegando a um mínimo nas quintas e sextas-feiras e, apresentando novamente um sensível aumento nos sábados e domingos*.

Assim sendo, no período de janeiro a dezembro de 1980, nas praias estudadas, foi realizada às segundas-feiras, semanalmente, a colheita de uma amostra de água do mar de ca-

* Informações pessoais prestadas pela Dra. Maria Therezinha Martins, Gerente de Análises Microbiológicas da CETESB.

da um dos 22 locais predeterminados. Estas amostras eram colhidas em frascos de vidro neutro, com boca larga e tampa esmerilhada, com capacidade para 125 ml, convenientemente lavados e esterilizados em calor seco à temperatura de 170°C por 2:00 horas. Após tampar o frasco e antes da esterilização, a tampa era coberta com papel impermeável grosso, o qual era fixo com barbante ao redor do gargalo do frasco (ROCHA⁵⁶, 1974; SOUZA & DERÍSIO⁶⁰, 1974).

A técnica empregada na colheita das amostras de água do mar foi a recomendada por ROCHA⁵⁶ (1974). A pessoa encarregada de proceder a colheita das amostras, penetrava na água do mar até que esta atingisse a sua cintura e, a seguir, retirava cuidadosamente a tampa do frasco juntamente com o papel protetor. Durante esta operação, o coletor de amostras tinha o cuidado de não tocar no bocal do frasco e na porção interna da tampa que pudesse ter contato com a água colhida para exame. Na colheita da amostra de água, o frasco era seguro pela base e mergulhado com o bocal para baixo, até a profundidade de aproximadamente 20 cm; posteriormente era inclinado lentamente, permitindo a penetração da água até cerca de 4/5 da sua capacidade e, a seguir, voltando à posição inicial, evitando-se nova entrada de água, o frasco era retirado da água. O frasco era tampado imediatamente após a colheita de água e o papel protetor da tampa amarrado com barbante ao redor do gargalo. A amostra de água era transportada ao laboratório e mantida até o início do exame bacteriológico em temperatura inferior a 10°C, usando-se para tal, caixas construídas com material isolante contendo cubos de gelo.

3.6 EXAME BACTERIOLÓGICO

A partir de cada uma das 22 amostras de água do mar, colhidas semanalmente dos locais de colheita das praias selecionadas para esta pesquisa, foi realizada a quantificação de bactérias coliformes totais e de coliformes fecais, através da determinação dos seus NMP por 100 ml de água. Para tal, foram empregadas técnicas dos métodos padrões adotados pela Associação Americana de Saúde Pública (APHA², 1975; APHA³, 1975; APHA⁶, 1975).

O tempo decorrido entre a colheita das amostras e o início do exame bacteriológico foi, em média, de 6:00 horas, sendo que, em nenhum caso esse tempo ultrapassou de 7:00 horas.

3.6.1 SOLUÇÕES E MEIOS DE CULTURA UTILIZADOS

3.6.1.1 ÁGUA DE DILUIÇÃO (segundo técnica da AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION⁴, 1975).

SOLUÇÃO ESTOQUE A

Fosfato monopotássico	34,0 g
Água destilada	1000 ml

O fosfato monopotássico (KH_2PO_4) p.a. era dissolvido em 500 ml de água destilada e o pH ajustado a 7,2 com solução normal de hidróxido de sódio (NaOH - 1N), em seguida, o volume era completado a 1000 ml pela adição de água destilada.

SOLUÇÃO ESTOQUE B

Sulfato de magnésio 50,0 g
 Água destilada 1000 ml

O sulfato de magnésio ($\text{Mg SO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$) p.a. era dissolvido na água destilada.

SOLUÇÃO DE USO

SOLUÇÃO ESTOQUE A 1,25 ml
 SOLUÇÃO ESTOQUE B 5,0 ml
 Água destilada q.s.p. 1000 ml

Após o preparo, a água de diluição era distribuída em balões de 250 ml de capacidade e, em volume suficiente para se obter, após a autoclavação durante 15 minutos a 121°C , volumes de 90 ± 2 ml. Antes da esterilização os balões eram tampados com papel alumínio.

3.6.1.2 CALDO LACTOSADO DE CONCENTRAÇÃO SIMPLES E DUPLA (Merck - Art. nº 7661).

No preparo deste meio foi seguida a técnica recomendada pelo fabricante. Assim, 13,0 g do meio desidratado eram adicionados a 1000 ml de água destilada. Após a sua dissolução completa, o meio era distribuído em volumes de aproximadamente 10 ml em tubos de ensaio medindo 18 X 180 mm tendo em seu interior, tubinho invertido de fermentação, ou seja, tubo invertido de Durham. A seguir, os tubos eram tampados com rolhas de algodão hidrófilo e esterilizados em autoclave a 121°C por 15 minutos. O caldo era resfriado imediatamente após a es-

terilização, apresentando pH final $6,9 \pm 0,1$ e, estocado à temperatura ambiente até o momento de ser usado.

Paralelamente, seguindo-se a mesma metodologia, foram também preparados tubos de ensaio medindo 18 X 180 mm, contendo cada um 10 ml de caldo lactosado de concentração dupla do meio desidratado.

3.6.1.3 CALDO LACTOSADO VERDE BRILHANTE BILE 2% (Merck - Art. nº 5454).

Para o preparo deste meio foram seguidas as instruções do fabricante. Desta maneira, 40,0 g do produto desidratado eram adicionados a 1000 ml de água destilada. Em seguida, após a sua dissolução completa, o meio era distribuído em volumes de aproximadamente 10 ml, em tubos de ensaio medindo 16 X 150 mm, contendo em seu interior tubo invertido de Durham. Os tubos eram tampados com rolhas de algodão hidrófilo e, em seguida, esterilizados em autoclave a 121°C por 15 minutos. O caldo esterilizado, apresentando pH final $7,2 \pm 0,2$ era estocado à temperatura ambiente e ao abrigo da luz, até o momento de ser usado.

3.6.1.4 MEIO EC (Merck - Art. nº 10.765).

Este meio era preparado segundo as recomendações do fabricante. Assim sendo, 37,0 g do produto desidratado eram dissolvidos em 1000 ml de água destilada. A seguir, eram distribuídos volumes de aproximadamente 10 ml do meio, em tubos de ensaio medindo 16 X 150 mm, contendo em seu interior tubo

invertido de Durham. Após a distribuição do meio, os tubos eram tampados com rolhas de algodão hidrófilo e procedia-se à esterilização em autoclave a 121°C por 15 minutos. O meio esterilizado, apresentando pH final $6,9 \pm 0,1$ era estocado à temperatura ambiente até o momento de ser usado.

3.6.2 PREPARO DAS DILUIÇÕES DA AMOSTRA (Segundo técnica da COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL¹⁸, 1978)

Inicialmente a amostra de água do mar era homogeneizada, invertendo-se o frasco de colheita 25 vezes.

A seguir, para se obter a 1^a diluição decimal (10^{-1}), pipetavam-se, assepticamente, 10 ml da amostra de água do mar *in natura* para um balão esterilizado de 250 ml, antecipadamente identificado, contendo 90 ± 2 ml de água de diluição com pH 7,2, esterilizada e, agitava-se vigorosamente, 25 vezes, sendo que 1 ml desta diluição correspondia a 0,1 ml da amostra. A seguir, transferiam-se assepticamente 10 ml da 1^a diluição decimal (10^{-1}) para um outro balão, identificado, de 250 ml contendo também 90 ± 2 ml de água de diluição, homogeneizando-se 25 vezes e obtendo-se assim a 2^a diluição decimal (10^{-2}), sendo que 1 ml da mesma correspondia a 0,01 ml da amostra. Procedia-se dessa maneira até a diluição desejada (10^{-3} e 10^{-4}).

3.6.3 DETERMINAÇÃO DO NMP DE BACTÉRIAS COLIFORMES TOTAIS POR 100 ML DE ÁGUA (APHA⁶, 1975)

Nesta determinação usou-se o método de fermentação em tubos múltiplos, realizando-se o exame através das provas: presuntiva e confirmatória.

Prova presuntiva - Em séries previamente marcadas, de 5 tubos de ensaio, contendo cada um 10 ml de caldo lactosado com tubo invertido de Durham, inoculavam-se assepticamente, nos tubos de cada série, respectivamente, a água *in natura* e as suas diluições decimais. Desta forma, na 1^a série de 5 tubos de caldo lactosado de concentração dupla, inoculavam-se 10 ml da amostra *in natura* em cada tubo; na 2^a série de 5 tubos de caldo lactosado de concentração simples, semeava-se 1 ml da amostra de água *in natura* em cada um; na 3^a série de 5 tubos de caldo lactosado de concentração simples, 1 ml da amostra de água diluída a 10^{-1} em cada tubo, procedendo-se da mesma maneira com relação às demais diluições decimais da amostra.

Quando a amostra de água do mar a ser examinada, era procedente de um local de colheita cujo resultado para o NMP de bactérias coliformes totais por 100 ml de água era esperado ser baixo, a inoculação da amostra era realizada empregando-se 3 séries de 5 tubos de ensaio contendo cada uma 10 ml de caldo lactosado com tubo invertido de Durham, sendo a 1^a série de concentração dupla inoculada com volumes de 10 ml da amostra *in natura* em cada tubo; a 2^a de concentração simples com 1 ml da amostra *in natura* e a 3^a de concentração simples com 1 ml da amostra diluída a 10^{-1} .

Após a sua inoculação os tubos de caldo lactosado eram incubados a $35 \pm 0,5^{\circ}\text{C}$, em estufa. Decorridas 24 ± 2 horas de incubação, realizava-se a primeira leitura da prova presuntiva, verificando-se em cada um dos tubos de caldo lactosado a presença ou não de gás no tubo de Durham. Havendo produção de gás, a prova presuntiva para bactérias coliformes totais era considerada positiva e estas culturas eram submetidas à prova confirmatória.

Os tubos de caldo lactosado com prova presuntiva negativa após 24 ± 2 horas de incubação, retornavam à estufa. Se após um período final de incubação de 48 ± 3 horas estes tubos se revelassem com a presença de gás, a prova era considerada positiva e estas culturas eram também submetidas à prova confirmatória. Quando não ocorria a produção de gás, a prova era considerada negativa para a respectiva porção de água inoculada.

Prova confirmatória - A partir de cada tubo de caldo lactosado com prova presuntiva positiva, realizava-se a prova confirmatória utilizando-se um aplicador de madeira (palito) esterilizado, medindo cerca de 3 mm de diâmetro e 25 cm de comprimento, o qual era mergulhado numa profundidade de 2,5 cm no caldo lactosado presuntivo positivo, previamente agitado e, a seguir, introduzido até o fundo de um tubo correspondente, marcado, contendo 10 ml de caldo lactosado verde brilhante bile 2% com tubo invertido de Durham. Esta operação compreendia duas passagens para o mesmo tubo contendo o meio confirmatório, sendo o aplicador, a seguir, descartado. Em seguida, os tubos contendo meio confirmatório inoculado, eram incubados em estufa a $35 \pm 0,5^{\circ}\text{C}$.

Após a incubação de 24 ± 2 horas procedia-se a primeira leitura da prova confirmatória, observando-se em cada um dos tubos a presença ou não de gás no tubo de Durham. Ocorrendo a produção de gás, a prova era considerada positiva, caso contrário, os tubos eram reincubados por mais 24 horas, perfazendo um total de 48 ± 3 horas. Havendo presença de gás no tubo de Durham neste último período de incubação, a prova também era considerada positiva e, quando isto não ocorria, era tida como negativa para a porção correspondente de água analisada.

Realizada a leitura final da prova confirmatória, para cada série examinada era anotado o número de porções com prova positiva. Em seguida, eram selecionados os números de porções positivas de 3 séries consecutivas significativas, seguindo-se o procedimento indicado pelo métodos padrões adotados pela Associação Americana de Saúde Pública. De acordo com estes números e empregando-se a tabela de Hoskins, era determinado o NMP de bactérias coliformes totais por 100 ml de água (APHA², 1975).

3.6.4 DETERMINAÇÃO DO NMP DE BACTÉRIAS COLIFORMES FECAIS POR 100 ML DE ÁGUA (APHA³, 1975)

Partindo-se dos tubos de caldo lactosado com produção de gás na prova presuntiva para bactérias coliformes totais, eram semeados tubos de ensaio correspondentes, devidamente marcados, contendo 10 ml de meio EC com tubo invertido de Durham, utilizando-se também aplicadores de madeira (palitos) esterilizados. Esta prova era realizada simultaneamente

com a confirmatória para bactérias coliformes totais, empregando-se o mesmo procedimento técnico.

Após a semeadura, estes tubos eram incubados, dentro do prazo máximo de 30 minutos, em banho-maria a $44,5 \pm 0,2^{\circ}\text{C}$ durante 24 ± 2 horas. Decorrido este tempo, realizava-se a leitura dos resultados e, quando havia presença de gás no tubo de Durham, a prova era considerada positiva para a pesquisa de bactérias coliformes fecais, registrando-se o número de porções positivas correspondentes a cada uma das séries examinadas.

A seguir, fazia-se a determinação do NMP de bactérias coliformes fecais por 100 ml de água, de acordo com o procedimento seguido para as bactérias coliformes totais, já descrito (APHA², 1975).

4. RESULTADOS

Para cada uma das 1100 amostras de água do mar colhidas nos 22 locais predeterminados das praias selecionadas do Estado do Paraná, durante a realização da presente pesquisa, foram obtidos, concomitantemente, os resultados da quantificação de bactérias coliformes totais e de coliformes fecais, através da determinação dos seus Números Mais Prováveis (NMP) por 100 ml de água.

Assim sendo, efetuou-se a tabulação dos resultados da quantificação dessas bactérias, expressos em NMP por 100 ml de água, separadamente, levando-se em conta a praia selecionada, o local e a data de colheita das amostras.

Nas TABELAS 1 a 5 estão distribuídos os resultados referentes aos NMP por 100 ml, de bactérias coliformes totais e/ou de coliformes fecais em amostras de água do mar das praias estudadas, segundo o local e a data de colheita das amostras.

Nas TABELAS 6, 8, 10 e 12 encontram-se as distri-

buições dos resultados obtidos, relacionando-se número e porcentagem de amostras de água do mar das praias estudadas, segundo o NMP de bactérias coliformes totais por 100 ml, o período e o local de colheita das amostras, com a respectiva classificação das águas do mar destinadas à balneabilidade.

Nas TABELAS 7, 9, 11 e 13 apresentam-se os resultados obtidos, relacionando-se número e porcentagem de amostras de água do mar das praias estudadas, segundo o NMP de bactérias coliformes fecais por 100 ml, o período e o local de colheita das amostras, com a respectiva classificação das águas do mar destinadas à balneabilidade.

Nas TABELAS 14 e 15, estão distribuídos os valores obtidos da razão entre os NMP por 100 ml de bactérias coliformes totais/coliformes fecais (CT/CF), em amostras de água do mar das praias estudadas, segundo o local e a data de colheita das amostras.

TABELA 1: DISTRIBUIÇÃO DO NMP DE BACTÉRIAS COLIFORMES TOTAIS POR 100 ML EM AMOSTRAS DE ÁGUA DAS PRAIAS DE LESTE, GAIVOTAS, CARAVELA 2, BETARAS E MARAJÓ, SEGUNDO O LOCAL E A DATA DE COLHEITA, ESTADO DO PARANÁ, 1980.

