

3. Área de estudo

3.1. Introdução

O estudo de contaminantes orgânicos em ambientes marinhos costeiros e especialmente em sistemas estuarinos é de grande importância para avaliar a tendência de qualidade ambiental nesses ecossistemas, sendo necessário o monitoramento de níveis de contaminantes na água e no sedimento. (Kaag *et. al.*, 1998).

Os estuários agem como uma zona de transição em que os contaminantes são transportados dos rios para o oceano, sendo muitas vezes, áreas biologicamente ativas que recebem consideráveis entradas de poluentes de regiões costeiras, via aporte fluvial ou lançamento de esgotos, consistindo, desta forma, em importantes reservatórios para contaminantes hidrofóbicos (Kaag *et. al.*, 1998 e Maskoui *et. al.*, 2001).

A influência da atividade do homem sobre os estuários não foi reconhecida como importante até a metade do século XIX, onde os principais impactos estavam limitados as descargas de efluentes domésticos e, mais remotamente, à erosão nas áreas agrícolas, que ocasionava um maior transporte de sedimento para os rios. A partir de meados do século XX, houve uma enorme expansão das atividades em complexos industriais instalados próximos aos estuários (Miranda, *et. al.*, 2002).

3.2. A Baía de Guanabara

O início da colonização foi o começo da degradação ambiental envolvendo a Baía de Guanabara, não só das matas que existiam nas ilhas, como de todo o seu recôncavo (Coelho, 2007). Na Baía existiam cerca de 14 ecossistemas e vários subambientes, como a mata atlântica manguezais, restingas, praias, enseadas, costões rochosos, brejos, entre outros (Linha Verde, 2009)

A deterioração da Baía de Guanabara (Figura 3.1) foi agravada pela falta de planejamento urbano que marcou o processo de ocupação do território brasileiro. Atualmente, os níveis de poluição são decorrentes de um processo de degradação que se intensificou com o crescimento populacional e migração desordenados decorrente do aumento na industrialização em todo o Rio de Janeiro na década de 1950, resultando em graves problemas sociais na região em torno da Baía, particularmente em sua periferia, tornando este, um sistema costeiro com acelerada introdução de águas residuárias e contaminantes químicos (Sheefer, 2001; Borges, *et. al.*, 2009; Linha Verde, 2009).



Figura 3. 1. Foto de satélite da Baía de Guanabara mostrando o território ocupado ao seu redor.

Dos 850 km de extensão litorânea do estado do Rio de Janeiro, 131 km correspondem ao perímetro da Baía de Guanabara, que está localizada entre as latitudes de 22°40' e 23°00' Sul e longitude 43°00' e 43°20' Oeste. Esta possui 384 km² de área superficial total, 328 km² de espelho d'água, $1,9 \times 10^9$ m³ de volume

d'água médio, 4.080 km² de bacia de hidrográfica e $100 \pm 60 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$ de vazão hídrica (Quaresma, 2000; Guimarães e Mello, 2005). Segundo Godoy *et. al.* (1998) sua profundidade média é de 5,7 m, embora o canal central possua 30 m de profundidade.

A bacia hidrográfica da Baía de Guanabara, mostrada na Figura 3.2 abrange a maioria dos municípios da região metropolitana do Rio de Janeiro, com aproximadamente 10 milhões de habitantes, o que corresponde a cerca de 80 % da população do estado. São eles: Duque de Caxias, São João de Meriti, Belford Roxo, Nilópolis, São Gonçalo, Magé, Guapimirim, Itaboraí, Tanguá, e parte dos municípios do Rio de Janeiro, Niterói, Nova Iguaçu, Cachoeiras de Macacu, Rio Bonito e Petrópolis. Esta é composta por 45 rios e riachos, onde apenas seis deles são responsáveis por 85% do total anual de descarga de água doce na Baía. (Kjerfve *et. al.*, 1997; Petrobrás, 2007).

