

**MINISTÉRIO DA SAÚDE**  
**FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ**  
**ESCOLA NACIONAL DE SAÚDE PÚBLICA**

**ESTUDO DA RELAÇÃO ENTRE HEPATITE A E CONDIÇÕES DE  
BALNEABILIDADE EM CENÁRIOS DE SANEAMENTO PRECÁRIO NA  
REGIÃO DE MANGARATIBA, BAÍA DE SEPETIBA-RJ**

Dissertação para obtenção do grau de Mestre em Saúde Pública  
com concentração na área de Saneamento e Saúde Ambiental pela  
Escola Nacional de Saúde Pública da  
Fundação Oswaldo Cruz

**Marilda Vieira Azevedo**

Rio de Janeiro, janeiro de 2001

**MINISTÉRIO DA SAÚDE**  
**FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ**  
**ESCOLA NACIONAL DE SAÚDE PÚBLICA**

**ESTUDO DA RELAÇÃO ENTRE HEPATITE A E CONDIÇÕES DE BALNEABILIDADE  
EM CENÁRIOS DE SANEAMENTO PRECÁRIO NA REGIÃO DE MANGARATIBA,  
BAÍA DE SEPETIBA-RJ**

Dissertação para obtenção do grau de Mestre em Saúde Pública  
com concentração na área de Saneamento e Saúde Ambiental pela  
Escola Nacional de Saúde Pública da  
Fundação Oswaldo Cruz

**MARILDA VIEIRA AZEVEDO**

**Orientador:** Dr. Teófilo Carlos do Nascimento Monteiro

Rio de Janeiro, janeiro de 2001

AZEVEDO, Marilda Vieira. **Estudo da relação entre Hepatite A e condições de balneabilidade em cenários de saneamento precário na região de Mangaratiba, Baía de Sepetiba-RJ.** 2000. 105f. Tese (Mestrado em Saúde Pública) - Rio de Janeiro: 2000. 100p. Fundação Oswaldo Cruz - Escola Nacional de Saúde Pública, Rio de Janeiro.

Dissertação - Fundação Oswaldo Cruz, ENSP

1. Balneabilidade, Hepatite A,

*"Nela, até agora, não pudemos saber que haja ouro, nem prata, nem coisa alguma de metal ou ferro, nem o vimos. Porém a terra em si é de muito bons ares, frios e temperados como os de Entre - Douro e Minho, porque neste tempo de agora os achamos como os de lá.*

*As águas são muitas, infindas. E em tal maneira é graciosa que, querendo-se aproveitá-la, dar-se-á nela tudo, por causa das águas que tem.*

*Porém, o melhor fruto que dela se pode tirar me parece que será salvar esta gente. E esta deve ser a principal semente que Vossa Alteza nela deve lançar." (TUFANO, 1999, p.60)*

**AGRADECIMENTOS**

*A Deus, pelo crédito, apoio e compreensão manifestos naqueles que vivenciaram conosco esta experiência.*

O estudo busca correlacionar a influência da precariedade dos serviços de saneamento nas condições de balneabilidade e de saúde dos habitantes das comunidades de Muriqui, Ibicuí e Ilha de Itacuruçá, localizadas junto à Baía de Sepetiba, e, ainda, avaliar a Resolução CONAMA N°20/86 como balizador das condições de balneabilidade.

A pesquisa de campo foi realizada três etapas. Avaliou-se as condições de balneabilidade através de campanhas de coleta de amostras de água das praias, no período de maio a setembro/99. As amostras foram analisadas empregando-se os métodos de Tubos Múltiplos e de Membrana Filtrante. As condições de saúde foram avaliadas através do indicador Hepatite A. Nos meses de novembro e dezembro/99, foi desenvolvido um estudo de prevalência, envolvendo 159 crianças em idade escolar de 6 a 12 anos, e analisada a presença do anti-HAV IgM e IgG, através de teste imunoenzimático. A última etapa, em janeiro/00, constou da aplicação de questionário para avaliar dados sócio-econômicos e hábitos de higiene, alimentares e recreacionais dessas crianças.

Segundo o questionário, o abastecimento de água é feito por rede pública municipal e/ou nascente. O lançamento dos esgotos domésticos de mais de 50% dos domicílios ocorre em fossa séptica, sem escoadouro. Os resultados de balneabilidade indicaram, no período, condições impróprias para banho na Praia da Gamboa, na I. de Itacuruçá, e Praia de Muriqui. A Praia de Ibicuí apresentou 58% de condições impróprias no mesmo período. A prevalência do HAV encontrada foi 9,52% na I. de Itacuruçá, 33,33% em Muriqui e 36,36 % em Ibicuí.

Na análise do questionário, alguns fatores de risco parecem estar associados ao evento Hepatite A, tais como: número de cômodos e pontos de água no domicílio, origem da água de abastecimento, destino do esgoto doméstico, renda familiar e grau de escolaridade da dona de casa.

**ABSTRACT**

This study is an attempt to correlate the influence of scarcity of sanitation service over inhabitant health conditions as well as over the region bathing conditions, in the cities of Muriqui, Ibicuí and Itacuruçá Island located on Sepetiba Bay, and also evaluate the condition of CONAMA n° 20/86 Resolution with guide of bathing condition.

The field research was performed into three stages to support the thesis theme. The feature bathing condition was evaluated through a campaign, collecting water sample beaches, from May to Sep/99. The samples were analyzed using the Multiple Tubes and Filtrant Membran Methods. The health conditions were evaluated applying the Hepatitis A indicator. In November and Dec/99 a prevalence study was developed involving 159 school age children between 6 and 12 years old. By immunoenzymatic test the anti-HAV presence was analysed. In the last stage, Jan/00, a questionnaire was presented to children's parents, to evaluate social-economic aspects, hygiene, food and entertainment habits.

According to the result of the questionnaire, the water supply is made either by the municipal net and/or by streams, and the sewage discharge in more than 50% of the houses is made on cesspool. In addition, the result of the bathing conditions showed, at that time, improper conditions for bathing at Gamboa Beach- on Itacuruçá Island, Muriqui Beach, and 58% of the bad bathing conditions on Ibicuí Beach. The prevalence found of anti-HAV among the children of studied school was 9,52% on Itacuruçá Island, in 33,33% of Muriqui and 36,36% of Ibicuí.

In the questionnaire analysis, many risk factors to be become associated to Hepatitis A, such as: rooms and water's point inside home number's, water supply origin and safety complementary procedures, wastewater destination and house-wife school degree.

<b>Ficha Catalográfica.....</b>	<b>i</b>
<b>Epígrafe.....</b>	<b>ii</b>
<b>Agradecimentos.....</b>	<b>iii</b>
<b>Resumo.....</b>	<b>iv</b>
<b>Abstract.....</b>	<b>v</b>
<b>Índice.....</b>	<b>vi</b>
<b>Índice de Figuras .....</b>	<b>viii</b>
<b>Índice de Quadros .....</b>	<b>ix</b>
<b>1. Introdução.....</b>	<b>10</b>
1.1. O Processo de Urbanização e Aspectos Ecológicos.....	10
1.2. A Urbanização e o Ambiente Costeiro: A Dimensão de um Problema .....	12
1.3. Uma Proposta de Trabalho.....	14
1.4. Objetivo .....	15
<b>2. Revisão da Literatura .....</b>	<b>17</b>
2.1. Aspectos das Condições de Saneamento e Indicadores de Balneabilidade.....	17
2.2. Aspectos das Condições de Saneamento e o Indicador Hepatite A.....	27
<b>3. Metodologia .....</b>	<b>35</b>
3.1. População de Estudo.....	35
3.2. Análise das Condições de Balneabilidade.....	36
3.2.1. Locais de coleta .....	36
3.2.1.1. Praia da Gamboa - Ilha de Itacuruçá.....	37
3.2.1.2. Praia de Muriqui - Muriqui.....	38
3.2.1.3. Praia de Ibicuí - Ibicuí.....	39
3.2.2. Coleta de amostras .....	40
3.2.3. Métodos de análises bacteriológicas .....	40
3.3. Inquérito Sorológico.....	42
3.3.1. Escolha das escolas participantes do evento .....	42
3.3.2. Seleção da população para estudo .....	45

3.3.3. Metodologia de coleta .....	46
3.3.4. Aplicação do questionário .....	46
3.3.5. Metodologia de análise das amostras de sangue ...	47
3.3.6. Processamento e análise dos dados .....	48
<b>4. Resultados.....</b>	<b>49</b>
4.1. Resultados do Estudo das Condições de Balneabilidade .....	49
4.2. Resultados do Inquérito Sorológico.....	54
<b>5. Discussão.....</b>	<b>63</b>
5.1. Avaliando os Resultados de Balneabilidade.....	63
5.2. Avaliando os Resultados do Inquérito Sorológico.....	68
<b>6. Conclusões e Recomendações .....</b>	<b>78</b>
<b>7. Referências Bibliográficas .....</b>	<b>81</b>
<b>8. Anexos .....</b>	<b>86</b>
Anexo I. Mapa Geral da Baía de Sepetiba.....	87
Anexo II. Termo de Consentimento e Esclarecimento.....	89
Anexo III. Questionário Domiciliar.....	92
Anexo IV. Localização dos Pontos de Coleta 1 e 2 .....	100
Anexo V. Laudos das Análises da Água de Consumo.....	102

**ÍNDICE DE FIGURAS**

<b>Figura 1:</b>	Sobrevivência do HAV em águas estuarinas variando a temperatura.....	22
<b>Figura 2:</b>	Hepatites virais segundo a etiologia para o Brasil e o Estado do Rio de Janeiro, 1995.....	31
<b>Figura 3:</b>	Rotas de transmissão da Hepatite A.....	33
<b>Figura 4:</b>	Localização dos pontos de coleta de amostras.....	37
<b>Figura 5:</b>	Praia da Gamboa - PC.01.....	38
<b>Figura 6:</b>	Praia de Muriqui - PC.02.....	39
<b>Figura 7:</b>	Praia de Ibicuí - PC.03.....	40
<b>Figura 8:</b>	Escola Municipal da Gamboa - Ilha de Itacuruçá...	44
<b>Figura 9:</b>	Escola Municipal de Ibicuí - Ibicuí.....	44
<b>Figura 10:</b>	Colégio Munic. Nossa Senhora das Graças - Muriqui	45
<b>Figura 11:</b>	Resultados das análises colimétricas, segundo a Resolução n°20/86 do CONAMA (Tubos Múltiplos)....	63
<b>Figura 12:</b>	Resultados das análises colimétricas, segundo a Resolução n°20/86 do CONAMA (Membrana Filtrante).	65
<b>Figura 13:</b>	Resultados diários das análises colimétricas, segundo a Resolução n°20/86 do CONAMA e situação de maré (Tubos Múltiplos).....	67
<b>Figura 14:</b>	Oferta dos serviços de abastecimento e coleta de lixo para os setores censitários em estudo em 1991 e 1999.....	74
<b>Figura 15:</b>	Oferta do serviço de coleta de esgoto para os setores censitários em estudo em 1991 e 1999.....	75

*ÍNDICE DE QUADROS*

<b>Quadro 1:</b>	Principais características dos vírus entéricos...	13
<b>Quadro 2:</b>	Concentrações virais nos excretas.....	14
<b>Quadro 3:</b>	Organismos patogênicos de veiculação hídrica.....	18
<b>Quadro 4:</b>	Padrões de balneabilidade.....	21
<b>Quadro 5:</b>	Sobrevivência dos patogênicos entéricos e os indicadores bacterianos em águas fluviais e estuarinas.....	24
<b>Quadro 6:</b>	Classificação ambiental das infecções relacionadas à água.....	28
<b>Quadro 7:</b>	Dados das comunidades do estudo.....	36
<b>Quadro 8:</b>	Relação de escolas para o estudo sorológico.....	43
<b>Quadro 9:</b>	Taxa de adesão inicial ao inquérito sorológico... 46	
<b>Quadro 10:</b>	Resultados das condições de balneabilidade - Método de Análise: Tubos Múltiplos (NPM/100ml).....	51
<b>Quadro 11:</b>	Resultados das condições de balneabilidade - Método de Análise: Membranas Filtrantes (UFC/100ml).....	52
<b>Quadro 12:</b>	Resultados do inquérito sorológico.....	54
<b>Quadro 13:</b>	Tabulação dos resultados do questionário.....	56
<b>Quadro 14:</b>	Resultados <b>ajustados</b> das condições de balneabilidade - Método de Análise: Membranas Filtrantes (UFC/100ml).....	64
<b>Quadro 15:</b>	Guia de valores para qualidade microbiológica das praias.....	80

## **1. INTRODUÇÃO**

### **1.1. O Processo de Urbanização e Aspectos Ecológicos**

Nos primórdios, quando os agrupamentos humanos ainda não haviam se fixado, as pressões ambientais decorrentes da fixação desses agrupamentos, não representavam impactos significativos. Quando os recursos locais tornavam-se escassos, o agrupamento humano migrava para áreas potencialmente exploráveis, e o trabalho de desbravamento recomeçava.

Fixando-se, o homem criou mecanismos mais eficientes de exploração e transformação da natureza em riqueza e poder, de forma a permitir sua permanência em um determinado local, por um período maior de tempo. Dessa época à atual, o homem percebeu que os recursos ambientais são finitos, limitados e estão dinamicamente inter-relacionados, além de não obedecerem a fronteiras políticas (PEDRINI, 1998, p.21-23). Constituindo a sustentabilidade, entendida "como a capacidade de as gerações presentes alcançarem suas necessidades, sem comprometer a capacidade de as gerações futuras também fazê-lo" (MERICCO, 1996, p.13), o grande desafio civilizatório das próximas décadas, porém, uma outra questão se impõe nos dias atuais: em que nível queremos manter essa sustentabilidade? É preciso ter consciência de que toda atividade humana vincula-se a um custo ecológico.

Desconsiderando aspectos de infra-estrutura como coleta, transporte e tratamento de resíduos urbanos, o desenvolvimento urbano acelerado e desordenado ao longo do tempo vem pressionando sobremaneira a integridade dos ecossistemas, criando condições propícias à diminuição da capacidade de respostas saudáveis às intervenções nocivas ao meio, à sua higidez e, ao mesmo tempo, oportunizando a proliferação e disseminação de doenças relacionadas à água.de

veiculação hídrica, acarretando, conseqüentemente prejuízos à saúde humana e ambiental.

Segundo HELLER (1997, p.176), carecem instrumentos que correlacionem saúde pública e saneamento e, por conseqüência, a presença desses em programas governamentais. Ele observa que, a partir da década de 80, houve um incremento de estudos epidemiológicos ligados a variáveis de saneamento e saúde com o objetivo de avaliar aspectos dessa relação, buscando preencher as lacunas e carências persistentes nesse campo. A formação de um arcabouço de conhecimentos da relação saúde/saneamento propiciaria a reorientação de ações governamentais, hoje vinculadas aos interesses políticos, para o âmbito da saúde pública.

Com base em estudos já realizados, é possível afirmar com segurança que intervenções em abastecimento de água e em esgotamento sanitário provocam impactos positivos em diversos indicadores de saúde, ainda que o aspecto numérico não esteja bem definido na literatura corrente. Na determinação da variável dose-resposta, portanto no aspecto numérico, o estudo da inter-relação das ações de vigilância ambiental - organizada segundo os componentes de vigilância da qualidade da água de consumo humano, contaminantes ambientais (água, solo e ar), controle de fatores biológicos, desastres naturais e acidentais com produtos perigosos - e o de vigilância epidemiológica assumem singular importância, porquanto em conjunto podem oferecer subsídios ao conhecimento da relação supracitada.

A interdisciplinaridade dos temas saneamento, saúde e sustentabilidade, abre possibilidades de abordagens diferenciadas, com vistas a gerar um conjunto de informações que possibilitem melhor compreensão do sinergismo entre as mesmas que, uma vez sistematizadas, derivam em soluções de engenharia, calcadas em bases científico-ambientais, conseqüentes e harmonizadas com o ideal de desenvolvimento e preservação ambiental almejados.

## **1.2. A Urbanização e o Ambiente Costeiro: A Dimensão de um Problema**

A poluição de origem terrestre em sistemas costeiros como baías, estuários e sistemas lacustres, tem origem nos despejos domésticos e industriais, no escoamento superficial e subsuperficial de águas servidas na agricultura, que chegam a rios e canais, os quais, por sua vez, transportam a poluição orgânica e química para o ambiente costeiro.

Dentre os ambientes costeiros semiconfinados, estuários e baías são os mais sensíveis às alterações ambientais, "particularmente aqueles com características de baixa circulação de correntes e ou variação de nível d'água de pequena amplitude" (HOMSI, 1992, p.196). A capacidade de autodepuração dos sistemas costeiros vai depender normalmente de fatores como marés, correntes, fluxo de água doce, ventos, insolação e nutrientes inorgânicos minerais, controlada, portanto, por fatores terrestres, oceânicos e climáticos.

No processo de autodepuração é fundamental o papel de circulação das águas. É através dela que se dá o transporte de nutrientes, da microfauna e flora, dos sedimentos, dos poluentes, o controle da salinidade e a renovação das águas. Segundo HOMSI (1992, p.196), "a capacidade de circulação e transporte das correntes nas baías e estuários imprimem maior potencial de absorção e autodepuração desses sistemas".

Junto às águas servidas de origem doméstica, mais de 150 espécies de organismos patogênicos podem ser eliminados (NICAND *et al.*, 1998, p.2). Os vírus entéricos têm em comum um ciclo de transmissão que envolve o homem ou os animais e o meio aquático. Possuem grande estabilidade em seu meio natural e uma certa resistência aos tratamentos físico-químicos. Por isso, a pesquisa desses organismos e seus traçadores representam uma etapa essencial do conhecimento da

microbiologia do meio ambiente. No Quadro 1, a seguir, NICAND *et al* (1998) apresentam diversas famílias de vírus entéricos com suas principais características.

**Quadro 1:** Principais características dos vírus entéricos

FAMÍLIA	GÊNERO	VÍRUS	SERO-TIPOS	DIÂM. (NM)	PROPRIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS
<i>Reoviridae</i>	<i>Rotavírus</i>	Rotavírus	6	0-75	Estável a pH < 8 e ao calor; Resist. a solventes lipídeos
	<i>Orthoreovírus</i>	Reovírus	3		
<i>Picornaviridae</i>	<i>Enterovírus</i>	Poliovírus	3	22-30	Estável a pH 3-9; Resistência a solventes lipídeos
		Coxsachie A	23		
Coxsachie B		6			
Echovírus		26			
	Enterovírus 68 a 71	4			
	<i>Hepatovírus</i>	Vírus da Hepatite A	1	27-28	Estável a pH 1 a 11 e temp. até 60°C durante 10min; Mg <sup>2+</sup> e Ca <sup>2+</sup> aumentam sua estabilidade
<i>Caliciviridae</i>	<i>Calicinovírus</i>	Norwalk vírus	14	27-32	Estável a pH<5 e temp. até 60°C durante 30min; A inativação térmica aumenta na presença de Mg <sup>2+</sup>
		Calicivírus humano	3	30-38	Resistente aos solventes lipídeos
<i>Astroviridae</i>	<i>Astrovírus</i>	Astrovírus humano	7	28-30	Estável a pH 3 e temp. até 60°C durante 5min; Resistentes aos solventes lipídeos
<i>Coronaviridae</i>	<i>Coronavírus</i>	Coronavírus humano	2	80-150	Estável a pH 3; Inibido por formaldeídos concentrados
	<i>Torovírus</i>	Torovírus	?	120-140	
<i>Adenoviridae</i>	<i>Mastadenovírus</i>	Adenovírus	49	80-110	Estável a pH 5; Resistentes aos solventes lipídeos

Fonte: E. NICAND *et al.*, 1998, p.103

Os vírus entéricos podem, por exemplo, ser eliminados numa concentração aproximada de 10<sup>10</sup>ppg para rotavírus e 10<sup>9</sup>ppg para o vírus da hepatite A, durante o período da infecção aguda ou no período que a precede. Outras concentrações aproximadas estão na Quadro 2, a seguir.

**Quadro 2:** Concentrações virais nos excretas

VÍRUS	TEMPO MÉDIO DE EXCREÇÃO	CONCENTRAÇÃO POR GRAMA DE SÓLIDOS	RESERVATÓRIO
Rotavírus	10 dias	$10^{10}$	Homem, mamíferos (bovinos, primatas e felinos), pássaros
Norwalk vírus	3 dias	$>10^6$	Homem
Calicivírus	3 dias	$>10^6$	Homem
Astrovírus	12 dias	$>10^6$	Homem e mamíferos
Enterovírus	1 mês	$10^3$ a $10^6$	Homem
Vírus da Hepatite A	3 semanas	$10^9$	Homem e primatas
Vírus da Hepatite E	2 semanas	$10^9$	Homem, suínos, pássaros e roedores
Adenovírus	10 dias	$>10^6$	Homem
Parvovírus-lile	?	-	Homem
Coronavírus	?	-	Homem
Torovírus	?	-	Homem e bovinos

Fonte: E. NICAND *et al.*, 1998, p.103-116

As enfermidades feco-orais são responsáveis por diversas manifestações clínicas, às vezes graves, que podem levar à morte. Existe um grande número de indivíduos em que a infecção é assintomática com a severidade aumentando com o aumento da idade de contaminação. De forma geral, possuem uma incidência e gravidade maiores nas populações de baixo nível sócio-econômico e de higiene, ocorrendo principalmente na fase infantil.

