

XI CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL
FORTALEZA, CEARÁ, 20 A 25 DE SETEMBRO DE 1981
ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL - ABES

OPDES

CETESB - CIA. DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL
BIBLIOTECA
AV. PROF. FREDERICO HERMANN JR., 345 CEP 05489 - PINHEIROS
SÃO PAULO - BRASIL

LEVANTAMENTO DAS CONDIÇÕES SANITÁRIAS DAS PRAIAS DE SANTOS E
SÃO VICENTE, ANTES E APÓS A CONSTRUÇÃO DO EMISSÁRIO SUBMARINO
DE ESGOTOS

ARQUIVO TECNICO

MARIA THEREZINHA MARTINS, MARIA NEUSA ALVES, PETRA S. SANCHEZ

0405
M366L
010398



00684

010398

AMBIENTAL - CETESB

XI CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL
FORTALEZA, CEARÁ, 20 A 25 DE SETEMBRO DE 1981
ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL - ABES

CETESB - CIA. DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL
BIBLIOTECA
AV. PROF. FREDERICO HERMANN JR., 345 CEP 05489 - PINHEIROS
SÃO PAULO - BRASIL

LEVANTAMENTO DAS CONDIÇÕES SANITÁRIAS DAS PRAIAS DE SANTOS E
SÃO VICENTE, ANTES E APÓS A CONSTRUÇÃO DO EMISSÁRIO SUBMARINO
DE ESGOTOS

ARQUIVO TECNICO

MARIA THEREZINHA MARTINS, MARIA NEUSA ALVES, PETRA S. SANCHEZ
e EDMUNDO GARCIA AGUDO.

COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL - CETESB

- XI CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL
Fortaleza, Ceará, 20 a 25 de setembro de 1981

- TÍTULO: LEVANTAMENTO DAS CONDIÇÕES SANITÁRIAS DAS PRAIAS DE
SANTOS E SÃO VICENTE, ANTES E APÓS A CONSTRUÇÃO DO
EMISSÁRIO SUBMARINO DE ESGOTOS

- AUTORES: MARIA THEREZINHA MARTINS, MARIA NEUSA ALVES, PETRA
S. SANCHEZ, EDMUNDO GARCIA AGUDO

- TEMA: CONTROLE DA POLUIÇÃO, MEIO AMBIENTE E ECOLOGIA

- CETESB - COMPANHIA DE TECNOLOGIA E SANEAMENTO AMBIENTAL

- AV. PROFESSOR FREDERICO HERMANN JUNIOR, 345 - ALTO DE PINHEI
ROS - CEP 05459 - SÃO PAULO - SP

CETESB - CIA DE TECNOLOGIA E SANEAMENTO AMBIENTAL
BIBLIOTECA

MARIA THEREZINHA MARTINS, Doutor em Ciências: Microbiologia e Imunologia pelo Instituto de Ciências Biomédicas da USP. Experiência profissional: Gerente de Análises Microbiológicas da Superintendência de Tecnologia da CETESB. Consultor a curto prazo para a Organização Mundial da Saúde no Grupo de Trabalho na revisão dos "Padrões Internacionais de Potabilidade". Consultor a curto prazo para a Organização Panamericana da Saúde em Santiago do Chile para cursos sobre Análises Microbiológicas da Água e Avaliação de Laboratórios. Bolsa de estudos pela Organização Panamericana da Saúde em treinamento de Laboratórios de Microbiologia com ênfase em Virologia, nos Estados Unidos e Canadá. Viagem de treinamento científico em Laboratórios de vários países Europeus. Membro do Grupo Internacional de Estudos de Virologia da Água. Professor colaborador da disciplina de Virologia do Instituto de Ciências Biomédicas da USP. Presidente do CLAMA - Comitê Latino Americano de Microbiologia Ambiental. Secretária da SBM - Sociedade Brasileira de Microbiologia. Vice-presidente da ALAM - Associação Latinoamericana de Microbiologia Ambiental. Autor de vários trabalhos sobre Microbiologia Ambiental.

MARIA NEUSA ALVES, Professor em Ciências Biológicas pelo Instituto de Biociências da USP. Experiência profissional: Chefe da Divisão de Bacteriologia da Superintendência de Tecnologia da CETESB. Participou de vários cursos sobre Análises Microbiológicas da Água. Autor de Vários trabalhos na área de Microbiologia Ambiental.

PETRA SANCHEZ SANCHEZ, Farmacêutica-Bioquímica pela Faculdade de Farmácia e Bioquímica de Ribeirão Preto-USP; Pós-Graduada em Saúde Pública pela Faculdade de Higiene e Saúde Pública - USP. Experiência profissional: Chefe da Divisão de Microbiologia da Superintendência de Tecnologia da CETESB. Participou de vários cursos e estágios de especialização e aperfeiçoamento em Microbiologia Ambiental. Autor de vários trabalhos na área de Microbiologia Ambiental. Viagem de treinamento científico pela OPS, em Laboratórios Microbiológicos de vários países da Europa.

EDMUNDO GARCIA AGUDO

Gerente de Estudos Hidrológicos da CETESB. Professor de Cursos de Pós-Graduação da Universidade de São Paulo. Licenciado em Química pela Universidade de Buenos Aires. Doutor em Ciências Químicas pela Universidade de Buenos Aires. Especialista em Química Nuclear e Aplicação de Traçadores Radioativos em Hidrologia, com treinamento na Holanda e Alemanha.

R E S U M O

Foram comparados os resultados bacteriológicos relativos à quantificação de coliformes e isolamento de Salmonella sp em 10 pontos de amostragem das praias de Santos e São Vicente, tendo sido analisadas 150 amostras no período de 1974 a 1976 e 130 em 1979-1980. Dados complementares relativos à densidade de coliformes fecais, obtidos no monitoramento de qualidade das praias desenvolvido rotineiramente pela CETESB, foram também utilizados.

A análise desses dados demonstrou uma melhoria da qualidade das praias analisadas, particularmente nas praias de Santos, a qual é decorrente não apenas da implantação do emissário submarino de esgotos mas de medidas adicionais adotadas.

CETESB - COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL

LEVANTAMENTO DAS CONDIÇÕES SANITÁRIAS DAS PRAIAS DE SANTOS E SÃO VICENTE,
ANTES E APÓS A CONSTRUÇÃO DO EMISSÁRIO SUBMARINO DE ESGOTOS

MARIA THEREZINHA MARTINS

(GERENTE DE ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS-CETESB)

MARIA NEUSA ALVES

(CHEFE DA DIVISÃO DE BACTERIOLOGIA-CETESB)

PETRA S. SANCHEZ

(CHEFE DA DIVISÃO DE MICROBIOLOGIA-CETESB)

EDMUNDO GARCIA AGUDO

(GERENTE DE ESTUDOS HIDROLÓGICOS-CETESB)

RESUMO

Foram comparados os resultados bacteriológicos relativos à quantificação de coliformes e isolamento de Salmonella sp em 10 pontos de amostragem das praias de Santos e São Vicente, tendo sido analisadas 150 amostras no período de 1974 a 1976 e 130 em 1979-1980. Dados complementares relativos à densidade de coliformes fecais, obtidos no monitoramento de qualidade das praias desenvolvido rotineiramente pela CETESB, foram também utilizados.

A análise desses dados demonstrou uma melhoria da qualidade das praias analisadas, particularmente nas praias de Santos, a qual é decorrente não apenas da implantação do emissário submarino de esgotos mas de medidas adicionais adotadas.

INTRODUÇÃO

Na avaliação da qualidade de águas recreacionais, tem sido discutida a insuficiência dos coliformes como únicos indicadores (3, 8, 9) sendo sugerida a possibilidade de utilização de outros indicadores e patógenos, entre os quais inclui-se a pesquisa de Salmonella.

As salmonelas são bactérias patogênicas que podem estar presentes em águas recreacionais, colocando em risco os usuários através da veiculação de salmoneloses e febre tifóide. Livingstone (11) (África do Sul) recomenda a utilização destas bactérias para qualificar águas de banho, propondo inclusive como critério a ausência das mesmas em 250 ml da amostra examinada.

Estes dois parâmetros - coliformes e Salmonella - foram utilizados em um estudo para avaliar a qualidade das praias de Santos e São Vicente. Dada a proximidade destas cidades à Grande São Paulo e o conseqüente afluxo de pessoas que procuram suas praias para fins recreacionais, a qualidade das águas costeiras é de importância fundamental do ponto de vista de saúde pública. Nesse sentido, uma das medidas tomadas visando a melhoria da qualidade dessas praias foi a construção, pela SABESP, do emissário submarino de esgotos de Santos, através do qual os despejos urbanos são lançados a uma distância de cerca de 4.000 m da praia.