Data \ Local*	L ₁	L ₂	GV ₁	GV ₂	CL	B	MJ
7/Jan./80	7	13	11	5	22	8	8
14/Jan./80	2	5	<2	23	<2	4	5
21/Jan./80	49	79	33	33	110	350	280
28/Jan./80	33	27	5	8	7	9	2
4/Fev./80	5	23	8	17	17	13	5
11/Fev./80	240	70	170	33	49	33	13
18/Fev./80	1300	22	49	21	13	350	170
25/Fev./80	8	13	5	13	8	23	11
3/Mar./80	13	13	13	17	17	5	8
10/Mar./80	8	11	<2	<2	2	<2	5
17/Mar./80	350	240	540	350	240	350	350
24/Mar./80	17	5	17	33	13	5	22
31/Mar./80	46	130	170	540	350	1100	1600
7/Abr./80	17	130	33	79	49	230	130
14/Abr./80	49	49	540	350	920	≥2400	5400
21/Abr./80	5	8	4	5	2	7	2
28/Abr./80	9	8	8	2	<2	2	2
5/Mai/80	33	13	33	33	130	540	130
12/Mai/80	<2	<2	5	<2	2	<2	<2
19/Mai/80	13	8	8	17	13	13	8
26/Mai/80	2	2	8	2	8	8	2
2/Jun./80	350	540	240	33	22	280	540
9/Jun./80	<2	<2	2	2	<2	2	5
16/Jun./80	23	17	23	49	49	33	33
23/Jun./80	49	31	31	17	23	17	23
30/Jun./80	2	2	2	2	<2	5	8
7/Jul./80	<2	<2	<2	2	<2	14	13
14/Jul./80	2	5	13	13	17	2	13
21/Jul./80	2	8	33	79	49	79	180
28/Jul./80	<2	8	2	<2	<2	23	17
4/Ago./80	2	2	5	4	5	8	7
11/Ago./80	2	<2	8	2	<2	5	5
18/Ago./80	49	49	70	130	79	240	140
25/Ago./80	79	17	33	7	23	27	40
19/Set./80	<2	4	7	23	<2	2	<2
8/Set./80	5	13	<2	2	8	350	5
15/Set./80	8	13	8	23	2	5	2
22/Set./80	33	46	79	130	170	540	170
29/Set./80	11	5	49	33	22	33	79
6/Out./80	33	49	79	33	130	170	33
13/Out./80	33	49	79	33	23	110	70
20/Out./80	8	2	5	2	5	33	11
27/Out./80	33	31	17	33	33	49	23
3/Nov./80	<2	<2	8	2	5	5	2
10/Nov./80	13	2	5	2	2	<2	7
17/Nov./80	5	2	5	11	<2	2	13
24/Nov./80	220	350	110	540	350	≥2400	≥2400
19/Dez./80	11	8	5	<2	<2	5	2
8/Dez./80	130	240	7	2	8	5	8
15/Dez./80	46	130	350	130	350	170	140

* L₁ = Praia de Leste, em frente ao Edifício Jamaica.

L₂ = Praia de Leste, em frente ao Hotel Santa Mônica.

GV₁ = Praia das Gaivotas, no final da Avenida localizada no centro da praia.

GV₂ = Praia das Gaivotas, na divisa da Praia das Gaivotas com o Balneário Iracema.

CL = Praia Caravela 2, em frente ao Clube de Praia San Marino.

B = Praia das Betaras, no final da Avenida localizada no centro da praia.

MJ = Praia de Marajó, em frente ao "Camping" Clube do Brasil.

TABELA 2: DISTRIBUIÇÃO DO NMP DE BACTÉRIAS COLIFORMES FÉCAIS POR 100 ML EM AMOSTRAS DE ÁGUA DAS PRAIAS DE LESTE, GAIVOTAS, CARAVELA 2, BETARAS E MARAJÓ, SEGUNDO O LOCAL E A DATA DE COLHEITA, ESTADO DO PARANÁ, 1980.

<div>Local*</div> <div>Data</div>	L ₁	L ₂	GV ₁	GV ₂	CL	B	MJ
7/Jan./80	2	5	<2	<2	5	5	<2
14/Jan./80	<2	<2	<2	7	<2	<2	2
21/Jan./80	11	33	23	13	70	79	79
28/Jan./80	5	13	2	<2	<2	2	<2
4/Fev./80	5	5	8	13	7	8	2
11/Fev./80	79	21	11	7	17	11	13
18/Fev./80	79	13	17	8	8	110	130
25/Fev./80	2	2	<2	2	<2	2	2
3/Mar./80	5	8	8	5	2	2	5
10/Mar./80	5	4	<2	<2	<2	<2	<2
17/Mar./80	70	130	130	49	22	79	110
24/Mar./80	13	2	8	13	13	5	7
31/Mar./80	33	49	110	110	79	110	130
7/Abr./80	2	22	11	22	8	33	17
14/Abr./80	33	33	350	130	540	920	700
21/Abr./80	<2	2	2	<2	<2	<2	<2
28/Abr./80	6	2	<2	2	<2	<2	<2
5/Maio/80	13	8	11	23	13	70	130
12/Maio/80	<2	<2	5	<2	2	<2	<2
19/Maio/80	5	2	<2	2	2	5	2
26/Maio/80	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2
2/Jun./80	350	220	79	33	17	280	350
9/Jun./80	<2	<2	<2	<2	<2	<2	5
16/Jun./80	5	8	8	8	33	33	33
23/Jun./80	22	7	5	7	23	17	8
30/Jun./80	<2	2	<2	<2	<2	<2	2
7/Jul./80	<2	<2	<2	2	<2	8	13
14/Jul./80	<2	<2	8	5	4	<2	8
21/Jul./80	<2	2	5	23	4	23	70
28/Jul./80	<2	5	2	<2	<2	2	2
4/Ago./80	2	2	<2	<2	2	5	<2
11/Ago./80	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2
18/Ago./80	13	8	13	23	33	79	49
25/Ago./80	23	5	11	7	23	9	33
19/Set./80	<2	<2	2	13	<2	<2	<2
8/Set./80	<2	<2	<2	<2	5	17	<2
15/Set./80	<2	2	2	5	<2	<2	<2
22/Set./80	8	46	23	79	130	540	33
29/Set./80	<2	<2	49	14	5	23	8
6/Out./80	33	23	17	33	79	70	23
13/Out./80	33	33	23	17	23	46	46
20/Out./80	5	2	<2	<2	<2	13	8
27/Out./80	5	17	5	17	17	23	13
3/Nov./80	<2	<2	<2	<2	<2	2	<2
10/Nov./80	5	2	2	2	2	<2	4
17/Nov./80	<2	<2	5	7	<2	<2	8
24/Nov./80	46	49	17	27	46	920	350
19/Dez./80	<2	2	<2	<2	<2	2	2
8/Dez./80	23	8	5	<2	5	<2	13
15/Dez./80	46	49	49	33	49	170	94

* L₁ = Praia de Leste, em frente ao Edifício Jamaica.
L₂ = Praia de Leste, em frente ao Hotel Santa Mônica.
GV₁ = Praia das Gaivotas, no final da Avenida localizada no centro da praia.
GV₂ = Praia das Gaivotas, na divisa da Praia das Gaivotas com o Balneário Iracema.
CL = Praia Caravela 2, em frente ao Clube de Praia San Marino.
B = Praia das Betaras, no final da Avenida localizada no centro da praia.
MJ = Praia de Marajó, em frente ao "Camping" Clube do Brasil.

TABELA 3: DISTRIBUIÇÃO DO NMP POR 100 ML, DE BACTÉRIAS COLIFORMES TOTAIS E DE COLIFORMES FECALIS EM AMOSTRAS DE ÁGUA DA PRAIA DE MATINHOS, SEGUNDO O LOCAL E A DATA DE COLHEITA, ESTADO DO PARANÁ, 1980.

Data	Bactérias	Coliformes totais					Coliformes fecais				
	Local*	M ₁	M ₂	M ₃	M ₄	M ₅	M ₁	M ₂	M ₃	M ₄	M ₅
7/Jan./80		3500	2400	≥2400	790	240	3500	790	920	790	240
14/Jan./80		13000	330	3500	230	170	4900	170	460	33	79
21/Jan./80		230	490	490	460	27	230	330	330	170	17
28/Jan./80		49	70	700	33	490	33	23	170	11	330
4/fev./80		790	350	1400	460	140	220	220	1100	310	33
11/Fev./80		35000	16000	1300	280	230	11000	5400	490	140	79
18/Fev./80		170000	54000	13000	2400	140	130000	24000	1800	1300	23
25/Fev./80		1100	2200	50	49	33	200	1300	20	17	5
3/Mar./80		1400	1700	540	240	130	1300	490	540	79	33
10/Mar./80		3500	3500	920	350	49	1100	3500	350	170	49
17/Mar./80		1100	170	1100	330	790	110	130	110	330	170
24/Mar./80		1100	130	49	49	110	94	22	33	23	49
31/Mar./80		3500	130	49	79	790	3500	79	11	79	110
7/Abr./80		79	170	49	23	220	49	110	33	13	170
14/Abr./80		2200	110	130	79	230	2200	46	17	17	130
21/Abr./80		630	70	350	130	21	430	33	79	79	8
28/Abr./80		330	130	79	49	17	110	22	33	11	7
5/Maio/80		23	79	23	33	79	<2	2	8	2	11
12/Maio/80		33	17	23	9	11	13	17	2	6	7
19/Maio/80		23	5	13	13	8	5	2	5	5	5
26/Maio/80		330	13	2	11	33	14	8	<2	8	13
2/Jun./80		17	49	70	79	130	13	14	49	23	49
9/Jun./80		23	23	17	13	2	23	23	13	5	<2
16/Jun./80		130	17	94	33	23	79	17	21	13	5
23/Jun./80		16000	33	130	49	49	3500	11	22	33	11
30/Jun./80		79	49	2	8	5	49	22	2	5	5
7/Jul./80		11	33	11	33	46	8	23	5	8	7
14/Jul./80		79	130	33	49	23	79	17	33	17	23
21/Jul./80		110	130	170	220	110	23	79	70	94	110
28/Jul./80		79	8	2	5	5	33	8	2	5	2
4/Ago./80		33	49	49	49	70	5	33	8	13	13
11/Ago./80		13	23	17	33	13	2	5	<2	8	5
18/Ago./80		33	23	23	33	220	17	23	13	33	94
25/Ago./80		1300	240	220	130	350	490	49	63	49	350
19/Set./80		630	130	49	130	49	79	49	8	33	17
8/Set./80		49	49	13	22	23	17	11	8	22	23
15/Set./80		330	350	27	79	11	120	170	12	8	11
22/Set./80		70	130	130	540	350	23	49	79	350	70
29/Set./80		49	540	23	17	27	23	140	5	2	14
6/Out./80		49	49	23	130	130	33	23	23	49	23
13/Out./80		230	170	46	17	49	79	79	5	17	4
20/Out./80		130	33	17	13	23	33	13	11	8	8
27/Out./80		460	540	920	540	330	310	540	540	540	130
3/Nov./80		11	33	23	23	70	8	17	8	5	31
10/Nov./80		330	79	540	220	11	33	33	140	140	5
17/Nov./80		130	130	33	49	170	79	49	33	13	130
24/Nov./80		≥24000	49	220	79	79	16000	13	17	49	33
19/Dez./80		2800	≥2400	540	350	350	2200	1600	540	240	280
8/Dez./80		3500	5400	3500	≥2400	79	3500	280	220	540	17
15/Dez./80		230	49	130	17	14	230	17	49	5	9

* M₁ = Praia de Matinhos, em frente ao Terminal Turístico de Matinhos.
M₂ = Praia de Matinhos, em frente ao Centro Comercial de Pescados, no final da Rua da Fonte.
M₃ = Praia de Matinhos, em frente ao final da Rua A.
M₄ = Praia de Matinhos, em frente ao Posto de Salvamento no morro.
M₅ = Praia de Matinhos, em frente à Colônia de Férias do SESC, entre as Ruas Morretes e Antonina.

TABELA 4: DISTRIBUIÇÃO DO NMP POR 100 ML, DE BACTÉRIAS COLIFORMES TOTAIS E DE COLIFORMES FECAIS EM AMOSTRAS DE ÁGUA DA PRAIA DE CAIOBÁ, SEGUNDO O LOCAL E A DATA DE COLHEITA, ESTADO DO PARANÁ, 1980.

Bactérias		Coliformes totais				Coliformes fecais			
Data	Local*	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄
7/Jan./80		≥24000	350	1600	790	790	240	220	140
14/Jan./80		800	130	49	330	<2	33	22	79
21/Jan./80		230	130	220	5400	130	79	220	3500
26/Jan./80		79	130	310	350	49	49	130	220
4/Fev./80		130	70	130	130	33	70	13	17
11/Fev./80		3500	17	49	79	230	2	23	17
18/Fev./80		7900	3500	≥24000	≥24000	1400	790	2800	1300
25/Fev./80		330	49	110	90	80	23	40	<2
3/Mar./80		330	240	33	17	79	7	2	5
10/Mar./80		110	79	33	46	23	4	5	8
17/Mar./80		1100	1300	790	1700	220	280	180	700
24/Mar./80		1300	110	130	460	1300	110	49	140
31/Mar./80		170	170	350	5400	70	170	350	1700
7/Abr./80		79	170	46	13	17	46	46	8
14/Abr./80		1300	79	170	790	170	11	79	230
21/Abr./80		31	33	17	11	13	17	7	11
28/Abr./80		170	13	2	5	11	8	2	2
5/Maio/80		8	8	8	11	2	2	<2	2
12/Maio/80		350	13	2	5	130	5	<2	<2
19/Maio/80		2	5	49	13	2	8	33	8
26/Maio/80		5	5	2	23	<2	<2	<2	23
2/Jun./80		79	23	49	79	79	13	13	17
9/Jun./80		330	17	2	540	79	2	<2	170
16/Jun./80		23	33	350	70	5	5	110	11
23/Jun./80		14	13	79	33	5	8	79	33
30/Jun./80		170	170	49	49	79	79	17	49
7/Jul./80		17	7	110	540	4	7	110	350
14/Jul./80		33	33	49	540	33	33	33	49
21/Jul./80		110	33	23	130	110	33	23	130
28/Jul./80		130	79	23	920	33	22	23	540
4/Ago./80		33	5	4	8	17	<2	<2	2
11/Ago./80		9	13	11	8	6	5	2	5
18/Ago./80		43	33	350	540	31	23	240	540
25/Ago./80		49	130	110	220	33	79	49	170
19/Set./80		1700	350	220	79	790	79	110	79
8/Set./80		230	240	8	≥2400	79	33	5	≥2400
15/Set./80		22	17	49	46	14	17	33	46
22/Set./80		330	540	130	1600	79	70	5	22
29/Set./80		33	23	79	790	17	23	23	230
6/Out./80		220	110	1600	≥2400	110	49	920	1600
13/Out./80		280	79	130	49	110	13	33	7
20/Out./80		790	23	130	230	33	23	130	79
27/Out./80		130	170	1600	5400	79	170	920	3500
3/Nov./80		33	8	33	790	13	5	23	790
10/Nov./80		2400	8	8	79	2400	5	2	14
17/Nov./80		170	350	490	230	170	350	140	49
24/Nov./80		110	23	79	27	46	23	13	27
19/Dez./80		330	79	490	2400	330	17	490	1300
8/Dez./80		1100	240	1300	490	490	79	1300	230
15/Dez./80		33	8	2400	1100	7	5	790	490

* C₁ = Praia de Caiobá, em frente ao Edifício Jangadeiro, esquina da Av. Atlântica com a Rua Ponta Grossa.

C₂ = Praia de Caiobá, em frente ao Edifício Abib Jabur nº 1940, entre a Rua Apucarana e a Av. Curitiba.

C₃ = Praia de Caiobá, em frente ao Edifício Coral nº 285, construído na Rua Nova Esperança entre as Ruas Alvorada e M. Paranhos.

C₄ = Praia de Caiobá, em frente ao Edifício Caiobá, esquina da Av. Atlântica com a Rua A. Blitzkow.

TABELA 5: DISTRIBUIÇÃO DO NMP POR 100 ML, DE BACTÉRIAS COLIFORMES TOTAIS E DE COLIFORMES FECALIS EM AMOSTRAS DE ÁGUA DA PRAIA DE GUARATUBA, SEGUNDO O LOCAL E A DATA DE COLHEITA, ESTADO DO PARANÁ, 1980.