### 1.3. Uma Proposta de Trabalho

Este estudo objetiva levantar as condições de saneamento do ponto de vista do sistema de esgotamento sanitário, do tratamento dos efluentes líquidos urbanos e da influência da precariedade desses serviços nas condições de

saúde dos habitantes e de balneabilidade para o Município de Mangaratiba, localizado no entorno da Baía de Sepetiba, uma laguna costeira com 312km<sup>2</sup>, limitada ao sul pela Restinga de Marambaia; ao norte e a leste pelo continente, onde se encontra uma série de pequenas cidades praianas, conforme mapa geral no Anexo I; e a oeste, por uma cadeia de ilhas alinhadas na direção SW-NE, das quais a Ilha de Jaguanum é a maior e mais expressiva. A Baía possui ao fundo a maior área de mangue da região, assentada sobre planícies de maré, formadas pelo aporte e deposição de sedimentos transportados pelos rios que deságuam naquela área.

Nos últimos dez anos, mesmo se firmando como importante pólo turístico no Estado do Rio de Janeiro, a região permanece parcialmente atendida por redes de distribuição de água e de esgotamento sanitário, não existindo tratamento coletivo das águas servidas. Quando existente, o tratamento acontece em nível residencial, através de fossas e sumidouros, não conferindo segurança em termos de patogenicidade à população usuária dos balneários locais. Dependendo do tipo de terreno do subsolo, os patogênicos podem chegar às praias e aos poços de abastecimento através do lençol freático. Quando não há tratamento individual, as ligações são feitas nas galerias de águas pluviais ou diretamente em rios e canais.

#### **1.4. Objetivo**

O objetivo deste estudo foi:

- Determinar a prevalência da Hepatite A para as crianças em idade escolar nas regiões estudadas;
- Correlacionar o HAV com a questão das condições de balneabilidade;

- Analisar a persistência do indicador coliformes totais e fecais, através de outros estudos e a presença de patogênicos;
- Analisar os valores da Resolução N°20/86 do CONAMA como balizador das condições de balneabilidade.

No desenvolvimento do estudo, consultou-se ampla bibliografia visando conhecer e respaldar a relação saneamento e saúde pública, apresentada no Capítulo 2. Nos Capítulos 3 e 4, são apresentadas respectivamente a metodologia empregada na pesquisa de campo e os resultados encontrados; nos Capítulos 5 e 6, avalia-se esses resultados à luz das informações contidas nos capítulos anteriores e conclui-se apresentando considerações e recomendações acerca do estudo efetuado.

## **2. REVISÃO DA LITERATURA**

### **2.1. Aspectos das Condições de Saneamento e Indicadores de Balneabilidade**

A disposição de esgotos sanitários em corpos receptores, sem tratamento prévio, permite que cheguem ao meio ambiente organismos patogênicos, microorganismos que em contato com o homem provocam doenças. Mas esse não é o único caminho para a contaminação, pois as águas de drenagem lavam ruas e calçadas e carregam esse material (excretas de animais e seres humanos, lixo, sedimentos, etc.) para os corpos receptores.

Tais microorganismos são introduzidos no organismo humano por via cutânea ou por ingestão de água contaminada, pelo contato primário com águas de recreação e ainda por ingestão de líquidos ou de alimentos contaminados, durante o preparo ou em seu ambiente de origem. Mais de 100 organismos patogênicos entéricos podem ser encontrados nos esgotos, como vírus, parasitas e bactérias.

Os efeitos das infecções microbianas vão desde infecções subclínicas até agudas; de doenças respiratórias, dermatológicas, gastrintestinais, infecções oftálmicas e óticas até gastroenterites agudas, e outras desordens orgânicas que podem levar à morte. Os grupos patogênicos mais comumente associados a doenças de veiculação hídrica estão relacionados no Quadro 3.

Embora os patogênicos sejam causadores de doenças, suas concentrações não são facilmente determinadas, além de representarem custos elevados. Para detectá-los a custos mais satisfatórios, são utilizados organismos indicadores ou traçadores, ou seja, se esses organismos são detectados, assume-se que os patogênicos também estão presentes.

**Quadro 3:** Organismos patogênicos de veiculação hídrica

CATEGORIA	DESCRIÇÃO	ESPÉCIES E GRUPOS
Bactérias	Organismos microscópicos unicelulares em que falta um núcleo completamente definido.	<i>Vibrio cholerae</i> <i>Salmonella</i> <i>Shigella</i> <i>Legionella</i> Campilobacter <i>Yersinia</i> <i>S. typhi</i>
Vírus	Grande grupo de agentes infecciosos submicroscópicos (10 a 25nm), envoltos por uma membrana proteica ao redor de um núcleo, onde estão contidas todas as informações para sua reprodução. Não obstante, precisam de hospedeiro para se reproduzirem.	<b>Hepatite A</b> Enterovírus Poliovírus Echovírus Coxsackievírus Rotavírus Reovírus Adenovírus Norwalk Astrovírus Calcivírus
Protozoários	Animais unicelulares que se reproduzem por fissiparidade.	<i>Giardia lamblia</i> <i>Entamoeba histolytica</i> <i>Cryptosporidium</i> <i>Naegleria fowleri</i> Isospora
Helmintos (vermes intestinais)	Vermes intestinais e parasitas	Nematóides <i>Schistosoma</i> <i>haematobium</i>
Algas	Grande grupo de plantas não vasculares. Certas espécies produzem toxinas que, se consumidas em grandes quantidades, podem ser nocivas.	<i>Anabaena flos-aquae</i> <i>Microcystis</i> <i>aeruginosa</i> <i>Aphanizomenon</i>

Fontes: CHAPRA, 1997, p.504; BOLAND et al., 1993, p.205

Os organismos utilizados como indicadores de poluição fecal possuem a particularidade de existirem de forma abundante nos excretas humanos e animais. Atualmente existem três grandes grupos de bactérias que funcionam como indicadores:

• **Grupo Coliformes ou Coliformes Totais (CT):**

todos os bacilos gram-negativos, aeróbios ou anaeróbios

facultativos, não formadores de esporos, oxidase-negativos, capazes de crescer na presença de sais biliares ou outros compostos ativos de superfície (sufactantes) com propriedades similares de inibição de crescimento e que fermentam a lactose com produção de aldeído, ácido e gás a 35°C (trinta e cinco graus Celsius), em 24-48 (vinte quatro - quarenta e oito) horas. Quanto à técnica de detecção, considera-se do Grupo Coliformes aqueles organismos que na técnica do tubo múltiplos (ensaios presuntivo e confirmatórios) fermentam a lactose, com produção de gás, a 35°C (trinta e cinco graus Celsius); no caso da técnica de membrana filtrante, aqueles que produzem colônias escuras, com brilho metálico, a 35°C (trinta e cinco graus Celsius), em meios de cultura do tipo Endo, no prazo máximo de 24 (vinte quatro) horas (Portaria MS nº36/90 do MINISTÉRIO DE SAÚDE). Vivem em matéria orgânica poluída ou não e estão presentes nas fezes de animais de sangue quente. *Escherichia coli* (ou *E. coli*) e *Aerobacter aerogenes* são membros do grupo e estão presentes simultaneamente em organismos vivos e em matéria em decomposição;

• **Coliformes fecais (CF)**: são bactérias do grupo coliformes que apresentam as características do grupo, porém à temperatura de incubação de 44,5°C (quarenta e quatro e meio graus Celsius), mais ou menos 0,2 (dois décimos) por 24 (vinte quatro) horas (Portaria MS nº36/90 do MINISTÉRIO DE SAÚDE). De forma prática representam 20% do número de CT, no entanto, esta faixa é bem ampla;

• **Estreptococos fecais (EF)**: constituem, o maior e mais variado grupo dentre as bactérias ácido-lácticas. Dois tipos principais são reconhecidos entre os estreptococos fecais: *Streptococcus fecalis*, parasita intestinal normal do homem, e *Streptococcus bovis*, parasita intestinal do gado bovino. Estes habitantes intestinais são vulgarmente designados enterococos. Caracterizam-se pela capacidade de crescimento a um pH relativamente alto e a

uma temperatura de 45°C (quarenta e cinco graus Celsius) (d'AGUILA, 1998, p.7-8).

Embora os coliformes totais sejam tradicionalmente empregados para aferir a qualidade da água, sua ausência ou concentração aceitável não elimina a presença de coliformes fecais. Conseqüentemente, maior ênfase tem sido dada aos testes de CF e SF (CHAPRA, 1997, p.505). A concentração normalmente encontrada desses microorganismos nos excretas de animais de sangue quente é da ordem de  $10^6$ ppg, incluindo o homem.

Nas últimas décadas do século XIX, quando ficou evidenciada a ligação entre a exposição a águas contaminadas com fezes de animais e humanas e o surgimento de doenças entéricas, como as epidemias do cólera na Inglaterra, a ciência procurou critérios para avaliar a qualidade das águas de abastecimento. ESCHERICH, aproximadamente em 1885, propôs a detecção do *Bacterium coli* (mais tarde *E. coli*), como parâmetro de avaliação.

Num dos primeiros estudos realizados para estabelecer e definir padrões de balneabilidade, desenvolvido pelo American Public Health Association (APHA) em 1918, propôs-se como indicador de contaminação fecal os coliformes totais. Desde então, organizações e países estabelecem seus diferentes padrões e indicadores microbiológicos. No Quadro 4 estão apresentados os critérios vigentes em algumas organizações e países.

A maioria dos padrões, incluídos os do Quadro 4, carecem de base epidemiológica segura. "Não levam em conta um critério que relacione claramente a concentração de um organismo indicador ou patogênico e a incidência de uma determinada sintomatologia entre a população exposta" (FERNANDEZ, 1996, p.2). De acordo com METCALF & JIANG (1998, p.296), atribuir segurança em termos sanitários a águas de recreação, quando as bactérias indicadoras estão dentro dos padrões aceitáveis, é admitir ou aceitar uma falha, com sério

potencial de risco para a saúde, uma vez que a presença de vírus não pode ser descartada.

**Quadro 4:** Padrões de balneabilidade

ORGANIZAÇÕES / PAÍSES	INDICADORES	LIMITES NMP/100ML
Brasil (Resolução nº20/86.do CONAMA)	C. Total (80%)	1250 a 5000
	C. Fecal (80%)	250 a 1000
Japão	C. Total	1000
Estados Unidos	C. Total	1000-5000
	C. Fecal	100-1000
União Européia	C. Total (80%)	500
	C. Fecal (80%)	100
	<i>Streptococcus Fecales</i> (90%)	ausência
	<i>Salmonella</i> e enterovírus	ausência
OMS/PNUMA	<i>E. coli</i> (50%)	100 a 1000

Fontes: CHAPRA, 1997, p.506; FERNANDEZ, 1996, p.2; PCI, 1999

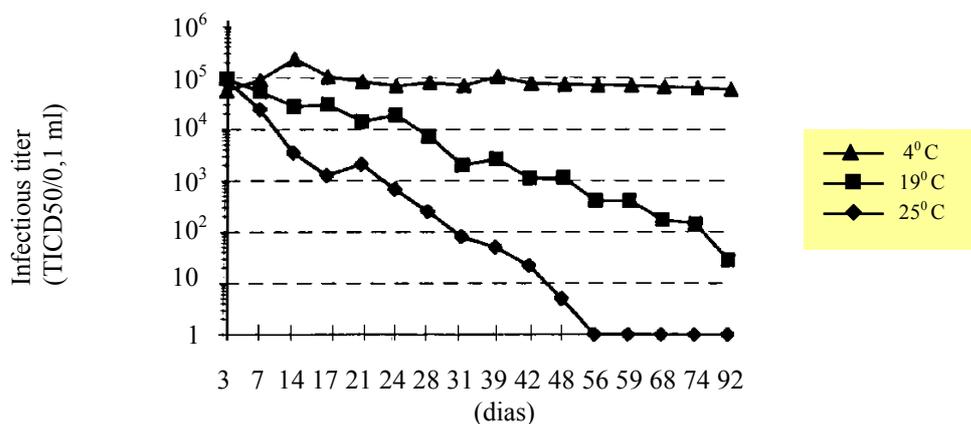
Em estudo realizado por METCALF & JIANG (1998, p.300) para detectar o vírus da Hepatite A em águas estuarinas, o declínio da concentração (K) do HAV ocorria a partir do 16º dia, a 25°C, para as amostras de água colhidas na Baía de Houston-Galveston - Texas, e a presença de sedimentos favorecia a sobrevivência do vírus.

Em outro estudo apresentado por GARIN *et al.* (1996, p.48), com o objetivo de comparar a sobrevivência do HAV em água mineral e estuarina, foram simuladas em laboratório as condições pertinentes à água estuarina, e modificado o parâmetro temperatura, conforme indicado na Figura 1. O resultado corrobora o encontrado por METCALF & JIANG, quando se observa a curva de decaimento a 25°C.

Para se ter idéia da importância do dado de sobrevivência do HAV em águas estuarinas, em termos de condições sanitárias, podemos compará-lo com a taxa média de decaimento de 90% da concentração inicial de organismos coliformes, valores de T<sub>90</sub>, para a costa californiana que, segundo LUDWIG (1973, p.85-87), situa-se em torno de 4 horas. No Brasil, os

valores de  $T_{90}$  variam de 1,0 a 1,5 hora. Os valores mais altos se aplicam às regiões sulinas.

**Figura 1:** Sobrevivência do HAV em águas estuarinas variando a temperatura.



K: coeficiente de regressão ( $\text{dia}^{-1}$ ).

Fontes: GARIN *et al.*, 1996, p.48

PANCORBO & BARNHART (1992) publicaram um estudo com organismos potenciais para indicadores de poluição fecal especificamente humana. Nele citam dois estudos em que surtos de gastroenterites são provocados ora por vírus (Norwalk vírus), ora por bactérias (principalmente *Aeromonas hydrophila*), ambos, associados ao consumo de frutos do mar, notadamente ostras, devido a particularidades do preparo para consumo. Sugerem a possível transmissão de *Listeria monocytogenes*, o agente etiológico da listeriosis, através do consumo principalmente de crustáceos. Apresentam um estudo comparativo entre a longevidade do HAV e a do poliovírus tipo 1 em águas estuarinas a 25°C, durante três meses, resultando na não detecção do poliovírus tipo 1 a partir do 14º dia. O HAV foi encontrado até o terceiro mês do experimento, favorecido também pela presença de sedimentos.

Muitos estudos foram desenvolvidos objetivando conhecer os fatores que influenciam no tempo de sobrevivência de vírus e de bactérias em águas estuarinas. Segundo LUDWING (1973, p.82), embora o efeito individual seja bastante variável, em conjunto, as condições físico-químicas e biológicas abaixo relacionadas são preponderantes para o decaimento bacteriológico.

- Presença de substâncias tóxicas na água do mar;
- Adsorção de bactérias a partículas sólidas, sujeitando-as à floculação e/ou sedimentação de tais partículas;
- Ação destrutiva da luz solar;
- Falta de elementos nutritivos necessários ao crescimento bacteriano;
- Presença de bacteriófagos;
- Utilização de bactérias como alimento dos protozoários e de outros predadores;
- Efeitos competitivos e antagônicos de outros microorganismos.

Mais recentemente, PANCORBO & BARNHART (1992) acrescentaram aos parâmetros citados as variáveis, temperatura da água e salinidade do meio, como significativas para o tempo de decaimento dos vírus. O estudo apresentado pelo National Research Council esclarece que os valores de  $T_{90}$  para microorganismos entéricos de forma geral são mais altos para ambientes estuarinos que para o fluvial (BOLAND *et al.*, 1993, p.214). O Quadro 5 correlaciona os parâmetros temperatura, salinidade e sedimentos.

**Quadro 5:** Sobrevivência dos patogênicos entéricos e os indicadores bacterianos em águas fluviais e estuarinas.

MICROORGANISMOS	ÁGUAS ESTUARINAS		ÁGUAS FLUVIAIS	
	TEMPERATURA (°C)	T <sub>90</sub> <sup>1</sup>	TEMPERATURA (°C)	T <sub>90</sub> <sup>1</sup>
Coliformes	10 - 20	0,025 - 0,33 med. 0,083	10 - 20	0,83 - 4,8 med. 2,5
E. coli	0 30	1,6 0,58	15	3,7
<i>Salmonella</i>	4 37	0,96 0,7	10 - 20	0,83 - 83
<i>Yersinia</i>	4 - 37	0,6	5 - 8,5	7
<i>Giardia</i>	2 - 5	14 - 143	12 - 20	3,4 - 7,7
Vírus entéricos	20 18 - 20 4 - 15	0,67 - 1,0 6,0 <sup>2</sup> 14,0 <sup>2</sup>	4 - 30	1,7 - 5,8

<sup>1</sup> Tempo em dias para redução de 90% dos níveis bacterianos.

<sup>2</sup> Em presença de sedimentos.

Fonte: BOLAND *et al.*, 1993, p.215

Nas últimas décadas, com o desenvolvimento de metodologias mais adequadas à detecção de microorganismos, novos fatores de influência na taxa de mortalidade foram definidos e passaram a figurar como preponderantes. São eles:

- **Salinidade:** a salinidade atua nos organismos entéricos reduzindo a capacidade de sobrevivência no meio;
- **Temperatura:** é talvez o fator que mais influencia na sobrevivência microbiológica e tem sido considerado como parâmetro primário no desenvolvimento de modelos de cálculos preditivos;
- **Sedimentos:** os patogênicos, adsorvidos às partículas em suspensão, podem estar sendo protegidos das condições adversas do meio ambiente, potencializando a sobrevivência deles. Assim, os sedimentos funcionam como reservatórios que, mais tarde, podem ser resuspensos pela ação das correntes, das ondas ou das atividades humanas.

Como pode ser observado no Quadro 5, os coliformes apresentam pouca resistência para sobreviverem em águas estuarinas, fator que evidencia sua inadequação como indicador da presença de patogênicos.

PACORBO & BARNHART (1992, p.60), questionam ainda a validade do grupo coliforme, baseados em estudos desenvolvidos para o Golfo do Texas. Detectaram enterovírus em amostras de água e de ostras, quando o padrão de coliformes se apresentava aceitável para a atividade da pesca. Os resultados, segundo os pesquisadores, parecem indicar que tal padrão é inadequado para predizer a presença de enterovírus em águas estuarinas e, portanto, para atestarem segurança em termos de balneabilidade. Dentre a série de indicadores sugerida pelos pesquisadores, os estreptococos fecais foram indicados como alternativa adequada, pela maior resistência naquele meio que os coliformes.

Atualmente, entre os pesquisadores norte americanos são pacíficas as seguintes afirmativas (BOLAND *et al.*, 1993, p.212):

- Vírus entéricos possuem uma persistência significativamente maior, quando comparados aos indicadores bacterianos;
- Não existe associação qualitativa e estatística entre vírus entéricos e indicadores bacterianos;
- Vírus entéricos têm sido isolados em águas e organismos marinhos, mesmo quando as condições de balneabilidade estão dentro dos limites vigentes no padrão bacteriológico de qualidade da água.

Em 1998, a World Health Organisation (WHO) e a European Organisation States (EOS), publicaram um manual sobre segurança de águas recreacionais, em que relatam uma série de estudos objetivando correlacionar concentração de indicadores

de patogênicos e níveis de exposição, visando auferir possíveis padrões de balneabilidade.

Foram apresentados 22 estudos. Em dezenove deles, registrou-se que o aumento da concentração do organismo indicador acarretava aumento dos distúrbios de saúde. Os gastrointestinais foram com maior frequência correlacionados aos indicadores estreptococos fecais e enterococos fecais para o ambiente estuarino e de rios, e ao *E. coli* para rios. Em pesquisa apresentada por Fattal para determinar níveis de dose-resposta (GUIDELINE FOR SAFE RECREATIONAL-WATER ENVIRONMENTS, 1998, p.79), a concentração de Enterococitos necessária para desenvolver casos de gastroenterites em 10 indivíduos em 1000 usuários de águas recreacionais em balneários, em relação à concentração de CF que desencadeia o mesmo efeito, é cerca de 50% da concentração de CF. Os estudos mostram que existe uma associação forte e consistente com a temporalidade, a relação dose resposta, a concentração de indicadores bacterianos, bem como, plausibilidade biológica e analogia aos casos clínicos em que foi ingerida água contaminada pelo esgoto doméstico.