O presente estudo foi desenvolvido com a finalidade de avaliar o desempenho do emissário submarino na redução da contaminação fecal introduzida nessas praias, mediante a comparação dos resultados microbiológicos relativos à quantificação de coliformes e ao isolamento de Salmonella, em 10 pontos das praias de Santos e São Vicente, obtidos durante 1974 a 1976

com os referentes a um estudo efetuado em 1979-1980, após o funcionamento do emissário.

Para complementar essa avaliação, foram utilizados também dados do monitoramento da qualidade das praias que a CETESB desenvolve rotineiramente (5, 6, 7).

2. MATERIAIS E MÉTODOS

2.1. Amostragem e técnica de colheita

Para este estudo foram utilizadas 130 amostras de água do mar, provenientes de 10 diferentes pontos de colheita, localizados nas praias de Santos e São Vicente (tabela 1 e figura 1), sendo realizada uma colheita mensal em cada ponto de amostragem, no período de agosto de 1979 a agosto de 1980. Esses dados foram comparados com os obtidos nos mesmos pontos de amostragem, nos anos de 1974 a 1976, período em que foram analisadas 150 amostras, sendo 15 amostras de cada ponto de amostragem.

Para as determinações bacteriológicas, as amostras foram colhidas segundo especificações apresentadas no Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater (2).

2.2. Análises bacteriológicas

Coliformes totais e fecais: a determinação do Número Mais Provável de coliformes totais e fecais foi realizada através do emprego da técnica de tubos múltiplos (2).

Salmonella: para o isolamento de Salmonella, foram filtrados volumes de 250 ml e 3.000 ml das amostras em membranas de éster de celulose, com 0,45 μ m de porosidade. Após a filtração, as membranas foram transferidas para o meio de selenito - novobiocina (14) e incubadas a 42,5°C durante 48 e 120 h. Após cada estágio de incubação, procedeu-se à transferência de inóculos deste meio para placas de Agar Verde Brilhante (BG) e Agar xilose-lisina-desoxicolato (XLD), cuja incubação foi feita a 35°C durante 24 horas. As colônias típicas de Salmonella nesses meios de cultura foram repicadas para o meio de identificação presuntiva (IAL) (13).

Após incubação a 35°C durante 24 h, as culturas que apresentaram reações positivas para Salmonella nesse meio foram testadas frente a antisoros polivalentes somático e flagelar e guardadas para posterior identificação da espécie (antisoros somáticos e flagelares de fatores puros).

3. RESULTADOS

Os resultados obtidos neste estudo são apresentados nas tabelas 2 a 11, das quais constam os dados relativos ao isolamento de Salmonella sp e as densidades de coliformes totais e fecais (NMP/100 ml) correspondentes às amostras analisadas nos períodos de 1974 a 1976 e 1979 a 1980.

A análise comparativa desses resultados obtidos antes e após a construção do emissário submarino de esgotos de Santos é sumarizada na tabela 12, em que são apresentadas as porcentagens de amostras de cada ponto de estudo das quais foi isolada Salmonella sp e as médias geométricas das densidades de coliformes totais e fecais obtidas nesses dois períodos de estudo. A representação gráfica desses dados comparativos é apresentada nos gráficos 1 e 2.

Como complementação a este estudo, foram utilizados também dados obtidos no monitoramento de qualidade das praias que a CETESB desenvolve rotineiramente (5, 6, 7), sendo apresentadas na tabela 13 as medianas anuais das concentrações de coliformes fecais (NMP/100 ml) no período de 1976-1980. A partir de 1978, alguns pontos de amostragem foram excluídos dessa rede de monitoramento e, na tabela 14 em que são sumarizadas as condições de balneabilidade das principais praias de Santos e São Vicente (1978 a 1981), foram considerados novos pontos de amostragem, os quais, dada a proximidade em relação aos pontos excluídos, podem ser considerados como representativos dos mesmos. Para uma visão mais ampla sobre as fontes de contaminação nas praias santistas, incluiu-se também a figura 2, através da qual são obtidas informações relativas aos índices de contaminação fecal nos 12 pontos de amostragem da baía de Santos.

4. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A análise dos dados apresentados na tabela 12 e gráfico 2, relativos à densidade de coliformes fecais, nos períodos de 1974-1976 e 1979-1980, demonstra uma redução sensível nos índices de contaminação fecal nas praias de Santos e São Vicente. A qualidade das praias nessa região vem melhorando gradativamente após 1975, período em que foram registrados os mais elevados índices de contaminação das mesmas (1, 12) e essa melhoria pode ser observada através dos dados sumarizados na tabela 13, em que são apresentados os resultados de concentração mediana de coliformes fecais (NMP/100 ml). Essa diminuição no teor de contaminação fecal nas praias é bem evidenciada também através da análise dos resultados referen

tes ao isolamento de Salmonella sp (tabela 12 e gráfico 1) . Considerando o critério proposto por Livingstone (11) para qualificar águas de banho (ausência de Salmonella sp em 250 ml da amostra analisada), verificamos que antes da construção do emissário, 29,33% das 150 amostras analisadas revelaram a presença deste patógeno nesse volume e que, após o funcionamento do mesmo, a presença de Salmonella sp foi detectada em apenas uma amostra do ponto P₅, correspondendo a 0,76% das amostras analisadas.

Em relação às praias santistas, uma das principais fontes de contaminação das mesmas eram as águas dos canais de drenagem da cidade de Santos. A rede de esgoto da cidade, construída no início do século, não tinha condições para comportar o volume de esgotos gerados, por apresentar pequeno diâmetro e baixa declividade e, nas áreas mais densamente povoadas da cidade, ou seja, entre os canais 2 e 4 (pontos P₂, P₃ e P₄), era comum a existência de extravasões de esgoto da rede para as galerias de água pluvial. Este esgoto acabava atingindo as praias, carregado pela água dos canais. Os dados relativos à densidade de coliformes fecais e ao isolamento de Salmonella nestes três pontos, obtidos no período de 1974-1976, (tabela 12 e gráficos 1 e 2), constituem uma evidência clara desta situação.

A partir de 1976, iniciaram-se estudos para a identificação de extravasões e ligações clandestinas de esgotos nas galerias de água pluvial da cidade, os quais encontram-se praticamente concluídos, tendo sido cadastrados cerca de 1600 casos de lançamento de esgotos direta ou indiretamente para os canais. Com a progressiva eliminação dessas fontes de poluição e a implantação do emissário submarino de esgotos (1979), associada à construção de novos coletores tronco e estações de bombeamento de esgotos, foi obtida uma sensível melhoria na qualidade das praias de Santos, o que é evidenciado pelos dados bacteriológicos apresentados nas tabelas

12, 13 e 14 e gráficos 1 e 2. Quanto ao Ponto P₁ (Ponta da Praia), verifica-se que embora tenha havido uma diminuição nos índices de contaminação fecal (tabela 12), essa redução não foi tão significativa quanto à observada nas outras praias santistas. Isto é bem evidenciado na tabela 14, em que se observa que no período de 1978 a julho de 1981, essa praia a apresentou-se imprópria segundo os critérios de balneabilidade estabelecidos pela portaria 536/76 da SEMA (4). Atualmente, a maior fonte de poluição das praias santistas é constituída pelas águas provenientes do estuário de Santos e esta situação é a responsável pela baixa qualidade evidenciada na Ponta da Praia (P₁). Os dados obtidos em um estudo de avaliação do desempenho do emissário submarino efetuado pela CETESB durante 52 semanas mostram claramente esta situação. Assim, na figura 2, em que são apresentadas as porcentagens de valores superiores a 10³ coliformes fecais (NMP/100 ml) nos diversos pontos de amostragem na baía de Santos (P₁ a P₁₂), percebeu-se claramente que essa porcentagem diminui à medida em que os mesmos se afastam da boca do estuário.

Quanto às praias de São Vicente, particularmente quanto ao Ponto P₁₀, observou-se uma melhoria pouco significativa quando são comparados os resultados obtidos em 1974 a 1976 e 1979-1980 (tabela 12 e gráficos 1 e 2), observando-se que o ponto P₁₀ apresentou a mais alta densidade de coliformes fecais (MG/100 ml) de todos os pontos analisados no período de 1979-1980 (tabela 2) e também a mais elevada porcentagem de amostras positivas para Salmonella sp nesse período. As tabelas 13 e 14 são também indicativas desta situação. Estes resultados são bastante coerentes com as condições atuais dessas praias, visto que ainda hoje existem lançamentos de esgotos nas mesmas.

