

BAÍA DE TODOS OS SANTOS: SITUAÇÃO ATUAL E PERSPECTIVAS*

Eduardo Mendes da Silva

*Doutor em Biogeografia pela Universidade do Sarre (Alemanha)
e Professor Adjunto da Universidade Federal da Bahia (UFBA)*

Miguel da Costa Accioly

*Mestre em Botânica pela Universidade Federal Rural de Pernambuco
e Professor Assistente da UFBA*

Maria de Fátima Teixeira Navarro

Mestranda em Geociências pela UFBA

Carla de Barros e Azevedo Chastinet

Mestre em Produção Aquática pela UFBA

Resumo: *A cidade de Salvador, maior pólo turístico do Nordeste, possui apenas 26% de todo o seu esgoto gerado coletado e disposto adequadamente. Um projeto governamental pretende coletar, de forma centralizada, 80% dos esgotos domésticos da Cidade e canalizá-los para um emissário submarino (que presentemente funciona com cerca de 13% de sua capacidade), bem como tratar, de forma secundária, os esgotos de outras dez cidades do Recôncavo da Baía de Todos os Santos. O projeto trará benefícios diretos à população, principalmente no que se refere à saúde, inclusive com a diminuição de gastos públicos neste setor e, por conseguinte, melhora na qualidade de vida das populações beneficiadas, além de novas opções de lazer e turismo. A opção centralizada de coleta e disposição dos efluentes permitirá, em tempos futuros, a introdução de novas formas de tratamento, aumentando a qualidade dos efluentes lançados através do emissário.*

Palavras-chave: *Economia Ambiental; Poluição; Sistema de Esgotamento Sanitário; Saúde Pública; Qualidade de Vida; Turismo; Baía de Todos os Santos; Salvador; Brasil-Região Nordeste-Bahia.*

* Trabalho desenvolvido dentro do Programa de Avaliação Ambiental de Ecossistemas Aquáticos do Estado da Bahia.

1 INTRODUÇÃO

A comunidade humana gera resíduos nas formas sólidas e líquidas. A porção líquida, conhecida comumente como esgoto, envolve essencialmente as águas usadas por estas comunidades, não estando mais à sua disposição. TCHOBANOGLOUS (1991) define o esgoto, segundo a forma de geração, como sendo uma combinação de líquidos residuais ou resíduos - resultante do uso por residências, estabelecimentos industriais e comerciais - com águas subterrâneas, de superfície e pluviais.

A partir do momento em que se estabeleceu uma relação definitiva entre as águas poluídas pelos excretos humanos com a proliferação de doenças, em meados do século passado, as ações na área de saneamento, em nível mundial, passaram a ser mais determinadas, não buscando mais afastar os esgotos simplesmente, mas propondo alternativas de tratamento e de disposição mais seguras para eles. O tratamento/disposição dos esgotos pode atender a diversos objetivos, dependendo do tamanho da comunidade, tipo do corpo receptor, disponibilidade orçamentária, situação geopolítica. Enquanto em alguns lugares do mundo, por exemplo nos países desenvolvidos, a remoção de material em suspensão, a redução de matéria orgânica e a eliminação de microorganismos patogênicos não mais se configuram como problemas, e a remoção de nutrientes, tais como nitrogênio e fósforo, se apresenta como prioridade e necessidade. Devido ao nível de exigência da cidadania, a maioria dos países do Hemisfério Sul tenta implantar sistemas que possam, em alguns casos, simplesmente coletar estes esgotos, através de canais rudimentares, ou mesmo implantar sistema de distribuição de água potável de boa qualidade.

Para o bilhão de habitantes dos países em desenvolvimento que não possuem acesso a água tratada e abundante, e para o 1,7 bilhão que não dispõe de sistemas de esgotamento sanitário, esses são os problemas ecológicos mais importantes. Seus efeitos sobre a saúde são impressionantes: respondem pela maioria dos 900 milhões de casos anuais de doenças diarreicas, que resultam na morte de mais de 3 milhões de crianças, podendo ser evitada a morte de 2 milhões, se houvesse esgotamento sanitário e água tratada.

A disposição de dejetos próximo a residências, em corpos receptores inadequados, a ingestão de água contaminada (às vezes por falhas na concepção ou manutenção dos sistemas de esgoto), o consumo de peixes, frutos do mar e de hortaliças (oriundos ou coletados próximo a corpos aquáticos

poluídos) representam riscos eminentes para a saúde humana. A falta de abastecimento de água tratada e sistemas de esgotamento sanitário é a principal razão de as doenças transmitidas por condições do meio serem tão comuns nos países em desenvolvimento. As diarreias e as verminoses são as mais importantes dessas doenças e respondem por um impacto anual de 10% do total das doenças nesses países, segundo o Banco Mundial.

No Brasil, houve grande avanço dos serviços de abastecimento de água. Os índices de atendimento da população urbana saltaram de 45%, em 1970, para os atuais 88%. Quanto à coleta de esgotos, o resultado é bem mais modesto: o crescimento foi de 22% para 35%, no mesmo período, mantendo-se um quadro de absoluta precariedade do serviço.

Na cidade de Salvador, capital do estado da Bahia, MORAES (1994)⁽¹⁶⁾ menciona que a incidência de diarreia na população infantil foi três vezes maior em bairros sem saneamento básico, quando comparada com bairros que possuem esta componente.

A relação entre a incidência de doenças e o lançamento de efluentes domésticos em corpos adjacentes existe, sendo a única forma de redução a coleta, tratamento e disposição adequada destes efluentes.

A região em torno da Baía de Todos os Santos (BTS), denominada de Recôncavo, é uma das áreas que mais sente a atividade antropogênica do estado da Bahia, pressão esta que vem sendo historicamente desenvolvida, ao longo de mais de cinco séculos de ocupação humana. Em torno de si existem diversos núcleos urbanos, dentre os quais a capital do Estado, Salvador, e outros treze municípios: Simões Filho, Candeias, Madre de Deus, São Francisco do Conde, Santo Amaro da Purificação, Saubara, Cachoeira, São Félix, Maragogipe, Salinas da Margarida, Jaguaripe, Itaparica e Vera Cruz, com inúmeros povoados localizados tanto no continente quanto nas ilhas. A densidade industrial e populacional, aliada a uma crescente pressão do setor de serviços, tem contribuído para a deterioração de suas águas e de seu entorno. Deve-se mencionar que o processo de industrialização na Baía de Todos os Santos iniciou-se em uma época em que os critérios e formas de controle ambiental eram inexistentes. Além disso, as cidades brasileiras, e Salvador não é exceção, tiveram nos últimos anos uma taxa de crescimento desordenado; os investimentos dos setores públicos e privados não conseguiram acompanhar as necessidades da população. Isto aconteceu e tem aconte-

tecido em diversos setores e o caso do saneamento é um dos que mais salta aos olhos.

As novas ocupações da cidade, os novos bairros, a ocupação desordenada do relevo sinuoso de Salvador não foram beneficiados com a infraestrutura necessária. O primeiro sintoma da falta de investimento em obras de saneamento é a degradação dos corpos aquáticos adjacentes, onde os esgotos chegam através de valas e córregos menores, e a incidência (ou mesmo o aparecimento) de doenças que se consideravam erradicadas. Aqueles córregos se transformam em canais de esgoto e o destino final é o Oceano Atlântico ou a Baía de Todos os Santos.

O presente trabalho pretende oferecer uma visão dos problemas ambientais da Baía de Todos os Santos (notadamente do lançamento de esgotos), e analisar as ações saneadoras propostas pelo Governo do Estado, definindo os impactos advindos de tais ações e estabelecendo os cenários que podem ocorrer devido a esta intervenção.

2 A BAÍA DE TODOS OS SANTOS

2.1 ASPECTOS HISTÓRICOS E GEOGRÁFICOS

Nos idos de maio de 1501, partia de Lisboa a expedição portuguesa que buscava reencontrar as terras descobertas no ano anterior por Cabral. Após percorrer a costa do extremo nordeste para o sul, chegou no dia 1º de novembro a uma vasta porção de água que foi denominada, por razões de fé católica, de Baía de Todos os Santos, conhecida por seus atuais habitantes simplesmente como Baía, acidente geográfico que determinou o nome do Estado (apesar de se enquadrar mais como um golfo que como uma baía), e até hoje entusiasma o visitante e causa orgulho aos baianos por sua dimensão e beleza.