Pelo exposto nos parágrafos anteriores, alguns questionamentos podem ser levantados quanto à região em estudo e a aplicação mais ampla do conceito de balneabilidade

- Como se comporta o movimento das correntes marítimas em relação ao transporte de poluentes domésticos que chegam às praias pesquisadas?
- Quais as concentrações encontradas nas áreas em estudo, considerando-se a Resolução nº20/86 do CONAMA?
- A questão do resultado das análises, pelo tempo e pela representação pontual das amostras, e a consideração de balneabilidade ou não de uma área é cabível ou segura em termos de saúde pública?
- Em que se baseiam os limites estabelecidos na Resolução nº20/86 do CONAMA?

- A Resolução nº20/86 do CONAMA define valores apropriados para a proteção sanitária?
- Que ou quais indicadores poderiam potencialmente complementar a análise de balneabilidade?
- E ainda, o rigor do padrão de balneabilidade deve ser abordado segundo a qualidade das águas servidas afluentes que se esperam, ou segundo a qualidade das águas costeiras que se desejam?

## **2.2. Aspectos das Condições de Saneamento e o Indicador Hepatite A**

Do ponto de vista sanitário, em que as estratégias são elaboradas para o controle de agentes patogênicos, através de suas vias de transmissão, torna-se interessante conhecer os que se relacionam com a água. Segundo CAIRNCROSS & FEACHEM (1990) *apud* HELLER (1995, p.42), a classificação ambiental dos agravos relacionados à água, de acordo com seu mecanismo de transmissão pode ser:

- **Transmissão hídrica:** ocorre quando o patogênico se encontra na água que é ingerida;
- **Transmissão relacionada com a higiene:** ocorre quando há carência de higiene pessoal e doméstica;
- **Transmissão baseada na água:** quando o patogênico realiza parte do seu ciclo vital em um animal aquático;
- **Transmissão através de um inseto vetor:** quando insetos que procriam na água ou cuja picada ocorre próximo a ela, são os transmissores.

Dentre as quatro categorias citadas e relacionadas no Quadro 6, destacamos as infecções relacionadas com a via

feco-oral, pois representam o grupo de doenças mais estreitamente vinculadas à falta de infra-estrutura de saneamento.

**Quadro 6:** Classificação ambiental das infecções relacionadas à água.

CATEGORIA	INFECÇÃO
<b>Feco-oral (transmissão hídrica ou relacionada à higiene):</b>	Diarréias e disenterias Disenteria amebiana Balantidíase Enterite campylobacterana Diarréia por rotavírus Salmonelose Disenteria bacilar Febres entéricas Febre tifóide Febre paratifóide Poliomielite <b>Hepatite A</b> Leptospirose Ascaridíase Tricuríase
<b>Relacionada à higiene:</b> Infecções da pele e dos olhos  Outras	Doenças infecciosas da pele Doenças infecciosas dos olhos  Tifo transmitido por pulgas Febre recorrente transmitida por pulgas
<b>Baseada na água:</b> Por penetração na pele  Por ingestão	Esquistossomose  Difilobotríase e outras infecções por helmintos
<b>Transmissão através de inseto vetor:</b> Picada próxima à água  Procriam na água	Doença do sono  Filariose Malária Arboviroses Febre amarela Dengue Leishmaniose

Fonte: CAIRNCROSS & FEACHEM (1990) *apud* HELLER (1995, p.42)

Da série de indicadores de saúde relacionados no Quadro 6, a Hepatite A pode representar um indicador das condições de saúde de uma comunidade, e relaciona-se com o tipo de informações abordadas neste estudo, por ser uma doença de transmissão feco-oral, através da ingestão de água e de alimentos contaminados antes ou durante o preparo.

Quanto aos alimentos, embora muitos possam estar envolvidos com surtos de Hepatite A, em particular os retirados do mar, parecem estreitar essa relação, uma vez que podem ser consumidos crus ou parcialmente cozidos, como é comum em cidades litorâneas. Mariscos e mexilhões podem se transformar em veículos, já que filtram grande quantidade de água, bioacumulando bactérias e vírus presentes nela. O HAV - vírus da Hepatite A - além de ser mais estável que os enterovírus, não é destruído pelo cozimento brando, que apenas abre a concha do marisco destruí-lo (GUST, 1992, p.57).

A Hepatite A poderá ser sintomática ou não, após o período de incubação, de cerca de 30 dias. Os sintomas clínicos típicos da infecção incluem febre, mal estar, anorexia, náusea, desconforto abdominal, urina escura e icterícia. A replicação ocorre no fígado, porém o vírus poderá ser detectado na bile, no sangue e nas fezes, por onde é excretado. Desde a contaminação o indivíduo passa a disseminá-la através das fezes, mesmo no período de incubação. O pico da eliminação viral ocorre durante as duas semanas anteriores ao início dos sintomas. O declínio da concentração nas fezes ocorre após o aparecimento da icterícia. Crianças e jovens infectados eliminam o vírus por um período mais longo que adultos e indivíduos que desenvolvem a doença de forma lenta. A infecção poderá ser diagnosticada já na fase aguda da doença, pela detecção de anticorpos específicos da classe IgM.

A Hepatite A é uma doença considerada benigna, porém em adultos apresenta potencial para desenvolver complicações. Mais de 70% dos casos de HAV entre crianças ocorrem na forma anictérica e o inverso entre adultos (FERRAZ & MATOS, 1999, p.1110). Chega a provocar 2,4% de óbitos em

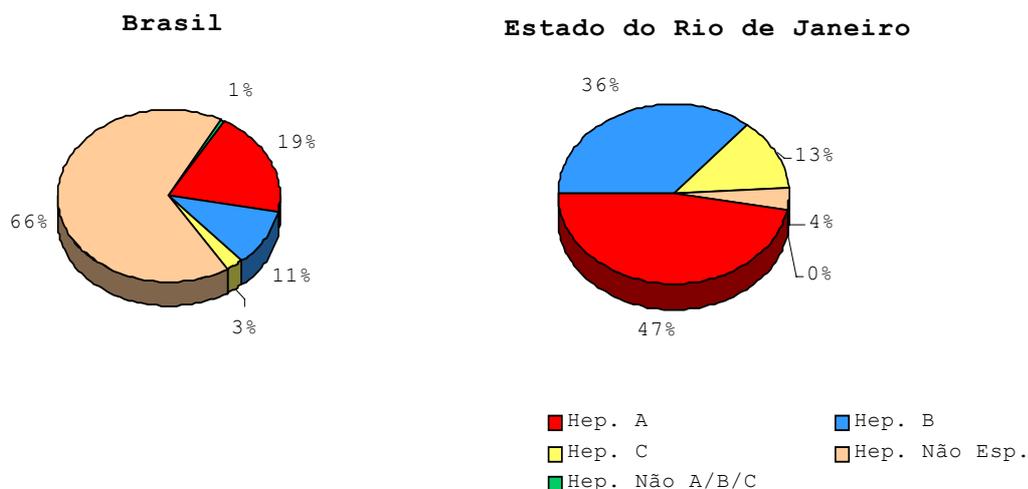
indivíduos infectados após os 40 anos (NICAND *et al.*, 1998, p.3).

Em países que apresentam precárias condições sócio-econômicas e sanitárias a Hepatite A é considerada uma doença da infância, migrando para faixas etárias mais avançadas, em países cujas condições sanitárias são melhores. A melhoria dos padrões de higiene impede a circulação do vírus e, por conseqüência, o contato na infância, criando assim uma população de adultos suscetíveis. FERRAZ & MATOS (1999, p.1110) informam que em países desenvolvidos a incidência da doença é menor que 15 casos por 100.000 hab./ano. Em contrapartida, em países em desenvolvimento, chega a mais de 45 casos por 100.000 hab./ano.

Nos Estados Unidos, estima-se que o gasto por indivíduo infectado com HAV, com idade superior a 18 anos, seja de US\$1000 a 2100/ano, incluindo-se aí desde despesas hospitalares até o afastamento das atividades laborativas (FERRAZ & MATOS, 1999, p.1114). Em nível mundial, calcula-se que a incidência da doença seja de 1,4 milhões de casos, com um custo estimado de US\$1,5 a 3 bilhões/ano.

No Brasil, os dados coletados pelo Sistema de Vigilância das Hepatites Virais ainda são precários, não atingindo um patamar de diagnóstico etiológico comparável com o apresentado por outros países da Europa, Estados Unidos ou Japão. A Figura 2 apresenta o total de casos notificados no ano de 1995 no Brasil e no Estado do Rio de Janeiro, apenas.

**Figura 2:** Hepatites virais segundo a etiologia para o Brasil e o Estado do Rio de Janeiro, 1995



Fonte: SÁ, 1999, p.6

Estudos de soroprevalência têm indicado uma estreita correlação entre o status sócio-econômico, as condições de higiene domiciliar e os padrões de saneamento peri e domiciliares das populações estudadas.

Em 1985, PANNUTI, em estudo de soroprevalência realizado em São Paulo, com 540 indivíduos entre 2 e 30 anos, observou a correlação da Hepatite A com as variáveis sócio-econômicas: na amostra estudada, 100% dos indivíduos da classe economicamente baixa, a partir dos 8 anos, apresentavam soropositividade; nos indivíduos da classe média, a taxa se aproximava a 95%, só após os 21 anos, sugerindo uma situação endêmica (PANNUTI *et al.*, 1985, p.163). Outro estudo apresentado em 1992, realizado em Madri, também envolvendo fatores sócio-econômicos, com 156 crianças, encontrou a prevalência de 63% para filhos de ciganos, 46% para órfãos e 23% para filhos de famílias brancas. A taxa de 63% encontrada entre as crianças ciganas é justificada no estudo por estarem sujeitas a um baixo padrão de condições sanitárias, pois 50% das famílias não tinham água corrente, e elevado número de

indivíduos co-habitavam numa mesma residência (MORALES *et al.*, 1992, p.196).

Tendo em vista as características de urbanização deste estudo, podemos ainda lembrar a epidemia de Hepatite A ocorrida em Shangai, China, em 1988, quando 300.000 casos foram notificados em decorrência da ingestão de mexilhões contaminados pelo HAV. No inquérito realizado, investigou-se a procedência dos mexilhões consumidos pela população, ficando patente que os mesmos haviam sido colhidos em áreas contaminadas por efluentes domésticos (XU *et al.*, 1992, p.68).

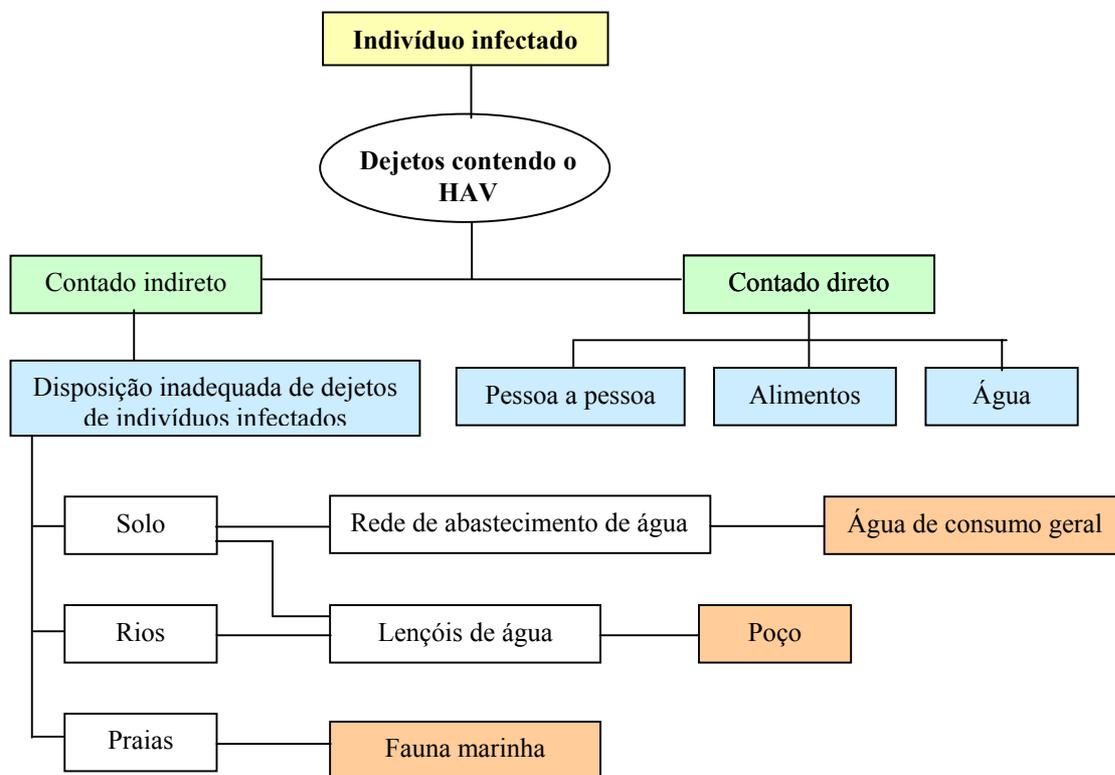
Embora tenha relação com a oferta dos serviços de saneamento, a Hepatite A não tem sido considerada como indicador epidemiológico, ou porque a maior parte dos casos ocorre na infância, sob a forma subclínica (o que significa custos elevados quando se pensa em grandes populações), quando a doença é essencialmente benigna, não levando a criança à internação ou ao óbito, ou porque existem outros indicadores epidemiológicos, como a diarreia infantil, de custo social mais expressivo. No entanto, cabe ressaltar que, no Brasil, a doença nos grandes centros urbanos, pelo implemento na oferta de serviços de saneamento, tem se deslocado para faixa etária superior à infantil, determinando, a exemplo de outros países, custos mais significativos.

Ainda assim, a Hepatite A pode se tornar um bom indicador, porque permite adequada mensuração de caso e não caso. Por outro lado, sua relação com as condições de saneamento está bem estabelecida na literatura (ALMEIDA, 1995, p.327), sendo seu agente etiológico passível de bioacumulação em organismos marinhos (PANCARBO & BARNHART, 1992, p.59). O HAV é um vírus muito estável e pode sobreviver por vários meses tanto em água doce quanto salgada e ainda em esgoto e organismos bivalvules marinhos.

O exposto nos parágrafos anteriores, sugere que intervenções no sistema de coleta e disposição final dos esgotos de uma comunidade, interceptando rotas de transmissão, acarretariam uma diminuição da incidência da doença na

população. A Figura 3 apresenta as principais rotas de transmissão do HAV no ambiente.

**Figura 3:** Rotas de transmissão da Hepatite A



Fonte: ALMEIDA *et al.*, 1995, p.328

Mesmo com as múltiplas rotas de transmissão, as investigações neste estudo, no que se refere à Hepatite A, se concentraram nos aspectos correlacionados com a questão da balneabilidade, possibilitando alguns questionamentos:

- Existe correlação entre pontos críticos em termos de balneabilidade e a distribuição do evento Hepatite A, no universo físico estudado?
- O indicador escolhido é adequado, ou seja, varia com a alteração das condições sanitárias?

- A prevalência encontrada para o universo amostral em estudo está de acordo com outros estudos consultados?

- É possível inferir a principal rota de transmissão para o universo estudado?

- Que medidas mitigadoras devem ser efetuadas visando à proteção da população da região ou das que freqüentam a região para lazer?

### **3. METODOLOGIA**

Para a elaboração do presente trabalho, foram necessárias etapas distintas de seleção da população de estudo, de coletas de amostras e de análises de dados referentes à balneabilidade e sorologia para verificação de Hepatite A, a seguir apresentadas.

#### **3.1. População de Estudo**

A escolha da população de estudo levou em consideração fatores como:

- A possibilidade de exposição à variável em estudo, ou seja, contrair Hepatite A através do contato com águas de recreação que não atendem aos critérios do padrão de balneabilidade;
- A procedência dos participantes, no sentido de serem suscetíveis a receberem influências de outras comunidades em termos de saúde;
- A faixa etária.

Objetivando satisfazer ao primeiro fator, foram escolhidas comunidades que tivessem uma relação permanente com o mar. Assim, foram selecionadas as comunidades da Ilha de Itacuruçá, da cidade de Muriquí e de Ibicuí, todas no Município de Mangaratiba - RJ. Essas comunidades somam uma população de 3.328 habitantes segundo o Censo 1991. São balneários com forte apelo turístico, relativamente próximos, possuem infra-estrutura precária de saneamento e contam com escolas que atendem à população local.

A última característica é importante na medida em que para atender a segunda e terceira, objetivando minimizar as influências externas sobre a população em estudo, foi preciso buscar escolas que atendessem à faixa etária de 4 a 12 anos, pois acima dessa faixa as possibilidades de interação da criança com outras comunidades aumentam significativamente, descaracterizando os fatores locais de exposição.

É ainda importante ressaltar que a homogeneidade sócio-econômica reforçou a opção de trabalhar com essas comunidades. Homogeneização essa que seria refletida e aumentada trabalhando-se com escolas. O Quadro 7, informa os setores censitários em estudo, a população total residente nos referidos setores, bem como a população na faixa etária considerada e o número de estabelecimentos escolares. Na Figura 4 estão indicadas as comunidades em estudo.

**Quadro 7:** Dados das comunidades do estudo.

<b>CIDADES</b>	<b>SETORES CENSITÁRIOS</b>	<b>POPULAÇÃO TOTAL (HAB.)</b>	<b>POPULAÇÃO TOTAL (5 A 14 ANOS) (HAB.)</b>	<b>N.º ESCOLAS</b>
Ilha de Itacuruçá	10, 11 e 12	665	141	3
Muriqui	1 a 6 10 a 12	2.226	464	3
Ibicuí	9 e 10	554	112	1

Fontes: IBGE - Censo/91 e Secret. Munic. de Educação de Mangaratiba

### **3.2. Balneabilidade**

#### **3.2.1. Locais de coleta**

Foram selecionados três pontos de coleta de amostras de água do mar para análise bacteriológica, um em cada uma das comunidades em estudo: Ilha de Itacuruçá, Muriqui e Ibicuí. Para tanto, em fevereiro de 1999 procedeu-se o reconhecimento de campo, objetivando verificar quais os locais mais adequados às coletas, a partir de critérios como facilidade de acesso a eles, tanto para os moradores alvo da pesquisa (crianças de 6 a 12 anos), como para a equipe de coleta, constatação de que o local era freqüentado por moradores também como local de lazer e a existência de deságües de galerias de águas pluviais ou de esgotos, bem como de rios ou canais.

**Figura 4:** Localização dos pontos de coleta de amostras

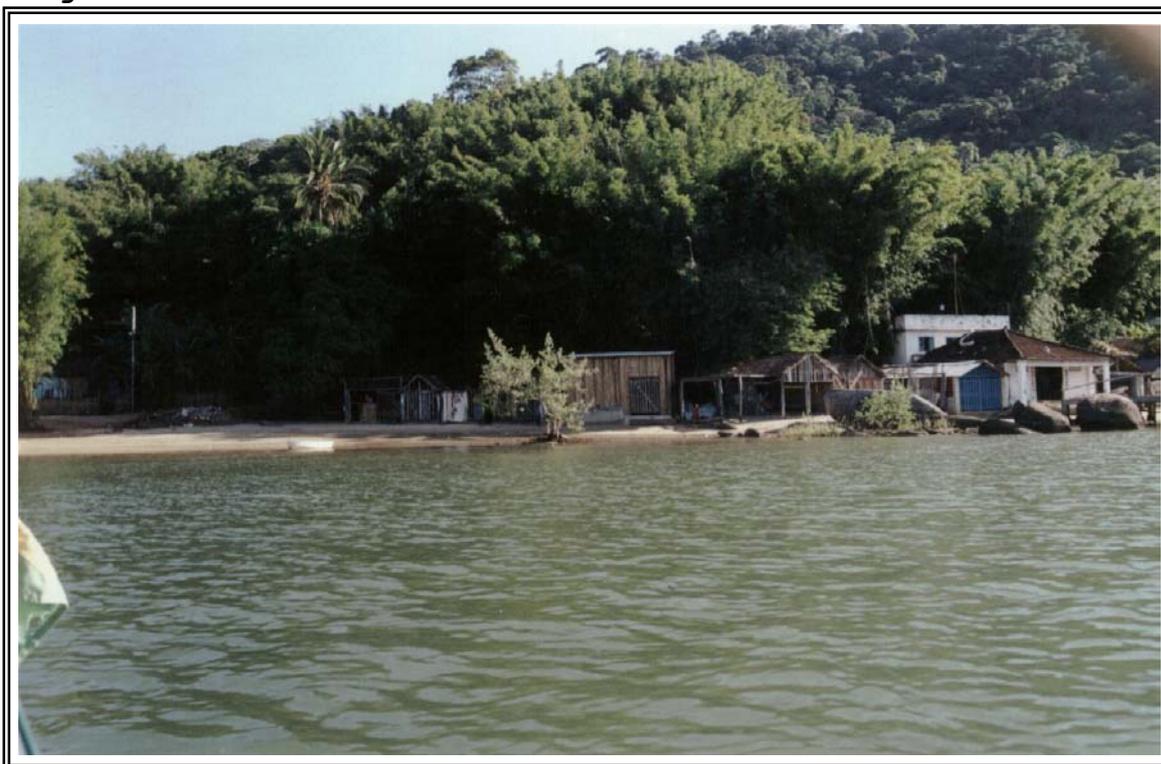


#### 3.2.1.1. Praia da Gamboa - Ilha de Itacuruçá

O primeiro ponto de coleta está situado na Praia da Gamboa na Ilha de Itacuruçá, na porção da ilha voltada para o canal formado entre a Ilha e o continente, conforme Figura 4. É uma praia de águas claras e tranqüilas, com cerca de 1 a 2 metros de profundidade na maré cheia, com fundo recoberto de

lodo. Possui a sua esquerda uma área de mangue. De fácil acesso, é utilizada pelos moradores para embarque e desembarque de mercadorias e passageiros, além de servir como local de recreação para as crianças da Ilha. Possui ainda algumas edificações em seu entorno como oficinas para embarcações de pequeno porte e um armazém. A Figura 5, mostra o referido ponto de coleta (PC).