CONCLUSÕES

Considerando-se a marcante melhoria da qualidade das praias santistas evidenciada pelos resultados bacteriológicos apresentados neste estudo, podemos concluir que a mesma é decorrente não apenas da construção do emissário submarino de esgotos desta cidade, mas também das medidas adicionais adotadas, incluindo-se a detecção e eliminação progressiva de ligações clandestinas de esgoto nas galerias de água pluvial da cidade e da construção de novos coletores tronco e estações de bombeamento. No entanto, o problema de contaminação destas praias não foi totalmente sanado e a poluição introduzida pelas águas do estuário constitui um item a ser considerado.

Nas praias de São Vicente, impõe-se a necessidade de medidas adequadas para a melhoria de sua qualidade.

Quanto aos parâmetros selecionados para este estudo de avaliação, observou-se uma relação entre a densidade de coliformes fecais e a frequência de isolamento de Salmonella, o que reforça o significado dos coliformes como indicadores de poluição de origem fecal.

AGRADECIMENTOS

- Às Divisões de Bacteriologia e Microbiologia e à Divisão de Operações de Campo, pelo auxílio técnico prestado
- À Niva Deana Celestino, pela datilografia.
- Ao DAEE pelo auxílio financeiro na realização deste trabalho.

Tabela 1 - Relação dos Pontos de Amostragem

Pontos de Amostragem	Descrição dos pontos de colheita
P ₁	Ponta da Praia - 400 m à esquerda do Canal 6 (entrada do estuário)
P ₂	Praia Aparecida - em frente ao Canal 5
P ₃	Praia Boqueirão - em frente ao Canal 3
P ₄	Praia Gonzaga - em frente ao Canal 2
P ₅	Praia José Menino - 80 m à esquerda do emissário
P ₆	Praia Itararé - 100 m à direita da Pedra Feiticeira
P ₇	Praia Itararé - em frente ao posto 2
P ₈	Praia Itararé - em frente à Rua Saldanha da Gama
P ₉	Praia São Vicente - à direita da Av. que liga à Ilha Porchat (Praia dos Milionários)
P ₁₀	Praia São Vicente - em frente à Biquinha, 20 m do monumento do IV Centenário

Tabela 2 - Resultados de análises bacteriológicas - Ponto 1 - Ponta da Praia
400 m à esquerda do Canal 6 (entrada do estuário)

Resultados obtidos de 1974 a 1976 - Antes da construção do emissário submarino				Resultados obtidos em 1979-1980 - Após a construção do emissário submarino					
Data	NMP/100 ml		Salmonella sp		Data	NMP/100 ml		Salmonella sp	
	Coliformes Totais	Coliformes Fecais	250 ml	3 1		Coliformes Totais	Coliformes Fecais	250 ml	3 1
18-11-74	$7,9 \times 10^3$	$2,3 \times 10^3$	Ausente	Presente	27-06-79	$2,3 \times 10^3$	790	Ausente	Ausente
13-02-74	$2,3 \times 10^4$	$1,3 \times 10^4$	Ausente	Presente	25-09-79	$7,9 \times 10^3$	170	Ausente	Ausente
05-05-75	$2,3 \times 10^4$	$7,9 \times 10^3$	Presente	Presente	18-10-79	940	430	Ausente	Ausente
21-07-75	$1,4 \times 10^4$	$1,1 \times 10^3$	Presente	Presente	29-11-79	$1,3 \times 10^4$	$2,8 \times 10^3$	Ausente	Ausente
24-11-75	$2,2 \times 10^4$	$4,9 \times 10^3$	Presente	Presente	11-12-79	$7,9 \times 10^3$	$1,3 \times 10^3$	Ausente	Ausente
15-03-76	$1,1 \times 10^5$	$7,0 \times 10^4$	Presente	Presente	29-01-80	$3,3 \times 10^3$	$2,8 \times 10^3$	Ausente	Ausente
12-04-76	$1,3 \times 10^5$	$7,0 \times 10^3$	Presente	Presente	26-02-80	$1,4 \times 10^4$	$3,3 \times 10^3$	Ausente	Ausente
10-05-76	$4,9 \times 10^3$	790	Ausente	Presente	18-03-80	$1,3 \times 10^4$	$1,3 \times 10^3$	Ausente	Ausente
14-06-76	$3,3 \times 10^4$	$1,7 \times 10^4$	Presente	Presente	24-04-80	$3,3 \times 10^3$	790	Ausente	Presente
26-07-76	$4,9 \times 10^3$	$4,9 \times 10^3$	Ausente	Ausente	19-05-80	$1,7 \times 10^3$	$1,7 \times 10^3$	Ausente	Ausente
16-08-76	$2,3 \times 10^4$	$1,8 \times 10^3$	Ausente	Presente	17-06-80	$3,3 \times 10^3$	700	Ausente	Ausente
13-09-76	$3,3 \times 10^4$	$1,3 \times 10^4$	Presente	Presente	24-07-80	330	130	Ausente	Ausente
11-10-76	$2,3 \times 10^3$	$2,3 \times 10^3$	Ausente	Presente	25-08-80	490	230	Ausente	Presente
22-11-76	$1,7 \times 10^3$	230	Ausente	Ausente					
06-12-76	$2,3 \times 10^4$	$3,3 \times 10^3$	Ausente	Presente					

Tabela 3 - Resultados de análises bacteriológicas - Ponto 2 - Praia Aparecida, em frente ao canal 5 - Santos

Resultados obtidos de 1974 a 1976 - Antes da construção do emissário submarino				Resultados obtidos em 1979-1980 - Após a construção do emissário submarino					
Data	NMP/100 ml		Salmonella sp		Data	NMP/100 ml		Salmonella sp	
	Coliformes Totais	Coliformes Fecais	250 ml	3 l		Coliformes Totais	Coliformes Fecais	250 ml	3 l
20-11-74	$7,9 \times 10^3$	$4,9 \times 10^3$	Ausente	Ausente	27-08-79	$1,7 \times 10^4$	$4,9 \times 10^3$	Ausente	Ausente
14-02-75	$1,3 \times 10^5$	$4,9 \times 10^4$	Presente	Presente	25-09-79	130	33	Ausente	Ausente
06-05-75	$7,9 \times 10^3$	$4,9 \times 10^3$	Presente	Presente	18-10-79	330	79	Ausente	Ausente
22-07-75	$1,7 \times 10^3$	790	Ausente	Ausente	29-11-79	$4,9 \times 10^3$	330	Ausente	Presente
24-11-75	$2,3 \times 10^4$	$7,9 \times 10^3$	Ausente	Presente	11-12-79	$3,1 \times 10^3$	790	Ausente	Ausente
15-03-76	$>2,4 \times 10^7$	$5,4 \times 10^6$	Presente	Presente	29-01-80	$1,3 \times 10^3$	490	Ausente	Ausente
12-04-76	$1,7 \times 10^5$	$3,3 \times 10^4$	Presente	Presente	26-02-80	$7,9 \times 10^3$	$3,3 \times 10^3$	Ausente	Ausente
10-05-76	$2,2 \times 10^3$	$1,1 \times 10^3$	Ausente	Presente	18-03-80	$1,7 \times 10^4$	$1,7 \times 10^3$	Ausente	Ausente
14-06-76	$2,3 \times 10^4$	$2,3 \times 10^4$	Ausente	Presente	24-04-80	$3,3 \times 10^3$	230	Ausente	Presente
26-07-76	$2,3 \times 10^4$	$7,9 \times 10^3$	Ausente	Presente	19-05-80	490	130	Ausente	Ausente
16-08-76	$1,3 \times 10^5$	$7,9 \times 10^4$	Presente	Presente	17-06-80	790	330	Ausente	Ausente
13-09-76	$1,3 \times 10^5$	$3,3 \times 10^4$	Presente	Presente	24-07-80	130	17	Ausente	Ausente
11-10-76	$4,9 \times 10^4$	$7,9 \times 10^3$	Presente	Presente	25-08-80	790	79	Ausente	Presente
22-11-76	$1,8 \times 10^4$	$1,3 \times 10^3$	Ausente	Presente					
06-12-76	$1,3 \times 10^4$	$3,3 \times 10^3$	Ausente	Presente					

Tabela 4 - Resultados de análises bacteriológicas - Ponto 3 - Praia do Boqueirão - em frente ao canal 3 - Santos