Em contraste com a costa nordestina, com seus extensos contornos retilíneos de praias, esta baía apresenta um número imenso de reentrâncias, representadas por outras baías, enseadas e uma região litoral bastante extensa, resultante das muitas ilhas presentes (FIGURA 1).

A existência da Baía de Todos os Santos é atribuída a acidentes tectônicos pós-cretáceos, que deprimiram numa profunda fossa o pacote de se-

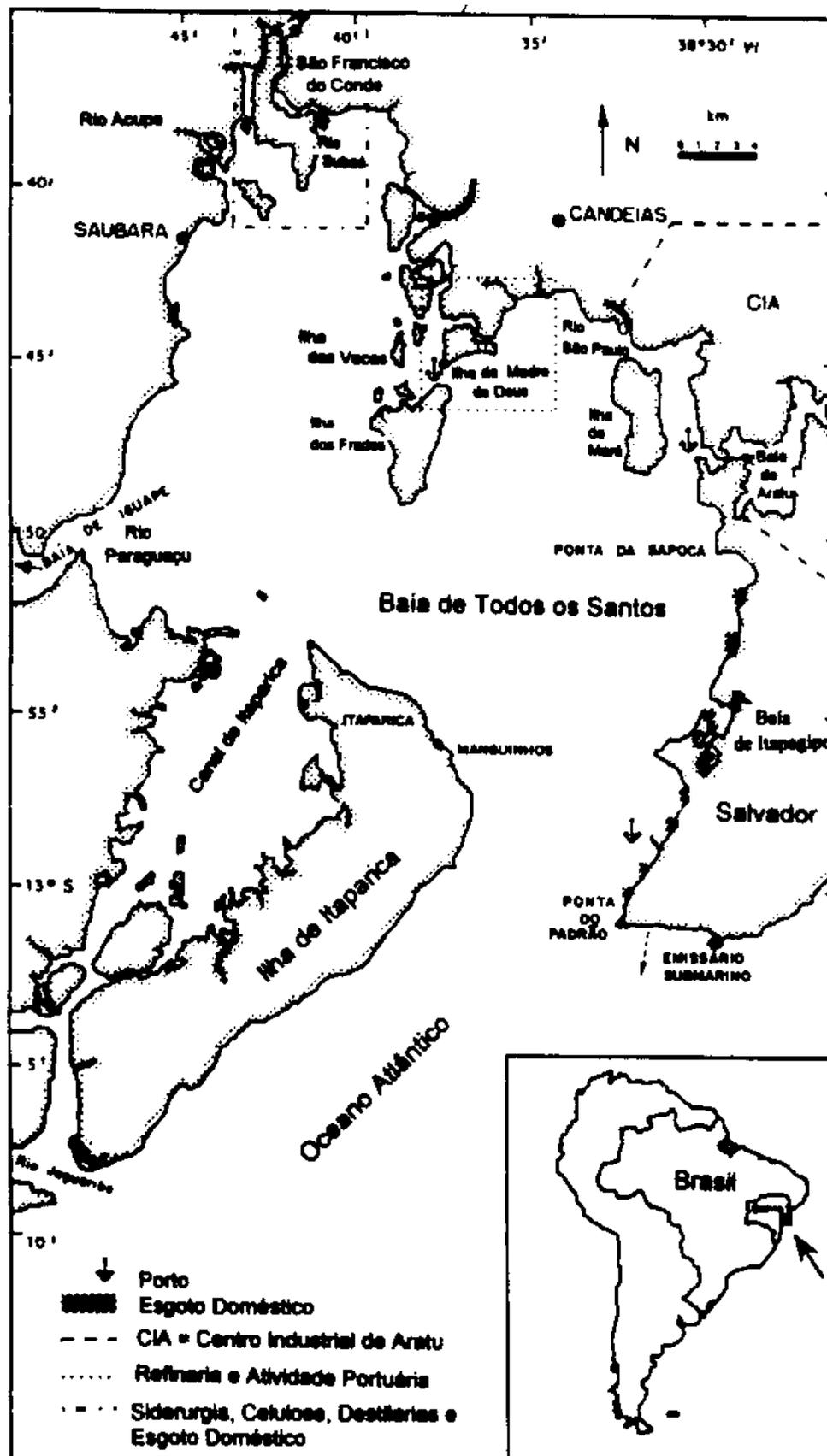


Figura 1 - Mapa da Baía de Todos os Santos (modificado de WALLNER-KERSANACH, 1994).

dimentação triássico-cretáceo e propiciou condições de aparecimento de petróleo no seu entorno e em suas águas.

Em meio ao que era a outrora intransponível Mata Atlântica, a escarpa que segue paralela à sua porção leste, a qual divide a cidade de Salvador em dois horizontes distintos (que vieram a formar as Cidades Alta e Baixa), as ilhas, suas pequenas baías e enseadas, além dos rios (modeladores da paisagem), fizeram com que a região tivesse a preferência dos colonizadores de outrora. As trocas de bens exóticos com os indígenas, a exploração do pau-brasil, a pesca abundante de peixes e cetáceos, o cultivo da cana-de-açúcar, a indústria fumageira, a pecuária, e a indústria e seus serviços correlatos marcaram um período da história baiana e se configuraram em épocas relevantes, dentro do contexto histórico e sócio-econômico da Bahia.

As facilidades de penetração da baía para o interior, através de rios de boa navegabilidade, tornaram possível a proliferação de engenhos em suas margens, sendo encontrados, até o presente, no Subaé, Paraguaçu, Jaguaribe e na franja norte da Baía de Todos os Santos (BRITO, 1994)⁽³⁾.

A partir dos anos setenta, a cidade de Salvador começa a se expandir em direção nordeste, saindo do binômio inicial de Cidade Alta e Cidade Baixa, ocupando outros espaços, por meio da criação de novas opções viárias e de oferta de mão-de-obra, tais como: o Centro Administrativo da Bahia (CAB), o Centro Industrial de Aratu e o Pólo Petroquímico de Camaçari. Enquanto a Baía se ressentia do aporte dos efluentes urbano-industriais, iniciando uma séria mutação por poluição de suas águas, a região se reformula e se reorganiza ao sabor dos novos recursos e estratégias do modelo econômico vigente, configurando um ótimo teatro de experimentação analítica das ações antropogênicas acumuladas e da avaliação da qualidade ambiental resultante (CENTRO DE ESTATÍSTICA E INFORMAÇÃO, 1987)⁽⁴⁾.

SAMPAIO (1949)⁽¹⁷⁾ descreve com poesia e emoção o meio ambiente de outrora: "...o calor úmido triunfante, nas massas de verdura, estendidas por montes e vales, baixadas e alcantis; tudo num tom quente animado, denunciando vida no zumbir misterioso de miríades de insetos variados, multicores, no canto das aves, no estalido dos ramos secos que os animais quebram na carreira precipitada; o sombrio da mata virgem, a ocultar todo um mundo de mistérios...". Este relato é testemunho do mundo em que se vivia anteriormente, onde as escarpas vegetadas e longos trechos de manguezais ao longo da Baía, nos locais protegidos, eram os elementos fortes da

paisagem. A ocupação da cidade realmente começou pelas colinas e hoje praticamente não são mais notadas, nem mesmo por um observador que navegue pela Baía de Todos os Santos.

Hoje, quase quinhentos anos depois, a descaracterização ambiental da península ocupada pela cidade de Salvador, bem como de toda a Baía, faz apenas com que a História possa ser entendida como um romance de ficção. Os rios desapareceram e deram lugar a canais de esgotos, quando não foram totalmente recobertos ou simplesmente destruídos. A vegetação praticamente desapareceu e até mesmo os parques são caricaturas de tempos passados. A cidade ocupou, transformou e remoldou a natureza, contudo de uma forma não planejada, agressiva e degradante.

Mesmo apresentando a região sinais de degradação em quase todos os seus níveis, o autor hoje não estaria totalmente enganado. Suas praias arenosas, os canais de mangue, os estuários, o movimento das marés e a silhueta das embarcações características da área fazem ainda hoje com que, sob um céu azul abundantemente iluminado, não se possa negar a beleza da paisagem na Baía de Todos os Santos.

2.2 ASPECTOS FISIAGRÁFICOS

A Baía de Todos os Santos contém três baías menores (Baía de Aratu, Baía do Iguape e a Enseada dos Tainheiros) e desempenha importante função portuária, abrigando os portos de Aratu e Salvador, além de alguns terminais ligados à indústria petrolífera, petroquímica e mineral. Em seus trechos mais interiores apresenta interpenetrações no continente através de baixos cursos fluviais *afogados* (rios) como, por exemplo, o do Rio Paraguaçu e o do Rio Subaé.