Data	Bactérias						Coliformes totais						Coliformes fecais						
	Local*	GB ₁	GB ₂	GB ₃	GB ₄	GB ₅	GB ₆	GB ₁	GB ₂	GB ₃	GB ₄	GB ₅	GB ₆	GB ₁	GB ₂	GB ₃	GB ₄	GB ₅	GB ₆
7/Jan./80		540	350	170	1600	330	130	70	49	170	170	79	130						
14/Jan./80		920	1600	920	230	110	330	49	350	540	79	70	230						
21/Jan./80		790	1700	1700	330	790	330	330	490	460	130	140	79						
28/Jan./80		170	79	3500	700	130	33	49	79	1700	220	49	8						
4/Fev./80		430	330	490	2200	330	27	63	170	330	1700	330	9						
11/Fev./80		3500	33	790	540	350	130	2400	23	110	70	330	49						
18/Fev./80		1700	2200	9200	1300	1600	350	170	490	790	43	170	79						
25/Fev./80		170	490	220	490	79	170	20	34	60	330	49	70						
3/Mar./80		23	70	79	230	140	33	23	49	49	130	22	23						
10/Mar./80		220	920	240	≥2400	920	130	14	540	79	≥2400	920	22						
17/Mar./80		1600	2400	350	5400	330	920	920	790	130	2400	170	46						
24/Mar./80		46	17	49	790	46	33	5	7	17	490	17	13						
31/Mar./80		540	240	≥2400	26	130	70	110	130	350	22	23	70						
7/Abr./80		330	170	170	220	220	350	14	49	79	49	110	79						
14/Abr./80		130	540	700	280	1100	33	27	240	220	170	460	13						
21/Abr./80		23	26	17	240	350	13	5	7	<2	34	130	8						
28/Abr./80		8	21	23	11	2	2	5	2	2	4	2	2						
5/Maio/80		46	22	49	130	13	2	23	4	13	33	5	<2						
12/Maio/80		17	11	17	350	33	<2	7	2	8	350	7	<2						
19/Maio/80		5	17	49	49	23	33	<2	8	22	49	8	23						
26/Maio/80		5	23	5	21	7	8	2	8	<2	5	4	8						
2/Jun./80		130	22	49	49	33	33	13	4	49	49	17	7						
9/Jun./80		33	130	49	79	17	5	7	13	22	13	17	2						
16/Jun./80		23	130	540	240	8	8	13	34	350	240	5	5						
23/Jun./80		23	11	130	14	13	110	13	2	5	2	<2	110						
30/Jun./80		23	23	13	17	14	4	17	8	8	7	4	4						
7/Jul./80		8	13	33	240	110	33	5	5	26	240	70	33						
14/Jul./80		49	240	49	140	23	27	33	49	8	11	5	7						
21/Jul./80		49	130	49	170	240	49	23	34	13	110	11	4						
28/Jul./80		11	22	13	220	11	33	2	4	13	110	4	5						
4/Ago./80		33	33	49	130	17	17	2	17	5	79	17	13						
11/Ago./80		33	23	17	1600	11	7	17	13	4	1600	5	7						
18/Ago./80		5	11	33	49	8	2	2	2	23	33	8	2						
25/Ago./80		170	240	540	1600	49	79	110	130	70	110	23	23						
19/Set./80		70	79	79	230	49	540	33	33	23	49	13	63						
8/Set./80		17	220	170	2400	33	8	5	49	49	280	17	8						
15/Set./80		27	8	13	310	17	13	17	8	13	130	8	<2						
22/Set./80		70	240	130	170	13	49	<2	79	33	170	5	8						
29/Set./80		27	23	49	26	920	13	17	2	8	9	49	8						
6/Out./80		46	33	33	490	49	49	13	13	23	49	49	23						
13/Out./80		46	130	240	170	1100	33	23	49	49	49	700	33						
20/Out./80		8	33	130	110	33	170	5	13	49	49	23	11						
27/Out./80		23	46	240	130	920	79	8	14	130	49	540	17						
3/Nov./80		9	23	33	49	240	2	9	2	8	13	240	2						
10/Nov./80		46	49	170	110	920	13	33	17	79	22	540	8						
17/Nov./80		350	130	240	130	540	79	17	49	33	79	130	79						
24/Nov./80		920	920	180	280	1600	130	79	130	46	240	350	13						
19/Dez./80		8	22	13	70	920	2	2	2	8	22	70	<2						
8/Dez./80		110	110	350	920	2400	33	23	49	49	350	140	13						
15/Dez./80		240	280	350	63	3500	33	79	220	350	43	1300	23						

* GB₁ = Praia de Guaratuba, em frente ao Hotel Villareal.

GB₂ = Praia de Guaratuba, em frente à casa de nº 820, situada na Av. Atlântica.

GB₃ = Praia de Guaratuba, em frente ao final da Av. 29 de Abril.

GB₄ = Praia de Guaratuba, em frente ao Edifício Mar Del Plata.

GB₅ = Praia de Guaratuba, em frente ao Edifício Brejatuba.

GB₆ = Praia de Guaratuba, 50 m à esquerda do Morro do Cristo.

TABELA 6: NÚMERO E PORCENTAGEM DE AMOSTRAS DE ÁGUA* DAS PRAIAS DE LESTE, GAIVOTAS, CARAVELA 2, BETARAS E MARAJÓ, SEGUNDO O NMP DE BACTÉRIAS COLIFORMES TOTAIS POR 100 ML, O PERÍODO E O LOCAL DE COLHEITA, COM A RESPECTIVA CLASSIFICAÇÃO DAS ÁGUAS DAS PRAIAS DESTINADAS À BALNEABILIDADE, ESTADO DO PARANÁ, 1980.

Período	Local**	NMP Coliformes totais/100 ml		≤1250		1250 + 2500		2500 + 5000		5000 + 20000		>20000		Classifi- cação***
		Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	
7/Jan./80	L ₁	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
	L ₂	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
	GV ₁	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
	GV ₂	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
	CL	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
4/Fev./80	B	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
	MJ	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
11/Fev./80	L ₁	4	80	1	20	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
	L ₂	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
	GV ₁	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
	GV ₂	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
	CL	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
10/Mar./80	B	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
	MJ	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
17/Mar./80	L ₁	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
	L ₂	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
	GV ₁	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
	GV ₂	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
	CL	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
14/Abr./80	B	4	80	1	20	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
	MJ	3	60	1	20	-	-	-	-	1	20	-	-	MB
21/Abr./80	L ₁	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
	L ₂	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
	GV ₁	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
	GV ₂	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
	CL	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
19/Maio/80	B	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
	MJ	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
26/Maio/80	L ₁	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
	L ₂	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
	GV ₁	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
	GV ₂	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
	CL	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
23/Jun./80	B	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
	MJ	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
30/Jun./80	L ₁	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
	L ₂	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
	GV ₁	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
	GV ₂	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
	CL	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
28/Jul./80	B	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
	MJ	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
4/Ago./80	L ₁	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
	L ₂	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
	GV ₁	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
	GV ₂	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
	CL	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
19/Set./80	B	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
	MJ	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
8/Set./80	L ₁	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
	L ₂	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
	GV ₁	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
	GV ₂	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
	CL	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
6/Out./80	B	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
	MJ	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
13/Out./80	L ₁	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
	L ₂	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
	GV ₁	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
	GV ₂	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
	CL	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
10/Nov./80	B	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
	MJ	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
17/Nov./80	L ₁	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
	L ₂	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
	GV ₁	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
	GV ₂	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
	CL	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
15/Dez./80	B	4	80	1	20	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
	MJ	4	80	1	20	-	-	-	-	-	-	-	-	EX

* - Em cada período sempre foram colhidas 5 amostras de água de cada local de colheita.

** - L₁ - Praia de Leste, em frente ao Edifício Jamaica.

L₂ - Praia de Leste, em frente ao Hotel Santa Mônica.

GV₁ - Praia das Gaivotas, no final da Avenida localizada no centro da praia.

GV₂ - Praia das Gaivotas, na divisa da Praia das Gaivotas com o Balneário Iracema.

CL - Praia Caravela 2, em frente ao Clube de Praia San Marino.

B - Praia das Betaras, no final da Avenida localizada no centro da praia.

MJ - Praia de Marajó, em frente ao "Lumping" Clube do Brasil.

*** - Classificação segundo o padrão nacional de qualidade das águas interiores ou marinhas destinadas à balneabilidade:
EX - Excelentes; MB - Muito boas

TABELA 7: NÚMERO E PORCENTAGEM DE AMOSTRAS DE ÁGUA* DAS PRAIAS DE LESTE, GAIVOTAS, CARAVELA 2, BETARAS E MARAJÓ, SEGUNDO O NMP DE BACTÉRIAS COLIFORMES FECAIS POR 100 ML, O PERÍODO E O LOCAL DE COLHEITA, COM A RESPECTIVA CLASSIFICAÇÃO DAS ÁGUAS DAS PRAIAS DESTINADAS À BALNEABILIDADE, ESTADO DO PARANÁ, 1980.

Período	Local**	NMP Coliformes fecais/100 ml		≤ 250		250 + 500		500 + 1000		1000 + 4000		> 4000		Classifi- cação***
		Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	
7/Jan./80	L ₁	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
	L ₂	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
	GV ₁	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
	GV ₂	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
	CL	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
4/Fev./80	B	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
	MJ	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
		5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
11/Fev./80	L ₁	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
	L ₂	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
	GV ₁	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
	GV ₂	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
	CL	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
10/Mar./80	B	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
	MJ	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
		5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
17/Mar./80	L ₁	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
	L ₂	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
	GV ₁	4	80	1	20	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
	GV ₂	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
	CL	4	80	-	-	1	20	-	-	-	-	-	-	EX
14/Abr./80	B	4	80	-	-	1	20	-	-	-	-	-	-	EX
	MJ	4	80	-	-	1	20	-	-	-	-	-	-	EX
		4	80	-	-	1	20	-	-	-	-	-	-	EX
21/Abr./80	L ₁	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
	L ₂	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
	GV ₁	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
	GV ₂	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
	CL	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
19/Maio/80	B	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
	MJ	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
		5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
26/Maio/80	L ₁	4	80	1	20	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
	L ₂	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
	GV ₁	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
	GV ₂	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
	CL	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
23/Jun./80	B	4	80	1	20	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
	MJ	4	80	1	20	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
		4	80	1	20	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
30/Jun./80	L ₁	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
	L ₂	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
	GV ₁	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
	GV ₂	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
	CL	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
28/Jul./80	B	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
	MJ	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
		5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
4/Ago./80	L ₁	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
	L ₂	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
	GV ₁	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
	GV ₂	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
	CL	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
19/Set./80	B	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
	MJ	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
		5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
8/Set./80	L ₁	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
	L ₂	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
	GV ₁	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
	GV ₂	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
	CL	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
6/Out./80	B	4	80	-	-	1	20	-	-	-	-	-	-	EX
	MJ	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
		5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
13/Out./80	L ₁	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
	L ₂	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
	GV ₁	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
	GV ₂	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
	CL	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
10/Nov./80	B	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
	MJ	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
		5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
17/Nov./80	L ₁	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
	L ₂	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
	GV ₁	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
	GV ₂	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
	CL	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
15/Dez./80	B	4	80	-	-	-	-	1	20	-	-	-	-	EX
	MJ	4	80	1	20	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
		4	80	1	20	-	-	-	-	-	-	-	-	EX

* - Em cada período sempre foram colhidas 5 amostras de água de cada local de colheita.

** - L₁ - Praia de Leste, em frente ao Edifício Jamaica.

L₂ - Praia de Leste, em frente ao Hotel Santa Mônica.

GV₁ - Praia das Gaivotas, no final da Avenida localizada no centro da praia.

GV₂ - Praia das Gaivotas, na divisa da Praia das Gaivotas com o Balneário Iracema.

CL - Praia Caravela 2, em frente ao Clube de Praia San Marino.

B - Praia das Betaras, no final da Avenida localizada no centro da praia.

MJ - Praia de Marajó, em frente ao "Camping" Clube do Brasil.

*** - Classificação segundo o padrão nacional de qualidade das águas interiores ou marinhas destinadas à balneabilidade:
EX - Excelentes

TABELA 8: NÚMERO E PORCENTAGEM DE AMOSTRAS DE ÁGUA* DA PRAIA DE MATINHOS, SEGUNDO O NMP DE BACTÉRIAS COLIFORMES TOTAIS POR 100 ML, O PERÍODO E O LOCAL DE COLHEITA, COM A RESPECTIVA CLASSIFICAÇÃO DAS ÁGUAS DA PRAIA DESTINADAS À BALNEABILIDADE, ESTADO DO PARANÁ, 1980.

NMP Coliformes totais/100 ml		≤ 1250		1250 + 2500		2500 + 5000		5000 + 20000		>20000		Classifi- cação***
Período	Local**	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	
7/Jan./80	M ₁	3	60	-	-	1	20	1	20	-	-	SA
	M ₂	4	80	1	20	-	-	-	-	-	-	EX
	M ₃	2	40	2	40	1	20	-	-	-	-	MB
4/Fev./80	M ₄	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
	M ₅	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
11/Fev./80	M ₁	1	20	1	20	1	20	-	-	2	40	MA
	M ₂	-	-	2	40	1	20	1	20	1	20	SU
	M ₃	3	60	1	20	-	-	1	20	-	-	MB
10/Mar./80	M ₄	4	80	1	20	-	-	-	-	-	-	EX
	M ₅	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
17/Mar./80	M ₁	3	60	1	20	1	20	-	-	-	-	MB
	M ₂	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
	M ₃	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
14/Abr./80	M ₄	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
	M ₅	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
21/Abr./80	M ₁	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
	M ₂	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
	M ₃	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
19/Mai./80	M ₄	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
	M ₅	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
26/Mai./80	M ₁	4	80	-	-	-	-	1	20	-	-	EX
	M ₂	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
	M ₃	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
23/Jun./80	M ₄	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
	M ₅	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
30/Jun./80	M ₁	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
	M ₂	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
	M ₃	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
28/Jul./80	M ₄	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
	M ₅	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
4/Ago./80	M ₁	4	80	1	20	-	-	-	-	-	-	EX
	M ₂	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
	M ₃	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
1º/Set./80	M ₄	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
	M ₅	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
8/Set./80	M ₁	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
	M ₂	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
	M ₃	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
6/Out./80	M ₄	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
	M ₅	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
13/Out./80	M ₁	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
	M ₂	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
	M ₃	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
10/Nov./80	M ₄	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
	M ₅	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
17/Nov./80	M ₁	2	40	-	-	2	40	-	-	1	20	SA
	M ₂	3	60	1	20	-	-	1	20	-	-	MB
	M ₃	4	80	-	-	1	20	-	-	-	-	EX
15/Dez./80	M ₄	4	80	1	20	-	-	-	-	-	-	EX
	M ₅	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	EX

* = Em cada período sempre foram colhidas 5 amostras de água de cada local de colheita.

** = M₁ - Praia de Matinhos, em frente ao Terminal Turístico de Matinhos.
M₂ - Praia de Matinhos, em frente ao Centro Comercial de Pescados, no final da Rua da Fonte.
M₃ - Praia de Matinhos, em frente ao final da Rua A.
M₄ - Praia de Matinhos, em frente ao Posto de Salvamento no morro.
M₅ - Praia de Matinhos, em frente à Colônia de Férias do SESC, entre as Ruas Morretes e Antonina.

*** = Classificação segundo o padrão nacional de qualidade das águas interiores ou marinhas destinadas à balneabilidade: EX = Excelentes; MB = Muito boas; SA = Satisfatórias; SU = Suspeitas; MA = Más.

TABELA 9: NÚMERO E PORCENTAGEM DE AMOSTRAS DE ÁGUA* DA PRAIA DE MATINHOS, SEGUNDO O NMP DE BACTÉRIAS COLIFORMES FECAIS POR 100 ML, O PERÍODO E O LOCAL DE COLHEITA, COM A RESPECTIVA CLASSIFICAÇÃO DAS ÁGUAS DA PRAIA DESTINADAS À BALNEABILIDADE, ESTADO DO PARANÁ, 1980.