**Figura 5:** Praia da Gamboa - PC.01



#### 3.2.1.2. Praia de Muriqui - Muriqui

O segundo ponto de coleta está situado na Praia de Muriqui na cidade de Muriqui, conforme pode ser observado na Figura 4. Também é uma praia de águas claras, embora nela deságüem o Rio da Prata e o Rio Catumbi. Variando entre 1 a 3 metros de profundidade, suas águas são tranqüilas na maior parte do ano, salvo em períodos de ressaca, quando as ondas invadem o calçadão. A praia situa-se no perímetro urbano, é bastante freqüentada pelos moradores ao longo de todo o ano,

não só para banho de mar, como também para a prática de esportes e caminhadas. Na Figura 6, vê-se o ponto de coleta das amostras, situado na confluência da Rua Tiradentes com a Av. Beira Mar.

**Figura 6:** Praia de Muriqui - PC.02



### 3.2.1.3. Praia de Ibicuí - Ibicuí

O terceiro ponto de coleta está localizado na Praia de Ibicuí, uma pequena enseada situada no perímetro urbano de Ibicuí. Possui águas límpidas, calmas e pouco profundas. Sua orla é ocupada por quiosques e casas de veraneio. Próximo ao local de coleta, visto na Figura 7, existem algumas tubulações de esgoto, provenientes das casas situadas na orla, à esquerda do ponto de coleta, mais especificamente na pedreira vista em segundo plano na referida figura. À direita desse ponto ocorre o deságüe de uma galeria de águas pluviais. Também é uma praia utilizada para lazer tanto por moradores do local, quanto por veranistas.

**Figura 7:** Praia de Ibicuí - PC.03



### **3.2.2. Coleta de amostras**

No período de maio a setembro de 1999 foram coletadas 31 amostras de água do mar em cada uma das localidades estudadas. Foram retiradas a cerca de 5 metros da linha de praia, a uma profundidade aproximada de 50cm, com todos os cuidados para evitar a contaminação dos frascos de coleta, bem como a entrada de material sólido em suspensão como areia, algas ou outros em seu interior, em frascos de vidro transparente com capacidade de 250ml, com tampa esmerilhada, garantindo sua vedação e acondicionados de forma apropriada para transporte. As análises foram efetuadas em prazo não superior a 6 horas após a coleta.

### **3.2.3. Métodos de análises bacteriológicas**

Neste estudo foram empregados dois métodos para análises bacteriológicas: o dos Tubos Múltiplos e o das Membranas Filtrantes. Em ambos, as análises foram efetuadas no Laboratório de Bacteriologia do Departamento de Saúde e Saneamento Ambiental da Escola Nacional de Saúde Pública - FIOCRUZ. Como são métodos amplamente conhecidos, não serão aqui discutidos, limitando-se a apresentação das principais etapas de cada um deles.

• **Método dos Tubos Múltiplos:**

Após a coleta, a amostra é preparada para a análise, sendo inoculada em meio de cultura adequado em 3 séries de 5 tubos. As amostras com diluições específicas são semeadas em 2 séries contendo o meio de cultura denominado Caldo Lactosado Simples, e a amostra não diluída, em 1 série contendo Caldo Lactosado Duplo. Nesses tubos de ensaio contendo os meios de cultura, são previamente colocados os tubos de Durhan.

O caldo lactosado é denominado de meio presuntivo, pois dá uma idéia inicial da presença do grupo coliformes nas amostras, pela fermentação da lactose e conseqüente saída de gás no tubo de Durhan. Os tubos semeados devem permanecer em estufa, à temperatura de 35°C. A fermentação deverá ser verificada em leituras de 24 e 48 horas.

Os tubos que apresentarem fermentação têm seu conteúdo repicado em tubos contendo o meio de cultura Verde Brilhante, os quais também contêm em seu interior o tubo de Durhan. Os tubos semeados devem permanecer em estufa, à temperatura de 35°C. A fermentação deverá ser verificada em leituras de 24 e 48 horas.

Os tubos contendo meio de cultura Verde Brilhante que apresentarem fermentação têm seu conteúdo repicado em tubos contendo o meio de cultura específico para determinação de coliformes fecais (EC), os quais contêm em seu interior o tubo de Durhan. Após a semeadura os tubos permanecem em banho-maria à temperatura de 44,5°C durante 24 horas. A presença de

gás no interior do tubo de Durhan indica a presença de *E. coli*. A estimativa do número de coliformes totais e fecais é feita segundo o número de tubos que fermentaram por série de diluição nos meios de cultura Verde Brilhante e E.C. respectivamente, de acordo com a tabela do número mais provável (NMP).

• **Método das Membranas Filtrantes:**

A técnica para determinação consiste na filtração da amostra que se deseja ensaiar, previamente diluída, através de membrana filtrante com porosidade de 0,45mm e posterior cultura em meio seletivo e diferencial. As bactérias que apresentarem maiores dimensões serão retidas na superfície da membrana, que é colocada em uma placa de Petri contendo o meio de cultura. O meio, por capilaridade, se difundirá através da membrana, entrando em contato com as bactérias. Após um período de incubação de 24 horas a 37°C, se desenvolverão colônias com características típicas que poderão ser observadas diretamente a olho nu ou com o auxílio de microscópio estereoscópico. Tais colônias serão contadas e o resultado expresso em unidades formadoras de colônias (UFC).

No estudo, o meio de cultura empregado foi o Cromocult. Esse meio confere às colônias de coliformes totais, coloração avermelhada e às de fecais, coloração azulada.

### **3.3. Inquérito Sorológico**

#### **3.3.1. Escolha das escolas participantes do evento**

Por ocasião da inspeção técnica realizada em fevereiro de 1999, foram visitadas escolas municipais, selecionadas a partir de cadastro fornecido pela Secretaria Municipal de Educação de Mangaratiba. Tais visitas visavam

escolher as passíveis de participar do inquérito sorológico, segundo os seguintes critérios:

- Atendimento à faixa etária de 6 a 12 anos;
- Higiene das instalações;
- Atendimento à clientela local;
- Número de escolares matriculados que pudessem sustentar o estudo a ser desenvolvido.

As escolas relacionadas no Quadro 8 atenderam aos critérios acima.

**Quadro 8:** Relação de escolas para o estudo sorológico

<b>ESCOLA</b>	<b>LOCALIDADE</b>	<b>TOTAL DE ALUNOS</b>	<b>ALUNOS NA FAIXA ETÁRIA DE 6 A 12 ANOS</b>
C. M. Nossa Sr <sup>a</sup> . das Graças	Muriqui	994	400
E. E. da Gamboa (municipalizada)	Ilha de Itacuruçá	103	70
E. E. de Ibicuí (municipalizada)	Ibicuí	105	105

As instalações das escolas supracitadas são apresentadas nas Figuras 8, 9 e 10.

A partir dessa etapa, foram mantidos contatos sistemáticos com as unidades de ensino selecionadas e com os órgãos competentes do município, ou seja, a Secretaria Municipal de Educação e a Secretaria Municipal de Saúde, através de ofícios com o intuito de viabilizar a aplicação do inquérito sorológico. Finalmente em outubro de 1999, foi acordada a participação delas.

**Figura 8:** Escola Municipal da Gamboa - Ilha de Itacuruçá



**Figura 9:** Escola Municipal de Ibicuí - Ibicuí



**Figura 10:** Colégio Munic. Nossa Senhora das Graças - Muriqui



### **3.3.2. Seleção da população para estudo**

Paralela à etapa anterior, por se tratar de experimento com seres humanos, em maio de 1999 o estudo foi submetido à apreciação da Comissão de Ética em Pesquisa, no que tange aos aspectos éticos, de pertinência do tema e metodológicos.

Obtido o parecer favorável da Comissão de Ética em Pesquisa e acordada a participação daquelas escolas, foram encaminhados os Termos de Consentimento e Esclarecimento (v. Anexo II) à direção das escolas para que, distribuídos aos pais ou responsáveis, obtivéssemos a necessária autorização para a participação dos alunos no inquérito sorológico.

Foram entregues 575 termos, distribuídos da seguinte forma: 400 no Colégio Municipal Nossa Senhora das Graças; 105 na Escola Municipal de Ibicuí; 70 na Escola Municipal da Gamboa, com o prazo de duas semanas para que retornassem com as necessárias autorizações. Ao final desse período, foram recolhidos 130 termos na escola de Muriqui; 55

na de Ibicuí e 24 na escola da Ilha de Itacuruçá, configurando a seguinte taxa de adesão.

**Quadro 9:** Taxa de adesão inicial ao inquérito sorológico

<b>ESCOLA</b>	<b>Nº DE TERMOS DISTRIBUÍDOS</b>	<b>Nº DE TERMOS RECOLHIDOS</b>	<b>TAXA DE ADESÃO (%)</b>
C. M. Nossa Sr. <sup>a</sup> das Graças	400	130	32,5
E. E. da Gamboa (municipalizada)	70	24	34,3
E. E. de Ibicuí (municipalizada)	105	55	52,4

### **3.3.3. Metodologia de coleta**

O passo seguinte consistiu na coleta de sangue dos alunos participantes nos dias 04/11 e 05/12/99.

As amostras de sangue foram obtidas por punção venosa, na região do antebraço (veia cubital), utilizando-se em todas as ocasiões seringas e agulhas descartáveis e tubo do tipo VACUTAINER, 10ml, isento de anticoagulante.

Essa etapa contou com a participação de uma equipe técnica composta de cinco profissionais da área de saúde, cedidos pelo Departamento de Virologia do Instituto Oswaldo Cruz, já familiarizados com o trabalho.

### **3.3.4. Aplicação do questionário**

Para o conhecimento da situação sócio-econômica e de higiene peri e domiciliar preparou-se um questionário (v. Anexo III), contendo 66 perguntas para serem respondidas pelos pais ou responsáveis, em domicílios onde pelo menos uma criança houvesse participado da etapa sorológica.

Tal questionário tomou como base o Censo Demográfico de 1991, mas procurou pormenorizar informações

sobre condições sanitárias, hábitos alimentares e de lazer pertinentes ao trabalho.

Sua aplicação contou com a participação de dois profissionais da área de educação que, durante o mês de janeiro/2000, percorreram as três cidades envolvidas.

### **3.3.5. Metodologia de análise das amostras de sangue**

As amostras de sangue coletadas foram levadas para o Laboratório de Desenvolvimento Tecnológico do Departamento de Virologia do Instituto Oswaldo Cruz - FIOCRUZ e submetidas à análise, segundo o critério de presença dos anticorpos IgG e IgM para Hepatite A.

O conjunto de diagnóstico para detecção de anti-HAV IgG e IgM foi desenvolvido e produzido pelo Centro de Referência para Hepatites Virais do Departamento de Virologia do Instituto Oswaldo Cruz. Esse conjunto é distribuído a instituições de pesquisa para desenvolvimento de projetos de cooperação tecno-científica, não sendo comercializado. O princípio dos testes é apresentado a seguir.

#### **• Teste imunoenzimático para detecção de anticorpos totais para o vírus da Hepatite A (anti-HAV):**

Este é um teste imunoenzimático competitivo, em que os anticorpos específicos anti-HAV IgG são adsorvidos na fase sólida. Na etapa seguinte são adicionados o antígeno e a amostra e a seguir, o conjugado composto de IgG anti-HAV específico, ligado à enzima peroxidase. Quando existem anticorpos na amostra, competem com o anticorpo específico da fase sólida pela ligação com o antígeno, dificultando a ligação do conjugado e, conseqüentemente, a reação entre a enzima e o substrato. Não há desenvolvimento de cor nas amostras consideradas reagentes. A leitura das densidades óticas (D.O.) das amostras e controles foi feita em

espectrofotômetro com filtro de 450nm. As amostras com valores de D.O. abaixo do ponto de corte foram consideradas positivas e aquelas com valores, acima do ponto de corte, negativas.

• **Teste imunoenzimático para detecção de imunoglobina M contra o vírus da Hepatite A (anti-HAV IgM):**

Este é um teste imunoenzimático de captura de IgM, em que os anticorpos específicos para a cadeia  $\mu$  da imunoglobina M (anti- $\mu$ ) são adsorvidos na fase sólida. Na etapa seguinte, são adicionadas as amostras que, como reagentes, contêm anticorpos IgM que se ligam aos anticorpos da fase sólida. A seguir, é adicionado o antígeno do vírus da hepatite A, que se liga aos anticorpos específicos da amostra. Acrescenta-se o conjugado composto de IgG anti-HAV específico, ligado à enzima peroxidase. A adição do substrato enzimático (peróxido de hidrogênio) em solução cromógena (tetrametilbenzidina, TMB) resulta em uma coloração azul nos orifícios das amostras reagentes. Se não houver na amostra anticorpo IgM específico para o antígeno HAV, a reação não acontecerá e, conseqüentemente, não haverá desenvolvimento de cor.

### **3.3.6. Processamento e análise dos dados**

Os dados do exame sorológico e dos questionários foram armazenados e analisados no programa EXCEL 7.0. Foram calculadas prevalências simples, tanto para Hepatite A, por faixa etária e localidade, quanto para as variáveis do questionário domiciliar, segundo o grupo soroprevalente positivo ou negativo e a localidade.

## **4 . RESULTADOS**

### **4.1. Resultados do Estudo das Condições de Balneabilidade**

Com o intuito de se obter maior número de resultados para embasar análise bacteriológica da água, foram empregados duas metodologias de análise. A primeira delas, Método dos Tubos Múltiplos, recomendada pela Resolução nº20/86 do CONAMA e a Portaria nº 36/90 do Ministério da Saúde, por meio das referências as técnicas de coleta e análise da água constantes no "Standart Methods for the Examination of Water and Wastewater", última edição, da American Public Health Association (APHA), da American Water Works Association (AWWA) e da Water Pollution Control Federation (WPCF). Por este método, os resultados da análise bacteriológica demoram de 4 a até 5 dias para se tornarem conhecidos. Assim, visando agilidade na obtenção de resultados, foi adotado um segundo método para análise denominado Método da Membrana Filtrante, onde os resultados são conhecidos 24 horas após serem efetuados os procedimentos para análise.

Inicialmente, tais metodologias foram executadas em dias da semana distintos, passando a ocorrer simultaneamente a partir de 21/06/99 com o objetivo de se verificar a concordância de resultados entre as mesmas. Desta forma, obteve-se maior número de resultados pelo Método da Membrana Filtrante. Cabe ressaltar que para o Método da Membrana Filtrante foram efetuadas até 2 diluições nas amostras coletadas na Praia de Muriqui, uma vez que a possibilidade de leitura da Placa de Petri sem esse expediente, esgotou-se devido ao preenchimento de todo o campo de leitura da mesma.

A análise das amostras de água das praias pelo Método dos Tubos Múltiplos, gerou uma série de 14 resultados por localidade, apresentados no Quadro 10, e outra série, pelo

Método da Membrana Filtrante, de 25 resultados, apresentada no Quadro 11.

Nos quadros supracitados, consta a altura de maré relativa à hora em que foi feita a coleta da amostra, o resultado bacteriológico e a classificação, segundo a Resolução nº20/86 do CONAMA para cada dia de coleta. Como pode ser observado, a coleta das amostras abrangeu um ciclo completo de maré, ou seja, maré enchente, estacionária e vazante. O nível médio de maré, +0,69m, é o referendado pela Diretoria de Hidrografia e Navegação (DHN) para o Porto de Sepetiba no ano de 1999.

Durante os meses de coleta e análise das amostras foi observado o aumento e/ou permanência de níveis elevados das taxas de coliformes totais e fecais, quando as amostras foram coletadas em tempo inferior a 24 horas entre um período de chuvas e as referidas coletas.

**Quadro 10:** Resultados das condições de balneabilidade - Método de Análise: Tubos Múltiplos (NPM/100ml)

LOCALID.	ILHA DE ITACURUÇÁ - PRAIA DA GAMBOA				MURIQUI - RUA TIRADENTES				IBICUÍ - CHOPERIA DO MARCOS			
	DATA	CT	CF	H. MARÉ (m)	CONAMA 20/86	CT	CF	H. MARÉ (m)	CONAMA 20/86	CT	CF	H. MARÉ (m)
17/maio	170	130	0,96	Excelente	79	8	0,76	Excelente	8	0	0,67	Excelente
24/maio	110	49	0,72	Excelente	350	130	0,79	Excelente	79	79	0,90	Excelente
31/maio	540	540	1,08	Satisf.	350	350	1,19	Muito boas	540	540	1,27	Muito boas
07/jun.	2400	1600	0,39	Imprópria	2400	1600	0,29	Imprópria	2400	920	0,18	Satisf.
14/jun.	0	0	0,00	-	0	0	0,00	-	0	0	0,00	-
21/jun.	1600	920	0,26	Satisf.	2400	2400	0,28	Imprópria	130	79	0,37	Excelente
28/jun.	1600	920	0,88	Satisf.	920	540	0,75	Satisf.	350	240	0,56	Excelente
05/jul.	2400	2400	0,99	Imprópria	2400	2400	0,81	Imprópria	2400	2400	0,70	Imprópria
12/jul.	2400	2400	0,89	Imprópria	250	32	0,97	Excelente	64	46	1,07	Excelente
19/jul.	920	540	1,00	Satisf.	350	240	0,87	Excelente	110	79	0,72	Excelente
26/jul.	2400	2400	0,86	Imprópria	2400	2400	0,92	Imprópria	540	350	0,96	Muito boas
24/ago.	2400	2400	0,47	Imprópria	920	79	0,61	Excelente	180	17	0,74	Excelente
31/ago.	2400	2400	0,62	Imprópria	54	540	0,68	Muito boas	12	6	0,73	Excelente
07/set.	0	0	0,00	-	0	0	0,00	-	0	0	0,00	-
14/set.	280	180	0,28	Excelente	2400	2400	0,23	Imprópria	12	5	0,29	Excelente
21/set.	2400	2400	0,65	Imprópria	240	240	0,83	Excelente	350	33	0,93	Excelente

Maré média: +0,69m (Porto de Sepetiba)

No acompanhamento da condição das praias ou balneários, as categorias EXCELENTE, MUITO BOAS e SATISFATÓRIA poderão ser reunidas numa única categoria denominada PRÓPRIA (Art. 27 da Resolução n°20/86 do CONAMA).