O ambiente hidrográfico da área em estudo abrange partes de três bacias hidrográficas regionais:

- a) *Recôncavo Norte;*
- b) *Paraguaçu;*
- c) *Recôncavo Sul.*

A Bacia do Recôncavo Norte está representada na área pelos rios e riachos que desembocam na porção norte da Baía, destacando-se o Rio Subaé e seus afluentes. Em sua porção leste, a Bacia do Paraguaçu está principalmente representada na área pelo próprio Rio Paraguaçu, que constituía o maior aporte de água fluvial para a Baía, nesta zona, diminuído após 1985 com a operacionalização da Barragem de Pedra do Cavalo. A Bacia do Recôncavo Sul está representada na área principalmente pelo Rio Jaguaripe, cuja foz situa-se próxima à entrada do Canal de Itaparica, com muito pouca influência sob o regime hidrológico da BTS. De um modo geral, os rios principais da área são de baixo gradiente e de fundo chato colmatado, e a rede hidrográfica exhibe típico padrão dendrítico (CENTRO DE RECURSOS AMBIENTAIS, 1982)⁽⁵⁾.

Dois climas caracterizam o Recôncavo e a Baía de Todos os Santos: o úmido e o superúmido, este último abrangendo a porção sul da Baía, incluindo a Ilha de Itaparica e parte dos municípios de Salinas da Margarida e Jaguaripe, com precipitação anual superior a 2.000 mm. O clima úmido compreende a maior parte da Baía, e é caracterizado por totais pluviométricos anuais entre 1.750 e 2.000 mm, com elevada média térmica anual e deficiência hídrica no solo, sempre inferior a 200 mm. O clima úmido forte é preponderante na maior parte dos municípios da BTS, principalmente em sua porção leste; o clima úmido fraco se faz presente na maior parte do município de Santo Amaro e grande parte da Península de Saubara-Iguape (BRASIL. Ministério das Minas e Energia, 1981)⁽²⁾.

De uma maneira geral, o clima tropical úmido, ao qual está submetida a região, aparece como um forte agente condicionante dos geossistemas, favorecendo principalmente a presença de solos minerais, profundos e distróficos, que ocorrem em áreas de relevo dissecado devido à erosão intensa sofrida pelas formações geológicas, predominantemente sedimentares, e também à perenidade dos rios das bacias hidrográficas da região.

2.3 ASPECTOS MORFOMÉTRICOS

SILVA *et al.** (dados não publicados), trabalhando com a Carta Náutica nº 1.110, da DIRETORIA DE HIDROGRAFIA E NAVEGAÇÃO (DHN), da Baía de Todos os Santos, calcularam, através do método dos cones

* Da Silva, E. N. "et al." (1993). Ensaio da disciplina Limnologia e Ecologia de Águas Costeiras do Mestrado em Produção Aquática, da UFBA.

truncados, que a Baía de Todos os Santos possui uma área de 927 km² e um volume aproximado de 6,39 x 10⁹ m³ no estófo da baixa-mar de sizígia (0,0 m de altura). A profundidade média é de 6,9 m e a profundidade máxima de 102 m, próximo à Ponta do Padrão (Farol da Barra).

A Baía de Todos os Santos apresenta, aproximadamente, 184 km de extensão costeira, da Ponta do Garcez até o Farol de Santo Antônio, extensão esta equivalente à costa do estado de Pernambuco. Dentro da Baía encontram-se, ainda, mais de 30 ilhas, as quais apresentam 221 km de extensão litorânea, sendo 98 km destes relativos à Ilha de Itaparica. Além disto, a BTS é recortada por mais duas baías, a de Iguape e a de Aratu, as quais apresentam mais 40 e 17 km, respectivamente, de costa. O perímetro costeiro da Baía é de aproximadamente 462 km, além de 28 km de orla da cidade de Salvador, que se localiza fora dela.

Desta extensa costa, 55 km (12%) são de áreas urbanas de 9 dos 12 municípios que margeiam a Baía. As áreas urbanas apresentam, em sua maioria, praias arenosas e/ou rochosas. 58% correspondem a praias arenosas e/ou rochosas fora de áreas urbanas. Os 268 km de praias se constituem numa das mais populares opções de lazer das populações do Recôncavo Baiano, isto graças às suas águas calmas, rasas e de rara beleza.

Os 139 km (30%) de costa restantes compõem-se de manguezais, locais que ampliam a beleza visual das praias da Baía. Mais que isto, são áreas nobres de produção de alimentos tais como crustáceos (caranguejo, aratu, siri, camarão), moluscos (lambreta, ostra, sururu, papa-fumo) e peixes diversos (tainha, robalo e arraia). Além desta produção direta de alimentos, há ainda a produção indireta, uma vez que nos manguezais se reproduzem e/ou se desenvolvem, na juventude, as mais importantes espécies pesqueiras, às custas das mais elevadas taxas de produtividade biológica conhecidas entre os ecossistemas da Terra.

Várias premissas podem ser levantadas com relação ao movimento de águas na Baía de Todos os Santos. A primeira é que o volume de água recebido e devolvido por ela, durante a preamar e a baixa-mar, é de aproximadamente 2,23 x 10⁹ m³. A segunda é que, atualmente, a contribuição de água de rios na Baía é muito pequena, pois o Rio Paraguaçu, que antes contribuía com considerável volume de água para seu interior, teve seu fluxo reduzido, após a construção da Barragem de Pedra do Cavalo, principalmente no que se refere a sólidos.

A velocidade da corrente dentro do Porto de Salvador alcança 81,0 cm/s, 3 horas após a preamar, pico de velocidade da corrente de maré (DHN, 1975)⁽⁸⁾. As correntes marinhas que penetram na Baía de Todos os Santos transportam para seu interior material fino em suspensão, lançados ao mar por rios e riachos da costa atlântica ao norte de Salvador. Evidências da atividade dessa ação foram mostradas por LEÃO (1971)⁽¹³⁾, que encontrou carapaças de radiolários e foraminíferos, em sedimentos do fundo da parte norte da Baía, que teriam sido trazidos de mar aberto.

Considerando o volume médio de água que entra na Baía de Todos os Santos durante uma maré enchente de sizígia, e tomando-se a seção aproximada entre a Ponta do Padrão (Farol da Barra) e a Penha, na Ilha de Itaparica, entrada da Baía, com 250.000 m², numa extensão de pouco mais que 9,0 km, estima-se que a velocidade média das correntes de entrada e saída, neste trecho, seja de 41,0 cm/s (CSL, 1995)⁽⁶⁾, confirmando dados da DHN (1993)⁽⁹⁾, que afirma que nos meses de junho e julho a corrente do Brasil flui paralelamente à costa da Ilha, no sentido S.W., penetrando na Baía com uma velocidade média de superfície de 31,0 cm/s.

Visando prover a PETROBRÁS com informações que contribuirão para a construção do gasoduto que vai de Manguinhos, na Ilha de Itaparica, até a Ponta da Sapoca, em Salvador, GUZMAN; NUNES FILHO (1972)⁽¹²⁾ realizaram estudos de corrente nesta faixa, estimando a direção e velocidade das correntes a 2,0 km da costa da Ilha de Itaparica, a 4,0 km da costa leste (Ponta da Sapoca) e no canal de navegação, em duas profundidades distintas: a 1 m de profundidade e 3 m acima do fundo. As correntes medidas apresentaram valores relativamente baixos, provavelmente relacionadas com as marés, não ultrapassando 44 cm/s na superfície e 28 cm/s no fundo (0,85 e 0,54 nós, respectivamente)* .

A maré na Baía de Todos os Santos tem característica semidiurna e, no Porto de Salvador, o nível médio do mar está a 31 cm acima do ponto mais baixo de maré. A amplitude máxima das marés, na Baía, é de 2,70 m durante a maior parte do ano. A corrente de enchente dura 5 h e tem direção N.N.E. A corrente da vazante tem direção S.S.W.

* 1 nó = 51,0 cm/s.