Resultados obtidos de 1974 a 1976 - Antes da construção do emissário submarino				Resultados obtidos em 1979-1980 - Após a construção do emissário submarino					
Data	NMP/100 ml		Salmonella sp		Data	NMP/100 ml		Salmonella sp	
	Coliformes Totais	Coliformes Fecais	250 ml	3 l		Coliformes Totais	Coliformes Fecais	250 ml	3 l
22-11-74	$2,3 \times 10^4$	$2,6 \times 10^3$	Presente	Presente	27-08-79	$7,9 \times 10^3$	330	Ausente	Ausente
15-02-75	$2,3 \times 10^4$	$2,3 \times 10^4$	Presente	Presente	25-09-79	790	130	Ausente	Ausente
07-05-75	$4,9 \times 10^3$	940	Presente	Presente	18-10-79	230	230	Ausente	Ausente
24-07-75	$1,1 \times 10^4$	$4,9 \times 10^3$	Ausente	Presente	29-11-79	$1,1 \times 10^3$	280	Ausente	Ausente
25-11-75	$1,7 \times 10^4$	$2,3 \times 10^3$	Ausente	Presente	11-12-79	$7,9 \times 10^3$	$1,3 \times 10^3$	Ausente	Ausente
15-03-76	$3,5 \times 10^6$	$7,9 \times 10^5$	Presente	Presente	29-01-80	790	330	Ausente	Ausente
12-04-76	$2,3 \times 10^4$	$2,3 \times 10^4$	Presente	Presente	26-02-80	$2,3 \times 10^4$	$4,9 \times 10^3$	Ausente	Ausente
10-05-76	$4,9 \times 10^3$	490	Ausente	Presente	18-03-80	$2,3 \times 10^3$	$2,3 \times 10^3$	Ausente	Ausente
14-06-76	$2,3 \times 10^4$	$3,3 \times 10^3$	Ausente	Presente	24-04-80	$1,7 \times 10^3$	790	Ausente	Presente
26-07-76	$7,0 \times 10^5$	$4,9 \times 10^4$	Ausente	Presente	19-05-80	330	170	Ausente	Ausente
16-08-76	$4,9 \times 10^5$	$7,9 \times 10^4$	Presente	Presente	17-06-80	$1,3 \times 10^3$	490	Ausente	Ausente
13-09-76	$5,4 \times 10^6$	$1,3 \times 10^6$	Presente	Presente	24-07-80	230	33	Ausente	Ausente
11-10-76	$2,3 \times 10^3$	230	Ausente	Presente	25-05-80	490	130	Ausente	Ausente
22-11-76	$3,3 \times 10^4$	-	Ausente	Presente					
06-12-76	$3,5 \times 10^6$	$1,3 \times 10^5$	Presente	Presente					

Tabela 5 - Resultados de análises bacteriológicas - Ponto 4 - Praia do Gonzaga, em frente ao canal 2 - Santos

Resultados obtidos de 1974 a 1976 - Antes da construção do emissário submarino				Resultados obtidos em 1979-1980 - Após a construção do emissário submarino					
Data	NMP/100 ml		Salmonella sp		Data	NMP/100 ml		Salmonella sp	
	Coliformes Totais	Coliformes Fecais	250 ml	3 1		Coliformes Totais	Coliformes Fecais	250 ml	3 1
25-11-74	$3,3 \times 10^3$	$1,3 \times 10^3$	Ausente	Presente	27-08-79	$1,7 \times 10^4$	$1,1 \times 10^3$	Ausente	Ausente
16-02-75	$1,3 \times 10^5$	$3,3 \times 10^4$	Presente	Presente	25-09-79	170	79	Ausente	Ausente
08-05-75	$3,3 \times 10^4$	$4,9 \times 10^3$	Presente	Presente	18-10-79	490	230	Ausente	Ausente
25-07-75	790	330	Ausente	Ausente	29-11-79	$1,3 \times 10^3$	130	Ausente	Ausente
26-11-75	$1,3 \times 10^4$	$3,3 \times 10^3$	Ausente	Presente	11-12-79	$4,9 \times 10^3$	790	Ausente	Ausente
15-03-76	$9,2 \times 10^6$	$1,1 \times 10^6$	Presente	Presente	29-01-80	490	130	Ausente	Ausente
12-04-76	$4,9 \times 10^4$	$7,9 \times 10^3$	Ausente	Presente	26-02-80	$4,9 \times 10^3$	$1,7 \times 10^3$	Ausente	Presente
10-05-76	$1,3 \times 10^4$	$1,7 \times 10^3$	Ausente	Presente	18-03-80	$2,3 \times 10^3$	330	Ausente	Ausente
14-06-76	$2,3 \times 10^4$	$3,3 \times 10^3$	Presente	Presente	24-04-80	940	460	Ausente	Presente
26-07-76	$3,3 \times 10^4$	$7,0 \times 10^3$	Ausente	Presente	19-05-80	700	280	Ausente	Ausente
16-08-76	$4,9 \times 10^5$	$7,9 \times 10^4$	Ausente	Presente	17-06-80	$1,4 \times 10^4$	$4,6 \times 10^3$	Ausente	Ausente
13-09-76	$3,3 \times 10^5$	$2,3 \times 10^5$	Presente	Presente	24-07-80	230	230	Ausente	Ausente
11-10-76	$3,3 \times 10^3$	790	Ausente	Presente	25-08-80	490	130	Ausente	Ausente
22-11-76	$1,7 \times 10^3$	490	Ausente	Presente					
06-12-76	$7,9 \times 10^4$	$1,1 \times 10^4$	Ausente	Presente					

Tabela 6 - Resultados de análises bacteriológicas - Ponto 5 - Praia José Menino, 80 m à esquerda do emissário - Santos

Resultados obtidos de 1974 a 1976 - Antes da construção do emissário submarino				Resultados obtidos em 1979-1980 - Após a construção do emissário submarino					
Data	NMP/100 ml		Salmonella sp		Data	NMP/100 ml		Salmonella sp	
	Coliformes Totais	Coliformes Fecais	250 ml	3 l		Coliformes Totais	Coliformes Fecais	250 ml	3 l
26-11-74	$4,9 \times 10^4$	$1,7 \times 10^4$	Ausente	Presente	27-08-79	$1,3 \times 10^3$	49	Ausente	Ausente
18-02-75	$4,9 \times 10^4$	$3,3 \times 10^4$	Presente	Presente	25-09-79	490	49	Ausente	Ausente
09-05-75	$1,7 \times 10^3$	490	Ausente	Presente	18-10-79	$1,1 \times 10^3$	460	Ausente	Ausente
27-07-75	$7,9 \times 10^4$	$1,3 \times 10^4$	Ausente	Presente	29-11-79	490	390	Ausente	Ausente
27-11-75	$2,3 \times 10^4$	$4,9 \times 10^3$	Presente	Presente	11-12-79	$2,3 \times 10^3$	490	Ausente	Ausente
15-03-76	$4,9 \times 10^5$	$1,7 \times 10^5$	Ausente	Presente	29-01-80	$3,3 \times 10^3$	$1,7 \times 10^3$	Ausente	Ausente
12-04-76	$3,3 \times 10^5$	$4,5 \times 10^4$	Presente	Presente	26-02-80	$2,3 \times 10^3$	$1,1 \times 10^3$	Ausente	Ausente
10-05-76	$3,3 \times 10^3$	$1,3 \times 10^3$	Ausente	Presente	18-03-80	$1,3 \times 10^4$	$7,9 \times 10^3$	Ausente	Ausente
14-06-76	$2,3 \times 10^4$	$4,9 \times 10^3$	Ausente	Presente	24-04-80	790	220	Presente	Presente
26-07-76	$1,4 \times 10^3$	170	Ausente	Ausente	19-05-80	$2,3 \times 10^3$	230	Ausente	Ausente
16-08-76	$1,3 \times 10^4$	$2,3 \times 10^3$	Ausente	Presente	17-06-80	$2,8 \times 10^3$	$1,1 \times 10^3$	Ausente	Ausente
13-09-76	$1,7 \times 10^3$	790	Presente	Presente	24-07-80	330	230	Ausente	Ausente
11-10-76	$2,8 \times 10^3$	490	Ausente	Presente	25-08-80	230	230	Ausente	Ausente
22-11-76	$7,9 \times 10^3$	$4,9 \times 10^3$	Ausente	Ausente					
06-12-76	$3,3 \times 10^3$	$2,3 \times 10^3$	Ausente	Presente					

Tabela 7 - Resultados de análises bacteriológicas - Ponto 6 - Praia Itararé - 100 m à direita da Pedra da Feiticeira