Período	Local**	NMP Coliformes fecais/100 ml		≤ 250		250 - 500		500 - 1000		1000 - 4000		> 4000		Classifi- cação***
		Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	
7/Jan./80	M ₁	3	60	-	-	-	-	-	-	1	20	1	20	SU
	M ₂	3	60	1	20	1	20	-	-	-	-	-	-	MB
a	M ₃	1	20	2	40	1	20	1	20	1	20	-	-	SA
	M ₄	3	60	1	20	1	20	-	-	-	-	-	-	MB
4/Fev./80	M ₅	4	80	1	20	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
11/Fev./80	M ₁	1	20	-	-	-	-	-	-	2	40	2	40	MA
	M ₂	-	-	1	20	-	-	-	-	2	40	2	40	MA
a	M ₃	1	20	2	40	1	20	1	20	1	20	-	-	SA
	M ₄	4	80	-	-	-	-	-	-	1	20	-	-	EX
10/Mar./80	M ₅	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
17/Mar./80	M ₁	3	60	-	-	-	-	-	-	2	40	-	-	SU
	M ₂	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
a	M ₃	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
	M ₄	4	80	1	20	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
14/Abr./80	M ₅	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
21/Abr./80	M ₁	4	80	1	20	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
	M ₂	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
a	M ₃	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
	M ₄	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
19/Maio/80	M ₅	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
26/Maio/80	M ₁	4	80	-	-	-	-	-	-	1	20	-	-	EX
	M ₂	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
a	M ₃	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
	M ₄	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
23/Jun./80	M ₅	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
30/Jun./80	M ₁	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
	M ₂	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
a	M ₃	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
	M ₄	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
28/Jul./80	M ₅	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
4/Ago./80	M ₁	4	80	1	20	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
	M ₂	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
a	M ₃	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
	M ₄	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
19/Set./80	M ₅	4	80	1	20	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
8/Set./80	M ₁	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
	M ₂	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
a	M ₃	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
	M ₄	4	80	1	20	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
6/Out./80	M ₅	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
13/Out./80	M ₁	4	80	1	20	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
	M ₂	4	80	-	-	1	20	-	-	-	-	-	-	EX
a	M ₃	4	80	-	-	1	20	-	-	-	-	-	-	EX
	M ₄	4	80	-	-	1	20	-	-	-	-	-	-	EX
10/Nov./80	M ₅	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
17/Nov./80	M ₁	2	40	-	-	-	-	-	-	2	40	1	20	SU
	M ₂	3	60	1	20	-	-	-	-	1	20	-	-	MB
a	M ₃	4	80	-	-	1	20	-	-	-	-	-	-	EX
	M ₄	4	80	-	-	1	20	-	-	-	-	-	-	EX
15/Dez./80	M ₅	4	80	1	20	-	-	-	-	-	-	-	-	EX

* = Em cada período sempre foram colhidas 5 amostras de água de cada local de colheita.

** = M₁ - Praia de Matinhos, em frente ao Terminal Turístico de Matinhos.
M₂ - Praia de Matinhos, em frente ao Centro Comercial de Pescados, no final da Rua da Fonte.
M₃ - Praia de Matinhos, em frente ao final da Rua A.
M₄ - Praia de Matinhos, em frente ao Posto de Salvamento no morro.
M₅ - Praia de Matinhos, em frente à Colônia de Férias do SESC, entre as Ruas Morretes e Antonina.

*** = Classificação segundo o padrão nacional de qualidade das águas interiores ou marinhas destinadas à balneabilidade: EX = Excelentes; MB = Muito boas; SA = Satisfatórias; SU = Suspeitas; MA = Más.

TABELA 10: NÚMERO E PORCENTAGEM DE AMOSTRAS DE ÁGUA* DA PRAIA DE CAIOBÁ, SEGUNDO O NMP DE BACTÉRIAS COLIFORMES TOTAIS POR 100 ML, O PERÍODO E O LOCAL DE COLHEITA, COM A RESPECTIVA CLASSIFICAÇÃO DAS ÁGUAS DA PRAIA DESTINADAS À BALNEABILIDADE, ESTADO DO PARANÁ, 1980.

Período	Local**	NMP Coliformes totais/100 ml		≤1250		1250 + 2500		2500 + 5000		5000 + 20000		≥20000		Classificação***
		Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	
7/Jan./80	C 1	4	80	-	-	-	-	-	-	-	-	1	20	EX
	C 2	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
4/Fev./80	C 3	4	80	1	20	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
	C 4	4	80	-	-	-	-	-	-	1	20	-	-	EX
11/Fev./80	C 1	3	60	-	-	1	20	1	20	-	-	-	-	SA
	C 2	4	80	-	-	1	20	-	-	-	-	-	-	EX
10/Mar./80	C 3	4	80	-	-	-	-	-	-	-	-	1	20	EX
	C 4	4	80	-	-	-	-	-	-	-	-	1	20	EX
17/Mar./80	C 1	3	60	2	40	-	-	-	-	-	-	-	-	MB
	C 2	4	80	1	20	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
14/Abr./80	C 3	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
	C 4	3	60	1	20	-	-	1	20	-	-	-	-	MB
21/Abr./80	C 1	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
	C 2	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
19/Mai./80	C 3	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
	C 4	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
26/Mai./80	C 1	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
	C 2	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
23/Jun./80	C 3	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
	C 4	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
30/Jun./80	C 1	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
	C 2	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
28/Jul./80	C 3	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
	C 4	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
4/Ago./80	C 1	4	80	1	20	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
	C 2	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
19/Set./80	C 3	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
	C 4	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
8/Set./80	C 1	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
	C 2	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
6/Out./80	C 3	4	80	1	20	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
	C 4	2	40	3	60	-	-	-	-	-	-	-	-	MB
13/Out./80	C 1	4	80	1	20	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
	C 2	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
10/Nov./80	C 3	4	80	1	20	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
	C 4	4	80	-	-	-	-	1	20	-	-	-	-	EX
17/Nov./80	C 1	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
	C 2	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
15/Dez./80	C 3	3	60	2	40	-	-	-	-	-	-	-	-	MB
	C 4	4	80	1	20	-	-	-	-	-	-	-	-	EX

* = Em cada período sempre foram colhidas 5 amostras de água de cada local de colheita.

** = C₁ - Praia de Caiobá, em frente ao Edifício Jangadeiro, esquina da Av. Atlântica com a Rua Ponta Grossa.

C₂ - Praia de Caiobá, em frente ao Edifício Abib Jabur nº 1940, entre a Rua Apucarana e a Av. Curitiba.

C₃ - Praia de Caiobá, em frente ao Edifício Coral nº 285, construído na Rua Nova Esperança entre as Ruas Alvorada e M. Paranhos.

C₄ - Praia de Caiobá, em frente ao Edifício Caiobá, esquina da Av. Atlântica com a Rua A. Blitzkow.

*** = Classificação segundo o padrão nacional de qualidade das águas interiores ou marinhas destinadas à balneabilidade: EX = Excelentes; MB = Muito boas; SA = Satisfatórias.

TABELA 11: NÚMERO E PORCENTAGEM DE AMOSTRAS DE ÁGUA* DA PRAIA DE CAIOBÁ, SEGUNDO O NMP DE BACTÉRIAS COLIFORMES FECALIS POR 100 ML, O PERÍODO E O LOCAL DE COLHEITA, COM A RESPECTIVA CLASSIFICAÇÃO DAS ÁGUAS DA PRAIA DESTINADAS À BALNEABILIDADE, ESTADO DO PARANÁ, 1980.

Período	Local**	NMP Coliformes fecais/100 ml		≤ 250		250 - 500		500 - 1000		1000 - 4000		> 4000		Classificação***
		Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	
7/Jan./80	C ₁	4	80	-	-	1	20	-	-	-	-	-	-	EX
	C ₂	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
4/Fev./80	C ₃	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
	C ₄	4	80	-	-	-	-	-	-	1	20	-	-	EX
11/Fev./80	C ₁	4	80	-	-	-	-	-	-	1	20	-	-	EX
	C ₂	4	80	-	-	1	20	-	-	-	-	-	-	EX
10/Mar./80	C ₃	4	80	-	-	-	-	-	-	1	20	-	-	EX
	C ₄	4	80	-	-	-	-	-	-	1	20	-	-	EX
17/Mar./80	C ₁	4	80	-	-	-	-	-	-	1	20	-	-	EX
	C ₂	4	80	1	20	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
14/Abr./80	C ₃	4	80	1	20	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
	C ₄	3	60	-	-	1	20	-	-	1	20	-	-	SA
21/Abr./80	C ₁	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
	C ₂	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
19/Maio/80	C ₃	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
	C ₄	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
26/Maio/80	C ₁	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
	C ₂	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
23/Jun./80	C ₃	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
	C ₄	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
30/Jun./80	C ₁	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
	C ₂	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
28/Jul./80	C ₃	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
	C ₄	3	60	1	20	1	20	-	-	-	-	-	-	MB
4/Ago./80	C ₁	4	80	-	-	1	20	-	-	-	-	-	-	EX
	C ₂	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
19/Set./80	C ₃	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
	C ₄	4	80	-	-	1	20	-	-	-	-	-	-	EX
8/Set./80	C ₁	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
	C ₂	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
6/Out./80	C ₃	4	80	-	-	1	20	-	-	-	-	-	-	EX
	C ₄	3	60	-	-	-	-	-	-	2	40	-	-	SU
13/Out./80	C ₁	4	80	-	-	-	-	-	-	1	20	-	-	EX
	C ₂	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
10/Nov./80	C ₃	4	80	-	-	1	20	-	-	-	-	-	-	EX
	C ₄	3	60	-	-	1	20	-	-	1	20	-	-	SA
17/Nov./80	C ₁	3	60	2	40	-	-	-	-	-	-	-	-	MB
	C ₂	4	80	1	20	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
15/Dez./80	C ₃	2	40	1	20	1	20	-	-	1	20	-	-	SA
	C ₄	3	60	1	20	-	-	-	-	1	20	-	-	MB

* = Em cada período sempre foram colhidas 5 amostras de água de cada local de colheita.

** = C₁ - Praia de Caiobá, em frente ao Edifício Jangadeiro, esquina da Av. Atlântica com a Rua Ponta Grossa.
 C₂ - Praia de Caiobá, em frente ao Edifício Abib Jabur nº 1940, entre a Rua Apucarana e a Av. Curitiba.
 C₃ - Praia de Caiobá, em frente ao Edifício Coral nº 285, construído na Rua Nova Esperança entre as Ruas Alvorada e M. Paranhos.
 C₄ - Praia de Caiobá, em frente ao Edifício Caiobá, esquina da Av. Atlântica com a Rua A. Blitzkow.

*** = Classificação segundo o padrão nacional de qualidade das águas interiores ou marinhas destinadas à balneabilidade: EX = Excelentes; MB = Muito boas; SA = Satisfatórias; SU = Suspeitas

TABELA 12: NÚMERO E PORCENTAGEM DE AMOSTRAS DE ÁGUA* DA PRAIA DE GUARATUBA, SEGUNDO O NMP DE BACTÉRIAS COLIFORMES TOTAIS POR 100 ML, O PERÍODO E O LOCAL DE COLHEITA, COM A RESPECTIVA CLASSIFICAÇÃO DAS ÁGUAS DA PRAIA DESTINADAS À BALNEABILIDADE, ESTADO DO PARANÁ, 1980.

Período	Local**	NMP Coliformes totais/100 ml		≤1250		1250 + 2500		2500 + 5000		5000 + 20000		≥20000		Classifi- cação***
		Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	
7/Jan./80	GB ₁	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
	GB ₂	3	60	2	40	-	-	-	-	-	-	-	-	MB
	GB ₃	3	60	1	20	1	20	-	-	-	-	-	-	MB
	GB ₄	3	60	2	40	-	-	-	-	-	-	-	-	MB
4/Fev./80	GB ₅	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
	GB ₆	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
11/Fev./80	GB ₁	3	60	1	20	1	20	-	-	-	-	-	-	MB
	GB ₂	4	80	1	20	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
	GB ₃	4	80	-	-	-	-	1	20	-	-	-	-	EX
	GB ₄	3	60	2	40	-	-	-	-	-	-	-	-	MB
10/Mar./80	GB ₅	4	80	1	20	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
	GB ₆	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
17/Mar./80	GB ₁	4	80	1	20	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
	GB ₂	4	80	1	20	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
	GB ₃	4	80	1	20	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
	GB ₄	4	80	-	-	-	-	1	20	-	-	-	-	EX
14/Abr./80	GB ₅	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
	GB ₆	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
21/Abr./80	GB ₁	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
	GB ₂	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
	GB ₃	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
	GB ₄	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
19/Maio/80	GB ₅	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
	GB ₆	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
26/Maio/80	GB ₁	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
	GB ₂	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
	GB ₃	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
	GB ₄	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
23/Jun./80	GB ₅	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
	GB ₆	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
30/Jun./80	GB ₁	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
	GB ₂	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
	GB ₃	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
	GB ₄	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
28/Jul./80	GB ₅	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
	GB ₆	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
4/Ago./80	GB ₁	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
	GB ₂	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
	GB ₃	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
	GB ₄	3	60	2	40	-	-	-	-	-	-	-	-	MB
19/Set./80	GB ₅	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
	GB ₆	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
8/Set./80	GB ₁	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
	GB ₂	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
	GB ₃	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
	GB ₄	4	80	1	20	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
6/Out./80	GB ₅	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
	GB ₆	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
13/Out./80	GB ₁	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
	GB ₂	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
	GB ₃	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
	GB ₄	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
10/Nov./80	GB ₅	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
	GB ₆	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
17/Nov./80	GB ₁	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
	GB ₂	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
	GB ₃	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
	GB ₄	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
15/Dez./80	GB ₅	2	40	2	40	1	20	-	-	-	-	-	-	MB
	GB ₆	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX

* = Em cada período sempre foram colhidas 5 amostras de água de cada local de colheita.

** = GB₁ - Praia de Guaratuba, em frente ao Hotel Villareal.

GB₂ - Praia de Guaratuba, em frente à casa de nº 820, situada na Av. Atlântica.

GB₃ - Praia de Guaratuba, em frente ao final da Av. 29 de Abril.

GB₄ - Praia de Guaratuba, em frente ao Edifício Mar Del Plata.

GB₅ - Praia de Guaratuba, em frente ao Edifício Brejatuba.

GB₆ - Praia de Guaratuba, 50 m à esquerda do Morro do Cristo.

*** = Classificação segundo o padrão nacional de qualidade das águas interiores ou marinhas destinadas à balneabilidade: EX = Excelentes; MB = Muito boas

TABELA 13: NÚMERO E PORCENTAGEM DE AMOSTRAS DE ÁGUA* DA PRAIA DE GUARATUBA, SEGUNDO O NMP DE BACTÉRIAS COLIFORMES FECALIS POR 100 ML, O PERÍODO E O LOCAL DE COLHEITA, COM A RESPECTIVA CLASSIFICAÇÃO DAS ÁGUAS DA PRAIA DESTINADAS À BALNEABILIDADE, ESTADO DO PARANÁ, 1980.

Período	Local**	NMP Coliformes fecais/100 ml		≤ 250		250 + 500		500 + 1000		1000 + 4000		> 4000		Classifi- cação***
		Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	
7/Jan./80	GB ₁	4	80	1	20	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
	GB ₂	3	60	2	40	-	-	-	-	-	-	-	-	MB
	a	GB ₃	1	20	2	40	1	20	1	20	-	-	-	SA
	GB ₄	4	80	-	-	-	-	-	-	1	20	-	-	EX
	4/Fev./80	GB ₅	4	80	1	20	-	-	-	-	-	-	-	EX
	GB ₆	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
11/Fev./80	GB ₁	4	80	-	-	-	-	-	-	1	20	-	-	EX
	GB ₂	3	60	1	20	1	20	-	-	-	-	-	-	MB
	a	GB ₃	4	80	-	-	1	20	-	-	-	-	-	EX
	GB ₄	3	60	1	20	-	-	-	-	1	20	-	-	MB
	10/Mar./80	GB ₅	3	60	1	20	1	20	-	-	-	-	-	MB
	GB ₆	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
17/Mar./80	GB ₁	4	80	-	-	1	20	-	-	-	-	-	-	EX
	GB ₂	4	80	-	-	1	20	-	-	-	-	-	-	EX
	a	GB ₃	4	80	1	20	-	-	-	-	-	-	-	EX
	GB ₄	3	60	1	20	-	-	-	-	1	20	-	-	MB
	14/Abr./80	GB ₅	4	80	1	20	-	-	-	-	-	-	-	EX
	GB ₆	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
21/Abr./80	GB ₁	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
	GB ₂	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
	a	GB ₃	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
	GB ₄	4	80	1	20	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
	19/Maio/80	GB ₅	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
	GB ₆	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
26/Maio/80	GB ₁	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
	GB ₂	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
	a	GB ₃	4	80	1	20	-	-	-	-	-	-	-	EX
	GB ₄	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
	23/Jun./80	GB ₅	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
	GB ₆	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
30/Jun./80	GB ₁	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
	GB ₂	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
	a	GB ₃	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
	GB ₄	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
	28/Jul./80	GB ₅	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
	GB ₆	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
4/Ago./80	GB ₁	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
	GB ₂	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
	a	GB ₃	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
	GB ₄	4	80	-	-	-	-	-	-	1	20	-	-	EX
	19/Set./80	GB ₅	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
	GB ₆	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
8/Set./80	GB ₁	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
	GB ₂	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
	a	GB ₃	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
	GB ₄	4	80	1	20	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
	6/Out./80	GB ₅	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
	GB ₆	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
13/Out./80	GB ₁	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
	GB ₂	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
	a	GB ₃	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
	GB ₄	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
	10/Nov./80	GB ₅	2	40	-	-	3	60	-	-	-	-	-	SA
	GB ₆	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
17/Nov./80	GB ₁	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
	GB ₂	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
	a	GB ₃	4	80	1	20	-	-	-	-	-	-	-	EX
	GB ₄	4	80	1	20	-	-	-	-	-	-	-	-	EX
	15/Dez./80	GB ₅	3	60	1	20	-	-	-	1	20	-	-	MB
	GB ₆	5	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EX

* = Em cada período sempre foram colhidas 5 amostras de água de cada local de colheita.