Com base nas cartas de correntes da DHN (1963, 1975)^(7,8), foram construídos os gráficos apresentados na FIGURA 2 e FIGURA 3. Para o primeiro gráfico, escolheram-se as correntes no centro do canal, entre as Ilhas de Madre de Deus e dos Frades, ponto aproximadamente central da Baía. Para o segundo gráfico, escolheu-se um ponto, próximo ao Porto de Salvador, nas seguintes coordenadas: 12°57'30"S e 38°32'00"W. Analisando-se estes gráficos, pode-se concluir que, nas proximidades de Madre de Deus, as correntes obviamente são mais velozes devido ao estreitamento do canal, apesar de apresentar menor amplitude de maré (sizígia média), em relação a Salvador. No entanto, durante a enchente, as correntes seguem o mesmo padrão das proximidades da Capital. Já na maré vazante, em Madre de Deus, o comportamento é de aceleração e desaceleração gradual; em Salvador, esta sofre uma brusca aceleração de 0,7 para 1,6 nós, no período entre uma e duas horas após a preamar e, novamente, uma brusca desaceleração, de mesma magnitude, entre três e quatro horas após a preamar. Este fenômeno talvez esteja relacionado com o retorno atrasado das águas do fundo da Baía, bem como daqueles volumes que adentram nas baías e estuários ligados a ela, não se manifestando, por isso, na área central da Baía, próximo a Madre de Deus.

Medidas de salinidade das águas superficiais no Canal de Itaparica/Salvador, em maio de 1977, mostraram valores variando de 36,2 a 37,0%, enquanto que, na parte central da Baía e no Canal de Itaparica, os valores variaram de 35,0 a 36,2% (UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA, 1978)⁽²⁰⁾, o que demonstra o quão estas águas são influenciadas pelas massas oceânicas.

Em estudo realizado no mês de maio de 1987, no N.O. Almirante Saldanha, SILVA (dados não publicados) analisou, na entrada da Baía de Todos os Santos (13°00'03"S e 38° 33'04"W), durante doze horas consecutivas, a variação de parâmetros físico-químicos na coluna d'água. As amostragens foram realizadas nas profundidades de 0,10 e 20 m, com intervalos de quatro horas, resultados apresentados na TABELA 1.

Em apenas uma das quatro amostragens, foi efetuada a medida do pH e este praticamente não apresentou variação na coluna d'água, apresentando-se entre 8,01 e 8,04. Os resultados mostram que existe uma pequena diferença entre os resultados de temperatura, para as amostras coletadas à superfície e nas outras duas profundidades. Já na última amostragem, 04:00 h da manhã, a diferença entre estas temperaturas praticamente já não existe, o que demonstra que a radiação solar interfere diretamente nas massas d'água. Uma

TABELA 1
Parâmetros físico-químicos em estação da entrada da Baía de Todos os Santos(13°00'03"S e 38°33'04" W).

Data/Hora	Prof. (m)	Transp. (m)	Temp. (°C)	Sal. (‰)	pH	O ₂ Diss. (ml/l)	NO ₂ ⁻ (µM)	NO ₃ ⁻ (µM)	PO ₄ ⁻³ (µM)	NH ₄ ⁺ (µM)
20.05.87										
16:00	0	8,0	28,45	35,89		4,71	5,71	0	10,93	1,4
	10		28,27	36,04		4,77	5,71	9,28	11,56	0,33
	20		28,22	36,08		4,51	5,71	5,0	10,00	3,5
20.05.87										
20:00	0		28,32	36,28		4,76	5,71	32,14	8,43	2,16
	10		28,31	36,31		4,49	5,71	3,57	8,43	
	20		28,26	36,35		4,43	5,0	36,42	5,93	
21.05.87										
00:00			28,15	36,34	8,01	4,45	0,1	0,22	0,27	2,06
			28,11	36,34	8,04	4,48	0,1	0,51	0,31	
			28,09	36,38	8,08	4,42	0,11	0,74	0,37	
21.05.87										
04:00			28,15	36,2		4,36	0,1	0,27	0,17	0,36
			28,15	36,35		4,35	0,11	0,5	0,32	0,36
			28,14	36,37		4,21	0,12	0,65	0,26	11,03

FONTE: SILVA, maio de 1987 (dados não publicados).

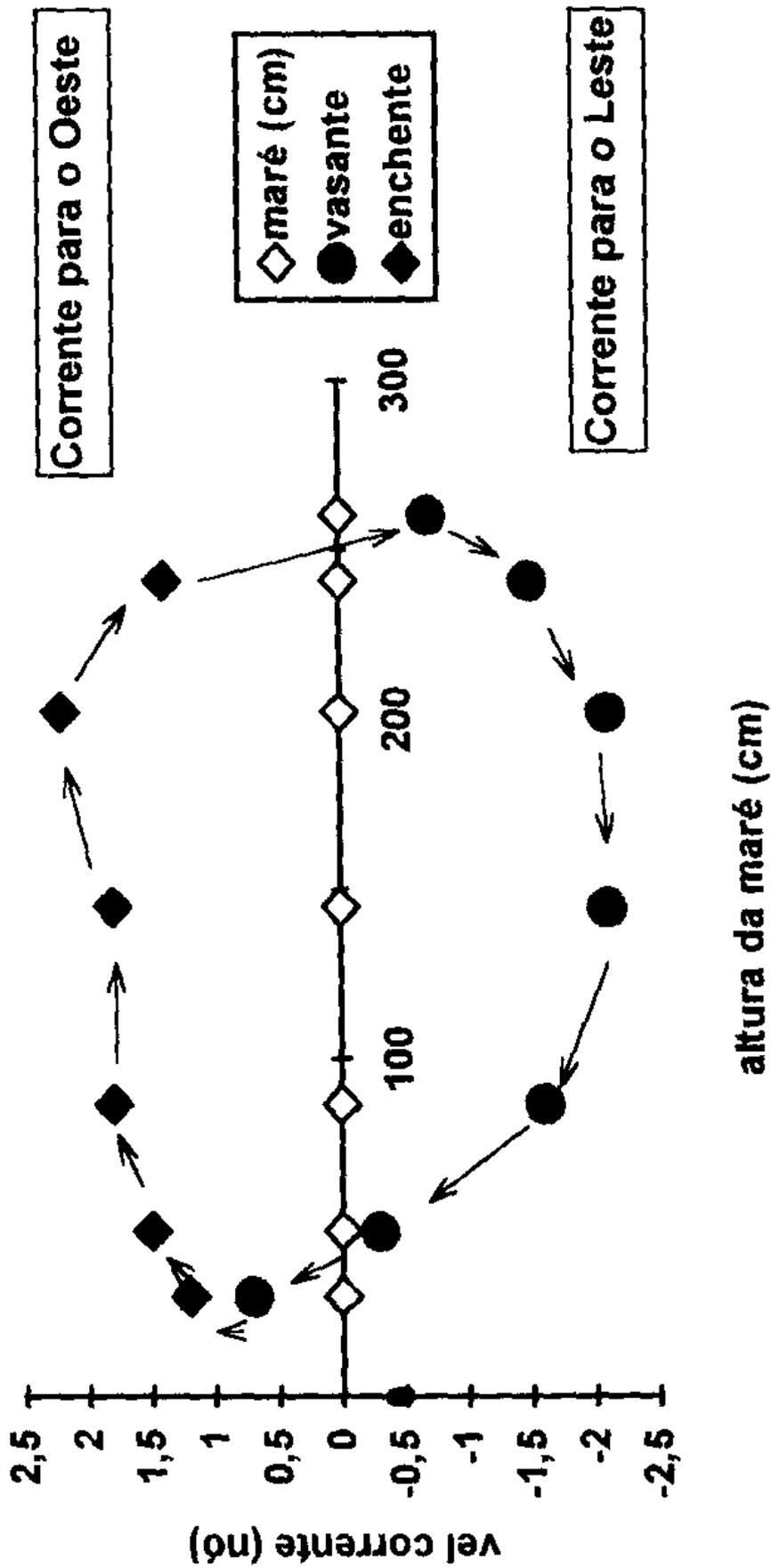


Figura 2 - Representação da direção predominante e velocidade das correntes, em função dos movimentos de maré de sizígia média, no canal entre as ilhas de Madre de Deus e dos Frades.
 FONTE: DHN, 1963(7).