Resultados obtidos de 1974 a 1976 - Antes da construção do emissário submarino				Resultados obtidos em 1979-1980 - Após a construção do emissário submarino					
Data	NMP/100 ml		Salmonella sp		Data	NMP/100 ml		Salmonella sp	
	Coliformes Totais	Coliformes Fecais	250 ml	3 l		Coliformes Totais	Coliformes Fecais	250 ml	3 l
27-11-74	330	170	Ausente	Ausente	27-08-79	490	33	Ausente	Ausente
18-02-75	$7,0 \times 10^3$	$3,1 \times 10^3$	Ausente	Presente	25-09-79	330	230	Ausente	Ausente
09-05-75	$4,9 \times 10^3$	$1,1 \times 10^3$	Ausente	Ausente	18-10-79	$1,3 \times 10^3$	130	Ausente	Ausente
28-07-75	$3,3 \times 10^3$	700	Ausente	Ausente	29-11-79	$3,3 \times 10^3$	790	Ausente	Presente
27-11-75	$7,0 \times 10^4$	$1,7 \times 10^4$	Presente	Presente	11-12-79	490	79	Ausente	Ausente
15-03-76	$1,3 \times 10^4$	$7,9 \times 10^3$	Presente	Presente	29-01-80	790	230	Ausente	Ausente
12-04-76	$2,3 \times 10^5$	$1,7 \times 10^4$	Presente	Presente	28-02-80	$4,9 \times 10^3$	$1,3 \times 10^3$	Ausente	Ausente
10-05-76	$2,3 \times 10^4$	$1,3 \times 10^3$	Presente	Presente	18-03-80	790	330	Ausente	Ausente
14-06-76	$2,3 \times 10^4$	$7,9 \times 10^3$	Ausente	Ausente	24-04-80	130	79	Ausente	Ausente
28-07-76	$4,9 \times 10^3$	$1,1 \times 10^3$	Ausente	Ausente	19-05-80	790	790	Ausente	Ausente
16-08-76	$1,3 \times 10^3$	330	Ausente	Ausente	17-06-80	790	490	Ausente	Ausente
13-09-76	$7,9 \times 10^3$	$1,7 \times 10^3$	Ausente	Presente	24-07-80	790	330	Ausente	Ausente
11-10-76	$2,3 \times 10^3$	$1,3 \times 10^3$	Ausente	Presente	25-08-80	230	130	Ausente	Ausente
22-11-76	$1,7 \times 10^3$	230	Ausente	Ausente					
06-12-76	$2,3 \times 10^3$	$1,1 \times 10^3$	Ausente	Ausente					

Tabela 8 - Resultados de análises bacteriológicas - Ponto 7 - Praia Itararé, em frente ao posto 2 - São Vicente

Resultados obtidos de 1974 a 1976 - Antes da construção do emissário submarino				Resultados obtidos em 1979-1980 - Após a construção do emissário submarino					
Data	NMP/100 ml		Salmonella sp		Data	NMP/100 ml		Salmonella sp	
	Coliformes Totais	Coliformes Fecais	250 ml	3 l		Coliformes Totais	Coliformes Fecais	250 ml	3 l
28-11-74	$3,3 \times 10^3$	490	Ausente	Presente	27-08-79	230	49	Ausente	Ausente
19-02-75	330	230	Ausente	Ausente	25-09-79	230	14	Ausente	Ausente
10-05-75	$4,9 \times 10^3$	$1,7 \times 10^3$	Ausente	Presente	18-10-79	490	490	Ausente	Ausente
28-07-75	790	330	Ausente	Presente	29-11-79	330	130	Ausente	Presente
28-11-75	$2,3 \times 10^4$	$3,3 \times 10^3$	Ausente	Presente	11-12-79	$2,3 \times 10^3$	330	Ausente	Ausente
15-03-76	$3,3 \times 10^4$	$7,9 \times 10^3$	Presente	Presente	29-01-80	$1,3 \times 10^3$	$1,3 \times 10^3$	Ausente	Ausente
12-04-76	$2,3 \times 10^3$	$1,3 \times 10^3$	Ausente	Presente	26-02-80	$2,3 \times 10^3$	$1,3 \times 10^3$	Ausente	Ausente
10-05-76	$4,9 \times 10^3$	$2,3 \times 10^3$	Ausente	Presente	18-03-80	$4,9 \times 10^3$	$2,3 \times 10^3$	Ausente	Presente
14-06-76	$1,1 \times 10^4$	$7,9 \times 10^3$	Ausente	Presente	24-04-80	130	14	Ausente	Ausente
26-07-76	790	46	Ausente	Ausente	19-05-80	790	490	Ausente	Ausente
16-08-76	$4,9 \times 10^3$	330	Ausente	Presente	17-06-80	130	49	Ausente	Ausente
13-09-76	$1,3 \times 10^4$	$4,9 \times 10^3$	Ausente	Presente	24-07-80	790	330	Ausente	Presente
11-10-76	$1,3 \times 10^3$	220	Ausente	Presente	25-08-80	490	220	Ausente	Ausente
22-11-76	$1,3 \times 10^3$	490	Ausente	Presente					
06-12-76	$7,9 \times 10^3$	$3,3 \times 10^3$	Ausente	Ausente					

Tabela 9 - Resultados de análises bacteriológicas - Ponto 8 - Praia Itararé, em frente à Rua Saldanha da Gama

Resultados obtidos de 1974 a 1976 - Antes da construção do emissário submarino				Resultados obtidos em 1979-1980 - Após a construção do emissário submarino					
Data	NMP/100 ml		Salmonella sp		Data	NMP/100 ml		Salmonella sp	
	Coliformes Totais	Coliformes Fecais	250 ml	3 1		Coliformes Totais	Coliformes Fecais	250 ml	3 1
28-11-74	4,9x10 ³	280	Ausente	Ausente	27-08-79	790	46	Ausente	Ausente
19-02-75	230	230	Ausente	Ausente	25-09-79	170	33	Ausente	Ausente
10-05-75	4,9x10 ³	1,7x10 ³	Ausente	Presente	18-10-79	1,1x10 ³	460	Ausente	Ausente
29-07-75	1,4x10 ³	1,4x10 ³	Ausente	Presente	29-11-79	1,3x10 ³	220	Ausente	Ausente
27-11-75	1,3x10 ⁴	330	Ausente	Presente	11-12-79	49	23	Ausente	Ausente
15-03-76	230	230	Ausente	Presente	29-01-80	790	230	Ausente	Ausente
12-04-76	3,3x10 ³	1,7x10 ³	Ausente	Presente	26-02-80	7,0x10 ³	490	Ausente	Ausente
10-05-76	4,6x10 ³	1,3x10 ³	Ausente	Presente	18-03-80	1,7x10 ³	330	Ausente	Ausente
14-06-76	1,7x10 ³	700	Ausente	Presente	24-04-80	33	13	Ausente	Ausente
26-07-76	1,3x10 ³	1,3x10 ³	Ausente	Ausente	19-05-80	330	170	Ausente	Ausente
16-08-76	1,3x10 ³	280	Ausente	Ausente	17-06-80	330	230	Ausente	Ausente
13-09-76	790	490	Ausente	Ausente	24-07-80	490	330	Ausente	Ausente
11-10-76	490	70	Ausente	Presente	25-08-80	330	79	Ausente	Ausente
22-11-76	230	49	Ausente	Ausente					
06-12-76	330	330	Ausente	Presente					

CETESB - COM. DE TECNOLOGIA E SANEAMENTO AMBIENTAL
 BIBLIOTECA

Tabela 10- Resultados de análises bacteriológicas - Ponto 9 - Praia de São Vicente - à direita da avenida que liga à Ilha Porchat (Praia dos Milionários) São Vicente