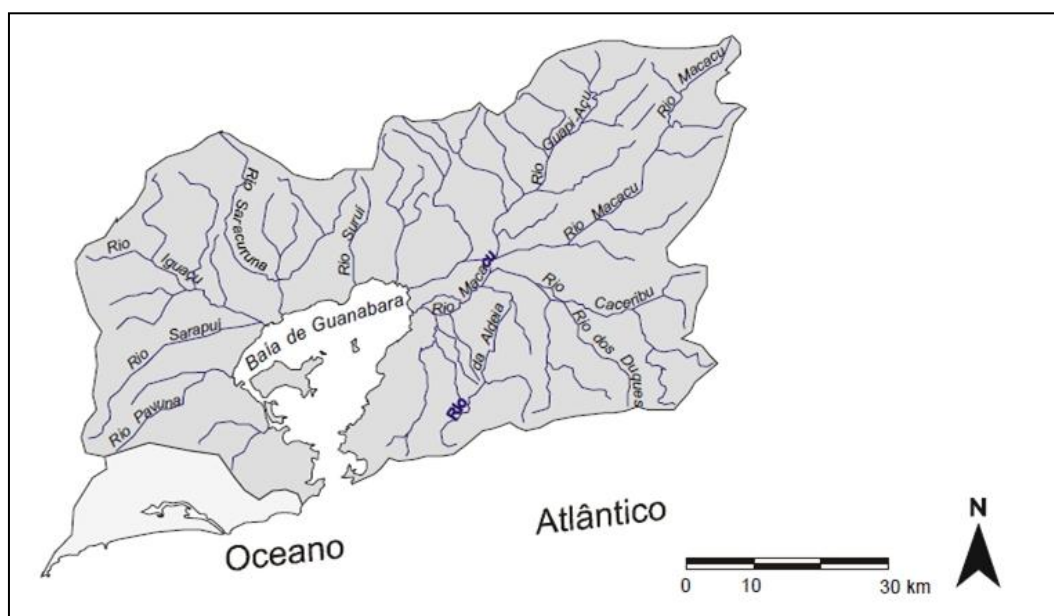


Figura 3. 2. Bacia Hidrográfica da Baía de Guanabara.

A região da Bacia Hidrográfica da Baía de Guanabara é uma área densamente povoada que possui o segundo maior parque industrial do país, com mais de 6.000 indústrias, as quais correspondem a 74% do total de indústrias do estado do Rio de Janeiro. Em sua maioria, consistem em empresas de pequeno e médio porte, onde cerca de 1% é responsável por 80% da poluição industrial lançada nas águas da baía, possuindo uma intensa atividade portuária e um complexo petroquímico com plantas

petroquímicas, duas refinarias, estaleiros navais e instalações offshore, entre outros (Consórcio de Universidades, 2000; Azevedo *et. al.*, 2004; Guimarães e Mello, 2006; Seixas e Moreira, 2007; Coelho, 2007)

Em consequência do aumento da carga de contaminantes e das características oceanográficas modificadas pela ação do homem, os sedimentos da Baía de Guanabara têm acumulado quantidades significativas de substâncias como metais pesados, nutrientes, hidrocarbonetos do petróleo e carga orgânica de origem doméstica e industrial (Consórcio de Universidades, 2000).

Grande parte da população da Bacia da Baía de Guanabara vive em condições de miséria, desassistidas dos serviços urbanos mais elementares como saneamento básico, rede de esgoto, coleta de lixo e transportes adequados. Desta forma, a Baía acaba recebendo todo o esgoto bruto produzido na Baixada Fluminense e o lixo flutuante trazido pelos rios (Amador, 1997)

No documento de 1994 da JICA (*Japan International Cooperation Agency*) mostra que a emissão total de esgoto doméstico na Baía de Guanabara era de 383 tons/dia de DBO. Já o total de efluente lançado na Baía por 117 indústrias monitoradas pela FEEMA na época tinha quantidades de DBO em torno de 80 tons/dia, de forma que a descarga de efluentes industriais era em torno de 20% da geração de efluentes domésticos em termos de DBO. De acordo com dados do Censo Industrial do IBGE (1985), os municípios localizados na Bacia Hidrográfica da Baía de Guanabara respondem por 74% do total de indústrias do Estado do Rio de Janeiro (Coelho, 2007).

De acordo com dados levantados pela revista Linha Verde, os principais problemas da Baía estariam relacionados ao lançamento de esgoto, que possui 25% tratado, o que nos dias de hoje já é alguma melhora, visto que em 1999 somente 13% recebiam tratamento adequado; à quantidade de lixo que é lançado diretamente na baía, que pode variar de 10 a 100 toneladas por dia dependendo das chuvas; aos despejos de óleo, que saíram de 10 toneladas por dia na década de 1990 para 3 toneladas nos dias de hoje; e finalmente à poluição industrial, que fazem as águas da baía apresentarem índices críticos de Zn, Hg, Pb, Cr, Cu e fenóis, onde das 64 toneladas de carga orgânica despejadas por dia, pelo menos 0,3 toneladas são correspondentes à metais pesados. A Figura 3.3 mostra as principais entradas de poluentes na Baía de Guanabara.