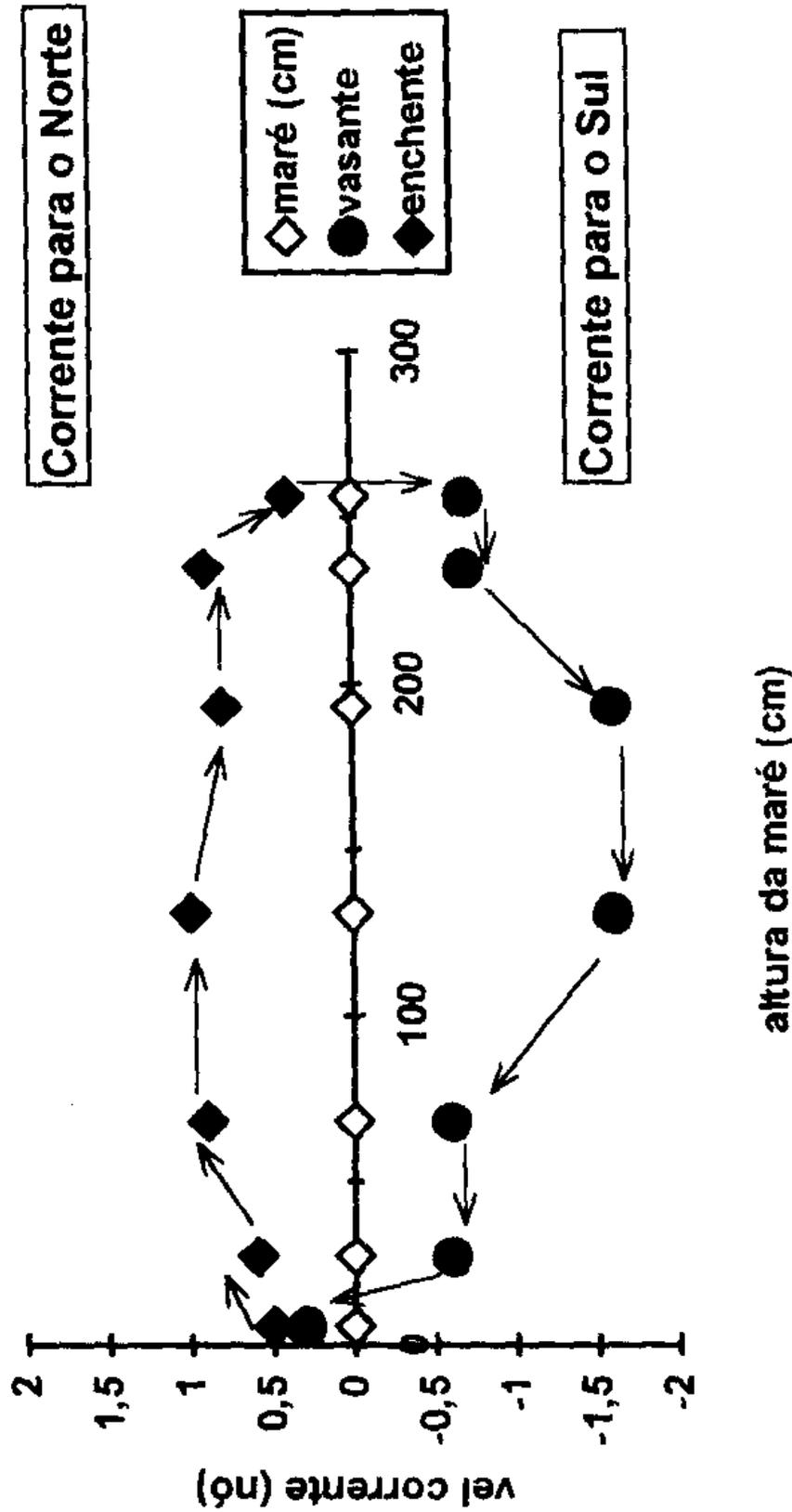


Figura 3 - Representação da direção predominante e velocidade das correntes, em função dos movimentos de maré de sizígia média, nas proximidades do Porto de Salvador.
 FONTE: DHN, 1975(8).

ligeira picnoclina também existiu, com valores mais altos para a salinidade sempre no fundo, valores estes semelhantes àqueles encontrados por outros estudos, confirmando, mais uma vez, a influência oceânica das águas da Baía.

Os valores para oxigênio dissolvido (ml/l) foram sempre estáveis e próximos ao ponto de saturação de 100%. A fração nitrogenada, que corresponde ao nitrito, esteve sempre baixa em todas as profundidades, em todas as amostragens, enquanto que as concentrações de nitrato variaram, sendo as menores às 16:00 h.

Surpreendentes foram os valores para o ortofosfato, relativamente altos para águas costeiras, equivalentes a 10 μM . Estes resultados referem-se tão-somente aos valores para fósforo reativo solúvel, não englobando outras frações fosfatadas que, a médio prazo, podem se tornar disponíveis para o metabolismo das microalgas, tais como os polifosfatos.

Os resultados para as frações nitrogenadas variaram para nitrato e amônio, enquanto que permaneceram estáveis para o nitrito. O maior resultado para o amônio foi encontrado a 20 m, às 4:00 h, quando os processos respiratórios ou degradativos estão no máximo.

Considerando-se o caráter semidiurno das marés, com valor médio para as marés de sizígia na preamar de 2,4 m (Carta Náutica n° 1.110), e aplicando-se a fórmula dos cones truncados para cálculo do volume, constata-se que, em três preamares, todo o volume da Baía seria renovado, o que equivaleria a um período de aproximadamente trinta horas. É necessário, contudo, que se esclareça que nem toda a Baía apresenta a mesma morfometria, e a movimentação das massas d'água, em alguns sítios, faz-se de forma diferente, alterando-se o valor do tempo de residência. Estes parâmetros morfométricos explicam o fato de a Baía não apresentar uma degradação ambiental ainda maior, embora receba esgotos de quase seus 2.500.000 habitantes, praticamente, e efluentes de inúmeras atividades industriais.

3 SITUAÇÃO ATUAL DA BAÍA DE TODOS OS SANTOS

A Baía de Todos os Santos vem sofrendo um processo de degradação dos recursos ambientais, de certa forma semelhante àqueles que ocorrem em outras regiões costeiras do País: Baixada Santista, em São Paulo, estuário do Rio Guaíba, no Rio Grande do Sul e Baía da Guanabara, no Rio de Janeiro.

Uma das principais causas da degradação ambiental da BTS é o lançamento de esgotos sem tratamento em suas praias, pelos habitantes das cidades adjacentes. A atividade industrial, por seu turno, continua a produzir e gerar seus efluentes, os quais, juntamente com os efluentes de uma população de quase 2.500.000 habitantes, passa a exercer, principalmente na região costeira, uma pressão sobre os recursos ambientais: as altas concentrações de cádmio, no estuário do Rio Subaé; o cobre e o zinco, na Baía de Aratu; o mercúrio, na Enseada dos Tainheiros; o desaparecimento da comunidade de macroalgas, no manguezal próximo à Refinaria de Mataripe. A impropriedade das praias na Cidade Baixa e em outros pontos da vertente oceânica pode ser um dos muitos indicadores desta situação.

A área de entorno da Baía de Todos os Santos compreende a maior parte do Recôncavo Baiano, que se desenvolveu como pólo produtor-exportador de açúcar. A partir do final do período colonial, com a decadência da monocultura canavieira, a agricultura de subsistência, a pecuária extensiva e a pesca, ao longo do litoral, passaram a constituir as principais atividades econômicas da região.

Este modelo agropastoril de desenvolvimento dominou a região até meados da década de 40, quando se inicia o processo, ainda incipiente, de industrialização. Com a instalação do complexo petrolífero, na década de 50, do Centro Industrial de Aratu, na segunda metade da década de 60 e do Complexo Petroquímico de Camaçari, em 1970, estabelece-se uma nova dinâmica sócio-econômica, calcada no modelo urbano-industrial de desenvolvimento, provocando uma rápida expansão demográfica da região, particularmente do município de Salvador e daqueles adjacentes aos complexos industriais. Esta intensa industrialização também foi acompanhada da exploração de recursos minerais do subsolo da Baía, encerrada recentemente.

A vertente leste da Baía de Todos os Santos - que se estende da Ponta de Santo Antônio da Barra até o estuário do Rio Subaé, em sua margem esquerda - corresponde à região cuja qualidade ambiental pode ser definida como crítica, uma vez que não apenas abriga 52 unidades industriais, que drenam efluentes líquidos para a Baía, mas também é a área mais intensamente urbanizada, onde está localizada a maior parte da cidade de Salvador. Já a vertente oeste da BTS (estendendo-se da margem direita do estuário do Rio Subaé até a Ponta dos Garcez), apesar de não apresentar grandes adensamentos populacionais e/ou regiões industriais, também se apresenta

ambientalmente comprometida, devido à ocupação desordenada do solo - visando à instalação de condomínios de segunda residência - e ao assoreamento e/ou contaminação das áreas de manguezal.