Resultados obtidos de 1974 a 1976 - Antes da construção do emissário submarino				Resultados obtidos em 1979-1980 - Após a construção do emissário submarino					
Data	NMP/100 ml		Salmonella sp		Data	NMP/100 ml		Salmonella sp	
	Coliformes Totais	Coliformes Fecais	250 ml	3 l		Coliformes Totais	Coliformes Fecais	250 ml	3 l
29-11-74	4,9x10 ³	1,3x10 ³	Ausente	Presente	27-08-79	3,3x10 ³	230	Ausente	Presente
19-02-75	2,2x10 ³	1,7x10 ³	Ausente	Presente	25-09-79	2,3x10 ³	220	Ausente	Ausente
10-05-75	2,3x10 ³	1,3x10 ³	Presente	Presente	18-10-79	2,3x10 ³	2,3x10 ³	Ausente	Ausente
29-07-75	1,1x10 ³	790	Ausente	Presente	29-11-79	1,7x10 ³	460	Ausente	Ausente
28-11-75	3,3x10 ³	3,3x10 ³	Ausente	Presente	11-12-79	700	70	Ausente	Ausente
15-03-76	7,9x10 ⁴	7,9x10 ³	Presente	Presente	29-01-80	330	230	Ausente	Ausente
12-04-76	7,9x10 ⁴	1,7x10 ⁴	Presente	Presente	26-02-80	1,3x10 ⁴	4,9x10 ³	Ausente	Ausente
10-05-76	7,9x10 ³	3,3x10 ³	Presente	Presente	18-03-80	1,3x10 ³	330	Ausente	Ausente
14-06-76	4,9x10 ⁴	4,6x10 ³	Ausente	Ausente	24-04-80	330	79	Ausente	Ausente
26-07-76	3,3x10 ³	230	Ausente	Ausente	19-05-80	2,3x10 ³	790	Ausente	Ausente
16-08-76	1,4x10 ⁴	3,3x10 ³	Ausente	Ausente	17-06-80	490	230	Ausente	Ausente
13-09-76	3,3x10 ³	1,7x10 ³	Ausente	Presente	24-07-80	49	33	Ausente	Ausente
11-10-76	4,9x10 ³	940	Ausente	Ausente	25-08-80	2,3x10 ³	490	Ausente	Ausente
22-11-76	4,9x10 ³	1,3x10 ³	Ausente	Presente					
06-12-76	1,3x10 ⁴	1,7x10 ³	Ausente	Presente					

Tabela 11 - Resultados de análises bacteriológicas - Ponto 10- Praia de São Vicente, em frente à Biquinha, a 20 m do monumento IV Centenário - São Vicente

Resultados obtidos de 1974 a 1976 - Antes da construção do emissário submarino				Resultados obtidos em 1979-1980 - Após a construção do emissário submarino					
Data	NMP/100 ml		Salmonella sp		Data	NMP/100 ml		Salmonella sp	
	Coliformes Totais	Coliformes Fecais	250 ml	3 l		Coliformes Totais	Coliformes Fecais	250 ml	3 l
02-12-74	2,3x10 ⁵	7,9x10 ⁴	Presente	Presente	27-08-79	7,9x10 ³	2,2x10 ³	Ausente	Presente
20-02-75	2,3x10 ⁴	2,3x10 ⁴	Presente	Presente	25-09-79	7,9x10 ³	460	Ausente	Ausente
11-05-75	1,3x10 ⁴	1,7x10 ³	Presente	Presente	18-10-79	2,3x10 ³	790	Ausente	Ausente
30-07-75	3,3x10 ⁴	1,7x10 ⁴	Ausente	Presente	29-11-79	3,3x10 ³	330	Ausente	Presente
28-11-75	2,4x10 ⁶	3,3x10 ⁵	Presente	Presente	11-12-79	3,3x10 ³	1,7x10 ³	Ausente	Ausente
15-03-76	5,4x10 ⁶	1,1x10 ⁶	Presente	Presente	29-01-80	1,3x10 ³	220	Ausente	Ausente
12-04-76	≥2,4x10 ⁷	≥2,4x10 ⁷	Presente	Presente	26-02-80	5,4x10 ⁵	3,3x10 ⁴	Ausente	Ausente
10-05-76	1,1x10 ⁵	1,1x10 ⁴	Ausente	Presente	18-03-80	2,3x10 ³	230	Ausente	Presente
14-06-76	1,3x10 ³	790	Ausente	Ausente	24-04-80	790	790	Ausente	Ausente
26-07-76	1,1x10 ³	490	Ausente	Ausente	19-05-80	2,3x10 ⁴	3,3x10 ³	Ausente	Presente
16-08-76	4,9x10 ³	3,3x10 ³	Ausente	Ausente	17-06-80	1,3x10 ⁴	2,3x10 ³	Ausente	Ausente
13-09-76	1,4x10 ⁴	2,8x10 ³	Ausente	Presente	24-07-80	1,3x10 ³	790	Ausente	Ausente
11-10-76	22	4	Ausente	Ausente	25-08-80	3,3x10 ³	330	Ausente	Ausente
22-11-76	4,9x10 ³	1,1x10 ³	Ausente	Presente					
06-12-76	3,3x10 ³	790	Ausente	Presente					

Tabela 12 - Comparação entre os resultados de análises bacteriológicas obtidos antes e após a construção do emissário submarino de esgotos.

Pontos de Amostragem	Isolamento de <u>Salmonella</u> sp % de amostras positivas		Média Geométrica da densidade de coliformes(NMP/100 ml)			
	*	** n = 13	Coliformes Totais ** n = 13		Coliformes Fecais ** n = 13	
			* n = 15	** n = 13	* n = 15	** n = 13
1	86,66	15,38	15 844	3 162	4 121	816
2	86,66	23,07	36 673	1 531	12 329	294
3	100,00	7,69	66 427	1 335	12 755	382
4	93,33	15,38	32 439	1 355	7 114	372
5	86,66	7,69	14 263	1 299	4 082	405
6	46,66	7,69	6 579	725	1 656	236
7	80,00	23,07	3 645	508	1 002	208
8	60,00	0,00	1 253	468	434	125
9	73,33	7,69	7 373	1 129	2030	317
10	73,33	30,76	26 845	5 293	8 313	1.012

n = número total de amostras analisadas

* - antes da construção do emissário submarino de esgotos

** - após a construção do emissário submarino de esgotos

Tabela 13 - Medianas anuais das concentrações de coliformes fecais (NMP/100 ml) no período 1976 - 1980

Pontos \ ANO	1976	1977	1978	1979	1980
P ₁	$1,0 \times 10^4$	$4,8 \times 10^3$	$3,9 \times 10^3$	$2,6 \times 10^3$	$2,6 \times 10^3$
P ₂	$1,2 \times 10^4$	$7,5 \times 10^3$	*	*	*
P ₃	$3,0 \times 10^4$	$8,5 \times 10^3$	*	*	*
P ₄	$1,5 \times 10^4$	$3,6 \times 10^3$	*	*	*
P ₅	$3,0 \times 10^3$	$1,2 \times 10^3$	$1,3 \times 10^3$	$8,9 \times 10^2$	$5,0 \times 10^2$
P ₆	$7,5 \times 10^2$	$3,5 \times 10^2$	*	*	*
P ₇	$6,5 \times 10^2$	$5,0 \times 10^2$	$4,3 \times 10^2$	$4,3 \times 10^2$	$4,3 \times 10^2$
P ₈	$4,5 \times 10^2$	$3,2 \times 10^2$	*	*	*
P ₉	$1,5 \times 10^3$	$6,5 \times 10^2$	$5,3 \times 10^2$	$1,1 \times 10^3$	$1,0 \times 10^3$
P ₁₀	$6,0 \times 10^3$	$3,5 \times 10^3$	$1,7 \times 10^3$	$1,3 \times 10^3$	$2,2 \times 10^3$