**Quadro 11:** Resultados das condições de balneabilidade - Método de Análise: Membranas Filtrantes (UFC/100ml)

LOCALID.	ILHA DE ITACURUÇÁ - PRAIA DA GAMBOA				MURIQUI - RUA TIRADENTES				IBICUI - CHOPERIA DO MARCOS			
	DATA	CT	CF	H. MARÉ (m)	CONAMA 20/86	CT	CF	H. MARÉ (m)	CONAMA 20/86	CT	CF	H. MARÉ (m)
13/maio	≥300	≥300	0,92	Ver Nota 5	≥300	≥300	0,95	-	258	190	1,04	Excelente
20/maio	≥300	≥300	0,30	Ver Nota 5	≥300	212	0,38	Ver Nota 5	86	6	0,44	Excelente
27/maio	≥300	≥300	0,52	Ver Nota 5	≥300	160	0,40	Ver Nota 5	99	21	0,32	Excelente
03/jun.	≥300	226	1,09	-	≥300	218	1,02	Ver Nota 5	142	43	0,91	Excelente
10/jun.	≥300	150	0,82	-	≥300	≥300	0,72	-	90	31	0,65	Excelente
17/jun.	1870	820	1,20	Muito boas	3000	2570	1,25	Imprópria	210	180	1,33	Excelente
21/jun.	1440	1250	0,26	Imprópria	3000	2750	0,28	Imprópria	290	240	0,37	Excelente
24/jun.	2640	580	0,66	Satisfat.	700	200	0,75	Excelente	680	270	0,87	Muito boas
28/jun.	2100	1500	0,88	Imprópria	2000	1500	0,75	Imprópria	840	720	0,56	Satisfat.
05/jul.	3000	3000	0,99	Imprópria	6200	1300	0,70	Imprópria	1100	1000	0,70	Imprópria
08/jul.	760	340	0,47	Excelente	6300	1400	0,29	Imprópria	660	600	0,21	Satisf.
12/jul.	320	87	0,89	Excelente	900	100	0,97	Excelente	210	40	1,07	Excelente
15/jul.	2600	2000	1,04	Imprópria	920	300	1,15	Muito boas	180	30	1,27	Excelente
19/jul.	1500	1200	1,00	Imprópria	700	200	0,87	Excelente	205	79	0,72	Excelente
22/jul.	380	70	0,42	Excelente	620	150	0,46	Excelente	10	0	0,52	Excelente
26/jul.	2800	650	0,86	Satisf.	1300	600	0,92	Satisfat.	280	100	0,96	Excelente
29/jul.	2380	840	0,78	Satisf.	3700	1500	0,92	Imprópria	400	220	1,05	Excelente
24/ago.	3000	390	0,47	Satisf.	6300	500	0,61	Imprópria	370	20	0,74	Excelente
26/ago.	3000	100	-0,19	Satisf.	2000	100	-0,07	Muito boas	300	10	0,12	Excelente
31/ago.	450	10	0,62	Excelente	12000	5000	0,68	Imprópria	100	0	0,70	Excelente
03/set.	1000	800	1,07	Satisf.	2500	1000	0,97	Satisf.	300	40	0,89	Excelente
09/set.	930	360	-0,06	Muito boas	2800	700	-0,08	Satisf.	280	20	0,12	Excelente

LOCALID.	ILHA DE ITACURUÇÁ - PRAIA DA GAMBOA				MURIQUI - RUA TIRADENTES				IBICUI - CHOPERIA DO MARCOS			
DATA	CT	CF	H. MARÉ (m)	CONAMA 20/86	CT	CF	H. MARÉ (m)	CONAMA 20/86	CT	CF	H. MARÉ (m)	CONAMA 20/86
16/set.	800	400	0,77	Muito boas	5000	600	0,58	Satisf.	400	60	0,46	Excelente
21/set.	90	10	0,65	Excelente	100	0	0,83	Excelente	10	0	0,93	Excelente
23/set.	3000	70	0,17	Satisf.	2800	400	0,77	Satisf.	150	0	0,77	Excelente

1. Maré média: +0,69m (Porto de Sepetiba).
2. A partir de 17/06/99 foram efetuadas diluições a  $10^{-1}$  para todas as amostras.
3. A partir de 24/06/99 foram efetuadas diluições a  $10^{-1}$  e  $10^{-2}$  para as amostras da Praia de Muriqui.
4. No acompanhamento da condição das praias ou balneários, as categorias EXCELENTE, MUITO BOAS e SATISFATÓRIA poderão ser reunidas numa única categoria denominada PRÓPRIA (Art. 27 da Resolução nº20 do CONAMA).
5. Devido o preenchimento total da membrana por colônias não foi possível precisar o resultado.

## 4.2. Resultados do Inquérito Sorológico

Inicialmente, no planejamento do estudo, pensou-se trabalhar com crianças na faixa etária de 6 a 12 anos. No entanto, por ocasião da distribuição dos termos de referência, por solicitação das mães dos participantes, foram incluídos menores de 6 anos e adolescentes acima de 12 anos. Assim, atendendo a essa reivindicação, a faixa etária em estudo passou posteriormente a abranger indivíduos de 4 a 14 anos.

O número de participantes efetivos do inquérito sorológico, conforme pode ser observado no Quadro 12, variou em relação ao apresentado inicialmente no Quadro 9, evidenciando perda de indivíduos tanto para a análise de soroprevalência, quanto para a aplicação do questionário.

**Quadro 12:** Resultados do inquérito sorológico

ESCOLAS	SOROPREVALÊNCIA				QUESTIONÁRIOS APLICADOS
	PARTICIPANTES EFETIVOS	PERDAS *	HAV IGM	HAV IGG (+)	
C. M. Nossa Sr <sup>a</sup> . das Graças	84	35,4%	0	28 (33,33%)	80 (27p + 53n)
E. E. da Gamboa	21	12,5%	0	2 (9,52%)	20 (2p + 18n)
E. E. de Ibicuí	55	0,0%	0	20 (36,36%)	54 (19p + 35n)

\*  $[(N^{\circ} \text{ de termos recolhidos} - N^{\circ} \text{ de participantes efetivos}) / (N^{\circ} \text{ de termos recolhidos})] \times 100\%$

p - soropositivos

n - soronegativos

Na análise da soroprevalência, as perdas na maior parte dos casos explicam-se pela coleta de sangue ter sido executada no fim do semestre letivo, ocasionando o não comparecimento do participante voluntário, embora tenham sido programados dois dias de coletas para cada escola.

A mudança de residência ou afastamento no período de férias escolares levaram à perda de informações na aplicação do questionário.

No Quadro 13, apresentado a seguir, os resultados foram organizados segundo a soroprevalência por localidade, entendendo-se que, por se tratar de um estudo de prevalência, as taxas não podem ser generalizadas para a região como um todo, restringindo-se ao universo das escolas estudadas. Ainda nesse quadro, está indicada a soropositividade por faixa etária.

**Quadro 13:** Tabulação dos resultados do questionário

INFORMAÇÃO		SORO POSITIVOS			SORO NEGATIVOS		
		IBICUÍ	MURIQUI	I. ITACURUÇÁ	IBICUÍ	MURIQUI	I. ITACURUÇÁ
Faixa etária	Entre 4 e 5 anos	5,26%	-	-	-	-	-
	Entre 6 e 8 anos	5,26%	44,44%	-	-	-	-
	Entre 9 e 14 anos	89,47%	55,56%	100,00%	-	-	-
Nº de moradores	Entre 1 e 4	47,37%	40,74%	-	51,43%	54,72%	22,22%
	Entre 5 e 8	47,37%	59,26%	50,00%	48,57%	45,28%	66,67%
	Entre 9 e 12	5,26%	-	50,00%	-	-	11,11%
	Nº moradores > 12	-	-	-	-	-	-
Mais de 1 ano no mesmo endereço		89,47%	92,59%	100,00%	91,43%	94,34%	88,89%
Nº de cômodos	Igual a 1	10,53%	-	-	8,57%	-	-
	Igual a 2	5,26%	7,41%	50,00%	2,86%	5,66%	22,22%
	Igual a 3	5,26%	11,11%	-	5,71%	13,21%	-
	Igual a 4	57,89%	14,81%	50,00%	40,00%	15,09%	11,11%
	Igual a 5	10,53%	37,04%	-	14,29%	22,64%	27,78%
	Igual a 6	5,26%	7,41%	-	5,71%	16,98%	22,22%
	Igual a 7	5,26%	7,41%	-	20,00%	13,21%	5,56%
	Igual a 8	-	11,11%	-	-	5,66%	11,11%
	Igual a 9	-	3,70%	-	-	1,89%	-
	Igual a 10	-	-	-	-	1,89%	-
	Igual a 11	-	-	-	2,86%	-	-
	Igual a 12	-	-	-	-	1,89%	-
	Nº médio de cômodos		4	5	3	5	5
Nº de dormitórios	Igual a 1	68,42%	29,63%	-	51,43%	33,96%	38,89%
	Igual a 2	26,32%	51,85%	100,00%	31,43%	41,51%	11,11%
	Igual a 3	5,26%	14,81%	-	11,43%	18,87%	38,89%
	Igual a 4	-	3,70%	-	5,71%	3,77%	11,11%
	Igual a 6	-	-	-	-	1,89%	-
	Nº médio de dormitórios		1	2	2	2	2

INFORMAÇÃO		SORO POSITIVOS			SORO NEGATIVOS		
		IBICUI	MURIQUI	I. ITACURUÇÁ	IBICUI	MURIQUI	I. ITACURUÇÁ
N° de banheiros	Domicílios com banheiro	84,21%	100,00%	50,00%	91,43%	100,00%	88,89%
	Igual a 1	78,95%	77,78%	50,00%	85,71%	71,70%	88,89%
	Igual a 2	5,26%	18,52%	-	2,86%	20,75%	-
	Igual a 3	-	3,70%	-	2,86%	5,66%	-
	Igual a 5	-	-	-	-	1,89%	-
	N° médio de banheiros	1	1	1	1	1	1
Existência de cozinha		89,47%	92,59%	100,00%	88,57%	96,23%	88,89%
Tipo de paredes	Alvenaria	94,74%	96,30%	100,00%	94,29%	100,00%	94,44%
	Madeira	5,26%	3,70%	-	-	-	-
	Outro material (taipa, madeira, etc)	-	-	-	5,71%	-	5,56%
Cobertura	De laje de concreto	52,63%	59,26%	-	48,57%	66,04%	5,56%
	De telha de barro	15,79%	3,70%	50,00%	5,71%	3,77%	11,11%
	De telha de amianto	31,58%	37,04%	50,00%	45,71%	30,19%	77,78%
	Outro material	-	-	-	-	-	5,56%
Encanamento	Dentro de casa	84,21%	100,00%	-	85,71%	98,11%	94,44%
	Dentro de casa há > 1 ano	84,21%	96,30%	-	85,71%	92,45%	-
Abastecimento de água	Rede municipal	52,63%	59,26%	-	34,29%	54,72%	-
	Poço	5,26%	-	-	8,57%	-	5,56%
	Nascente	42,11%	33,33%	100,00%	57,14%	35,85%	94,44%
	Poço e rede municipal	-	7,41%	-	-	7,55%	-
	Não sabe informar	-	-	-	-	1,89%	-
N° de pontos de água no interior do domicílio	Entre 1 e 2	47,37%	40,74%	50,00%	34,29%	33,96%	38,89%
	Entre 3 e 4	31,58%	40,74%	-	42,86%	43,40%	61,11%
	Superior a 5	5,26%	18,52%	-	11,43%	22,64%	-
	Não existe	15,79%	-	50,00%	11,43%	-	-
Água mais utilizada para a criança beber	Fornecida pelo município	47,37%	62,96%	-	28,57%	64,15%	-

INFORMAÇÃO		SORO POSITIVOS			SORO NEGATIVOS		
		IBICUI	MURIQUI	I. ITACURUÇÁ	IBICUI	MURIQUI	I. ITACURUÇÁ
Água mais utilizada para a criança beber	De poço	5,26%	-	-	8,57%	-	5,56%
	De nascente	47,37%	29,63%	100,00%	62,86%	32,08%	94,44%
	Mineral	-	7,41%	-	-	3,77%	-
Abastecim. feito pelo município	Menos de 1 ano	100,00%	100,00%	-	91,67%	93,94%	-
Abastecimento municipal: falta d'água	Pelo menos 1 vez p/dia	10,00%	6,25%	-	33,33%	13,79%	-
	Pelo menos 1 vez p/semana	10,00%	18,75%	-	25,00%	17,24%	-
	Pelo menos 1 vez p/mês	10,00%	37,50%	-	16,67%	27,59%	-
	Pelo menos 2 vez p/mês	60,00%	31,25%	-	25,00%	44,83%	-
	Outra frequência	10,00%	6,25%	-	-	10,34%	-
Abastecimento por poço localizado no próprio terreno		-	100,00%	-	66,67%	100,00%	-
Proteção do poço acima do nível do terreno		100,00%	100,00%	-	66,67%	100,00%	100,00%
Retirada de água do poço	Feita por bomba	100,00%	100,00%	-	100,00%	100,00%	100,00%
	Feita por balde	-	-	-	-	-	-
Clorador dentro do poço	Utiliza algum tipo	-	-	-	33,33%	-	-
Existem queixas quanto à água do poço		-	-	-	-	25,00%	-
Armazenagem da água	Feita em caixa d'água	63,16%	88,89%	50,00%	71,43%	88,68%	77,78%
	Feita em cisterna	15,79%	3,70%	-	14,29%	3,77%	-
	Feita em latão	15,79%	3,70%	-	11,43%	1,89%	-
	Não armazenam	5,26%	3,70%	50,00%	2,86%	5,66%	22,22%
Local de armazenagem	Depósito com tampa	89,47%	96,30%	50,00%	94,29%	92,45%	77,78%
	Limpeza feita de 6 em 6 meses	78,95%	88,89%	50,00%	74,29%	81,13%	77,78%
	Limpeza feita 1 vez p/ano	-	7,41%	-	5,71%	9,43%	-
	Limpeza com outra frequência	21,05%	3,70%	50,00%	20,00%	9,43%	-

INFORMAÇÃO		SORO POSITIVOS			SORO NEGATIVOS		
		IBICUI	MURIQUI	I. ITACURUÇÁ	IBICUI	MURIQUI	I. ITACURUÇÁ
Procedimentos para a água de consumo humano	Utiliza filtro ou purificador de água em casa	52,63%	74,07%	100,00%	71,43%	81,13%	72,22%
	Costuma ferver a água	10,53%	7,41%	50,00%	14,29%	11,32%	27,78%
	Costuma clorar a água	26,32%	33,33%	-	45,71%	32,08%	33,33%
Banheiro	No próprio domicílio	84,21%	100,00%	50,00%	91,43%	100,00%	88,89%
	Comunitário	10,53%	-	-	8,57%	-	-
Banheiro do domicílio	Com vaso sanit., pia e chuveiro	73,68%	88,89%	50,00%	65,71%	94,34%	66,67%
	Com vaso sanit. e pia	-	3,70%	-	-	-	-
	Com vaso sanit. e chuv.	5,26%	3,70%	-	20,00%	-	22,22%
	Com vaso sanitário	5,26%	3,70%	-	5,71%	5,66%	-
	Não existe banheiro	15,79%	-	50,00%	8,57%	-	11,11%
Não tem banheiro	Usam vaso sanitário comunitário	-	-	-	5,71%	-	-
	Não usam vaso sanitário comunitário	10,53%	-	50,00%	2,86%	-	16,67%
Destino do esgoto sanitário	Rede municipal	10,53%	7,41%	-	5,71%	11,32%	-
	Fossa séptica ligada à rede pluvial ou de esgoto	10,53%	3,70%	-	8,57%	13,21%	5,56%
	Fossa sépt. s/ escoadouro	52,63%	85,19%	50,00%	57,14%	71,70%	72,22%
	Vala	5,26%	-	-	2,86%	1,89%	11,11%
	Não existe instalação de esgoto	10,53%	-	50,00%	8,57%	-	11,11%
	Outra forma	10,53%	3,70%	-	17,14%	1,89%	-
Lixo acondicionado	Em recipiente com tampa	-	3,70%	-	2,86%	1,89%	-
	Em saco plástico	100,00%	85,19%	100,00%	94,29%	96,23%	100,00%

INFORMAÇÃO		SORO POSITIVOS			SORO NEGATIVOS		
		IBICUI	MURIQUI	I. ITACURUÇÁ	IBICUI	MURIQUI	I. ITACURUÇÁ
Coleta de lixo	É coletado pelo município	94,74%	92,59%	-	94,29%	94,34%	55,56%
	É queimado	5,26%	7,41%	100,00%	5,71%	5,66%	38,89%
	É disposto em terreno baldio	-	-	-	-	-	5,56%
Frequência da coleta de lixo	Coletado 1 vez p/semana	10,53%	-	-	2,86%	1,89%	16,67%
	Coletado 2 vezes p/semana	21,05%	3,70%	-	8,57%	9,43%	5,56%
	Coletado 3 vezes p/semana	15,79%	11,11%	-	34,29%	7,55%	11,11%
	Coletado mais de 3 vezes p/semana	47,37%	77,78%	-	48,57%	73,58%	16,67%
	Coletado com outra frequência	-	7,41%	100,00%	5,71%	7,55%	50,00%
	Coletado pela prefeitura há menos de 1 ano	94,74%	92,59%	-	94,29%	94,34%	55,56%
Fezes de fraldas de criança	Jogadas no vaso sanitário	-	14,81%	-	2,86%	15,09%	5,56%
	Jogadas no lixo	26,32%	7,41%	-	25,71%	1,89%	16,67%
	Jogadas em terreno baldio	-	-	50,00%	8,57%	-	5,56%
	Não se aplica	73,68%	77,78%	50,00%	62,86%	83,02%	72,22%
A água consumida pela criança sofre algum preparo (filtragem, fervura)		68,42%	70,37%	100,00%	80,00%	79,25%	72,22%
Frutas consumidas pela criança sofrem algum preparo (lavadas, vinagre)		89,47%	100,00%	100,00%	97,14%	100,00%	100,00%
A criança costuma lavar as mãos	Antes de se alimentar	47,37%	70,37%	50,00%	34,29%	66,04%	88,89%
	Depois de defecar	47,37%	70,37%	50,00%	65,71%	66,04%	94,44%
Frequência com que a criança se alimenta com frutos do mar	Diariamente	21,05%	-	50,00%	14,29%	3,77%	11,11%
	3 vezes p/semana	26,32%	25,93%	-	25,71%	22,64%	11,11%
	Nos fins de semana	10,53%	11,11%	50,00%	11,43%	11,32%	5,56%
	2 vezes p/mês	31,58%	51,85%	-	42,86%	45,28%	66,67%
	Não consome	10,53%	11,11%	-	5,71%	16,98%	5,56%

INFORMAÇÃO		SORO POSITIVOS			SORO NEGATIVOS		
		IBICUÍ	MURIQUI	I. ITACURUÇÁ	IBICUÍ	MURIQUI	I. ITACURUÇÁ
Consumo de frutos do mar	Peixe é o mais consumido	100,00%	88,89%	100,00%	100,00%	84,91%	88,89%
	Crustáceos são os mais consumidos	-	-	-	-	-	-
	Mariscos são os mais consumidos	-	-	-	-	-	5,56%
Nas horas de lazer a criança:	Fica em casa	47,37%	77,78%	50,00%	65,71%	88,68%	44,44%
	Está no clube	-	3,70%	-	5,71%	-	-
	Está na praia	42,11%	-	50,00%	22,86%	3,77%	55,56%
	Não sabe informar	10,53%	18,52%	-	5,71%	7,55%	-
Frequência à praia	Todos os dias	42,11%	3,70%	50,00%	37,14%	16,98%	50,00%
	3 vezes por semana	21,05%	25,93%	-	25,71%	20,75%	16,67%
	Nos fins de semana	15,79%	18,52%	-	17,14%	24,53%	11,11%
	2 vezes por mês	15,79%	22,22%	-	20,00%	11,32%	16,67%
	Não sabe informar	-	-	50,00%	-	-	-
Não vai à praia	5,26%	29,63%	-	-	26,42%	5,56%	
Quando a criança vai à praia tem contado com água do mar		100,00%	88,89%	100,00%	97,14%	86,79%	94,44%
Praia que a criança frequenta	Praia de Muriqui	-	74,07%	-	-	67,92%	-
	Praia Grande	-	3,70%	-	-	1,89%	-
	Praia do Sahy	-	-	-	-	1,89%	-
	Praia da Gamboa	-	-	100,00%	-	-	100,00%
	Praia de Ibicuí	57,89%	-	-	37,14%	-	-
	Praia do Castelinho	5,26%	-	-	2,86%	-	-
	Praia Vermelha	31,58%	-	-	31,43%	-	-
	Praia da Fonte	5,26%	-	-	-	-	-
	Praia do Iate	-	-	-	8,57%	-	-
	Praia do Amparo	-	-	-	11,43%	-	-
Praia da Casa Redonda	-	-	-	2,86%	-	-	
Praia Silva Rego	-	-	-	2,86%	-	-	

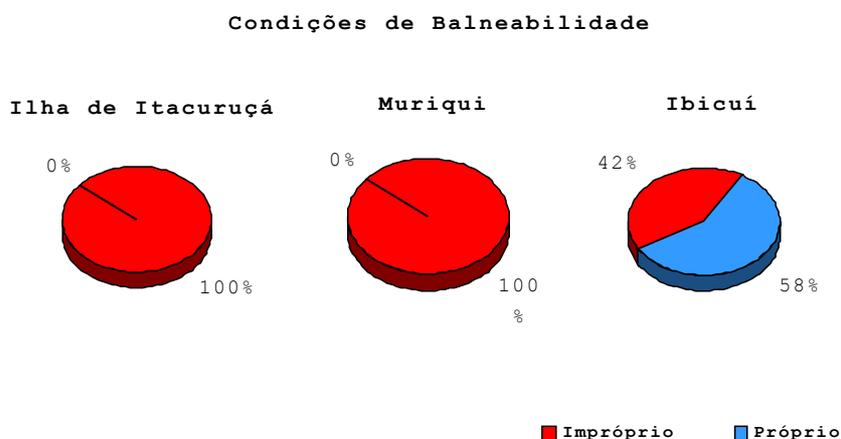
INFORMAÇÃO		SORO POSITIVOS			SORO NEGATIVOS		
		IBICUI	MURIQUI	I. ITACURUÇÁ	IBICUI	MURIQUI	I. ITACURUÇÁ
Existe algum córrego, brejo, lago, praia próximo à casa da criança		78,95%	81,48%	50,00%	74,29%	67,92%	55,56%
A criança tem contato com essa água		57,89%	48,15%	50,00%	51,43%	41,51%	50,00%
Existe esgoto correndo a céu aberto		26,32%	7,41%	50,00%	14,29%	100,00%	-
Ocorrência de diarreia em criança com menos de 5 anos na última semana		21,05%	22,22%	50,00%	28,57%	30,19%	27,78%
Ocorrência de hepatite em algum membro da família		-	44,44%	50,00%	22,86%	18,87%	33,33%
Ocorrência de gastrinterite em algum membro da família		10,53%	7,41%	-	14,29%	15,09%	-
Renda familiar mensal	1 a 2 salários mínimos	57,89%	44,44%	100,00%	37,14%	30,19%	55,56%
	Mais de 3 sal. mínimos	15,79%	29,63%	-	28,57%	30,19%	38,89%
	Mais de 5 sal. mínimos	21,05%	18,52%	-	31,43%	22,64%	5,56%
	Mais de 8 sal. mínimos	5,26%	7,41%	-	2,86%	16,98%	-
Grau de instrução da dona da casa:	1º grau completo	10,53%	25,93%	50,00%	5,71%	20,75%	22,22%
	2º grau completo	-	18,52%	-	20,00%	26,42%	-
	3º grau completo	-	-	-	-	7,55%	-
	1º grau incompleto	89,47%	55,56%	50,00%	74,29%	45,28%	77,78%

## 5. DISCUSSÃO

### 5.1. Avaliando os Resultados de Balneabilidade

Os resultados apresentados no Quadro 10, avaliados segundo a metodologia de análise da Resolução nº20/86 do CONAMA, indicaram para o período de maio a setembro/99 condições de balneabilidade impróprias para as Praias da Gamboa e Muriqui. No mesmo período, a Praia de Ibicuí apresentou condições impróprias em 42% do tempo, conforme apresentado na Figura 11.