De uma maneira geral, os principais problemas que têm afetado a qualidade ambiental da Baía são:

- a) complexos industriais;
- b) expansão urbana e disposição de efluentes domésticos;
- c) lavra de minerais;
- d) destruição de habitats.

É importante observar que não são mutuamente exclusivos, ao contrário, estão intimamente ligados uns aos outros, sendo aqui compartimentalizados, apenas para uma melhor compreensão.

Tomando-se a evolução histórica de algumas praias da cidade de Salvador, pode-se inferir sobre a evolução da qualidade das águas nos últimos 12 anos. Em duas praias da Baía de Todos os Santos (FIGURA 4), nota-se que, já no início da década de 80, ambas apresentavam um índice de balneabilidade, de acordo com a Resolução n° 20/86 do Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA), em torno de 50-60%; ou seja, apenas em aproximadamente metade do ano estas praias foram consideradas como adequadas para o banho, ao ser analisada a concentração de bactérias do grupo coliformes, bactérias estas que são levadas ao ambiente através das fezes humanas; por conseguinte, se caracterizam como excelentes indicadores de contaminação recente por esgotos domésticos.

A FIGURA 5 mostra estes mesmos dados para as praias da Paciência, Pituba e Boca do Rio. No início da década de 80, entre 50 e 82% do tempo amostrado, estas águas eram consideradas como próprias; já a partir de 1986, passaram a ser classificadas como impróprias, e até o presente o são.

Estudos realizados por MOTA (1994)⁽¹⁵⁾ mostraram haver uma correlação positiva entre a incidência de leptospirose e cólera e os índices de pluviosidade na cidade de Salvador; além disso, mariscos contaminados com bactérias coliformes foram encontrados nos diversos mercados da Capital.

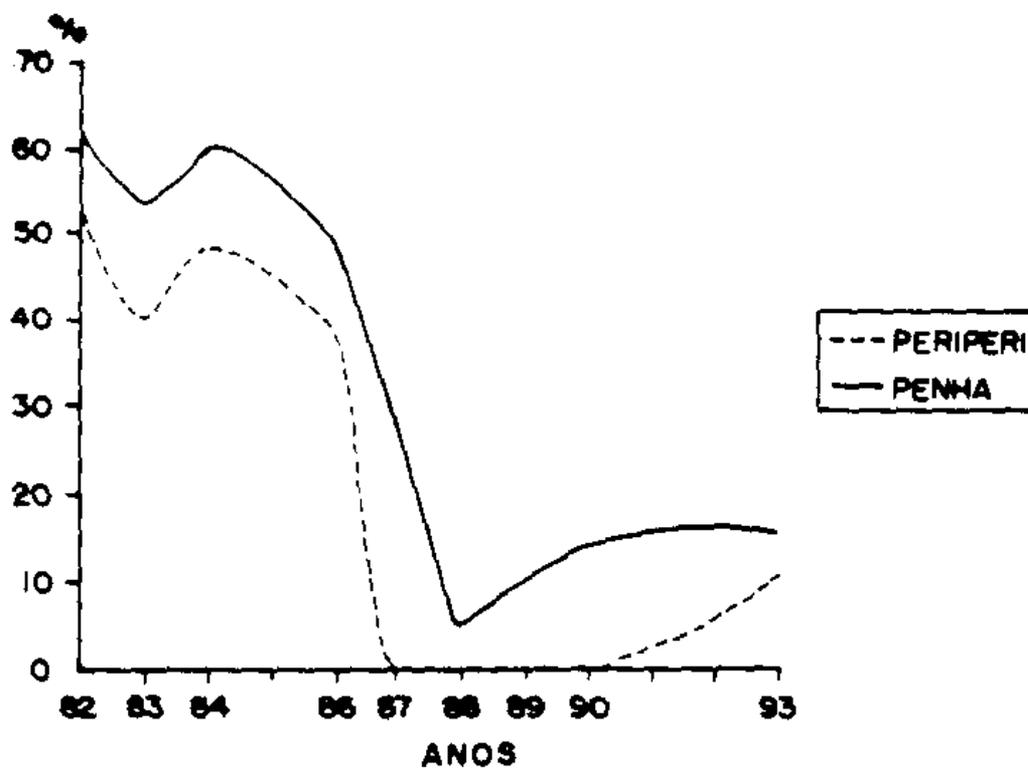


Figura 4 - Classificação das praias de Periperi e Penha, com relação ao índice de balneabilidade estabelecido através da Resolução n° 20/86, do CONAMA.

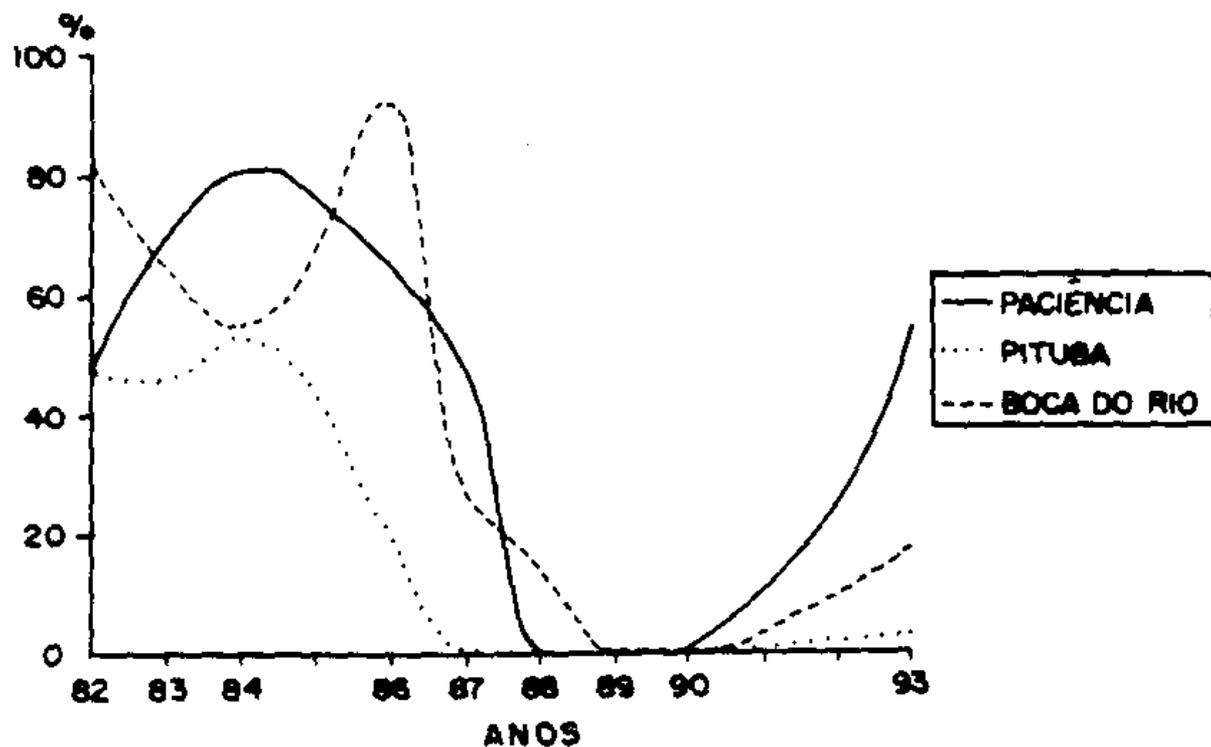


Figura 5 - Classificação das praias da Paciência, Pituba e Boca do Rio com relação ao índice de balneabilidade estabelecido através da Resolução n° 20/86, do CONAMA.

Na maioria das cidades do entorno da Baía de Todos os Santos, onde a densidade populacional é bem menor que na cidade de Salvador, os esgotos (como na Capital) correm a céu aberto. Embora, em termos de volume, a Baía seja capaz de diluir estes efluentes, devido à sua taxa de renovação, principalmente quando da preamar, a situação é bem diferente no local.

4 PERSPECTIVAS FUTURAS

O Projeto de Ampliação do Sistema de Esgotamento Sanitário de Salvador e Implantação do Sistema de Esgotamento Sanitário das Cidades do Entorno da BTS é um dos cinco componentes do Programa de Saneamento Ambiental de Salvador e Cidades do Entorno da Baía de Todos os Santos, com financiamentos da ordem de US\$ 440,000,000.00 (quatrocentos e quarenta milhões de dólares americanos).