** = GB₁ - Praia de Guaratuba, em frente ao Hotel Villareal.

GB₂ - Praia de Guaratuba, em frente à casa de nº 820, situada na Av. Atlântica.

GB₃ - Praia de Guaratuba, em frente ao final da Av. 29 de Abril.

GB₄ - Praia de Guaratuba, em frente ao Edifício Mar Del Plata.

GB₅ - Praia de Guaratuba, em frente ao Edifício Brejatuba.

GB₆ - Praia de Guaratuba, 50 m à esquerda do Morro do Cristo.

*** = Classificação segundo o padrão nacional de qualidade das águas interiores ou marinhas destinadas à balneabilidade: EX = Excelentes; MB = Muito boas; SA = Satisfatórias

TABELA 14: DISTRIBUIÇÃO DOS VALORES DA RAZÃO CT/CF* EM AMOSTRAS DE ÁGUA DAS PRAIAS DE LESTE, GAIVOTAS, CARAVELA 2, BETARAS, MARAJÓ E MATINHOS, SEGUNDO O LOCAL E A DATA DE COLHEITA, ESTADO DO PARANÁ, 1980.

Local** Data	L ₁	L ₂	GV ₁	GV ₂	CL	B	MJ	M ₁	M ₂	M ₃	M ₄	M ₅
7/Jan./80	3,5	2,5	5,5	2,5	4,5	1,5	4,0	1,0	3,0	2,5	1,0	1,0
14/Jan./80	1,0	2,5	1,0	3,5	1,0	2,0	2,5	2,5	2,0	7,5	7,0	2,0
21/Jan./80	4,5	2,5	1,5	2,5	1,5	4,5	3,5	1,0	1,5	1,5	2,5	1,5
28/Jan./80	6,5	2,0	2,5	4,0	3,5	4,5	1,0	1,5	3,0	4,0	3,0	1,5
4/Fev./80	1,0	4,5	1,0	1,5	2,5	1,5	2,5	3,5	1,5	1,5	1,5	4,0
11/Fev./80	3,0	3,5	15,5	4,5	3,0	3,0	1,0	3,0	3,0	2,5	2,0	3,0
18/Fev./80	16,5	1,5	3,0	2,5	1,5	3,0	1,5	1,5	2,0	7,0	2,0	6,0
25/Fev./80	4,0	6,5	2,5	6,5	4,0	11,5	5,5	5,5	1,5	2,5	3,0	6,5
3/Mar./80	2,5	1,5	1,5	3,5	8,5	2,5	1,5	1,0	3,5	1,0	3,0	4,0
10/Mar./80	1,5	2,5	1,0	1,0	1,0	1,0	2,5	3,0	1,0	2,5	2,0	1,0
17/Mar./80	5,0	2,0	4,0	7,0	11,0	4,5	3,0	10,0	1,5	10,0	1,0	4,5
24/Mar./80	1,5	2,5	2,0	2,5	1,0	1,0	3,0	11,5	6,0	1,5	2,0	2,0
31/Mar./80	1,5	2,5	1,5	5,0	4,5	10,0	12,5	1,0	1,5	4,5	1,0	7,0
7/Abr./80	8,5	6,0	3,0	3,5	6,0	7,0	7,5	1,5	1,5	1,5	2,0	1,5
14/Abr./80	1,5	1,5	1,5	2,5	1,5	2,5	7,5	1,0	2,5	7,5	4,5	2,0
21/Abr./80	2,5	4,0	2,0	2,5	1,0	3,5	1,0	1,5	2,0	4,5	1,5	2,5
28/Abr./80	1,5	4,0	4,0	1,0	1,0	1,0	1,0	3,0	6,0	2,5	4,5	2,5
5/Maio/80	2,5	1,5	3,0	1,5	10,0	7,5	1,0	11,5	39,5	3,0	16,5	7,0
12/Maio/80	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	2,5	1,0	11,5	1,5	1,5
19/Maio/80	2,5	4,0	4,0	8,5	6,5	2,5	4,0	4,5	2,5	2,5	2,5	1,5
26/Maio/80	1,0	1,0	4,0	1,0	4,0	4,0	1,0	23,5	1,5	1,0	1,5	2,5
2/Jun./80	1,0	2,5	3,0	1,0	1,5	1,0	1,5	1,5	3,5	1,5	3,5	2,5
9/Jun./80	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,5	2,5	1,0
16/Jun./80	4,5	2,0	3,0	6,0	1,5	1,0	1,0	1,5	1,0	4,5	2,5	4,5
23/Jun./80	2,0	4,5	6,0	2,5	1,0	1,0	3,0	4,5	3,0	6,0	1,5	4,5
30/Jun./80	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	2,5	4,0	1,5	2,0	1,0	1,5	1,0
7/Jul./80	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,5	1,0	1,5	1,5	2,0	4,0	6,5
14/Jul./80	1,0	2,5	1,5	2,5	4,0	1,0	1,5	1,0	7,5	1,0	3,0	1,0
21/Jul./80	1,0	4,0	6,5	3,5	12,0	3,5	2,5	5,0	1,5	2,5	2,5	1,0
28/Jul./80	1,0	1,5	1,0	1,0	1,0	11,5	8,5	2,5	1,0	1,0	1,0	2,5
4/Ago./80	1,0	1,0	2,5	2,0	2,5	1,5	3,5	6,5	1,5	6,0	4,0	5,5
11/Ago./80	1,0	1,0	4,0	1,0	1,0	2,5	2,5	6,5	4,5	8,5	4,0	2,5
18/Ago./80	4,0	6,0	5,5	5,5	2,5	3,0	3,0	2,0	1,0	2,0	1,0	2,5
25/Ago./80	3,5	3,5	3,0	1,0	1,0	3,0	1,0	2,5	5,0	3,5	2,5	1,0
19/Set./80	1,0	2,0	3,5	2,0	1,0	1,0	1,0	8,0	2,5	6,0	4,0	3,0
8/Set./80	2,5	6,5	1,0	1,0	1,5	20,5	2,5	3,0	4,5	1,5	1,0	1,0
15/Set./80	4,0	6,5	4,0	4,5	1,0	2,5	1,0	2,5	2,0	2,0	10,0	1,0
22/Set./80	4,0	1,0	3,5	1,5	1,5	1,0	5,0	3,0	2,5	1,5	1,5	5,0
29/Set./80	5,5	2,5	1,0	2,5	4,5	1,5	10,0	2,0	4,0	4,5	8,5	2,0
6/Out./80	1,0	2,0	4,5	1,0	1,5	2,5	1,5	1,5	2,0	1,0	2,5	5,5
13/Out./80	1,0	1,5	3,5	2,0	1,0	2,5	1,5	3,0	2,0	9,0	1,0	12,0
20/Out./80	1,5	1,0	2,5	1,0	2,5	2,5	1,5	4,0	2,5	1,5	1,5	3,0
27/Out./80	6,5	2,0	3,5	2,0	2,0	2,0	2,0	1,5	1,0	1,5	1,0	2,5
3/Nov./80	1,0	1,0	4,0	1,0	2,5	2,5	1,0	1,5	2,0	3,0	4,5	2,0
10/Nov./80	2,5	1,0	2,5	1,0	1,0	1,0	1,5	10,0	2,5	4,0	1,5	2,0
17/Nov./80	2,5	1,0	1,0	1,5	1,0	1,0	1,5	1,5	2,5	1,0	4,0	1,5
24/Nov./80	5,0	7,0	6,5	20,0	7,5	2,5	7,0	1,5	4,0	13,0	1,5	2,5
19/Dez./80	5,5	4,0	2,5	1,0	1,0	2,5	1,0	1,5	1,5	1,0	1,5	1,0
8/Dez./80	5,5	30,0	1,5	1,0	1,5	2,5	0,5	1,0	19,5	16,0	4,5	4,5
15/Dez./80	1,0	2,5	7,0	4,0	7,0	1,0	1,5	1,0	3,0	2,5	3,5	1,5

* = CT/CF - Razão entre os NMP por 100 ml de bactérias coliformes totais (CT) e coliformes fecais (CF).

- ** = L₁ - Praia de Leste, em frente ao Edifício Jamaica.
 L₂ - Praia de Leste, em frente ao Hotel Santa Mônica.
 GV₁ - Praia das Gaivotas, no final da Avenida localizada no centro da praia.
 GV₂ - Praia das Gaivotas, na divisa da Praia das Gaivotas com o Balneário Iracema.
 CL - Praia Caravela 2, em frente ao Clube de Praia San Marino.
 B - Praia das Betaras, no final da Avenida localizada no centro da praia.
 MJ - Praia de Marajó, em frente ao "Camping" Clube do Brasil.
 M₁ - Praia de Matinhos, em frente ao Terminal Turístico de Matinhos.
 M₂ - Praia de Matinhos, em frente ao Centro Comercial de Pescados, no final da Rua da Fonte.
 M₃ - Praia de Matinhos, em frente ao final da Rua A.
 M₄ - Praia de Matinhos, em frente ao Posto de Salvamento no morro.
 M₅ - Praia de Matinhos, em frente à Colônia de Férias do SESC, entre as Ruas Morretes e Antonina.

TABELA 15: DISTRIBUIÇÃO DOS VALORES DA RAZÃO CT/CF* EM AMOSTRAS DE ÁGUA DAS PRAIAS DE CALOBÁ E GUARATUBA, SEGUNDO O LOCAL E A DATA DE COLHEITA, ESTADO DO PARANÁ, 1980.

Local** Data	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	GB ₁	GB ₂	GB ₃	GB ₄	GB ₅	GB ₆
7/Jan./80	30,5	1,5	7,5	5,5	7,5	7,0	1,0	9,5	4,0	1,0
14/Jan./80	400,0	4,0	2,0	4,0	19,0	4,5	1,5	3,0	1,5	1,5
21/Jan./80	2,0	1,5	1,0	1,5	2,5	3,5	3,5	2,5	5,5	4,0
28/Jan./80	1,5	2,5	2,5	1,5	3,5	1,0	2,0	3,0	2,5	4,0
4/Fev./80	4,0	1,0	10,0	7,5	7,0	2,0	1,5	1,5	1,0	3,0
11/Fev./80	15,0	8,5	2,0	4,5	1,5	1,5	7,0	7,5	1,0	2,5
18/Fev./80	5,5	4,5	8,5	18,5	10,0	4,5	11,5	30,0	9,5	4,5
25/Fev./80	4,0	2,0	2,5	45,0	8,5	14,5	3,5	1,5	1,5	2,5
3/Mar./80	4,0	34,5	16,5	3,5	1,0	1,5	1,5	2,0	6,5	1,5
10/Mar./80	5,0	19,5	6,5	5,5	15,5	1,5	3,0	1,0	1,0	6,0
17/Mar./80	5,0	4,5	4,5	2,5	1,5	3,0	2,5	2,0	2,0	20,0
24/Mar./80	1,0	1,0	2,5	3,5	9,0	2,5	3,0	1,5	2,5	2,5
31/Mar./80	2,5	1,0	1,0	3,0	5,0	2,0	7,0	1,0	5,5	1,0
7/Abr./80	4,5	3,5	1,0	1,5	23,5	3,5	2,0	4,5	2,0	4,5
14/Abr./80	7,5	7,0	2,0	3,5	5,0	2,0	3,0	1,5	2,5	2,5
21/Abr./80	2,5	2,0	2,5	1,0	4,5	3,5	8,5	7,0	2,5	1,5
28/Abr./80	15,5	1,5	1,0	2,5	1,5	10,5	11,5	2,5	1,0	1,0
5/Maio/80	4,0	4,0	4,0	5,5	2,0	5,5	4,0	4,0	2,5	1,0
12/Maio/80	2,5	2,5	1,0	2,5	2,5	5,5	2,0	1,0	4,5	1,0
19/Maio/80	1,0	0,5	1,5	1,5	2,5	2,0	2,0	1,0	3,0	1,5
26/Maio/80	2,5	2,5	1,0	1,0	2,5	3,0	2,5	4,0	1,5	1,0
2/Jun./80	1,0	2,0	4,0	4,5	10,0	5,5	1,0	1,0	2,0	4,5
9/Jun./80	4,0	8,5	1,0	3,0	4,5	10,0	2,0	6,0	1,0	2,5
16/Jun./80	4,5	6,5	3,0	6,5	2,0	4,0	1,5	1,0	1,5	1,5
23/Jun./80	3,0	1,5	1,0	1,0	2,0	5,5	26,0	7,0	6,5	1,0
30/Jun./80	2,0	2,0	3,0	1,0	1,5	3,0	1,5	2,5	3,5	1,0
7/Jul./80	4,0	1,0	1,0	1,5	1,5	2,5	1,5	1,0	1,5	1,0
14/Jul./80	1,0	1,0	1,5	11,0	1,5	5,0	6,0	12,5	4,5	4,0
21/Jul./80	1,0	1,0	1,0	1,0	2,0	4,0	4,0	1,5	22,0	12,0
28/Jul./80	4,0	3,5	1,0	1,5	5,5	5,5	1,0	2,0	2,5	6,5
4/Ago./80	2,0	2,5	2,0	4,0	16,5	2,0	10,0	1,5	1,0	1,5
11/Ago./80	1,5	2,5	5,5	1,5	2,0	2,0	4,0	1,0	2,0	1,0
18/Ago./80	1,5	1,5	1,5	1,0	2,5	5,5	1,5	1,5	1,0	1,0
25/Ago./80	1,5	1,5	2,0	1,5	1,5	2,0	7,5	14,5	2,0	3,5
19/Set./80	2,0	4,5	2,0	1,0	2,0	2,5	3,5	4,5	4,0	8,5
8/Set./80	3,0	7,5	1,5	1,0	3,5	4,5	3,5	8,5	2,0	1,0
15/Set./80	1,5	1,0	1,5	1,0	1,5	1,0	1,0	2,5	2,0	6,5
22/Set./80	4,0	7,5	26,0	72,5	35,5	3,0	4,0	1,0	2,5	6,0
29/Set./80	2,0	1,0	3,5	3,5	1,5	11,5	6,0	3,0	19,0	1,5
6/Out./80	2,0	2,0	1,5	1,5	3,5	2,5	1,5	10,0	1,0	2,0
13/Out./80	2,5	6,0	4,0	7,0	2,0	2,5	5,0	3,5	1,5	1,0
20/Out./80	24,0	1,0	1,0	3,0	1,5	2,5	2,5	2,0	1,5	15,5
27/Out./80	1,5	1,0	1,5	1,5	3,0	3,5	2,0	2,5	1,5	4,5
3/Nov./80	2,5	1,5	1,5	1,0	1,0	11,5	4,0	4,0	1,0	1,0
10/Nov./80	1,0	1,5	4,0	5,5	1,5	3,0	2,0	5,0	1,5	1,5
17/Nov./80	1,0	1,0	3,5	4,5	20,5	2,5	7,5	1,5	4,0	1,0
24/Nov./80	2,5	1,0	6,0	1,0	11,5	7,0	4,0	1,0	4,5	10,0
19/Dez./80	1,0	4,5	1,0	2,0	4,0	11,0	1,5	3,0	13,0	1,0
8/Dez./80	2,0	3,0	1,0	2,0	5,0	2,0	7,0	2,5	17,0	2,5
15/Dez./80	4,5	1,5	3,0	2,0	3,0	1,5	1,0	1,5	2,5	1,5

* = CT/CF - Razão entre os NMP por 100 ml de bactérias coliformes totais (CT) e coliformes fecais (CF).