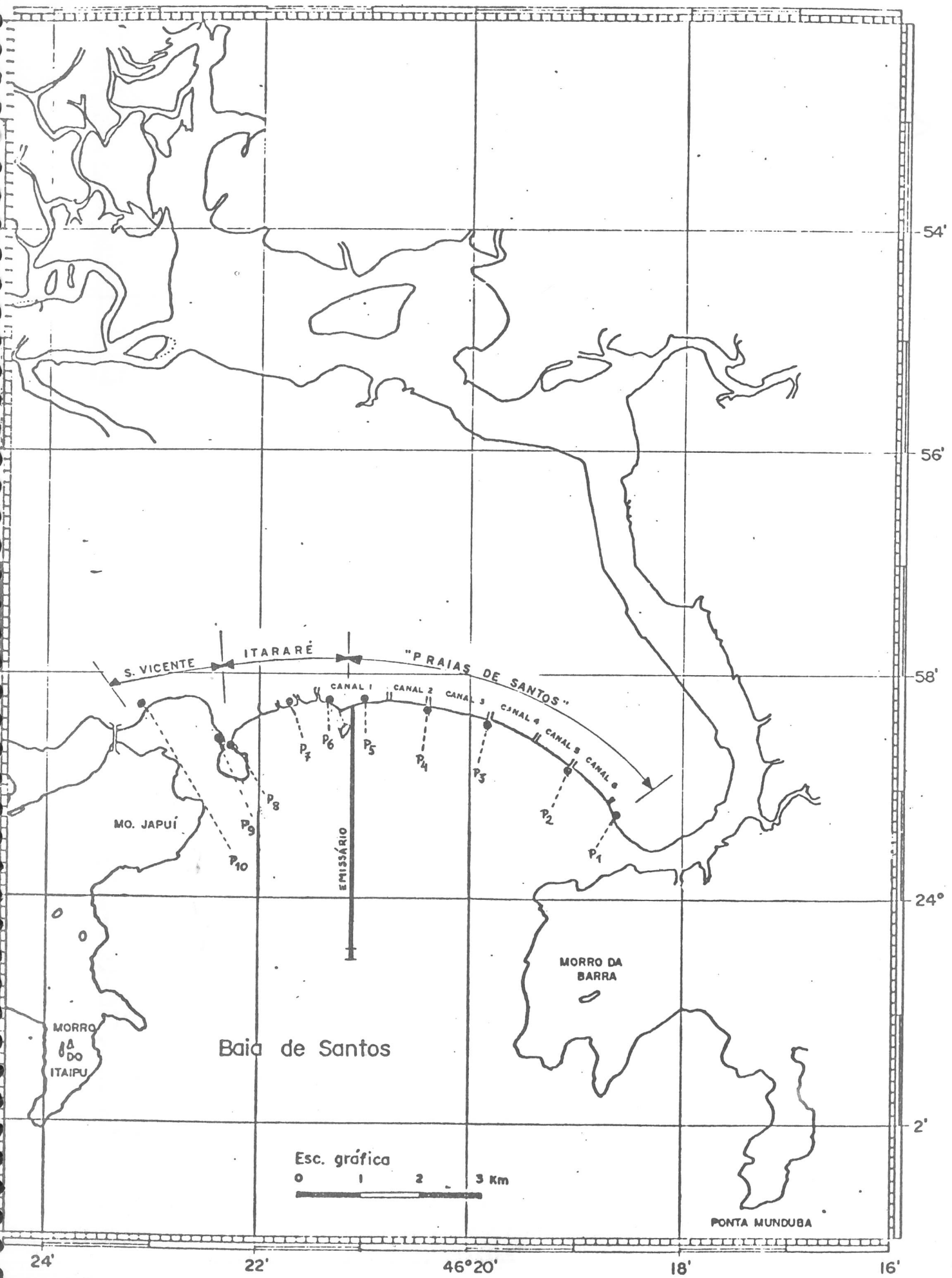
(*) Observação: Estes pontos de amostragem foram eliminados da rede de monitoramento da qualidade das praias, a partir de 1978.

Tabela 14 - Percentagem do tempo em que as praias de Santos/São Vicente apresentaram condição imprópria para balneabilidade (Portaria. 536/76 da SEMA).

Praia	ANO			
	1976	1979	1980	1981 (*)
Ponta da Praia	100,0	100,0	100,0	100
Embaré	100,0	88,5	100,0	83,9
Boqueirão	100,0	82,7	82,7	80,6
Gonzaga	100,0	94,2	86,5	54,8
José Menino (Canal 1)	100,0	86,5	76,9	57,9
José Menino (Emissário)	69,2	75,0	75,0	51,6
Itararé	34,6	42,3	61,5	45,2
São Vicente (Biquinha)	86,5	84,6	92,3	80,6
São Vicente (Milionários)	57,7	78,8	73,1	87,1

(*) até julho inclusive

Figura 1 - Pontos de amostragem nas praias de Santos e São Vicente



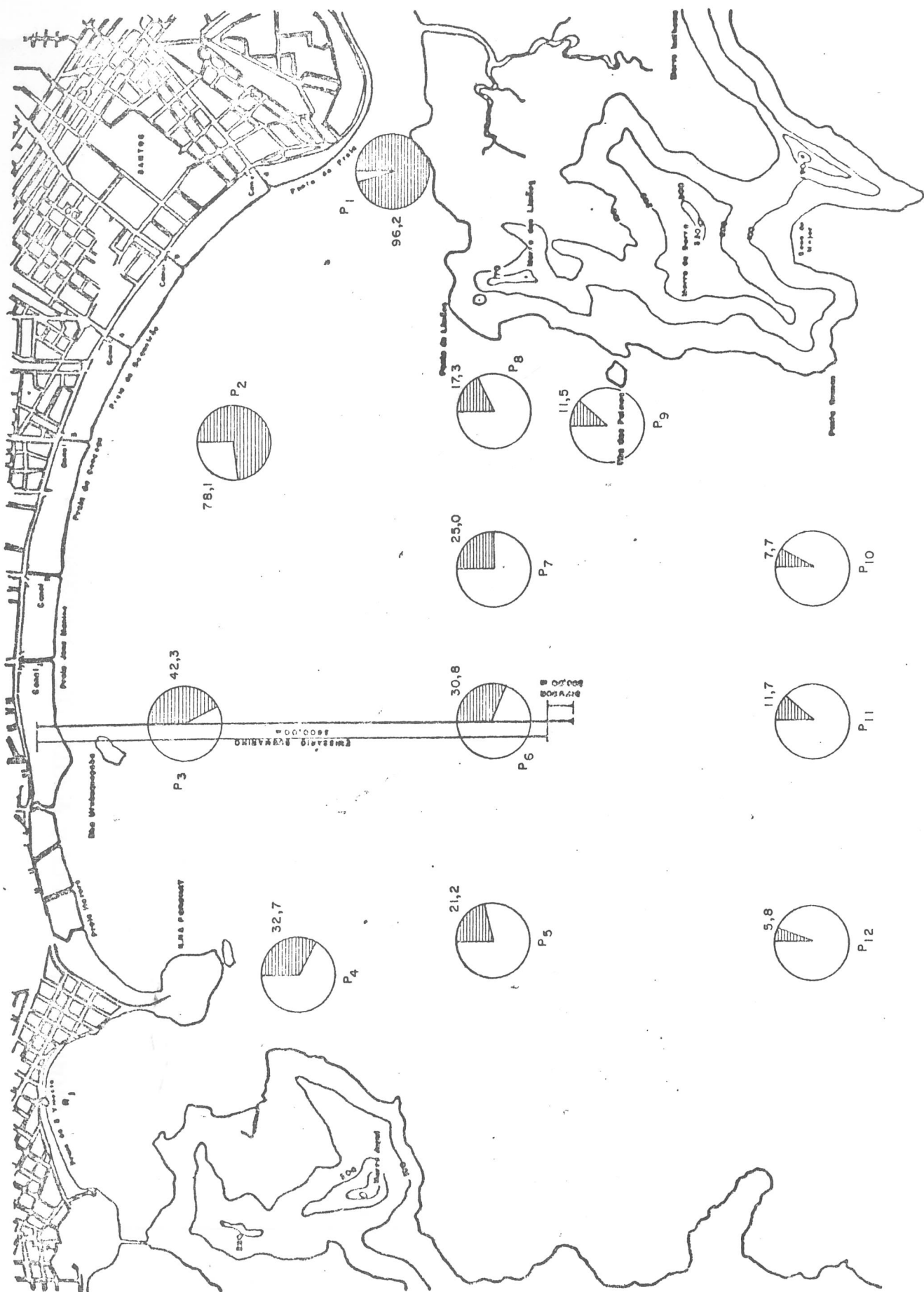


Figura 02 - Percentagem de amostras superficiais que ultrapassaram 10^3 coli fecal / 100 ml , para cada ponto no período de julho / 79 a junho / 80, na monitoragem do emissário submarino de Santos .

GRÁFICO I - ISOLAMENTO DE Salmonella sp.