Dentre as principais ações propostas, destaca-se, como de maior relevância, a continuidade na implantação das obras dos sistemas de esgotos de Salvador, que conta hoje com um atendimento de cerca de 26% da população urbana.

Devido à situação caótica em que se encontra a Cidade no que se refere à coleta, tratamento e disposição de esgotos, o Projeto propõe ações imediatas e ações permanentes. Sua concepção básica reside na existência de um emissário submarino construído em 1972. Os esgotos serão coletados através dos diversos subsistemas que serão implantados, concentrados em um único ponto, a Estação de Condicionamento Prévio do Rio Vermelho (ECP), e daí conduzidos ao emissário submarino do Rio Vermelho.

O condicionamento prévio, na ECP do Rio Vermelho, objetiva basicamente a remoção de sólidos em suspensão, através de peneiras rotativas, com eficiência prevista de 10% de remoção de DBO₅ (demanda bioquímica de oxigênio) e 15% de remoção dos sólidos totais em suspensão. O esgoto bruto afluente, considerando-se a vazão de final de plano de 8,3 m³/s, representará uma carga de 177,98 t/dia de sólidos totais em suspensão e 185,10 t/dia de demanda bioquímica de oxigênio (DBO).

A concepção de centralização de ações em torno do emissário é resultante da capacidade ociosa de que o mesmo dispõe. Em princípio, esta alternativa pode se mostrar menos eficiente e mais cara, mas formas de tratamento

complementares podem ser acopladas ao sistema, a longo prazo, a exemplo do aperfeiçoamento do processo de remoção de sólidos, tratamento secundário ou ainda um tratamento mais avançado.

Na primeira fase do Projeto, os rios Camarogipe e Lucaia, dois dos principais canais que conduzem esgotos para o Oceano Atlântico na cidade de Salvador, terão barragens construídas em seus leitos, as quais, durante a estação seca, desviarão os efluentes para a ECP e, subseqüentemente, para o emissário submarino. Nesta fase, a vazão do emissário deverá subir de 1,0 para aproximadamente 5,3 m³/s. Paralelamente a estas atividades, iniciam-se os trabalhos de construção dos interceptores e das redes propriamente ditas. Haverá, ainda, duas outras alternativas: o sistema condominial (a ser também interligado ao emissário) e os sistemas de tratamento independentes (com disposição em águas interiores superficiais). Esta concepção de projeto objetiva viabilizar a utilização plena do Emissário Submarino do Rio Vermelho que veiculará, no final do plano, 8,3 m³/s. Neste momento, aproximadamente 80% dos habitantes da cidade de Salvador serão servidos por rede coletora de esgotos.

Quanto aos planos das demais dez cidades do Recôncavo beneficiadas com o Projeto, haverá tratamento secundário em todas elas, através de digestor ascendente de fluxo aeróbico (DAFA); em alguns casos, com a complementação do tratamento com lagoas de estabilização, para posterior lançamento na BTS, que recebe os esgotos no presente de forma *in natura*, através de diversos cursos d'água.

5 ARGUMENTAÇÕES FINAIS

Da pré-história ao presente, as quatro maiores causas da degradação ambiental e, por conseguinte, da diminuição da diversidade biológica, têm sido a caça desmesurada, a introdução de animais exóticos ao ambiente (como ratos, cabras e coelhos), as doenças causadas por estes animais exóticos e a destruição de habitats (FREEDMAN, 1989; WILSON 1994)^(10,21).

Além da questão estética e de saúde, a poluição dos recursos hídricos atua na mudança dos processos biológicos, alterando a estrutura e função das comunidades biológicas. Deve ser mencionado, ainda, que Salvador é o segundo pólo turístico do País e esta fonte de divisas torna-se duvidosa com a situação atual. A edição do ano de 1995 do Guia de Praias Quatro Rodas

lista as praias poluídas da Cidade, fazendo com que o fluxo turístico diminua por conta desta variável.

O lançamento dos esgotos no oceano causa impactos consideráveis, e estes também devem ser acompanhados, através de um programa contínuo de monitoramento que enfoque a dispersão e os efeitos sobre as comunidades biológicas. A direção da corrente próximo ao dispersor (devido à BTS) flui, durante a preamar, predominantemente para oeste (N 240°/N 270); durante as marés vazantes, o sentido do fluxo é para leste (N 60°/N 120); ambas as direções são paralelas à linha de costa. Em algumas situações anômalas, este padrão poderá inverter-se, fazendo com que haja um comprometimento das praias próximas ao emissário.

Um outro impacto considerável, consequência do lançamento de esgotos domésticos, é aquele resultante da carga de sólidos em suspensão sobre as comunidades bentônicas. Um dos autores (Accioly) avaliou estatisticamente os resultados apresentados por GEOHYDRO (1994)⁽¹¹⁾, em amostras de foraminíferos coletadas em cinco estações próximas ao emissário, o qual lança presentemente 1,0 m³/s. Após aplicar o índice de diversidade biológica de Shannon-Wiener, para as amostras de foraminíferos, ficou demonstrado que as estações 4 e 5, mais distantes da influência do emissário, apresentaram os índices mais positivos. As estações 1 e 3, as mais próximas do emissário, por outro lado, foram as que apresentaram os piores resultados. A estação 2 apresentou um resultado intermediário, porém muito mais próximo deste último grupo. A análise de agrupamentos (*cluster*) mostrou que as campanhas realizadas na estação seca e estação chuvosa são diferentes. Três agrupamentos puderam ser definidos:

- a) agrupamento das estações 1, 2 e 3, período seco;
- b) agrupamento referente a estas mesmas estações, porém no período chuvoso;
- c) agrupamento relativo às estações 4 e 5, tanto no período seco, como no chuvoso.

Estes dados confirmam claramente os resultados de MEARNES; O'CONNOR (1984) que, trabalhando na Califórnia (EUA), demonstraram haver relação direta entre a escala de alterações na estrutura da comunidade biológica e as emissões de esgotos, notadamente a quantidade de sólidos

totais em suspensão, após o estudo de três emissários submarinos em diversos pontos da costa californiana. Esta mesma relação foi encontrada por WILSON *et al.* (1980) *apud* MEARNS; O'CONNOR (1980)⁽¹⁴⁾ que notaram, trabalhando com o emissário submarino de Palos Verdes, haver uma recuperação da biomassa de macroalgas (*Macrocystis*), em região rochosa do sublitoral, após a diminuição do lançamento de sólidos em suspensão.

Isto mostra que o lançamento de uma carga intensa de sólidos, como a que irá ocorrer por conta da ampliação da carga do emissário, deve ser controlada; o assunto se configura como um dos estudos complementares prioritários.

Dentro dos impactos positivos do Projeto, destacam-se, de forma preponderante, os efeitos nos índices de saúde. Estes impactos poderão ser sentidos e notados na qualidade de vida da população, com a diminuição dos índices de doenças de veiculação hídrica, e com uma conseqüente redução dos gastos públicos nesta área, possibilitando a melhoria dos serviços em nível regional.

Apenas 26% da população de Salvador são atendidos pelo saneamento. Esta situação torna-se ainda mais caótica, quando se observa que, devido à sua inserção geográfica, a maior parte dos rios e bacias de drenagem de Salvador deságuam na sua vertente atlântica, gerando poluição em grande parte das praias que compõem a extensa orla marítima da Cidade. Por outro lado, os lançamentos de esgotos, principalmente da parte leste da Baía de Todos os Santos, provenientes da drenagem urbana de Salvador, das atividades industriais e dos despejos das cidades localizadas no entorno da Baía, conduzem a um crescente comprometimento da qualidade ambiental da área, notadamente das regiões de praia.

A recuperação da qualidade das águas das praias, com retorno a níveis aceitáveis de balneabilidade, faz com que passem a existir novas opções saudáveis de lazer, principalmente para populações que hoje não têm esta alternativa. Com a expansão da possibilidade do uso das praias, passa a haver uma diluição da pressão de freqüentadores nas praias da vertente oceânica da cidade de Salvador, podendo ser criadas alternativas novas de lazer e turismo nessas praias despoluídas, gerando possibilidades de novas áreas de investimento privado no setor.

O controle de poluição das águas nas cidades do Recôncavo permitirá a promoção do turismo nestas cidades, promovendo novas alternativas de serviços para as mesmas, que hoje apresentam índices decedentes de arrecadação de impostos.