** = C₁ - Praia de Calobá, em frente ao Edifício Jangadeiro, esquina da Av. Atlântica com a Rua Ponta Grossa.
 C₂ - Praia de Calobá, em frente ao Edifício Abib Jabur nº 1940, entre a Rua Apucarana e a Av. Curitiba.
 C₃ - Praia de Calobá, em frente ao Edifício Coral nº 285, construído na Rua Nova Esperança entre as Ruas Alvorada e M. Paranhos.
 C₄ - Praia de Calobá, em frente ao Edifício Calobá, esquina da Av. Atlântica com a Rua A. Blitzkow.
 GB₁ - Praia de Guaratuba, em frente ao Hotel Villareal.
 GB₂ - Praia de Guaratuba, em frente à casa de nº 820, situada na Av. Atlântica.
 GB₃ - Praia de Guaratuba, em frente ao final da Av. 29 de Abril.
 GB₄ - Praia de Guaratuba, em frente ao Edifício Mar Del Plata.
 GB₅ - Praia de Guaratuba, em frente ao Edifício Brejatuba.
 GB₆ - Praia de Guaratuba, 50 m à esquerda do Morro do Cristo.

5. D I S C U S S Ã O

Na presente pesquisa, através dos resultados obtidos na determinação dos Números Mais Prováveis (NMP) de bactérias coliformes totais e de coliformes fecais por 100 ml de água, pode-se verificar as condições sanitárias das águas do mar das praias estudadas do Estado do Paraná, bem como classificá-las de acordo com o padrão nacional vigente para águas interiores ou marinhas destinadas à balneabilidade (MINISTÉRIO DO INTERIOR⁴⁴, 1976).

Assim, na TABELA 1 encontra-se a distribuição dos NMP de bactérias coliformes totais por 100 ml das 350 amostras de águas do mar colhidas em diferentes locais das praias de Leste, Gaivotas, Caravela 2, Betaras e Marajó, praias estas que já foram referidas como sendo de baixa afluência de banhistas. Analisando-se essa tabela, constata-se que os valores obtidos para os locais de colheita L_1 , L_2 , GV_1 , GV_2 e CL, foram baixos, apesar de que no local L_1 a amostra colhida no dia 18/Fev./80 tenha se revelado com valor do NMP de bactérias coliformes totais igual a 1300 por 100 ml de água.

Entretanto, pode-se observar nesta mesma tabela que em determinadas datas, as amostras de água obtidas revelaram-se com os NMP de bactérias coliformes totais mais elevados, fato que se verificou, principalmente, no período de 17/Mar./80 a 14/Abr./80, sobretudo com relação aos locais B e MJ. Nestes dois locais os valores obtidos nesse período revelaram-se, por vezes, substancialmente maiores.

Na TABELA 2 pode-se constatar que para aqueles mesmos locais de colheita, L₁, L₂, GV₁, GV₂ e CL, as respectivas amostras de água analisadas, mostraram-se com a presença de números ainda mais baixos de bactérias coliformes fecais por 100 ml. Os demais locais, B e MJ, também se revelaram com valores baixos, devendo ser considerado, contudo, que em algumas datas, foram encontrados números mais altos dessas bactérias.

A exemplo do que foi verificado com os NMP de bactérias coliformes totais em certas datas e, com mais evidência no período de 17/Mar./80 a 14/Abr./80, principalmente para as amostras obtidas dos locais B e MJ, os NMP de bactérias coliformes fecais, revelaram-se, por vezes, acentuadamente maiores, fatos que podem ser verificados na TABELA 2.

Apesar dessas considerações, de uma maneira geral, não se verificou uma variação acentuada entre os NMP de bactérias coliformes totais e de coliformes fecais por 100 ml de água, considerando-se os diversos locais de colheita dessas praias estudadas.

Comparando-se os resultados mostrados em ambas as

tabelas pode-se verificar que, de forma geral, os aumentos dos NMP de bactérias coliformes totais foram acompanhados da elevação dos NMP de bactérias coliformes fecais. Pode-se constatar, no entanto, que entre 21/Abr./80 e 17/Nov./80, os valores obtidos foram mais baixos na grande maioria das vezes, fato que era de se esperar, pois, principalmente na faixa de abril a outubro as águas do litoral estudado, mostram-se mais frias, em relação aos demais períodos.

Os valores reduzidos encontrados na quantificação de bactérias coliformes totais e de coliformes fecais, demonstrando baixo grau de poluição fecal das águas das praias anteriormente relacionadas, deu-se provavelmente devido ao fato dessas praias serem menos urbanizadas e, conseqüentemente, apresentarem menor afluência de banhistas; não tendo sido também verificada a presença de fontes de poluição aparentes, tais como canais e lançamentos de esgotos, nesta região.

Na TABELA 3 encontra-se a distribuição dos NMP de bactérias coliformes totais e de coliformes fecais por 100 ml das 250 amostras de água do mar da praia de Matinhos, evidenciando-se nos períodos compreendidos entre 7/Jan./80 e 14/Abr./80 e, no de 17/Nov./80 a 15/Dez./80 valores mais elevados, principalmente nos locais de colheita M_1 , M_2 e M_3 , nos demais períodos, os valores encontrados foram relativamente baixos, ocorrendo apenas algumas elevações apreciáveis, notadamente no local M_1 .

A exemplo das praias de Leste, Gaivotas, Caravela 2, Betaras e Marajó, verificou-se, na maioria das vezes, que o aumento dos NMP de bactérias coliformes fecais era concomi-

tante ao das bactérias coliformes totais.

Ressalta-se, por outro lado, que os períodos onde se observaram maiores concentrações bacterianas, foram justamente aqueles coincidentes com a estação quente do ano, incluída da época de férias escolares, quando ocorre, frequentemente, maior afluência de pessoas às praias.

Deve ser salientado também, que as amostras colhidas no dia 18/Fev./80, revelaram-se nos locais M_1 , M_2 , M_3 e M_4 com os maiores valores para os NMP de bactérias coliformes totais e de coliformes fecais observados nesta praia. Este fato pode ter ocorrido devido aos dias de carnaval, que comumente levam maior número de pessoas a procurar a área litorânea.

Na praia de Matinhos as condições sanitárias das águas do mar apresentaram-se melhores no local de colheita M_5 seguido do M_4 , mostrando-se com maior grau de poluição fecal nos locais de colheita M_3 , M_2 e M_1 , sendo este último o pior ou o mais poluído, talvez pelo fato de situar-se a aproximadamente 50 metros de um canal, onde provavelmente eram lançados esgotos domésticos, pois, apresentava-se com água de aspecto turvo e exalando maus odores.

Verifica-se na TABELA 4 a distribuição dos NMP de bactérias coliformes totais e de coliformes fecais por 100 ml das 200 amostras de água do mar da praia de Caiobá, encontrando-se nos períodos compreendidos entre 7/Jan./80 e 14/Abr./80 e, entre 8/Set./80 e 15/Dez./80 valores mais altos no local de colheita C_4 , seguido dos C_1 , C_3 e C_2 . Nos outros períodos cons-

tataram-se valores baixos dessas bactérias, embora tenham sido observadas algumas elevações dos seus NMP nos locais de colheita C_4 e C_1 .

Salienta-se ainda, que no período de 11/Fev./80 a 10/Mar./80, verificou-se uma elevação brusca dos valores dos NMP de bactérias coliformes totais e de coliformes fecais nas amostras colhidas no dia 18/Fev./80, sendo esse aumento devido, provavelmente, a um maior afluxo de banhistas por ocasião dos festejos do carnaval.

As águas da praia de Caiobá revelaram-se em piores condições sanitárias no local de colheita C_4 , sugerindo que as concentrações bacterianas altas nas águas deste local tenham sido devidos ao fato dele ser muito freqüentado por banhistas, pois, localiza-se em frente ao Edifício Caiobá, que recebe um número elevado de pessoas. O local de colheita C_1 revelou-se com algumas elevações bruscas dos NMP de bactérias coliformes totais e de coliformes fecais por 100 ml de água, sendo a poluição, a exemplo do local M_1 , oriunda possivelmente, de um canal que se localiza nas suas proximidades. As águas do local de colheita C_2 foram as que se apresentaram em melhores condições sanitárias.

Na TABELA 5 encontra-se a distribuição dos NMP de bactérias coliformes totais e de coliformes fecais por 100 ml das 300 amostras de água do mar da praia de Guaratuba. Nesta tabela, pode-se observar que nos períodos compreendidos entre 7/Jan./80 e 14/Abr./80, obtiveram-se valores dos NMP desses dois grupos de bactérias mais elevados no local de colheita GB_3 , seguido do GB_4 , GB_2 , GB_1 , GB_5 e GB_6 .

Nos períodos entre 4/Ago./80 e 6/Out./80, os NMP de bactérias coliformes totais e de coliformes fecais, mostraram-se com elevações nas amostras de água obtidas no local GB₄.

Com relação ao local de colheita GB₅, verificou-se nos períodos entre 13/Out./80 e 15/Dez./80 também elevações consideráveis dos NMP dessas bactérias, para as respectivas amostras de água analisadas. No decorrer dos outros períodos de estudo os valores permaneceram relativamente baixos e sem variações acentuadas nas amostras obtidas nos diversos locais de colheita.

As condições sanitárias das águas do mar da praia de Guaratuba, mostraram-se piores nos períodos referentes à época do verão, na qual se inclui a de férias escolares, quando um maior número de pessoas dirige-se, normalmente, às praias. Em tal época, o local de colheita GB₃ revelou-se o mais poluído, provavelmente por localizar-se também nas proximidades de um canal. Porém, os locais de colheita GB₄, GB₂, GB₁ e GB₅, evidenciaram, respectivamente, nestes períodos, condições sanitárias um pouco melhores. Por outro lado, o local de colheita GB₆ foi o que se apresentou com menores graus de poluição fecal, inclusive em todos os períodos estudados.

É importante salientar, que água do mar que não tenha recebido lançamentos pluviais ou de esgotos sanitários mostra-se com números muito pequenos de bactérias coliformes, alcançando no máximo cerca de 100 destes microrganismos por 100 ml de água, mesmo nas proximidades da costa (CHRISTOVÃO et al¹⁷, 1954).

A este respeito, face aos resultados obtidos, verifica-se dentre as praias estudadas que aquelas que ainda não sofreram o impacto da urbanização e, por conseguinte, com menor afluência de banhistas, revelaram-se menos poluídas, ao passo que, as mais desenvolvidas e freqüentadas pelo público, apresentaram-se com níveis maiores de poluição que, em alguns casos, podem ser considerados elevados.

Do exposto, comparando-se as condições sanitárias das águas do mar das praias estudadas, constata-se que se revelaram com baixos níveis de poluição fecal as das praias de Leste, Gaivotas, Caravela 2, Betaras e Marajó, em todos os períodos de estudo. Entretanto, as águas do mar das praias de Matinhos, Caiobá e Guaratuba, mostraram-se nos períodos compreendidos entre 7/Jan./80 e 14/Abr./80 e no de 17/Nov./80 a 15/Dez./80 em piores condições sanitárias. Nos demais períodos, as águas destas praias mantiveram-se em condições sanitárias bastante satisfatórias, havendo apenas algumas elevações nos NMP de bactérias coliformes totais e de coliformes fecais por 100 ml, em certos locais.

Assim, os períodos em que as águas do mar se revelaram com maiores números de bactérias coliformes totais e de coliformes fecais, foram praticamente os mesmos nas praias com maior afluência de banhistas. Tais períodos foram coincidentes com a época de férias escolares e com os meses mais quentes do ano, levando a acreditar-se que o próprio homem foi o causador da poluição, cujas fezes atingiram as águas diretamente ou através do lançamento de esgotos, durante sua permanência nas praias.

CHRISTOVÃO et al¹⁷ (1954) realizaram uma investigação sobre as condições sanitárias das águas das praias de Santos e São Vicente. Comparando-se os resultados obtidos para as amostras colhidas por estes autores nos meses de junho e julho, com os verificados na presente pesquisa nestes mesmos meses (TABELAS 1 a 5), evidencia-se que as águas do mar do litoral paranaense examinadas, revelaram-se com excelentes condições sanitárias, em contraposição com as águas do mar das praias de São Paulo, há 20 anos atrás, as quais se mostravam com um grau considerável de poluição, com exceção das obtidas nos últimos locais de colheita da Praia Grande e alguns das praias de Santos e São Vicente. A contaminação revelou níveis elevadíssimos nos primeiros quilômetros da Praia Grande, devido ao lançamento próximo dos esgotos das cidades de Santos e São Vicente, o que levou esses autores a recomendarem a imediata adoção de novo sistema de disposição dos esgotos dessas duas cidades e, sugerirem o estabelecimento de sistemas de investigação e controle sanitário das praias principais, bem como a instituição de padrões de balneabilidade para águas de locais naturais.

Com base nas sugestões feitas por aqueles pesquisadores, foram realizados levantamentos sanitários nas praias de Santos, São Vicente, Praia Grande e Itanhaém, de 1954 a 1961, pelo antigo Departamento de Obras Sanitárias do Estado de São Paulo, constatando-se, com isto, um aumento do grau de poluição das águas do mar dessas praias (ROCHA⁵⁵, 1974).

Em 1974, a Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental (CETESB) de São Paulo, intensificou a realização dos estudos sobre a qualidade sanitária das praias paulistas com

a finalidade de propor critérios para a classificação das suas águas quanto à balneabilidade. Neste estudo, concluiu-se que as águas do mar das praias de Bertioga, São Lourenço e Guaratuba, apresentavam excelentes condições sanitárias; que as águas das praias de São Vicente se revelaram com altos números de bactérias coliformes fecais, indicando, portanto, alto grau de poluição fecal, através do recebimento de esgotos domésticos; que as águas da Praia Grande apresentavam valores elevados de bactérias coliformes totais e coliformes fecais em 1974, a exemplo do que ocorria em 1973 com relação a coliformes totais; que as águas de praias do município de Guarujá, que em 1959-61, revelaram-se com excelentes condições sanitárias, com exceção da praia do Tombo, no período de 1973-74 mostravam-se com números altos de bactérias coliformes totais e fecais; que águas das praias do litoral norte (Ubatuba, Caraguatatuba, São Sebastião e Ilhabela) evidenciavam-se, de modo geral, com condições sanitárias bastante satisfatórias; que as praias do litoral sul (Cananéia, Iguape, Peruíbe, Itanhaém e Mongaguá) apresentavam apenas alguns locais críticos nas praias do município de Itanhaém, próximo à desembocadura do rio Itanhaém e, na cidade de Mongaguá, nas proximidades do rio Mongaguá. Nesta última, os valores para bactérias coliformes fecais aumentavam no período de férias escolares (ROCHA⁵⁵, 1974).

No IV Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária (1967), o Engenheiro Arnold Vianna Koblitz apresentou o trabalho *Considerações sobre padrões bacteriológicos de águas de banho*, onde ressaltou que em 1963 o Departamento de Saneamento do Estado da Guanabara (atual Estado do Rio de Janeiro) procedeu a uma série de análises das águas das praias da Zona Sul (da cidade do Rio de Janeiro), compreendendo as da Gávea

ã Copacabana, assim como as da Urca e de Ramos, para verificar suas condições sanitárias, por serem as mais freqüentadas. Os resultados revelaram concentrações elevadas de coliformes nas praias do Leblon, de Copacabana e de Ramos, com uma mediana de 130, 5,3 e 400 coliformes por ml, respectivamente. Enfatizou que algumas daquelas praias eram poluídas por esgotos lançados no Vidigal, pois de acordo com medições realizadas nesta época, apresentavam uma vazão média diária de 1066 litros/seg., ou seja, 92 102 400 litros de esgotos (KOBELITZ³⁸, 1967).

MOTA & RIBEIRO FILHO⁴⁷ (1974) realizaram um levantamento das condições de poluição e a classificação sanitária das praias de Fortaleza, Ceará, analisando bacteriologicamente 110 amostras de água do mar, desde a barra do Rio Cocô até a barra do Rio Ceará, mediante a determinação do NMP de bactérias coliformes totais, coliformes fecais e estreptococos fecais. Estes autores verificaram que um grande trecho do litoral apresentava águas com péssimas condições sanitárias, pelos altos índices de coliformes totais, coliformes fecais e estreptococos fecais constatados, sendo consideradas impróprias para banho. Apontaram como causa principal da situação encontrada, o lançamento de esgotos no mar, diretamente ou através de galerias de águas pluviais, pois somente cerca de 7% da população da cidade de Fortaleza dispunha, na época, de esgotos sanitários.