**Figura 11:** Resultados das análises colimétricas, segundo a Resolução nº20/86 do CONAMA (Tubos Múltiplos).



A título de comparação entre as metodologias de análise, os resultados do Quadro 11, encontrados para as praias da Gamboa e de Muriqui, no período de 13/05/99 a 10/06/99, foram trabalhados e ajustados a partir da relação prática  $CF \cong 20\%CT$  (CHAPRA, 1997, p.505), obteve-se os resultados aproximados apresentados no Quadro 14.

**Quadro 14:** Resultados **ajustados** das condições de balneabilidade - Método de Análise: Membranas Filtrantes (UFC/100ml)

LOCALID.	ILHA DE ITACURUÇÁ - PRAIA DA GAMBOA				MURIQUI - RUA TIRADENTES				IBICUI - CHOPERIA DO MARCOS			
DATA	CT	CF	H. MARÉ (m)	CONAMA 20/86	CT	CF	H. MARÉ (m)	CONAMA 20/86	CT	CF	H. MARÉ (m)	CONAMA 20/86
13/maio	≥300	≥300	0,92	Ver Nota 3	≥300	≥300	0,95	Ver Nota 3	258	190	1,04	Excelente
20/maio	≥300	≥300	0,30	Ver Nota 3	<b>1060</b>	212	0,38	Próprio	86	6	0,44	Excelente
27/maio	≥300	≥300	0,52	Ver Nota 3	<b>800</b>	160	0,40	Próprio	99	21	0,32	Excelente
03/jun.	<b>1130</b>	226	1,09	Próprio	<b>1090</b>	218	1,02	Próprio	142	43	0,91	Excelente
10/jun.	<b>750</b>	150	0,82	Próprio	≥300	≥300	0,72	Ver Nota 3	90	31	0,65	Excelente

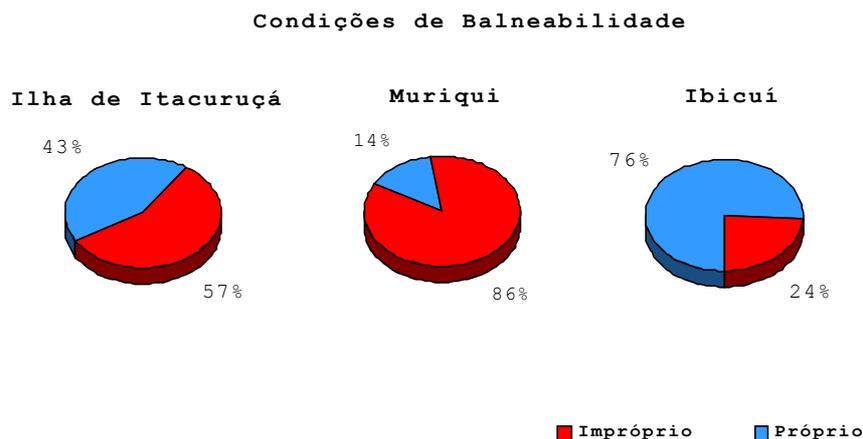
1. Maré média: +0,69m (Porto de Sepetiba).

2. No acompanhamento da condição das praias ou balneários, as categorias, EXCELENTE, MUITO BOAS e SATISFATÓRIA poderão ser reunidas numa única categoria denominada PRÓPRIA (Art. 27 da Resolução nº20 do CONAMA).

3. Resultados não considerados na análise comparativa entre métodos.

A partir da nova seqüência de dados, e adotando-se o mesmo critério de classificação recomendado pela Resolução nº20/86 do CONAMA, o seguinte cenário ficou configurado.

**Figura 12:** Resultados das análises colimétricas, segundo a Resolução nº20/86 do CONAMA (Membrana Filtrante - dados ajustados).



Ao serem considerados os resultados de ambos os métodos, observa-se uma concordância quanto à tendência de condições impróprias de balneabilidade para o período analisado. No trabalho apresentado por VALLADÃO (1999, p.66) para o ponto de coleta (Ponto 2), entre as Praias de Atanásio e a de Muriqui (V. Anexo 4), no período de 29/06 a 13/07/98, também foram encontrados resultados impróprios. Ressalte-se que esse ponto está localizado próximo à foz do Rio Catumbi (V. Figura 4), à sua esquerda. Tal rio percorre a região urbana de Muriqui recebendo contribuições de efluentes domésticos *in natura*. Outro ponto de coleta (Ponto 1), estudado por ele, localizado à montante do Canal de Itacuruçá (V. Anexo 4), na Ponta do Mudo, portanto fora do perímetro urbano da cidade de Itacuruçá, apresentou condições próprias naquele período.

Esses dados são coerentes com a informação de que na Baía as correntes seguem a direção Leste-Oeste, com

variações localizadas devido à topografia de fundo e sentido que obedece ao fluxo e refluxo de maré (INPH, 1977, p.24). Assim, pode-se inferir que a condição de impropriedade do PC-01 na Praia da Gamboa seria em grande parte por estar sujeita a reflexos da urbanização da cidade de Itacuruçá, e não apenas pela influência da urbanização da Ilha. A mancha poluente, proveniente do lançamento de efluentes urbanos de Itacuruçá, estaria semiconfinada no canal e atrelada ao movimento de fluxo e refluxo de marés, condicionantes que dificultam sua dispersão.

O ponto PC-02, na Praia de Muriqui, em razão do mesmo movimento, ora estaria submetido à influência do Rio Catumbi, ora a do Rio da Prata, ambos receptores de parte das águas servidas de Muriqui. Quanto ao PC-03, na Praia de Ibicuí, é questionável sua condição para recreação primária, embora tenha apresentado condições de propriedade em 58% do período, porque o padrão de destino do esgoto doméstico é similar às demais localidades, ou seja, os efluentes domésticos de 50% dos domicílios chegam às praias, segundo dados do questionário aplicado.

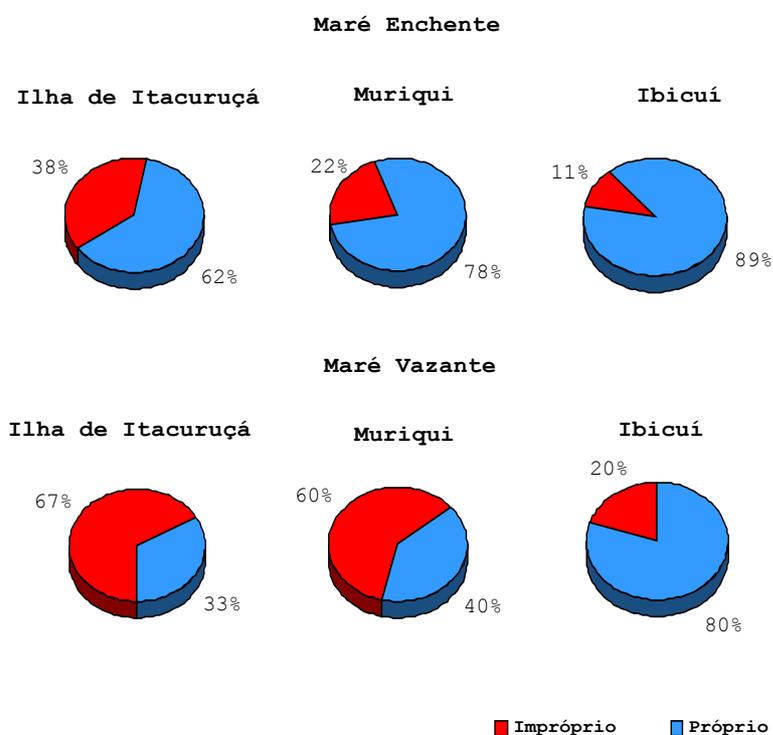
Observamos também na análise dos Quadros 10 e 11 que a maioria dos resultados que conferem impropriedade para a recreação primária acontecem em situação de maré vazante, conforme Figura 13, fato que atribuímos à menor possibilidade de diluição da carga orgânica presente nas águas das praias. Essa situação é desfavorável em termos sanitários e, deve ser levada em consideração na escolha do local e horário para a coleta de amostras.

Na análise dos resultados, é preciso considerar que parte da produção de efluentes domésticos chega às praias, impactando o ambiente com uma carga orgânica da ordem de 110kg/dia na Praia da Gamboa, 106kg/dia na Praia de Muriqui e 28kg/dia na Praia de Ibicuí, se considerarmos uma DBO5 de 50g/hab.dia (PESSOA, 1982, p.23) e a população residente do Censo 91. Esses valores representam em termos de coliformes totais uma carga aproximada de  $110 \times 10^9$  coli/dia na Praia da

Gamboa,  $106 \times 10^9$  coli/dia na Praia de Muriqui e  $28 \times 10^9$  coli/dia na de Ibicuí.

Essa carga não é localizada, estando ao contrário, distribuída na orla em função dos lançamentos diretos de esgotos ou através das vias de drenagem existentes. Embora a totalidade das cargas acima estimadas não tenha acesso às praias, em decorrência dos sistemas de disposição individuais existentes, aquelas que alcançam as praias estão representadas na campanha de balneabilidade desenvolvida. Lembrando que esta, ocorreu em período que antecedeu à época de veraneio, o que significa dizer que as concentrações aumentariam em função do afluxo de veranistas e turistas, acentuando as condições de impropriedade sanitária para todas as localidades estudadas.

**Figura 13:** Resultados diários das análises colimétricas, segundo a Resolução nº20/86 do CONAMA e situação de maré (Tubos Múltiplos).



Quanto aos métodos aplicados para as análises colimétricas, os resultados diários não apresentaram uma variabilidade proporcional e constante, de forma a ser identificado um padrão, sugerindo uma sensibilidade diferenciada para os métodos empregados. Embora como já foi dito, espelhem a mesma tendência de impropriedade sanitária para as praias estudadas.

## 5.2. Avaliando os Resultados do Inquérito Sorológico

Após serem processadas as informações obtidas, através do questionário aplicado, podemos fazer as seguintes acertivas:

- **Prevalência:** a soropositividade foi mais acentuada a partir da idade de nove anos em todos os grupos estudos;

- **Domicílios:** em Ibicuí, 78,94% dos domicílios dos soropositivos possuem até quatro cômodos, caindo para 57,14% entre os soronegativos. Para Muriqui observa-se uma paridade ( $\cong 33\%$ ) entre os dois grupos. Na Ilha de Itacuruçá, 100% dos domicílios dos soropositivos possuem até quatro cômodos versus 33,33% entre os soronegativos. É comum a mais de 89% dos participantes morar no mesmo endereço há mais de um ano;

- **Abastecimento de água:** o abastecimento entre os soropositivos de Ibicuí (52,63%) e Muriqui (52,63%) é feito preferencialmente pelo município, seguido da opção nascente (42,11% e 33,33% respectivamente). Entre os soronegativos o percentual de domicílios atendidos por rede municipal para Ibicuí e Muriqui é igual a 34,29% e 54,72% e por nascente 57,14% e 35,85% respectivamente. Ressaltamos que, de acordo com os resultados obtidos, o serviço de abastecimento municipal para os domicílios participantes

foi implantado há menos de um ano em mais de 91% do total deles. Na Ilha de Itacuruçá, tanto os soropositivos (100%), quanto os soronegativos (94,44%), utilizam nascentes para o abastecimento doméstico;

• **Nº de pontos de água:** observou-se um percentual maior de domicílios de soropositivos com até dois pontos de água no interior dos mesmos (Ibicuí - 47,37%, Muriqui - 40,74% e I. Itacuruçá - 50%), em relação à mesma condição entre os soronegativos (Ibicuí - 34,29%, Muriqui - 33,96% e I. Itacuruçá - 38,89%);

• **Armazenamento de água:** a armazenagem da água consumida é feita em ambos os grupos, preferencialmente em caixas d'água, seguida da opção cisterna. Observou-se que a distribuição percentual é bastante semelhante entre os grupos. Quanto às características do local de armazenagem e frequência de limpeza, há o equilíbrio percentual entre os dois grupos nas opções local de armazenagem com tampa e frequência de limpeza de seis em seis meses;

• **Procedimentos complementares com a água de consumo:** em Ibicuí e Muriqui, onde o abastecimento de água é feito preferencialmente pelo município, a utilização de filtros ou purificadores de água é mais empregada entre os soronegativos (71,49% e 81,13% respectivamente), que entre os soropositivos (52,63% e 74,07% respectivamente). Já na I. de Itacuruçá, onde o abastecimento é feito por nascente, à prática de filtragem ou fervura é mais empregada pelos soropositivos, embora não seja empregada a prática de cloração;

• **Instalações sanitárias:** em 84,21% e 100% dos domicílios de soropositivos de Ibicuí e Muriqui, existem instalações domiciliares próprias, e destes, pelo menos 73,68% (Ibicuí) e 92,59% (Muriqui) possuem vaso sanitário e pia no mesmo local. Entre os soronegativos estes números alcançam percentuais mais elevados. Na I. Itacuruçá, 50% dos soropositivos não tem instalações sanitárias no

domicílio e não usam vaso sanitário, entre os soronegativos este número cai para 16,67%;

• **Disposição do esgoto doméstico:** tanto os soropositivos, quanto os soronegativos de Ibicuí e Muriqui estão infimamente atendidos por redes de esgotamento (<11%), salientando-se que estas têm como destino os córregos e praias já que, não existe tratamento coletivo. O grande receptor, tanto entre os soropositivos, quanto soronegativos em Ibicuí (52,53% e 57,14%) e Muriqui (85,19% e 71,70%) é o sistema de fossa sem escoadouro. Chama atenção em Ibicuí o percentual de domicílios que dispõe seus esgotos em vala, a céu aberto, 26% para os soropositivos, e 29% para os soronegativos. Na I. de Itacuruçá embora esse percentual chegue a 50% entre os soropositivos, e 22% entre os soronegativos, é interessante salientar que, os domicílios estão melhores distribuídos espacialmente;

• **Lixo doméstico:** o lixo é embalado em sacos plásticos para mais de 85% dos soropositivos e 95% dos soronegativos. A coleta em Muriqui e Ibicuí é feita pelo município em mais de 93% dos domicílios, com uma frequência igual ou superior a três vezes por semana para os soropositivos de Ibicuí (63%) e Muriqui (89%), estando na faixa de 81% para os soronegativos. Para a I. de Itacuruçá, embora o questionário informe que em 56% dos domicílios dos soronegativos, a coleta é feita pelo município. Não fica clara a frequência da mesma, sugerindo que, por se tratar de uma ilha, o lixo acaba ficando por lá e sendo queimado. Quanto aos soropositivos, o destino do lixo é a queima;

• **Hábitos de higiene:** o hábito de lavar as mãos depois de defecar é mais difundido entre os soronegativos de Ibicuí (65,71%) e da I. de Itacuruçá (94,44%) que no grupo dos soropositivos (47,37% e 50% respectivamente). Em Muriqui, os grupos não apresentam diferenças estatísticas simples significativas;

• **Hábitos alimentares:** analisando os dados de consumo de frutos do mar, o percentual de soropositivos de Ibicuí (21,05%) e da I. de Itacuruçá (50%) que se alimentam de frutos do mar, diariamente, é maior que o do grupo de soronegativos (14,29% e 11,11% respectivamente). Ao analisarmos as frequências de consumo três vezes por semana e nos fins de semana, para as localidades mencionadas, permanece o quadro, ou seja, entre os soropositivos de Ibicuí 57,90% e soronegativos 51,43%, já na I. de Itacuruçá 100% e soronegativos 27,78%. Para Muriqui, as diferenças estatísticas simples não são significativas. O alimento mais consumido em todos os grupos foi peixe.

• **Hábitos recreacionais:** a praia, em conjunto com o ambiente doméstico formam as grandes áreas de lazer em Ibicuí e na I. de Itacuruçá, salientando-se que, em Ibicuí, o percentual de crianças soropositivas que utilizam a praia com ambiente de lazer (42,11%) é superior as soronegativas (22,86%). Na I. de Itacuruçá, a frequência à praia nas horas de lazer está em torno de 50% em ambos os grupos. Para Muriqui, há a preferência nas horas de lazer, pelo ambiente doméstico em ambos os grupos estudados (77,78% e 88,68%). No entanto, contrariando o que foi dito para Muriqui, observou-se que, para os soropositivos (29,63%) e soronegativos (37,73%), uma frequência de até três vezes por semana à praia, sendo a praia mais freqüentada a de Muriqui. Para Ibicuí, verificou-se uma frequência diária entre os soropositivos de 42% e entre os soronegativos 37%. Sendo as praias mais freqüentadas a de Ibicuí (58%) e a praia Vermelha (32%). Para a I. de Itacuruçá a praia da Gamboa é utilizada por ambos os grupos como local de recreação;

• **Condições de saúde:** foram relatados episódios de diarreia em crianças com menos de cinco anos na semana anterior à entrevista, em ambos os grupos estudados, para todas as localidades. Chama atenção o registro de casos

anteriores de hepatite em todas as localidades sem, contudo, ficar registrado o tipo da mesma;

• **Renda familiar mensal:** de forma geral, a renda familiar mensal de até dois salários mínimos é a mais representativa em todos os grupos estudados, variando de 44% a 100% entre os soropositivos, e de 30,19% a 55,56% entre os soronegativos;

• **Grau de escolaridade:** a maioria das donas de casa dos domicílios participantes possui o 1º grau incompleto, variando entre os soropositivos de 50% a 89,47%, e nos soronegativos de 45,28% a 77,78%.

Na análise da soroprevalência ficou constatado nos três grupos o aumento da prevalência da Hepatite A com a idade, concordando com o padrão de distribuição da doença para países em desenvolvimento (GASPAR, 1997, p.94). Verificou-se também que a velocidade com que os indivíduos se infectaram variou nas três localidades. Assim, em Ibicuí e Muriquí a constatação da soropositividade foi marcada respectivamente a partir dos 4 e 6 anos de idade e na Ilha de Itacuruçá, após os 9 anos, sugerindo diferentes combinações de fatores de risco para cada local.

Avaliando-se o questionário, uma série de condicionantes parece despontar como fatores de risco associados ao evento Hepatite A: o número disponível de dormitórios, de cômodos e de pontos de água no domicílio, origem da água mais utilizada para beber e procedimentos de segurança complementares, destino do esgoto doméstico, renda familiar e grau de escolaridade da dona de casa.