Figura 3. 3. Estudo das principais fontes de poluição da Baía de Guanabara. Fonte: Revista Linha Verde, 2009 (estudo realizado por Elmo Amador).

Como se pode ver, são vários os problemas sociais e ambientais conseqüentes do modelo econômico adotado no Rio de Janeiro, de forma que a Baía de Guanabara acumula praticamente todas as formas de degradação ambiental decorrentes de uma ocupação massiva desta região.

3.3. Amostragem

No ano de 2006, durante a realização do projeto “Caracterização Ambiental ao Longo do Tempo – Testemunhos de Sedimento”, financiado pela Petrobrás S.A., foi feita a coleta de testemunhos curtos (100 cm) e longos (até 600 cm) em três locais (BG-08, BG-14 e BG-28) da Baía de Guanabara para serem submetidos a uma série de estudos ambientais. A Figura 3.4 mostra a localização dos pontos na baía dando destaque para o ponto BG-28, que foi escolhido para a realização deste trabalho.

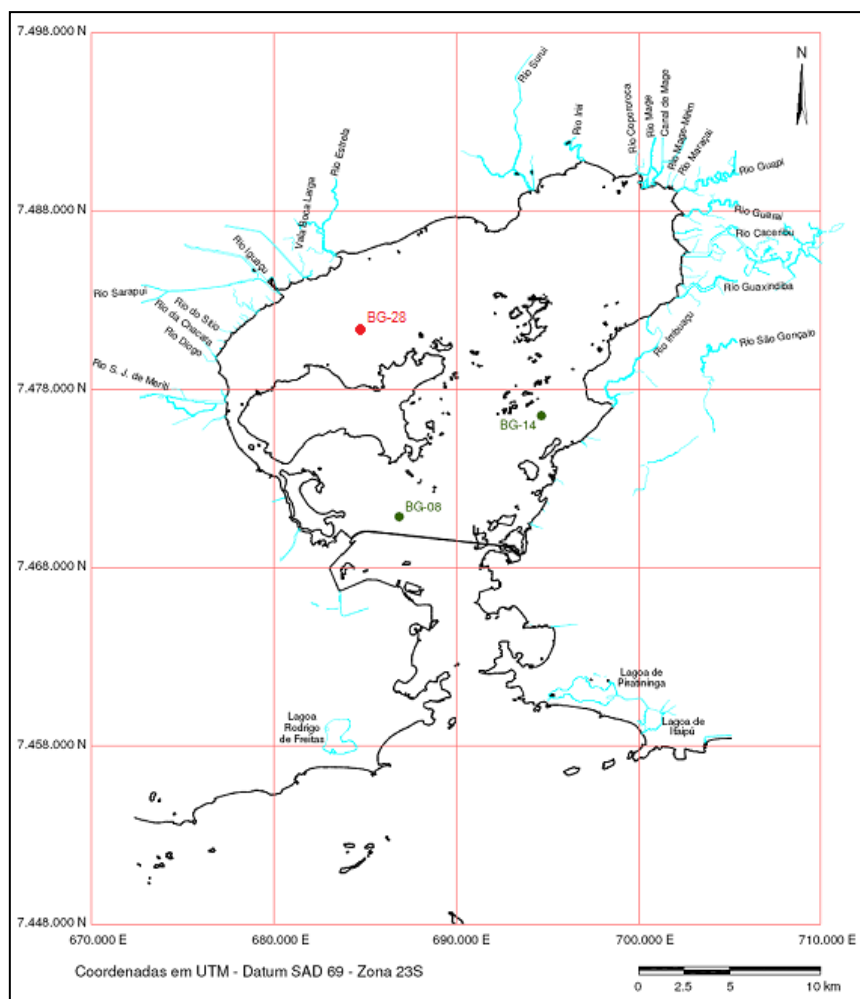


Figura 3. 4. Pontos de amostragem propostos pelo Projeto de Avaliação Ambiental, com destaque em vermelho para o ponto onde foi coletado o testemunho utilizado neste estudo. Fonte: Oliveira, 2009. Modificado.