MARTINS⁴¹ (1979), em sua investigação sobre *Salmonella* no ambiente aquático e o seu significado sanitário analisou, no período de novembro de 1974 a dezembro de 1977, 256 amostras de água das praias de Santos e São Vicente, 81 da praia

de Bertiooga e 66 do Guarujá, encontrando, 74,7%, 8,6% e 12% das amostras positivas para *Salmonella*, respectivamente. Por outro lado, ao considerar os teores de bactérias coliformes como indicadores de poluição fecal, verificou que as praias de Santos e São Vicente revelaram-se bastante poluídas por esgotos, sendo consideradas impróprias para banho, segundo o padrão nacional para balneabilidade (MINISTÉRIO DO INTERIOR⁴⁴, 1976). As águas das praias do município de Bertiooga mostraram-se as menos poluídas dentre as estudadas e foram classificadas como próprias para banho. No entanto, os resultados para as praias do Guarujá, em termos de poluição, revelaram que as mesmas encontravam-se razoavelmente poluídas em relação às de Bertiooga, porém não alcançava os níveis verificados em águas das praias de Santos, apresentando somente alguns locais com águas classificadas como impróprias para banho. Neste estudo, frente aos resultados obtidos, Martins observou uma relação praticamente linear entre a densidade de bactérias coliformes e a frequência de isolamento de *Salmonella* de água do mar, reforçando o valor daquelas bactérias como indicadoras de poluição fecal.

PAULA⁵² (1978) estudou a ocorrência de leveduras nas amostras de água do mar das praias da Ilha de São Vicente e de Bertiooga, analisadas por MARTINS⁴¹ (1979) e constatou que a positividade para leveduras, principalmente do gênero *Candida*, era maior quando eram obtidos NMP de coliformes fecais mais elevados. Observação semelhante foi realizada por PURCHIO⁵³ (1978) com relação a fungos não esporulados, a partir da análise das mesmas amostras de água. Estes dois pesquisadores sugerem, respectivamente, que leveduras do gênero *Candida* e fungos não esporulados, após a realização de estudos em

outras regiões e padronização da metodologia, possam servir como novos indicadores microbiológicos de poluição fecal em águas marinhas, a exemplo das bactérias coliformes.

A este respeito, Brisou em 1975 (citado por DUTKA & SHERRY²², 1978) constatou maior incidência de infecções vaginais provocadas por leveduras do gênero *Candida*, entre mulheres que haviam freqüentado praias contaminadas por fungos intestinais. Por este motivo, esse autor recomenda a inclusão nos inquéritos sanitários de praias, da pesquisa sistemática de leveduras intestinais para reforçar a origem fecal da poluição.

Do exposto, depreende-se a importância dos levantamentos sanitários em praias e da freqüência com que são detectados os locais com águas em condições sanitárias inadequadas. Porém, observa-se que muitos locais se revelam com águas em boas condições sanitárias em dado levantamento, mas, que em outros inquéritos realizados anos mais tarde, suas águas apresentam-se em condições sanitárias insatisfatórias, tornando-se impróprias para banho.

Na presente investigação, pode-se constatar que as águas do litoral paranaense em muitos locais dentre os estudados, mostraram-se em boas condições sanitárias, enquanto que em outros, com relação aos níveis de bactérias coliformes totais e coliformes fecais obtidos, já emergem como problema, sobretudo em certas épocas do ano. Isto pode constituir-se em um alerta às autoridades sanitárias do Estado do Paraná, as quais devem envidar esforços no sentido de estabelecerem medidas adequadas, a fim de se impedir um futuro agravamento de

tal situação, a exemplo do que ocorre em outras áreas do nosso país.

No Brasil, o padrão nacional vigente para águas interiores ou marinhas destinadas à balneabilidade foi estabelecido através da Portaria nº 0536 de 07/Dez./1976 (MINISTÉRIO DO INTERIOR⁴⁴, 1976). De acordo com este padrão, as águas interiores ou marinhas são classificadas em categorias, conforme o número de bactérias coliformes fecais ou de coliformes totais presentes em 100 ml de água, em 80 por cento ou mais de um conjunto de amostras analisadas, obtidas em cada uma das cinco semanas anteriores e colhidas no mesmo local (QUADRO 2).

Portanto, ao serem analisadas 5 amostras de água, uma (20%) pode conter um número de bactérias coliformes fecais ou de coliformes totais, superior ao estabelecido, para a água enquadrar-se em determinada categoria. Desta forma, embora a água de um determinado local seja classificada com categoria *própria* à balneabilidade, pode apresentar em uma das datas de colheita, número elevado de bactérias coliformes fecais ou de coliformes totais em 100 ml de água. Sendo assim, nesta ocasião é óbvio que as pessoas que entrarem em contato com estas águas, revelando-se com maior concentração bacteriana que a permitida, estarão correndo riscos maiores de saúde. Na presente pesquisa, por várias vezes, ocorreu esse fato interferindo nas condições sanitárias das águas, embora não as comprometendo em termos de balneabilidade.

Quanto às categorias de balneabilidade, as águas classificadas como *excelentes*, *muito boas* ou *satisfatórias* po-

QUADRO 2 - Classificação das águas interiores ou marinhas destinadas à balneabilidade, segundo o número de bactérias coliformes fecais ou coliformes totais em 100 ml de água, em 80% ou mais de um conjunto de amostras obtidas em cada uma das cinco semanas anteriores e colhidas no mesmo local.

Categorias	Coliformes fecais em 100 ml de água	Coliformes totais em 100 ml de água
<i>Excelentes</i> (três estrelas)	≤ 250	≤ 1250
<i>Muito boas</i> (duas estrelas)	250 — 500	1250 — 2500
<i>Satisfatórias</i> (uma estrela)	500 — 1000	2500 — 5000
<i>Suspeitas</i>	1000 — 4000	5000 — 20000
<i>Más</i>	> 4000	> 20000

FONTE: MINISTÉRIO DO INTERIOR. Secretaria Especial do Meio Ambiente. - Classificação das águas de balneabilidade no Brasil: definição de normas e padrão de qualidade - Portaria nº 0536 - 07/Dez./76. Saneamento, Rio de Janeiro, 50:236-237, 1976.

dem ser enquadradas numa única categoria, denominada *própria*. Do mesmo modo, as águas classificadas nas categorias *suspeita* e *mã* podem ser reunidas numa só categoria, chamada *imprópria*.

Assim, com respeito à balneabilidade, analisando-se a TABELA 6, comprova-se que nas 10 classificações realizadas de acordo com os NMP de bactérias coliformes totais por 100 ml, as águas colhidas nos diferentes locais correspondentes às praias de Leste, Gaivotas, Caravela 2, Betaras e Marajó, foram consideradas como *excelentes*, com exceção do local MJ, no período de 17/Mar./80 a 14/Abr./80, cujas águas foram classificadas como *muito boas*. Portanto, todos os locais mostraram-se com água *própria* à balneabilidade.

Na TABELA 7 constata-se que ao se classificaressas mesmas amostras de água, segundo os NMP de bactérias coliformes fecais por 100 ml, todas foram consideradas como *próprias* à balneabilidade, por terem sido classificadas como *excelentes*, em todos os locais de colheita.

Quanto à balneabilidade, na praia de Matinhos, de acordo com os resultados obtidos para os NMP de bactérias coliformes totais por 100 ml de água, verifica-se na TABELA 8, que nos locais de colheita M₁ e M₂ no período de 11/Fev./80 a 10/Mar./80, as águas revelaram-se com qualidade *imprópria* à balneabilidade, pois foram classificadas como *mãs* e *suspeitas*, respectivamente. No entanto, nas outras 9 classificações, realizadas para estes mesmos locais, as águas mostraram-se com qualidade *própria* à balneabilidade. Por outro lado, nos locais de colheita M₃, M₄ e M₅, nas 10 classificações realizadas, as águas revelaram-se *próprias* à balneabilidade.

Entretanto, pode-se observar que ao se classificar as mesmas águas da praia de Matinhos, com relação aos NMP de bactérias coliformes fecais por 100 ml (TABELA 9), no local de colheita M₁ as águas apresentaram-se com qualidade *imprópria* à balneabilidade em 4 classificações. A este respeito, estas águas foram classificadas nos períodos de 7/Jan./80 a 4/Fev./80 como *suspeitas*, de 11/Fev./80 a 10/Mar./80 como *más*, de 17/Mar./80 a 14/Abr./80 e de 17/Nov./80 a 15/Dez./80 como *suspeitas*. Nas 6 classificações restantes, suas águas foram consideradas com qualidade *excelente* e, portanto, *próprias* à balneabilidade. No local de colheita M₂, no período de 11/Fev./80 a 10/Mar./80, as águas também se revelaram com qualidade *imprópria* à balneabilidade, pois, foram classificadas como *más*. Nas outras 9 classificações, as suas águas apresentaram-se com qualidade *própria* à balneabilidade. Quanto aos locais de colheita M₃, M₄ e M₅, as suas águas revelaram-se com qualidade *própria* à balneabilidade nas 10 classificações realizadas.

Na TABELA 10 encontra-se a classificação das águas do mar da praia de Caiobá, segundo os NMP de bactérias coliformes totais por 100 ml, revelando que em todos os locais de colheita e nas 10 classificações, as águas apresentaram-se com qualidade *própria* à balneabilidade.

Porém, na TABELA 11, verifica-se que para essas mesmas águas a classificação feita de acordo com os valores encontrados na determinação dos NMP de bactérias coliformes fecais por 100 ml, revelou que o local de colheita C₄, no período de 8/Set./80 a 6/Out./80, encontrava-se com águas *impróprias* à balneabilidade, por terem sido consideradas *suspeitas*. Nas outras 9 classificações do local de colheita C₄, bem

como nas 10 classificações dos locais de colheita C_1 , C_2 e C_3 , as águas apresentaram-se com qualidade *própria* à balneabilidade.

Com relação às águas da praia de Guaratuba, ao serem classificadas por 10 vezes conforme os resultados obtidos para os NMP de bactérias coliformes totais (TABELA 12) e, também, por 10 vezes segundo os NMP de bactérias coliformes fecais por 100 ml (TABELA 13), em ambos os casos e nos 6 locais de colheita, revelaram-se sempre com qualidade *própria* à balneabilidade.

Do exposto, pode-se depreender que durante a presente pesquisa ocorreram períodos em que as águas das praias estudadas mostraram-se com níveis de poluição mais elevados. Entretanto, as águas de cada um dos 22 locais de colheita, ao serem classificadas por 10 vezes, quanto à balneabilidade, segundo os valores encontrados para os NMP de bactérias coliformes totais por 100 ml, verificou-se que apenas nos locais M_1 e M_2 , da praia de Matinhos, as águas apresentaram-se com qualidade *imprópria* à balneabilidade em uma classificação, respectivamente. Por outro lado, as mesmas águas dos 22 locais de colheita, ao serem classificadas por 10 vezes, de acordo com os NMP de bactérias coliformes fecais por 100 ml tanto nos locais M_1 e M_2 da praia de Matinhos quanto no C_4 da praia de Caiobá, as águas revelaram-se com qualidade *imprópria* à balneabilidade em 4, uma e uma classificações, respectivamente.

As possíveis razões que levaram as águas destes locais de colheita, M_1 , M_2 e C_4 , a revelarem-se as piores quanto à classificação com respeito à balneabilidade, já foram su-

geridas, quando se discutiram as condições sanitárias das amostras de água analisadas, de acordo com os NMP de bactérias coliformes totais e coliformes fecais obtidos.

Observando-se as TABELAS 14 e 15, pode-se verificar que a razão entre os NMP por 100 ml de bactérias coliformes totais e coliformes fecais (CT/CF), obtida na presente pesquisa, não correspondeu à que se encontra no padrão de qualidade empregado para águas interiores ou marinhas destinadas à balneabilidade (MINISTÉRIO DO INTERIOR⁴⁴, 1976). Segundo este padrão, os números máximos tolerados de bactérias coliformes totais nas 5 categorias de classificação das águas de balneabilidade, ou sejam: *excelentes*, *muito boas*, *satisfatórias*, *suspeitas* e *más*, são cinco vezes maiores do que os correspondentes às bactérias coliformes fecais, nas mesmas categorias (QUADRO 2). Assim, esperava-se pelo padrão adotado, que o NMP por 100 ml de bactérias coliformes totais fosse cerca de 5 vezes maior que o NMP por 100 ml de bactérias coliformes fecais, para uma mesma amostra de água, obtendo-se portanto, uma razão CT/CF de aproximadamente, 5,0.

Porém, das 1 100 amostras examinadas, em apenas 15 (1,36%), evidenciou-se essa razão esperada, enquanto para 896 (81,45%), tal valor foi inferior a 5,0, sendo que em um número alto, ou seja, 238 amostras (21,63%), a razão CT/CF foi igual a 1,0 (TABELAS 14 e 15).

Diante do que se verificou, deve ser ressaltado que as águas ao serem classificadas com respeito à balneabilidade, dependendo das bactérias pesquisadas, coliformes totais ou coliformes fecais, podem se enquadrar em categorias diferen-

tes. Isto ocorre devido ao fato observado, do NMP de bactérias coliformes fecais por 100 ml em águas não estar sempre presente numa proporção de 1 para cerca de 5, em relação ao NMP de bactérias coliformes totais por 100 ml.

Como já foi referido na presente pesquisa, as águas dos 22 locais de colheita foram classificadas, quanto à balneabilidade, por 10 vezes com relação aos NMP de bactérias coliformes totais por 100 ml e por 10 vezes com respeito aos NMP de bactérias coliformes fecais por 100 ml, totalizando 440 classificações. Assim sendo, por 220 vezes foram realizadas, concomitantemente, classificações das águas analisadas, considerando-se os resultados obtidos nas quantificações de bactérias coliformes totais e de coliformes fecais.

Verificando-se as TABELAS 6 a 13, pode-se depreender que das 220 classificações, de acordo com os valores obtidos nas determinações dos NMP de bactérias coliformes fecais em relação aos NMP de bactérias coliformes totais, em 194 (88,2%) vezes as águas classificaram-se na mesma categoria, em 20 (9,1%) passaram para categorias inferiores e em 6 (2,7%) para superiores. Cumpre salientar, que das 20 classificações, nas quais as águas se revelaram em categorias inferiores quanto aos NMP de bactérias coliformes fecais, 4 passaram da categoria *própria* para a *imprópria* à balneabilidade.

Calculando-se a mediana entre as razões obtidas (CT/CF), para as 1100 amostras examinadas, encontrou-se o valor 2,5, levando-se a julgar que o NMP de bactérias coliformes totais por 100 ml foi, em média, 2,5 vezes maior do que o NMP de bactérias coliformes fecais por 100 ml e, não 5 vezes maior

como o que é considerado no padrão nacional vigente.

Para as determinações das razões CT/CF, os valores obtidos sofreram um arredondamento, usando-se o intervalo de 0,5 entre as razões, com o objetivo de não se ter um número muito grande de resultados diferentes. Por outro lado, para o cálculo da razão CT/CF, todos os resultados dos NMP de bactérias coliformes totais e coliformes fecais, iguais ou maiores ($\geq$) que um determinado valor ou menores ($<$), foram considerados como sendo iguais ao número encontrado, excluindo-se os sinais. Por exemplo: um número $\geq 2\ 400$ foi considerado como sendo 2 400 e outro < 2 como sendo 2.

Uma vez que a presença de bactérias coliformes fecais indica poluição originária de fezes, tornando as águas potencialmente perigosas à saúde humana pelo fato de poderem estar presentes agentes patogênicos eliminados juntamente com as fezes, as águas destinadas à balneabilidade quando classificadas conforme os NMP de bactérias coliformes fecais por 100 ml que apresentam, revelam com maior segurança as suas condições sanitárias, do que quando classificadas de acordo com os valores dos NMP de bactérias coliformes totais por 100 ml. Isto se deve a que estas últimas bactérias podem também ser provenientes de fezes, mas, nada impede que sejam oriundas do solo e de vegetais.

Assim sendo e diante dos resultados obtidos na presente pesquisa, as bactérias coliformes fecais mostraram-se melhores indicadoras da presença de poluição fecal, para a classificação das águas destinadas à balneabilidade. Com base no exposto e de acordo com os resultados obtidos na quantifi-

cação de bactérias coliformes totais e de coliformes fecais para as 1 100 amostras de água do mar analisadas, o padrão nacional vigente (MINISTÉRIO DO INTERIOR⁴⁴, 1976) deveria conter parâmetros somente para bactérias coliformes fecais. Entretanto, no caso de continuar a permitir a classificação das águas através das determinações dos NMP de bactérias coliformes totais, os limites exigidos para estas bactérias deveria sofrer um reestudo. Por conseguinte, novas investigações precisariam ser realizadas, estabelecendo-se inclusive a proporção existente entre o NMP de bactérias coliformes totais e o NMP de bactérias coliformes fecais, ou seja, a razão CT/CF. Desta maneira, poderia-se, provavelmente, evitar que uma água classificada numa dada categoria, com base nos NMP de bactérias coliformes totais obtidos, fosse enquadrada em outra categoria através das determinações dos NMP de bactérias coliformes fecais.