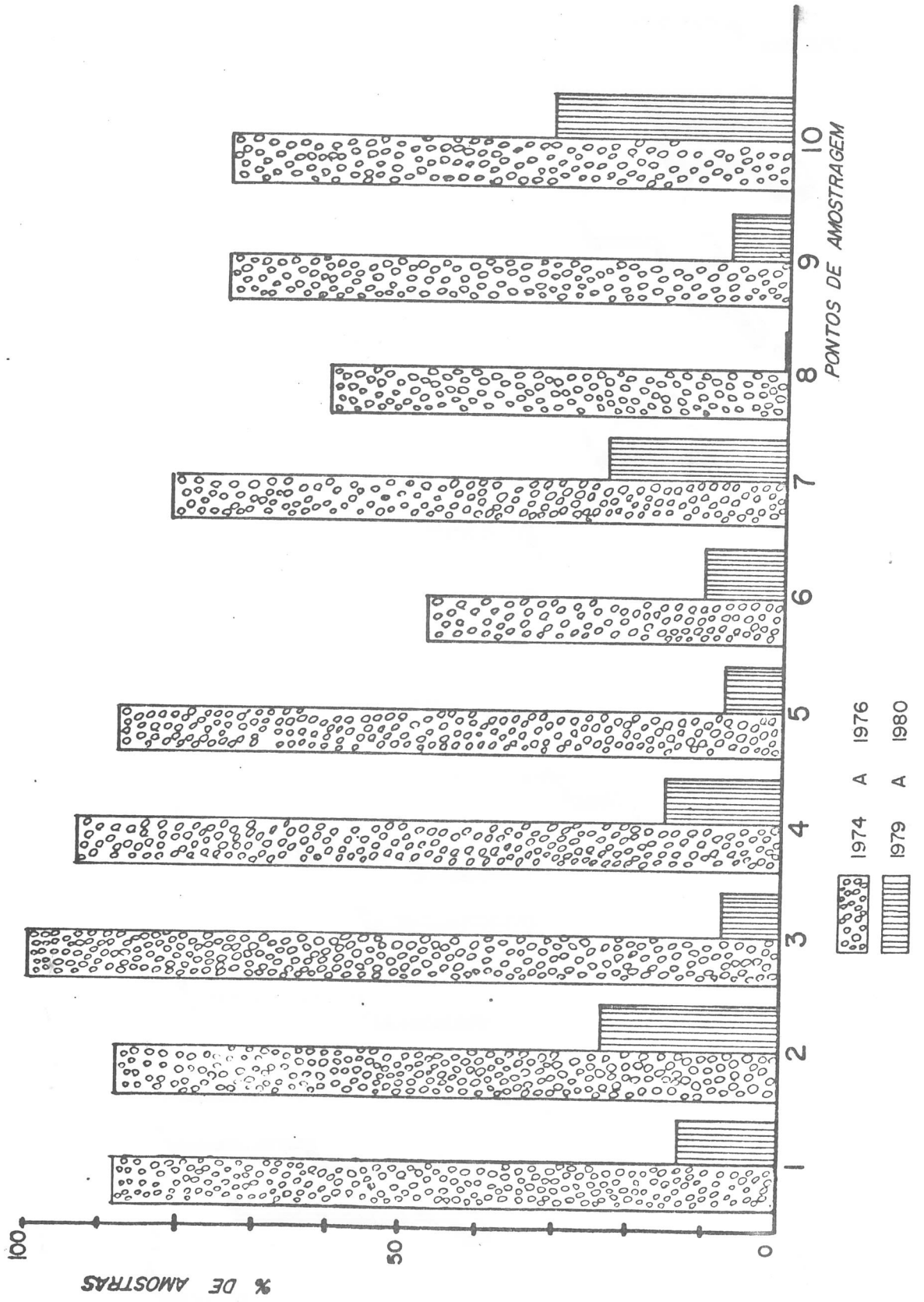
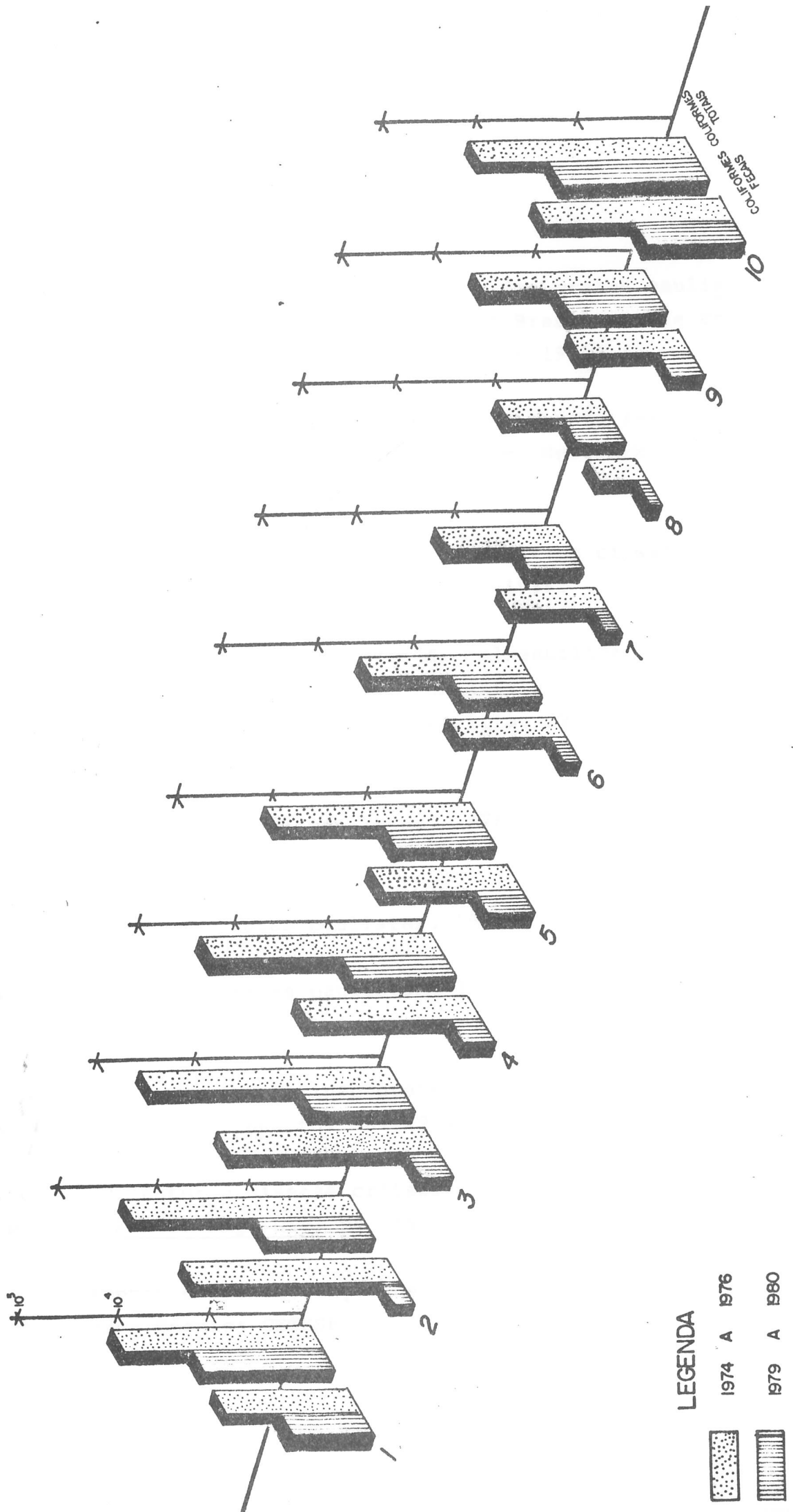


GRÁFICO 2 - COMPARAÇÃO DAS DENSIDADES DE COLIFORMES DE COLIFORMES (MÉDIA GEOMÉTRICA / 100 ml)



REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

- 1) AGUDO, E.G. et alii. "Evolução da qualidade das praias paulistas no quinquênio 1976-1980. XI Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, Setembro de 1981.
- 2) AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION. Standard methods for the examination of water and wastewater. 14 ed. New York, APHA, 1975.
- 3) BONDE, G.J. Bacteriological methods for estimation of water pollution. Health Lab. Sci., 3: 124-128, 1966.
- 4) BRASIL. Ministério do Interior. Águas de balneabilidade, esta belece normas à sua qualificação. Portaria nº 536 de 7 de dezembro de 1976. Diário Oficial, Brasília, 29 dez.1976. p. 16.973.
- 5) CETESB. Qualidade das praias paulistas, 1976-1977, setembro de 1979.
- 6) CETESB. Qualidade das praias paulistas, 1978-1979. (No prelo).
- 7) CETESB. Qualidade das praias paulistas, 1980. Dados não publicados.
- 8) DUTKA, B.J. Coliforms are an inadequate index of water quality. J. Environ. Health., 36: 39-46, 1973.
- 9) HENDERSON, J.M. Enteric disease criteria for recreational waters. J. Sanit. Eng. Div., 94 (SA6): 1253-1276, 1968.
- 10) CETESB. Isolamento e identificação de Salmonella em água e esgoto. Norma Técnica CETESB L5.218, 1977.

- 11) LIVINGSTONE, D.J. An appraisal of sewage pollution along a section of the Natal coast. H. Hyg., 67 (2): 209-223, 1969.
- 12) OCCHIPINTI, A.G. Estado de poluição das praias de Santos e o plano de saneamento do estuário santista. VIII Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária. Rio de Janeiro, 1975.
- 13) PESSOA, G.V.A. & SILVA, E.A.M. Milieu pour l'identification présumptive rapide des enterobactérias, des Aeromonas et des vibrions. Ann. Microbiol. (Inst. Pasteur) 125 (A): 341-347, 1974.
- 14) PESSOA, G.V.A. & PEIXOTO, E.S. Caldo selenito-novobiocina; um meio de maior seletividade para o isolamento de Salmonella de fezes. Rev. Inst. Adolfo Lutz, 31: 1-3, 1971.