Uma variável possível de confusão, na avaliação dos fatores de risco, para a correlação das condições de balneabilidade e o evento Hepatite A, é a questão do abastecimento de água. Obtivemos a informação, através do questionário, de que em mais de 91% dos domicílios de Ibicuí e Muriquí o abastecimento de água através do município, foi

implantado há menos de um ano. Essa informação enfraquece a hipótese de contaminação através da água das praias, visto que lidamos com indivíduos que possuem o registro da ocorrência da doença no passado, não podendo precisar no tempo a exposição, a qual pode ter ocorrido antes ou depois da implantação do serviço de abastecimento de água municipal. No entanto, podemos inferir que a contaminação dos indivíduos não foi devido à qualidade da água fornecida pelo serviço municipal, visto que, se assim o fosse, o percentual de indivíduos soropositivos encontrado teria sido maior. O mesmo raciocínio pode ser empregado para a Ilha de Itacuruçá, pois mais de 94% do total de entrevistados utilizam-se de nascentes para o abastecimento doméstico.

Por outro lado, por ocasião da coleta de amostras de sangue, também foi analisada a qualidade bacteriológica da água de uma bica próxima à escola de Ibicuí, proveniente de uma nascente, cuja água os moradores utilizam para beber. O resultado da análise colimétrica para a amostra coletada (V. Anexo 5), foi de mais de 300 CT/100ml, quando o estabelecido para abastecimento sem prévia desinfecção (Resolução nº 20/86 do CONAMA) é a ausência de coliformes totais (CT) na amostra.

Ao avaliarmos a evolução do implemento dos serviços de saneamento na década de 90, através da comparação entre os dados fornecidos pelo Censo de 1991 para os setores em estudo (V. Quadro 7) e os obtidos no questionário aplicado, indicados na Figura 14, observa-se um implemento efetivo apenas no serviço de coleta de lixo. Para o abastecimento de água verificou-se o aumento da utilização de poços e nascentes como opções de abastecimento doméstico, refletindo possivelmente o processo de favelização em curso, nas cidades de Muriqui e Ibicuí. Através do questionário, pode-se notar que a população de baixa renda é maioria no estudo levado a efeito, tendo sido notado também, durante aplicação do questionário nos domicílios que, boa parte deles, principalmente em Muriqui e Ibicuí, estão situados em encostas de morro.

**Figura 14:** Oferta dos serviços de abastecimento e coleta de lixo para os setores censitários em estudo em 1991 e 1999.

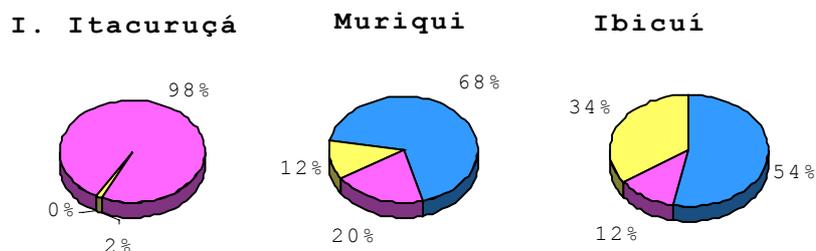
**Censo IBGE/91 - Coleta de Lixo**



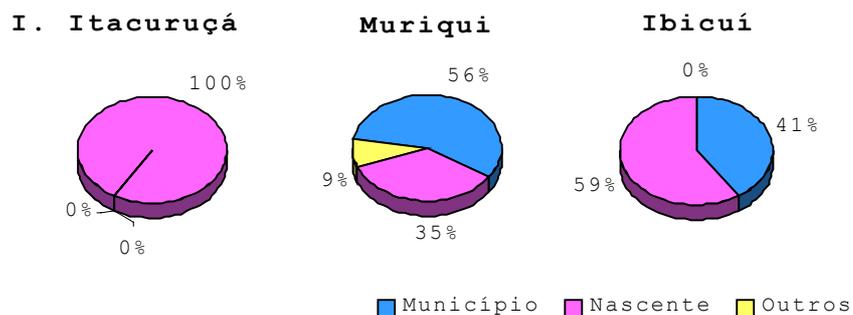
**Questionário - Coleta de Lixo**



**Censo IBGE/91 - Abastecimento de Água**



**Questionário - Abastecimento de Água**

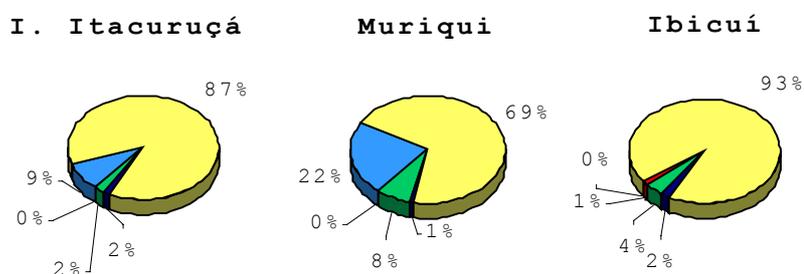


Fonte: (Censo IBGE/91 e Questionário Aplicado)

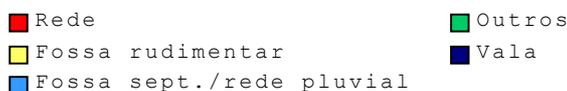
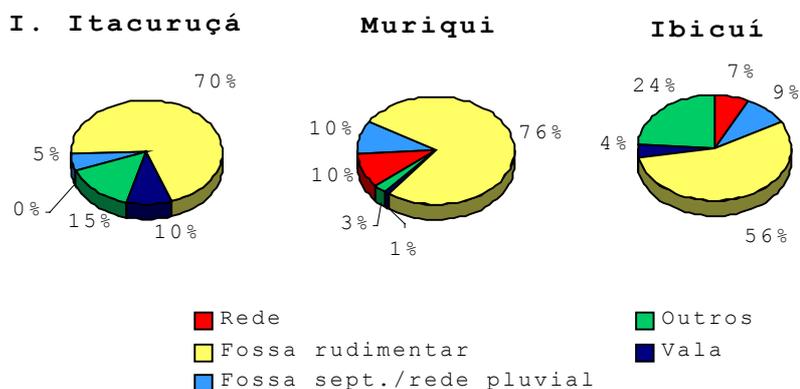
Quanto ao serviço de coleta de esgoto - Figura 15 - constatou-se nas três localidades estudadas a ocorrência do aumento da disposição dos esgotos a céu aberto, o que contribui com a hipótese do processo de favelização acima referido. Entretanto, foi também em Muriqui e Ibicuí que se observou para a amostragem dos setores censitários - representada pela população participante - o aumento singular de domicílios atendidos por rede coletora de esgotos municipal. Não se tem, no entanto, para o período citado, referência de investimentos em plantas de tratamento de esgotos ou de lançamentos adequados, portanto, o destino final desses efluentes continua sendo, indevidamente, as praias.

**Figura 15:** Oferta do serviço de coleta de esgoto para os setores censitários em estudo em 1991 e 1999.

#### Censo IBGE/91 - Esgotamento Sanitário



#### Questionário - Esgotamento Sanitário



Fonte: (Censo IBGE/91 e Questionário Aplicado)

A preocupação quanto à ocorrência de viés de memória e do introduzido pelo entrevistador levou-nos a restringir, para as perguntas 59 a 61 do questionário, o período de abrangência dos agravos de saúde. É comum observar que informações ligadas ao cotidiano são menos confiáveis que às ligadas à estrutura familiar ou à moradia (HELLER, 1995, p.143). Buscando minimizar a influência do entrevistador nas respostas, o mesmo não foi informado do status sorológico das crianças em relação à doença.

Outro ponto a ser comentado refere-se à escolha da Ilha de Itacuruçá como local de estudo. Embora tenha uma comunidade fechada, pouco influenciada pelo meio externo, a distribuição esparçada dos domicílios não favorece a propagação do evento hepatite A entre seus habitantes, resultando num possível viés de seleção.

Duas outras variáveis particularmente importantes nesse estudo - frequência com que a criança se alimenta de frutos do mar e frequência à praia - embora evidenciem uma taxa mais elevada entre os soropositivos, confirmando o esperado, não apresentam diferenças significativas numa análise estatística simples entre os grupos sorológicos. Embora, sejam fatores de risco, não podem ser considerados fontes preponderantes, visto que, o raio de ação deles é muito amplo, e a contaminação a partir deles, tal qual ocorre com a água fornecida pelo município, redundaria em um reflexo nos percentuais de soropositivos bastante significativo.

Na seção 2.2 questionou-se a possibilidade de correlação entre os pontos críticos em termos de balneabilidade e a distribuição do evento hepatite A. Sabe-se que os estudos seccionais são empregados usualmente para levantar hipóteses, sendo a comprovação delas feita por outros métodos, uma vez que exposição e doença são analisadas ao mesmo tempo. Cabe ressaltar que as características expeditas dos experimentos de campo, tanto no âmbito da campanha para o

estudo bacteriológico em termos de tempo de acompanhamento das condições sanitárias das praias, quanto do próprio delineamento epidemiológico empregado e tamanho do universo amostral, embora, confirmam ao estudo o caráter exploratório e apontem tendências, não permitem à investigação associações conclusivas.

Não podemos, pois, afirmar que exista uma correlação nos casos estudados entre o evento Hepatite A e condições impróprias de balneabilidade, podemos, no entanto, inferir que as condições impróprias para banho de praia podem estar, em conjunto com outros fatores de risco já citados, concorrendo para a permanência do HAV nas comunidades.

Finalizando, a exposição, como demonstraram os resultados colimétricos, existe. Entretanto, o desenvolvimento da doença vai depender da concentração inicial do patogênico na água ou nos alimentos dela provenientes passíveis de bioacumulação, do processo de decaimento, das condições ambientais que poderiam influenciar na sobrevivência do microorganismo e ainda do *status* imunológico do hospedeiro, da virulência, tipo e cepa do patogênico e dose de exposição (BOLAND et al., 1993, p.221).

## 6. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Embora o padrão de prevalências encontrado para a Hepatite A nas localidades estudadas tenha sido concordante com o de outros estudos, acreditamos que as taxas reais para essas comunidades sejam maiores, ressaltando-se que essa observação considera as perdas observadas em função do caráter invasivo do exame sorológico, o que leva naturalmente a perda de voluntários, e a precariedade de uma série de moradias localizadas em local de baixa renda e de suas respectivas instalações de água e esgoto.

O monitoramento da saúde humana associado à balneabilidade deverá ser feito através de um indicador capaz de fornecer, a qualquer momento, portanto de forma contínua, o reflexo das condições sanitárias das águas das praias. O indicador Hepatite A, pela sua dinâmica de aplicação, será melhor empregado, quando utilizado para avaliar o impacto de medidas de saneamento a serem implantadas na região.

Como não ficou claro os reais fatores de risco para a situação de saúde apresentada, recomendamos a aplicação de uma análise estatística multivariada para as respostas obtidas a partir do questionário aplicado, tendo em vista buscar o peso real das variáveis no evento contrair Hepatite A

A análise da revisão da literatura, em conjunto com os resultados obtidos chama à atenção, da necessária adequação da Resolução nº20/86 do CONAMA, no que se refere aos padrões de balneabilidade, aos parâmetros relacionados à dose-resposta e a traçadores sanitários mais adequados que os coliformes totais e fecais, à realidade dos organismos patogênicos presentes na água, visando definir parâmetros indicadores de propriedades sanitárias consistentes com o risco a que o indivíduo possa estar exposto.

Como foi visto anteriormente, associado aos lançamentos de esgotos estão os organismos patogênicos em maior ou menor concentração dependendo do volume de efluentes

lançados. No entanto, a detecção deles vai depender de fatores físico-químicos do meio, dos relacionados à coleta das amostras e do tempo decorrido entre o lançamento e a análise do organismo indicador. Assim, para classificação ambiental de um local ou área o termo, "PRÓPRIO", para recreação primária, recomendado pela Resolução nº20/86 do CONAMA, quando as medições indicam concentrações menores que 1000 CF/100ml e 5000 CT/100ml, para 80% dos resultados de cinco coletas consecutivas, não procede, pois além de um risco implícito estar associado ao indicador coliformes, devido a sua incompetência em sinalizar em águas estuarinas e marinhas a presença de vírus entéricos, também deve ser considerado que o risco associado à saúde dos banhistas manifesta-se em graus diferenciados, crescente e proporcional às concentrações encontradas nas análises e a exposição individual.

Nesse sentido, a WHO/EOS apresenta uma proposição para gerenciamento do risco das águas de balneários a partir da análise de diversos estudos epidemiológicos, utilizando o indicador *Streptococcus fecalis* para estabelecer a correlação entre as concentrações encontradas na água, níveis de exposição individual para adultos saudáveis e a observação de efeitos adversos à saúde, apresentada no Quadro 15.

No esquema proposto para a classificação ambiental de uma área, trabalha-se com níveis crescentes de contaminação, sendo subclassificada em categorias que vão desde águas prístinas a altamente poluídas, de "A" a "E" respectivamente, o que acreditamos ser mais coerente com a situação observada nas praias em geral.

Por fim, é relevante que se tenha em mente que, apesar dos justificados esforços para se determinar parâmetros e indicadores de saúde mais adequados à proteção da saúde do cidadão e do ambiente, a eficácia sanitária estará sempre atrelada às ações concretas de higiene pessoal, de educação ambiental e de saneamento coletivo.

**Quadro 15:** Guia de valores para qualidade microbiológica das praias.

NÍVEL DE CONTAMINAÇÃO	SUBCLAS-SIFICAÇÃO	95% DOS RESULTADOS SF/100ML	BASE PARA OBSERVAÇÃO	CARGA ESTIMADA DE DOENÇAS
Baixa contaminação	A	0	-	Resultados do indicador associados a menos de uma única incidência dos sintomas de gastriterites para uma família de quatro adultos saudáveis que têm 80 exposições por estação de banho (arredondou valor), em um período de 5 anos num total de 400 exposições.
	B	10	Este valor está abaixo do nível onde <b>não se observou efeito adverso</b> à saúde (NOAEL) na maioria dos estudos epidemiológicos que tentaram definir um NOAEL.	
Moderada contaminação	C	50	Este valor é o limite inferior para se <b>observar alguns efeitos adversos</b> (LOAEL) para gastriterites na maioria dos estudos epidemiológicos que tentaram definir um LOAEL.	Resultados do indicador associados a menos de uma única incidência dos sintomas de gastriterites para uma família de quatro adultos saudáveis que têm 80 exposições por estação de banho (arredondou o valor).
	D	200	Este valor é o limite inferior para se <b>observar efeitos adversos</b> em todos os estudos epidemiológicos.	Resultados do indicador associados a menos de uma única incidência dos sintomas de gastriterites para um banhista adulto, saudável, que tem 20 exposições por estação de banho (arredondou o valor).
Alta contaminação	E	1000	Proveniente de evidência limitada relativa à transmissão de febre tifóide em áreas de baixa endemicidade de febre tifóide e paratifóide. São usados neste contexto como indicadores de resultados adversos graves à saúde.	O excedente a este nível deveria ser considerado um risco à saúde pública, levando à imediata investigação pelas autoridades competentes. Tal interpretação geralmente deveria ser apoiada por evidências de contaminação fecal humana (por exemplo, por um emissário de esgoto).

Fonte: Guideline for Safe Recreational-Water Environments, 1998, p.93/101.

## 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

01. ALMEIDA, Liz Maria de Almeida. **Soroprevalência da hepatite A: um possível parâmetro para mensuração de efeitos de intervenções ambientais sobre a saúde.** 1997. 131f. Tese (Mestrado) - Instituto de Medicina Social, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.
02. ALMEIDA, Liz Maria de; LUIZ, Ronir Raggio; COELI, Cláudia Medina *et al.* Estudo-piloto da soroprevalência da hepatite A: um possível parâmetro para avaliar efeitos de intervenções ambientais sobre a saúde. In: **Saúde e saneamento em países em desenvolvimento.** Rio de Janeiro: CC&P Editores Ltda, 1997. p. 324-348.
03. ANUÁRIO DA ADMINISTRAÇÃO ESTADUAL 1996. Rio de Janeiro: SECPLAN, 1996. Anual.
04. BOLAND, John J.; ANDERSON, Blake P.; BROOKS, Norman H. *et al.* Microbiol pathogens in coastal waters. In: **Managing wastewater in coastal urban areas.** USA: Committee on Wastewater Management for Coastal Urban Areas, Water Science and Technology Board, Commission on Engineering and Technical Systems, Nacional Research Council, 1993. p. 203-230.
05. CERQUEIRA, Daniel Adolpho. Coliformes como critério de qualidade da água. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, Rio de Janeiro, v.2, n.1, p. 174, jan./mar. 1997.
06. CHAPRA, Steven C. Pathogens. In: **Surface water-quality modeling.** USA: WCB/MacGraw-Hill, 1997. Part IV, lecture 27, p. 503-517.
07. D'AGUILA, Paulo Soares. **Pseudomonas aeruginosa como indicador bacteriológico para águas de abastecimento público.** Rio de Janeiro: Departamento de Saneamento e Saúde Ambiental - ENSP/FIOCRUZ, 1998. 32f., 21cm. Apostila.
08. FERNANDEZ, Fernando José Marino. **Projeto microbiológico - epidemiológico para o estudo prospectivo por relação existente entre a qualidade da água de banho e dos efeitos**

- na saúde nas praias da Baía de Guanabara.** Rio de Janeiro: PDBG/FEEMA/PNUD, 1996. 49p., 21cm.
09. FERRAZ, Maria Lúcia G.; MATOS, Carla Adriana L. Hepatite A: mudanças no perfil epidemiológico no Brasil. **Revista Brasileira de Medicina**, Rio de Janeiro, v.56, n.11, p. 1109-1116, nov. 1999.
10. FERREIRA, Leila da Costa. **A questão ambiental - sustentabilidade e políticas públicas no Brasil.** São Paulo: Ed. Bomtempo, 1998. 154p., 21cm.
11. GARIN, D.; BIZIAGOS, E.; CRANCE, J. M. et al. Survival of infectious hepatitis A virus in mineral water and seawater. In: **Enterically transmitted hepatitis viruses.** França: Editors Y. Buisson, P. Coursaget e M. Kane, 1996. p. 48-49.
12. GUST, Ian D. Epidemiological patterns of hepatitis A in different parts of the world. **Vaccine**, França, v.10, suplemento 1: p. s56-S58, mar. 1992.
13. HELLER, Léo. **Associação entre cenários de saneamento e diarreia em Betim-MG: o emprego do delineamento epidemiológico caso-controle na definição de prioridades de intervenção.** 1995. 294f. Tese (Doutorado) - Escola de Veterinária, UFMG, Belo Horizonte.
14. HELLER, Léo. Estado da arte da investigação epidemiológica na área de saneamento. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, Rio de Janeiro, v.2, n.1, p. 176-189, jan./mar. 1997.
15. HOMSI, Alberto. As pesquisas em engenharia costeira ambiental do INPH. In: 1º SIMPÓSIO ÍTALO-BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 1992, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: ABES, 1992. 2v V2, Tomo I. p. 187-200.
16. Indicadores definem a vigilância da qualidade da água para consumo humano. **Rev. Brasileira de Saneamento e Meio Ambiente BIO**, Rio de Janeiro, ano X, n.10, p. 23-27, abr./jun. 1999.
17. LUDWIG, Russel George. Lançamentos submarinos. **Saneamento**, Rio de Janeiro, n.46, ano 27, p. 82-89, jan./jun. 1973.

18. MENDES, B.; NASCIMENTO, J.; URBANO, P. et al. Microbiological quality of the sand beaches in Portugal. In: **Coastal environment: environmental problems in coastal regions**. Boston: Comp. Mec. Publications, 1996. p. 181-190.
19. MÉRICO, Luiz Fernando Krieger. **Introdução à economia ecológica**. Blumenau: Ed. da FURB, 1996. 160p.
20. METCALF, T.G.; JIANG, X.. Detection of hepatitis A virus in estuarine samples by gene probe assay. **Microbiological Sciences**, USA, v.5, n.10, p. 296-300, 1988.
21. Microbiological aspects of beach quality. In: **Guidelines for safe recreational-water environments: coastal and fresh-waters**. WHO/UEE, 1998. cap. 5, p. 106-114.
22. Microbiological aspects of water quality. In: **Guidelines for safe recreational-water environments: coastal and fresh-waters**. WHO/UEE, 1998. cap. 4, p. 69-105.
23. Ministério de Estado da Saúde, Portaria MS nº36, de 19 de janeiro de 1990. estabelece normas e o padrão de potabilidade da água destinada ao consumo humano.
24. MORALES, J. L.; HUBER, Gallego S.; ALVAREZ, G. et al. A seroepidemiologic study of hepatitis A in Spanish children. Relationship of prevalence to age and socio-environmental factors. **Infection**, v.20, n. 4, p. 194-196. 1992.
25. Município de Mangaratiba: Uso do solo e cobertura vegetal 1994. Rio de Janeiro; Centro de Informações e Dados do Rio de Janeiro - CIDE, 1994.
26. NBR 6023: 2000 - Informação e documentação - Referências - Elaboração.
27. NICAND, E.; TEYSSOU, R.; BUISSON, Y. Le risque fécal viral en 1998. **Virologie**, Paris, v.2, ed.2, p. 103-116, mar./abr. 1998.
28. NOVAES, Joana; RODRIGUES, Marilene. Análise microbiológica da água. Rio de Janeiro: Curso Unigranrio.
29. OLIVEIRA, Rosália Maria de. **Determinação de coliformes totais pelo método das membranas filtrantes**. Rio de Janeiro: Departamento de Saneamento e Saúde Ambiental - ENSP-FIOCRUZ, 1994. Apostila.