A coleta dos testemunhos envolveu inicialmente a escolha do local de amostragem e posteriormente o refinamento da locação dos furos com o emprego do side-scan sonar. A escolha de cada ponto amostrado foi determinada visando a caracterização de três ambientes distintos de acordo com o grau de taxa de sedimentação de cada um. A sonografia permitiu obter a visualização da topografia de fundo da Baía, possibilitando o reconhecimento de áreas com rochas aflorantes, tubulações, áreas dragadas, marcas de rastros de redes e tipos de fundo.

O ponto BG-28 apresentava uma série de dutos e dragagens realizadas no local. Por isto, o posicionamento da coleta teve de ser modificada em 60m a nordeste da posição inicialmente pretendida (Figura 3.5).

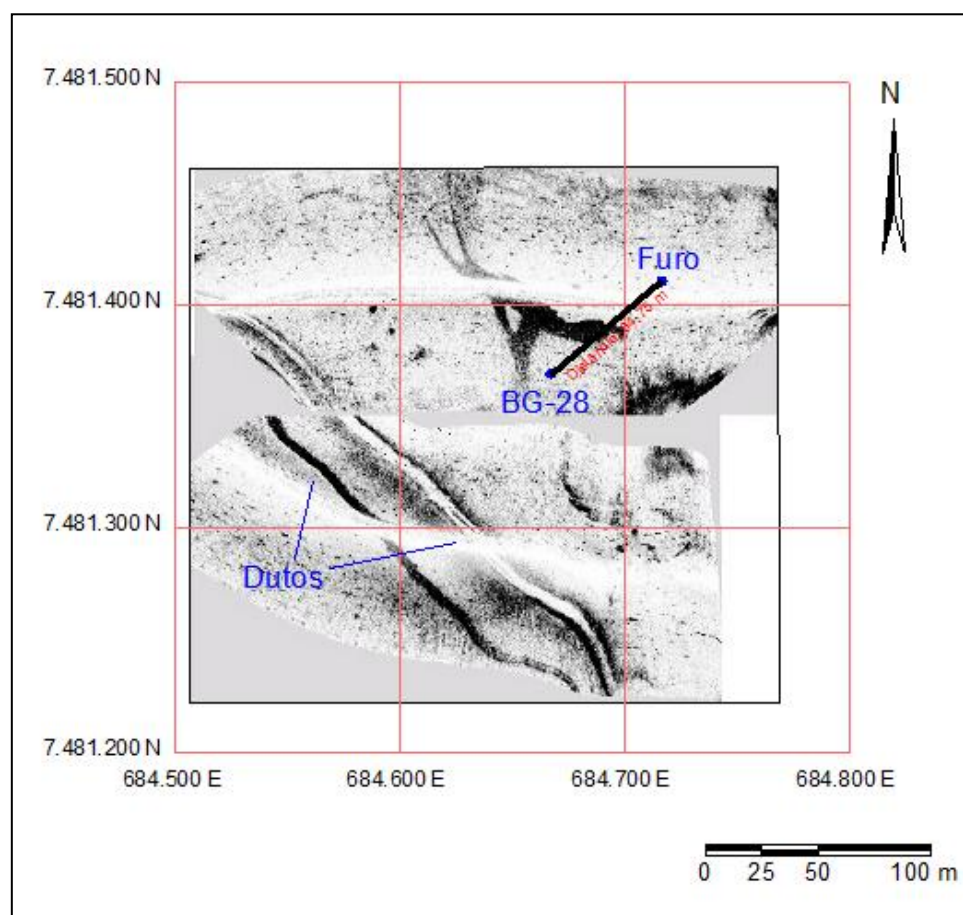


Figura 3. 5. Imagem sonográfica do ponto BG-28, com detalhes para o fundo revolvido com possíveis marcas de dragagem e dutos.

Neste estudo foi utilizado um testemunho de alumínio longo, com 6 cm de comprimento e 7,5 cm de diâmetro, coletado com vibracore a partir de uma base flutuante do Departamento de Geoquímica da Universidade Federal Fluminense (UFF). O testemunho foi seccionado de dois em dois centímetros, levando em consideração a taxa de sedimentação de 1 a 2 cm por ano, como reportado por Godoy *et. al.*(1998), dos quais, as frações compreendidas entre 0 e 72 cm foram utilizados para este trabalho, somando um total de 30 amostras.