6. C O N C L U S Õ E S

De acordo com os resultados obtidos na presente pesquisa e levando-se em conta a discussão por nós desenvolvida, esperamos ter contribuído com algumas informações relativas às condições sanitárias e classificação das águas do mar destinadas à balneabilidade de praias do Estado do Paraná, em 1980. Assim, tais informações podem ser resumidas nas seguintes conclusões:

- 6.1 Com relação às praias de Leste, Gaivotas, Caravela 2, Betaras e Marajó, pouco urbanizadas e com baixa afluência de banhistas, as respectivas amostras de água do mar obtidas nos 7 locais de colheita predeterminados, revelaram-se entre 7/Jan./80 e 15/Dez./80, com NMP de bactérias coliformes totais e de coliformes fecais por 100 ml de água, de maneira geral baixos, não se verificando variação acentuada entre os valores encontrados.
- 6.2 Quanto às praias de Matinhos, Caiobá e Guaratuba, urbanizadas e com alta afluência de banhistas, as respectivas amostras de água do mar obtidas nos 15 locais de co-

lheita predeterminados, revelaram-se nos períodos compreendidos entre 7/Jan./80 e 14/Abr./80 e no de 17/Nov./80 a 15/Dez./80, correspondentes aos meses mais quentes do ano, incluindo os de férias escolares, com NMP de bactérias coliformes totais e de coliformes fecais por 100 ml de água, de maneira geral elevados, mostrando-se, portanto, em piores condições sanitárias em relação aos demais períodos, quando tais valores foram baixos, com algumas exceções.

- 6.3 As águas analisadas, classificadas segundo os NMP de bactérias coliformes totais por 100 ml, de um modo geral, revelaram-se com qualidade de balneabilidade superior do que quando classificadas de acordo com os valores obtidos nas determinações dos NMP de bactérias coliformes fecais por 100 ml de água.
- 6.4 Nas 10 classificações realizadas segundo os NMP de bactérias coliformes totais por 100 ml de água, para cada um dos 22 locais de colheita de amostras, somente as águas dos locais M_1 e M_2 da praia de Matinhos revelaram-se, respectivamente, com qualidade *má* e *suspeita*, sendo consideradas *impróprias* à balneabilidade, isto ocorrendo em apenas uma classificação.
- 6.5 Nas 10 classificações realizadas segundo os NMP de bactérias coliformes fecais por 100 ml de água, para cada um dos 22 locais de colheita de amostras, o local M_1 da praia de Matinhos revelou-se em 4 classificações com águas *impróprias* à balneabilidade, sendo em 3 com qualidade *suspeita* e em uma com qualidade *má*; os locais M_2 da praia

de Matinhos e C₄ da de Caiobá, em apenas uma das classificações mostraram-se com águas de qualidade *má* e *suspeita*, respectivamente, sendo também consideradas *impróprias* à balneabilidade.

- 6.6 Nas 20 classificações realizadas, o local M₁ da praia de Matinhos revelou-se o mais poluído, apresentando-se com águas *impróprias* à balneabilidade em uma das classificações, segundo os NMP de bactérias coliformes totais por 100 ml e, em 4, de acordo com os resultados dos NMP de bactérias coliformes fecais por 100 ml de água.
- 6.7 Nas 20 classificações realizadas, as águas do mar obtidas nos locais de colheita das praias de Leste, Gaivotas, Caravela 2 e Betaras, assim como as colhidas nos locais M₅ da praia de Matinhos, C₂ de Caiobá e GB₆ de Guaratuba, revelaram-se quanto à balneabilidade, com qualidade *excelente*.
- 6.8 Entre 21/Abr./80 e 19/Set./80, portanto, em 4 períodos consecutivos de classificação, as águas do mar dos 22 locais de colheita, das diferentes praias estudadas, revelaram-se *próprias* à balneabilidade, o mesmo ocorrendo no período de 13/Out./80 a 10/Nov./80.
- 6.9 Os resultados obtidos nesta pesquisa evidenciam um alerta aos órgãos oficiais responsáveis pelo controle sanitário das águas do Estado do Paraná, quanto à realização de levantamentos sistemáticos e periódicos para verificação das condições sanitárias e classificação das águas do mar destinadas à balneabilidade das praias desse Estado,

não só para o estudo de medidas de controle de poluição, mas também com a finalidade de orientar os banhistas sobre os locais com águas *impróprias* à balneabilidade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. AMARAL, A.D.F.& PONTES, J.F. - Amebíase. In: VERONESI, R., ed. - Doenças infecciosas e parasitárias. 3^a ed. Rio de Janeiro, Guanabara - Koogan, 1964. p.555-582.
2. AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION - Estimation of bacterial density. In: _____. Standard methods for the examination of water and wastewater. 14 th ed. Washington, 1975. p.923-926.
3. AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION - Fecal coliform MPN procedure. In: _____. Standard methods for the examination of water and wastewater. 14 th ed. Washington, 1975. p.922.
4. AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION - Media specifications. In: _____. Standard methods for the examination of water and wastewater. 14 th ed. Washington, 1975 p. 892-903.
5. AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION - Multiple - tube fermentation technic for members of the coliform group. In: _____. Standard methods for the examination of water and wastewater. 14 th ed. Washington, 1975. p.913-915.

6. AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION - Standard total coliform MPN tests. In: _____. Standard methods for the examination of water and wastewater. 14 th ed. Washington, 1975. p.916-919.
7. AMERICAN WATER WORKS ASSOCIATION - Processos simplificados para exame e análise da água, trad. São Paulo, Faculdade de Saúde Pública da USP, 1970.
8. BRANCO, S.M. - Hidrobiologia aplicada à engenharia sanitária. São Paulo, Centro Tecnológico de Saneamento Básico, 1971. v. 1.
9. BRANCO, S.M. - Poluição. Rio de Janeiro, Ed. Ao Livro Técnico, 1972.
10. BRANCO, S.M. - Remoção de microrganismos nas diversas fases dos processos de tratamento de águas de abastecimento. Efeitos da sedimentação natural em represas. Remoção de organismos na floculação, decantação e filtração. In: COMPANHIA ESTADUAL DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO BÁSICO E DE CONTROLE DE POLUIÇÃO DAS ÁGUAS. Desinfecção de águas. São Paulo, 1974. p. 5-10.
11. BRISOU, J. - Medidas que procede poner en practica para asegurar la salubridad del litoral mediterráneo. Ginebra, Organizacion Mundial de la Salud, 1975.
12. BRISOU, J. - La vie des microbes dans les mers et pollution situation actuelle: perspectives. Rev. int. Océanogr. méd., 17:127-145, 1970.

13. BROWN, J.R. - Bacteriological standards for bathing water. Med. Serv. J. Can., 21:778-786, 1965.
14. BUTTIAUX, R. & LEURS, T. - Survie des *Salmonella* dans l'eau de mer. Bull. Acad. nat. Med., Paris, 137: 457 -460, 1953.
15. CARPENTER, K.P. - Genus V. *Shigella* Castellani and Chalmers 1919, 936. In: BERGEY'S manual of determinative bacteriology. 8 th ed. Baltimore, Williams & Wilkins, 1974. p. 318-321.
16. CHRISTOVÃO, D.A. - Padrões bacteriológicos. In: ÁGUA, qualidade, padrões de potabilidade e poluição. São Paulo, Companhia Estadual de Tecnologia de Saneamento Básico e Controle de Poluição das Águas, 1974. p. 57-119.
17. CHRISTOVÃO, D.A. et al. - Investigação da contaminação das praias de Santos e São Vicente. Arq. Fac. Hig.S. Paulo, 8:167-188, 1954.
18. COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL. - Determinação do número mais provável de coliformes totais e fecais pela técnica de tubos múltiplos - Norma técnica L5.202. São Paulo, 1978.
19. CRAUN, G.F. - Microbiology - waterborne outbreaks. J. Wat. Pollut. Control. Fed., 47:1566-1581, 1975.
20. DELOS, J.S. - Bacterial survey of streams and bathing beaches at Cleveland. Sew. industr. Wastes, 22: 1618 - 1624, 1950.
21. DORFMUND, L.P. - Geografia e história do Paraná. 6^a ed. São Paulo, Editora do Brasil, 1963. v. 1.

22. DUTKA, B.J. & SHERRY, J. - Pathogens as indicators of water quality. 1. *Candida albicans*. 2. *Pseudomonas aeruginosa*. Ontario, Canada, National Water Research Institute, Canada Centre for Inland Waters, 1978. (Presented in the International Seminar on Microbiological Indicators of Pollution and Health Hazards, Sao Paulo, Brazil, november, 1978).
23. FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - Geografia do Brasil: região sul. Rio de Janeiro, 1977. v. 5.
24. GALLAGHER, T.P. & SPINO, D.F. - The significance of numbers of coliform bacteria as an indicator of enteric pathogens. Water Res., 2:169-175, 1968.
25. GAUTHIER, M.J. - Les pollutions bactériennes en milieu marin. In: PÉRES, J.M., ed. La pollution des eaux marines. Paris, Gauthier-Villars, s.d. p.117-130.
26. GELDREICH, E.E. - Applying bacteriological parameters to recreacional water quality. J. Amer. Wat. Wks. Ass., 62:113-120, 1970.
27. GELDREICH, E.E. - Aspectos microbiológicos dos esgotos e dos seus processos de tratamento. In: COMPANHIA ESTADUAL DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO BÁSICO E DE CONTROLE DE POLUIÇÃO DAS ÁGUAS. Desinfecção de águas. São Paulo, 1974. p. 115-134.
28. GELDREICH, E.E. - Buffalo lake recreational water quality: a study in bacteriological data interpretation. Water Res., 6:913-924, 1972.

29. GELDREICH, E.E. - Fecal coliform concepts in stream pollution. Wat. Sew. Wks., 114: Reference Number, 1967. (Separata).
30. GELDREICH, E.E. - Microbiology of water. J. Wat. Pollut. Control. Fed., 48:1338-1356, 1976.
31. GELDREICH, E.E. - Qualidade microbiológica em águas potáveis. In: COMPANHIA ESTADUAL DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO BÁSICO E DE CONTROLE DE POLUIÇÃO DAS ÁGUAS. Desinfecção de águas. São Paulo, 1974. p. 73-93.
32. GERBA, C.P. et al. - Development of a quantitative method for detecting enteroviruses in estuarine sediments. Appl. environ. microbiol., 34:158-163, 1977.
33. GREENBERG, A.E. - Survival of enteric organisms in seawater. Publ. Hlth. Rep., 71:77-86, 1956.
34. INTERNATIONAL COMMISSION ON MICROBIOLOGICAL SPECIFICATIONS FOR FOODS. - Microorganisms in foods. I. Their significance and methods of enumeration. 2. ed. Toronto, University of Toronto Press, 1978.
35. JAY, J.M. - Microbiología moderna de los alimentos, trad. Zaragoza, Acríbia, 1973.
36. KEHR, R.W. & BUTTERFIELD, C.T. - Notes on the relation between coliforms and enteric pathogens. Publ. Hlth Rep., 58:589-607, 1943.
37. KLOETZEL, K. - Higiene física e do ambiente. São Paulo, EDART, Ed. da Universidade de São Paulo, 1974.

38. KOBELITZ, A.V. - Considerações sobre padrões bacteriológicos de águas de banho. Rio de Janeiro, Instituto de Engenharia Sanitária, 1967. (GB, IES., publ. 44, apresentado ao Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária, 4º, Brasília, 1967).
39. LECLERC, H. - Pollutions marines et pollutions des eaux douces. Rev. int. Océanogr. méd., 24:155-170, 1971.
40. LE MINOR, L. & ROHDE, R. - Genus IV. *Salmonella* Lignières 1900, 389. In: BERGEY'S manual of determinative bacteriology. 8 th ed. Baltimore, Williams & Wilkins, 1974. p.298-318.
41. MARTINS, M.T. - Salmonella no ambiente aquático: significado sanitário. São Paulo, 1979. (Tese de Doutorado - Instituto de Ciências Biomédicas da USP).
42. MECHALAS, B.J. et al. - An investigation into recreational water quality. Washington, D.C., Environmental Protection Agency, 1972. (Water Quality Criteria Data Book, v. 4).
43. MINISTÉRIO DO INTERIOR. Secretaria Especial do Meio Ambiente. - Classificação das águas interiores do território nacional - Portaria GM/nº 0013 - 15/Jan./1976. (Folheto).
44. MINISTÉRIO DO INTERIOR. Secretaria Especial do Meio Ambiente. - Classificação das águas de balneabilidade no Brasil: definição de normas e padrão de qualidade - Portaria nº 0536 - 07/Dez./76. Saneamento, Rio de Janeiro, 50:236-237, 1976.
45. MINISTÉRIO DO INTERIOR. Secretaria Especial do Meio Ambiente. - Considerações sobre padrões e critérios de balneabilidade. Brasília, 1974. (Mimeografado).

46. MOORE, B. et al. - Sewage contamination of coastal bathing waters in England and Wales. J. Hyg., 57:435-472, 1959.
47. MOTA, F.S.B. & RIBEIRO FILHO, H. - Condições de poluição e classificação sanitária das praias de Fortaleza - Ceará. Fortaleza, Companhia de Água e Esgoto do Ceará, 1974. (Mimeografado).
48. NEW YORK STATE DEPARTMENT OF HEALTH. - Manual para operadores de estações de tratamento de água, trad. São Paulo, Ed. da Universidade de São Paulo, 1971.
49. OLIVEIRA, W.E. - Água e doenças. In: ÁGUA, qualidade, padrões de potabilidade e poluição. São Paulo, Companhia Estadual de Tecnologia de Saneamento Básico e Controle de Poluição das Águas, 1974. p. 21-29.
50. ORGANIZACION MUNDIAL DE LA SALUD. - Normas internacionales para el agua potable. 3^a ed. Ginebra, 1972.
51. ORLOB, G.T. - Viability of sewage bacteria in sea water. Sew. industr. Wastes, 28:1147-1167, 1956.
52. PAULA, C.R. - Contribuição ao estudo das leveduras em praias da Baixada Santista. São Paulo, 1978. (Monografia de Mestrado - Instituto de Ciências Biomédicas da USP).
53. PURCHIO, A. - Eco-sistemas fúngicos da Baixada Santista. São Paulo, 1978. (Tese de Livre-Docência - Instituto de Ciências Biomédicas da USP).
54. REASONER, D.J. - Microbiology-detection of bacterial pathogens and their occurrence. J. Wat. Pollut. Control Fed., 47:1581-1587, 1975.

55. ROCHA, A.A. - Critérios de balneabilidade para classificação das praias do litoral paulista: estudo conceitual. São Paulo, Companhia Estadual de Tecnologia de Saneamento Básico e de Controle de Poluição das Águas, 1974. (Mimeografado).
56. ROCHA, A.A. - Normas para coleta de águas de praia destinadas a exames bacteriológicos. São Paulo, Companhia Estadual de Tecnologia de Saneamento Básico e de Controle de Poluição das Águas, 1974. (Mimeografado).
57. SECRETARIA DOS TRANSPORTES. Departamento de Estradas de Rodagem. Mapa rodoviário. S. l. p., Editora Cruzeiro do Sul, 1979.
58. SHEWAN, J.M. & VÉRON, M. - Genus I. *Vibrio* Pacini 1854, 411, In: BERGEY'S manual of determinative bacteriology. 8th ed. Baltimore, Williams & Wilkins, 1974. p. 340-345.
59. SKINNER, B.J. & TUREKIAN, K.K. - O homem e o oceano, trad. São Paulo, Ed. Edgard Blücher, 1977.
60. SOUZA, H.B. & DERÍSIO, J.C. - Guia técnico de coleta de amostras. São Paulo, Companhia Estadual de Tecnologia de Saneamento Básico e de Controle de Poluição das Águas, 1974.
61. STEVENSON, A.H. - Studies of bathing water quality and health. Amer. J. publ. Hlth, 43:529-538, 1953.
62. STEVENSON, A.H. - Water quality requirements for recreational uses. Sew. Wks. J., 21:110-114, 1949.
63. WINSLOW, C.-E.A. & MOXON, D. - Bacterial pollution of bathing beach waters in New Haven Harbor. Amer. J. Hyg., 8:299-310, 1928.