30. PANCORBO, Oscar C.; BARNHART, Harold M. Microbial pathogens and indicators in estuarine environments and shellfish. **Jornal of Environmental Health**, v.54, n. 5, p. 57-61, mar./abr. 1992.
31. PANNUTI, Cláudio Sérgio; MENDONÇA, João Silva de; CARVALHO, Manoel J. M. et al. Hepatitis A antibodies in two socioeconomically distinct populations of São Paulo, Brasil. **Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo**, São Paulo, v.27, n. 3, p. 162-164, maio/jun. 1985.
32. PCI. **Environmental standard regarding to protection of living environmental at sea area**. Tokyo, Japan, 1999.
33. PEDRINI, Alexandre Gusmão; SILVEIRA, Diva Lopes da; PAULA, Joel Campos de et al. Trajetórias da educação ambiental. In: **Educação ambiental**. Rio de Janeiro: Ed. Vozes, 1998. cap. 1, p. 21-87.
34. PESSOA, Constantino Arruda; JORDÃO, Eduardo Pacheco. Características de esgotos. In: **Tratamento de esgotos domésticos: concepções clássicas de tratamento de esgotos**. Rio de Janeiro: ABES: BNH, v.1, ed.2, 1982. p. 9-29.
35. Processo contínuo de vigilância ambiental. **Rev. Brasileira de Saneamento e Meio Ambiente BIO**: Rio de Janeiro, ano X, n.10, p. 28, abr./junho 1999.
36. Relatório de Estudos Hidráulicos na Baía de Sepetiba. Rio de Janeiro: Instituto de Pesquisas Hidroviárias - INPH, v.I, 1977, 57 p.
37. Resolução nº20 de 18 de junho de 1986 do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA.
38. SÁ, Glória Regina da Silva. **Fatores preditivos das hepatites virais no município do Rio de Janeiro, 1995**. 1998. 168f. Tese (Mestrado em Saúde Pública) - Escola Nacional de Saúde Pública, Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro.
39. Tábua de marés para o ano de 1999" do DHN - Diretoria de Hidrografia e Navegação.
40. TUFANO, Douglas. **A carta de Pero Vaz de Caminha: comentada e ilustrada**. São Paulo: Ed. Moderna 1999. p. 60.

41. VALLADÃO, André Luiz Ribeiro. **O despejo desordenado dos esgotos domésticos na Baía de Sepetiba e os efeitos sobre a balneabilidade.**, 1998. 88p. Tese (Mestrado em Saúde Pública) - Escola Nacional de Saúde Pública, Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro.
42. VITRAL, Cláudia L.; YOSHIDA, Clara F. T.; GASPAR, Ana M. C. et al. Age-specific prevalence of antibodies to hepatitis A in children and adolescents from Rio de Janeiro, Brasil, 1978 and 1995. Relationship of prevalence to environmental factors. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, v.93, n.1, p. 1-5, jan./fev. 1998.
43. WOOD, I. R.; BELL, R. G.; WILKINSON, D. L. The standards for water quality and the legislation for these standards. In: **Ocean disposal of wastewater / Advanced Series on Ocean Engineering**. Singapore: World Scientific, 1993. 8v. V.8, p.9-19.
44. XU, Zhi-Yi; LI, Zi-Hua; WANG, Jian-Xiang et al. Ecology and prevention of a shellfish associated hepatitis A epidemic in Shanghai, China. **Vaccine**: v.10, Supl. 1, p. S67-S68, 1992.

## 8 . ANEXOS

**Anexo I. Mapa Geral da Baía de Sepetiba**



**Anexo II. Termo de Consentimento e  
Esclarecimento**

## TERMO DE CONSENTIMENTO E ESCLARECIMENTO

**Instituição:** Departamento de Saneamento e Saúde Ambiental da Escola Nacional de Saúde Pública - ENSP-FIOCRUZ

**Título do Projeto:** Estudo do Indicador de Saúde Hepatite A para Cenários de Saneamento Precário para a Região de Mangaratiba, Baía de Sepetiba-RJ

Eu \_\_\_\_\_ responsável pelo menor \_\_\_\_\_ convidado (a) a participar de uma investigação científica realizada pelo Departamento de Saneamento e Saúde Ambiental da Escola Nacional de Saúde Pública-ENSP, sob a coordenação do Prof. Teófilo C. N. Monteiro, estou ciente do exposto abaixo:

A pesquisa tem o objetivo de determinar a prevalência da Hepatite A nas crianças em idade escolar das localidades de Itacuruçá, Muriquí e Ibicuí, pertencentes ao Município de Mangaratiba, tendo em vista correlacionar a ocorrência do vírus da Hepatite A com a contaminação das águas da baía. O estudo permitirá verificar se os atuais padrões de qualidade de água para balneários são adequados.

Este documento pretende fornecer a (o) Sr. (a) informações sobre o problema de saúde em estudo, detalhando os procedimentos, exames, benefícios, inconvenientes e riscos potenciais. O(a) Sr.(a) poderá recusar-se a participar da pesquisa ou desistir de sua participação, em qualquer momento, sem que este fato venha lhe causar prejuízo.

Os exames e procedimentos aplicados são gratuitos. O(a) Sr.(a) receberá todos os cuidados médicos adequados para o controle dos efeitos adversos que possam ocorrer em consequência de sua participação na pesquisa.

Antes de assinar este termo, o Sr.(a) deve informar-se plenamente sobre a pesquisa, não hesitando em formular perguntas sobre qualquer aspecto que julgar conveniente esclarecer. É importante estar ciente das seguintes condições:

1- Objetivos da investigação: avaliar a situação de saúde das crianças na faixa etária de 6 a 12 anos, domiciliadas nas localidades de Itacuruçá, Muriquí e Ibicuí, de forma a obter a prevalência do HAV nesse grupo.

2- Exames e procedimentos que serão realizados: o menor será submetido à coleta de sangue através de punção venosa, pelo técnico do laboratório e parte dele será separado e levado para o laboratório de hepatites virais do Instituto Oswaldo Cruz para pesquisar unicamente a presença de infecção causada pelos vírus da Hepatite A. O Sr. (a) será submetido (a) a um questionário no qual prestará algumas informações sócio-econômicas, entre elas; condições de moradia, grau de instrução e renda salarial. Uma amostra da água consumida na moradia será coletada e analisada nos laboratórios do

Departamento de Saneamento e Saúde Ambiental da Escola Nacional de Saúde Pública - ENSP.

3- Benefícios: obter resultado de exames laboratoriais para Hepatite A e de análise da qualidade da água consumida na residência dos participantes. Os resultados dos exames serão entregues acompanhados de esclarecimentos sobre o significado dos resultados, assim como referência para unidades de saúde, nos casos em que o acompanhamento médico se fizer necessário.

4- Riscos potenciais conhecidos até o dia de hoje: possíveis reações locais (dor ou rouidão) decorrentes da retirada de sangue, ainda que a coleta seja realizada dentro das normas de biosegurança por pessoal experiente.

As informações obtidas neste estudo, inclusive os resultados dos exames serão tratados com sigilo. Os nomes não serão divulgados em nenhuma hipótese, e os resultados da pesquisa só serão apresentados em conjunto, que não permitem identificação dos indivíduos.

Declaro ter recebido uma cópia do termo e estar ciente de que uma cópia permanecerá registrada nos arquivos do Departamento de Saneamento e Saúde Ambiental

\_\_\_\_\_  
(local e data)

Nome do voluntário: \_\_\_\_\_

Endereço do voluntário: \_\_\_\_\_

Responsável (nome completo): \_\_\_\_\_

Assinatura do voluntário ou responsável: \_\_\_\_\_

Grau de parentesco: \_\_\_\_\_

Testemunha:

\_\_\_\_\_  
(nome completo)

\_\_\_\_\_  
(assinatura)

Assinatura do investigador: \_\_\_\_\_

**Anexo III. Questionário Domiciliar**

**Estudo da Relação entre Hepatite A e Condições de  
Balneabilidade em Cenários de Saneamento Precário na  
Região de Mangaratiba, Baía de Sepetiba-RJ**

**INQUÉRITO EPIDEMIOLÓGICO**  
(QUESTIONÁRIO DOMICILIAR)

**RESPOSTAS PADRONIZADAS NESTE QUESTIONÁRIO**

01. Sim	11. Não sabe informar
02. Não	12. Não quis responder
10. Outro (especificar)	13. Não se aplica

1. Data da entrevista: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

2. Nome da criança pertencente ao estudo sorológico: \_\_\_\_\_

3. Data de nascimento do doador: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

4. Nome do informante: \_\_\_\_\_

5. Idade do informante:.....

6. Grau de instrução do informante:.....

03. 1º grau completo      04. 2º grau completo      05. 3º grau completo      10. Outro (especificar)

7. Endereço: \_\_\_\_\_

Bairro ou localidade: \_\_\_\_\_

CEP: \_\_\_\_\_

Telefone: \_\_\_\_\_

8. Posição em relação ao doador: (usar tabela de parentesco).....

9. Quantas pessoas moram neste domicílio?.....



## INFRA-ESTRUTURA DOMICILIAR

### I - ÁGUA

21. De onde vem a água consumida na casa?.....

- |                      |                          |
|----------------------|--------------------------|
| 15. Rede municipal   | 19. Mais de uma anterior |
| 16. De poço          | 10. Outro (especificar)  |
| 17. De nascente      | 11. Não sabe informar    |
| 18. De caminhão pipa | 12. Não quis responder   |

22. Quantos pontos de água existem dentro da casa? (registrar).....

11. Não sabe informar

23. Qual é a água mais utilizada pela criança para bebida?.....

- |                      |                              |
|----------------------|------------------------------|
| 20. Rede municipal   | 24. Água mineral engarrafada |
| 21. De poço          | 11. Não sabe informar        |
| 22. De caminhão pipa | 12. Não quis responder       |
| 23. De nascente      |                              |

#### Preencha as perguntas 24 e 25 se o abastecimento for feito por rede municipal

24. Há quantos anos vocês recebem água da rede geral?.....

- |             |                       |
|-------------|-----------------------|
| 03. < 1 ano | 11. Não sabe informar |
|-------------|-----------------------|

25. Falta água da rede municipal.....

- |                                 |                        |
|---------------------------------|------------------------|
| 03. Pelo menos 1 vez por dia    | 10. Outro              |
| 04. Pelo menos 1 vez por semana | 11. Não sabe informar  |
| 05. Pelo menos 1 vez por mês    | 12. Não quis responder |
| 06. Mais de uma anterior        | 13. Não se aplica      |

#### Preencha as perguntas 26 a 30 se o abastecimento for feito por poço

26. O poço está localizado no terreno do seu domicílio?.....

- |         |                              |                       |                        |
|---------|------------------------------|-----------------------|------------------------|
| 01. Sim | 02. Não (registrar endereço) | 11. Não sabe informar | 12. Não quis responder |
|---------|------------------------------|-----------------------|------------------------|

27. A proteção do poço fica acima do nível do chão?.....

- |         |         |                       |                        |
|---------|---------|-----------------------|------------------------|
| 01. Sim | 02. Não | 11. Não sabe informar | 12. Não quis responder |
|---------|---------|-----------------------|------------------------|

28. Como é retirada a água do poço?.....

- |                         |                        |
|-------------------------|------------------------|
| 25. Com bomba           | 11. Não sabe informar  |
| 26. Com balde e corda   | 12. Não quis responder |
| 10. Outro (especificar) |                        |

29. É utilizado algum tipo de clorador dentro do poço?.....



39. No caso de não terem vaso sanitário neste domicílio:.....

18. Usam vaso sanit. de outro domicílio  
19. Usam vaso sanit. comunitário

20. Não usam vaso sanitário  
13. Não se aplica

40. O esgoto deste domicílio vai para:.....

21. Rede geral de esgoto  
22. Fossa séptica ligada à rede pluvial ou outra rede (fossa com escoadouro)  
23. Fossa séptica sem escoadouro  
24. Fossa rudimentar

25. Vala negra, rio, lagoa ou mar (especificar)  
26. Não tem instalações sanitárias neste domicílio  
10. Outro (especificar)  
11. Não sabe informar

### III - LIXO

41. Como o lixo é embalado no seu domicílio?.....

27. Em recipiente com tampa  
28. Em recipiente sem tampa  
29. Em saco ou sacola plástica

10. Outro (especificar)  
11. Não sabe informar  
12. Não quis responder

42. Para onde vai, normalmente, o lixo do seu domicílio?.....

30. Colocado na rua para coleta pela Prefeitura  
31. Colocado em uma caçamba na rua  
32. Enterrado  
33. Queimado

34. Jogado em terreno baldio  
35. Jogado em rio, lagoa ou mar (especificar)  
10. Outro  
11. Não sabe informar

43. Quantas vezes por semana o lixo é coletado?.....

36. Regularmente, 1 vez por semana  
37. Regularmente, 2 vezes por semana  
38. Regularmente, 3 vezes por semana  
39. Regularmente, > de 3 vezes por semana

40. Irregularmente  
11. Não sabe informar  
13. Não se aplica

44. Há quantos anos o recolhimento é desse jeito?.....

41. < de 1 ano  
11. Não sabe informar  
13. Não se aplica

45. Onde costumam ser jogadas as fezes das fraldas das crianças?.....

42. No vaso  
43. No lixo

44. No terreno  
10. Outro (especificar)

11. Não sabe informar  
13. Não se aplica

### HÁBITOS ALIMENTARES E DE HIGIENE REFERENTES À CRIANÇA PARTICIPANTE DO ESTUDO

46. A água que a criança bebe tem antes algum preparo?.....

02. Não  
45. Sim, é misturada com cloro  
46. Sim, é misturada com cloro e filtrada

47. Sim, é filtrada  
48. Sim, é fervida  
49. Só bebe água mineral

10. Outro (especificar)  
11. Não sabe informar  
12. Não quis responder

47. As frutas e verduras que ele (a) come têm antes algum preparo?.....



57. Quando a criança vai à praia toma banho de mar?.....

01. Sim                      02. Não                      11. Não sabe informar      12. Não quis responder

58. Qual o nome da praia que a criança costuma frequentar?.(especificar).....

11. Não sabe informar                      13. Não se aplica

## OUTRAS INFORMAÇÕES

59. Algum morador teve problemas de saúde nos últimos 15 dias?.....

01. Sim (registrar n° de pessoas)      02. Não                      11. Não sabe informar

60. Algum morador foi internado no último ano por motivo de doença?.....

01. Sim (registrar n° de pessoas)      02. Não                      11. Não sabe informar

61. Alguma criança com menos de 5 anos teve diarreia na última semana?.....

01. Sim                      02. Não                      11. Não sabe informar      13. Não se aplica

62. Alguém nesta casa já teve hepatite?.....

01. Sim (registrar n° de pessoas)      02. Não                      11. Não sabe informar

63. Alguém nesta casa já teve gastroenterite?.....

01. Sim (registrar n° de pessoas)      02. Não                      11. Não sabe informar

64. Qual a renda mensal da família?.....

81. 1 salário mínimo                      83. Mais de 3 sal. mínimos                      85. Mais de 8 sal. mínimos  
82. 2 salários mínimos                      84. Mais de 5 sal. mínimos                      86. Sem renda no momento

65. Qual o grau de instrução da dona da casa? (responsável pelo cuidado da casa)...

87. 1º grau completo      88. 2º grau completo      89. 3º grau completo      10. Outro (especificar)

66. Dados sobre a entrevista.....

90. Realizada                      94. Não realizada – recusa  
91. Não realizada – domicílio não localizado      95. Não realizada – informante incapaz  
92. Não realizada – domicílio fechado no momento da visita      96. Parcialmente realizada  
93. Não realizada – domicílio desocupado      97. Não realizada – outros (registrar)

## RUBRICAS:

Entrevistador: \_\_\_\_\_

Entregue em: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

Supervisor: \_\_\_\_\_

Coordenador: \_\_\_\_\_

Observações: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Anexo IV. Localização dos Pontos de  
Coleta 1 e 2**



**Anexo V. Laudos das Análises da Água de  
Consumo**



Ministério da Saúde  
FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ  
Escola Nacional de Saúde Pública

*Departamento de Saneamento e Saúde Ambiental*

## EXAME BACTERIOLÓGICO DA ÁGUA

PROCEDÊNCIA: Escola Estadual de Ibicuí  
ENDEREÇO: Rua Ângelo Ferro, N.º 14 - Ibicuí  
TIPO DE MANANCIAL: -  
DATA DA COLETA: 02/12/99  
RESULTADO EM: 06/12/99

### RESULTADO

PONTO DE COLETA	Coli: Totais/100ml	Coli: Fecais/100 ml
Nascente Próximo	> 300	86

**Rosane Cândido Barbosa**  
Técnica Responsável pela Análise de Laboratório  
-DSSA/ENSP/FIOCRUZ-  
Mat. N° 0462747

  
**Prof. Paulo Soares d'Águilla**  
Chefe do Laboratório de Análises Bacteriológicas do DSSA  
CRQ N° 04402-75  
Mat. N° 0461972  
**Prof. Dr. Teófilo Carlos do Nascimento Monteiro**  
Chefe do Departamento de Saneamento e Saúde Ambiental  
-ENSP/FIOCRUZ-  
Mat. N° 0462789



Ministério da Saúde  
FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ  
Escola Nacional de Saúde Pública

*Departamento de Saneamento e Saúde Ambiental*

## EXAME BACTERIOLÓGICO DA ÁGUA

PROCEDÊNCIA: Escola Estadual da Gamboa  
ENDEREÇO: Praia da Gamboa – Ilha de Itacuruçá  
TIPO DE MANANCIAL: -  
DATA DA COLETA: 02/12/99  
RESULTADO EM: 06/12/99

### RESULTADO

PONTO DE COLETA	Coli: Totais/100ml	Coli: Fecais/100 ml	Cloro
Torneira da Cozinha	> 300	120	0,0

**Rosane Cândida Barbosa**  
Técnica Responsável pela Análise de Laboratório  
-DSSA/ENSP/FIOCRUZ-  
Mat. N° 0462747

**Prof. Paulo Soares d'Águila**  
Chefe do Laboratório de Análises Bacteriológicas do DSSA  
CRQ N° 04402-75  
Mat. N° 0461972

**Prof. Dr. Teófilo Carlos do Nascimento Monteiro**  
Chefe do Departamento de Saneamento e Saúde Ambiental  
-ENSP/FIOCRUZ-  
Mat. N° 0462789



Ministério da Saúde  
FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ  
Escola Nacional de Saúde Pública

*Departamento de Saneamento e Saúde Ambiental*

## EXAME BACTERIOLÓGICO DA ÁGUA

PROCEDÊNCIA: Escola Municipal Nossa Senhora das Graças  
ENDEREÇO: Rua 1.º de maio, Nº 180 - Muriqui  
TIPO DE MANANCIAL: -  
DATA DA COLETA: 02/12/99  
RESULTADO EM: 06/12/99

### RESULTADO

PONTO DE COLETA	Coli: Totais/100ml	Coli: Fecais/100 ml	Cloro
Torneira da Cozinha	0	0	1,5
Torneira da Cozinha após Filtro	0	0	1,0
Cisterna	0	0	0,5
Bebedouro	0	0	1,0
Torneira da Cantina	0	0	1,0

**Rosane Cândido Barbosa**  
Técnica Responsável pela Análise de Laboratório  
-DSSA/ENSP/FIOCRUZ-  
Mat. Nº 0462747

**Prof. Paulo Soares d'Águila**  
Chefe do Laboratório de Análises Bacteriológicas do DSSA  
CRQ Nº 04402-75  
Mat. Nº 0461972

**Prof. Dr. Teófilo Carlos do Nascimento Monteiro**  
Chefe do Departamento de Saneamento e Saúde Ambiental  
-ENSP/FIOCRUZ-  
Mat. Nº 0462789