A atividade turística apresenta importância significativa e crescente na economia mundial. O turismo, como atividade econômica, é responsável por mais de 5,5% do PIB mundial, além de ser responsável por 6% da arrecadação fiscal do mundo e de prover emprego a 112 milhões de pessoas, o que representa um em cada dezesseis empregos, diretos e indiretos.

Assim sendo, os investimentos previstos nesse programa favorecerão a melhoria da condição de vida da população residente, geração de empregos e preservação dos recursos naturais.

A consolidação política, cultural, social e econômica da região do Recôncavo Baiano tem sua história intrinsecamente relacionada à Baía de Todos os Santos, não apenas pelos recursos naturais a ela relacionados, como também pela sua expressiva utilização como via de acesso e escoamento da produção dos bens gerados nos municípios da área.

Os mais expressivos benefícios sociais, econômicos e ambientais, gerados a partir da implantação do sistema de tratamento de esgotos na BTS estão ligados às áreas de saúde: *diminuição de doenças de veiculação hídrica; diminuição dos índices de bactérias causadoras de doenças nos mariscos comestíveis; melhoria da qualidade das praias; melhores condições para o pescado e para a pesca; novas opções de área de lazer, com a retirada dos esgotos das praias; possibilidade de introdução de projetos de aquacultura (cultivo de mariscos e peixes), pela melhora na qualidade da água; investimentos em novos projetos de incentivo turístico; recuperação de rios e lagoas da cidade de Salvador (como o Rio Camarogipe e o Lucaia), e da qualidade das águas de outros ecossistemas aquáticos (como o Dique do Tororó, o Reservatório de Pituaçu e outros menores).*

Os principais impactos negativos do Projeto referem-se à implantação de suas obras (causando incômodo à população), ao lançamento dos efluentes através de fonte pontual (Emissário Submarino do Rio Vermelho), à ausência de um estudo de diagnóstico ambiental prévio da Baía de Todos os Santos (para avaliação da dimensão do impacto das atividades de exploração do calcário, portuárias, petrolíferas, sanitárias e industriais); este estudo serviria

como subsídio à concepção do Projeto, além de aspectos inerentes ao pagamento das dívidas assumidas com o Banco Mundial e Banco Interamericano de Desenvolvimento pela Empresa Baiana de Saneamento, Águas e Esgoto (EMBASA), concessionária dos serviços de água e esgoto, que recairá sobre a população das cidades beneficiadas. É ainda necessário que as atividades que hoje interferem no patrimônio natural da Baía sejam controladas de forma efetiva, pois somente a retirada de esgotos domésticos não garante que este majestoso ecossistema possa retornar a um estágio mais aceitável, em termos de qualidade ambiental.

Sugere-se que o modelo de desenvolvimento da região seja repensado, uma vez que não mais suporta a dinâmica urbano-industrial, abrindo, portanto, a possibilidade de crescimento baseado em um modelo pós-industrial. Esta nova dinâmica de crescimento é calcada em atividades terciárias de ponta, como a cultura, o turismo e a alta tecnologia (BAHIA, Secretaria do Planejamento, Ciências e Tecnologia, 1991)⁽¹⁾. Com a recuperação do rico acervo cultural do Recôncavo e um forte investimento em infra-estrutura turística, valorizando e protegendo os recursos naturais da área, esperar-se-ia um reaquecimento da economia das cidades do entorno da Baía de Todos os Santos, especialmente aquelas da vertente oeste, com o início de um novo período de desenvolvimento econômico, desta vez ambientalmente aceitável.

Abstract: Bahia State capital, Salvador, the most important touristic centre of Brazilian Northeast, has only 26% of all its produced sewage collected and disposed properly. The State Government has a project through which approximately 80% of the whole town sewage will be collected and disposed through a submarine outfall, used only in 13% of its capacity. That project is supposed to treat secondarily the effluents of other 10 nearby smaller towns, and will improve public health life standard in the region, significantly, especially concerning reducing water-borne diseases and public expenditures in this sector.

Key Words: Environmental Economics; Pollution; Sewerage System; Public Health; Quality of Life; Tourism; Todos os Santos Bay; Salvador; Brazil-Northeastern Region-Bahia.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

01. BAHIA. Secretaria do Planejamento, Ciência e Tecnologia. Fundação Centro de Projetos e Estudos. Salvador: *uma alternativa pós-industrial*. Salvador, 1991.
02. BRASIL. Ministério das Minas e Energia. Projeto RADAMBRASIL. *Folha SD 24 Salvador*. Rio de Janeiro, 1981. (Levantamento de Recursos Naturais, 24).
03. BRITO, R. R. C. de. A água e a Baía de Todos os Santos. In: SEMINÁRIO ÁGUAS MANANCIAS E USOS, SANEAMENTO E SAÚDE, POLÍTICA E LEGISLAÇÃO, 1993, Salvador. [Coletânea...]. Salvador: Goethe-Institut, Prefeitura de Salvador, 1994. p. 53-68.
04. CENTRO DE ESTATÍSTICA E INFORMAÇÕES (BA). *Qualidade ambiental na Bahia: Recôncavo e regiões limítrofes*. Salvador, 1987. 48 p.
05. CENTRO DE RECURSOS AMBIENTAIS (BA). *Bacias hidrográficas e saneamento ambiental no Estado da Bahia*. Salvador, 1982.
06. CSL. CONSULTORIA DE ENGENHARIA E ECONOMIA. *Estudo de impacto ambiental do Programa de Saneamento Ambiental de Salvador e Cidades do Entorno da Baía de Todos os Santos*. Belo Horizonte, 1995.
07. DIRETORIA DE HIDROGRAFIA E NAVEGAÇÃO. *Carta de correntes do Porto de Madre de Deus*. Niterói, 1963.
08. _____. *Cartas de correntes de maré*. Porto de Salvador. Niterói, 1975.
09. _____. *Atlas de cartas piloto do Brasil*. Niterói, 1993. 24 p. il.
10. FREEDMAN, B. *Environmental Ecology: the impacts of pollution and other stresses on ecosystem structure and function*. New York: Academic Press, 1989. p. 424.
11. GEOHYDRO. *Projeto executivo do sistema de disposição oceânica Jaguaribe e avaliação operacional e ambiental do emissário submarino do Rio Vermelho*. Salvador, 1993. v.1/2. Relatório final.
12. GUZMAN, J. S.; NUNES FILHO, J. *Estudo hidrográfico para o gasoduto Itaparica-Aratu*. Salvador: PETROBRÁS, 1977. Relatório interno.
13. LEÃO, Z. M. *Um depósito conchífero do fundo da Baía de Todos os Santos, próximo à Laje de Ipeba*. Salvador, 1971. p.93 Dissertação de Mestrado em Geologia, Universidade Federal da Bahia.
14. MEARNS, A. J.; O'CONNOR, T. P. Biological effects versus pollutant inputs: the scale of things. In: WHITE, H. H. (Ed.). *Concepts in marine pollution measurements*. College Park: University of Maryland, 1980. p. 693-722.

15. MOTA, E. A. Água e saúde na Cidade do Salvador. In: SEMINÁRIO ÁGUAS MANANCIAS E USOS, SANEAMENTO E SAÚDE, POLÍTICA E LEGISLAÇÃO, 1993, Salvador. [Coletânea...]. Salvador: Goethe-Institut, Prefeitura de Salvador. 1994. p. 219-236.
16. MORAES, L. R. S. Situação de saneamento básico em Salvador. In: SEMINÁRIO ÁGUAS MANANCIAS E USOS, SANEAMENTO E SAÚDE, POLÍTICA E LEGISLAÇÃO, 1993, Salvador. [Coletânea...]. Salvador: Goethe-Institut, Prefeitura de Salvador. 1994. p. 203-218.
17. SAMPAIO, T. *História da fundação da Cidade do Salvador*. Salvador: Tipografia Beneditina, 1949.
18. SILVA, E. M. da et al. *Ensaio da disciplina Limnologia e Ecologia de Águas Costeiras do Mestrado em Produção Aquática da UFBA*. Salvador: Instituto de Biologia da UFBA, 1993. (Inédito).
19. TCHOBANOGLIOUS, G., BURTON, F. L (Ed). *Wastewater engineering: treatment, disposal and reuse*. New York: Metcalf & Eddy, 1992. 1334 p.
20. UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA. *Relatório de ambientes estuarinos; apêndice*. Salvador, 1978. Convênio FINEP/UFBA.
21. WILSON, E. *Diversidade da vida*. São Paulo: Schwarz, 1994. 447 p.

Recebido para publicação em 26.01.96.