

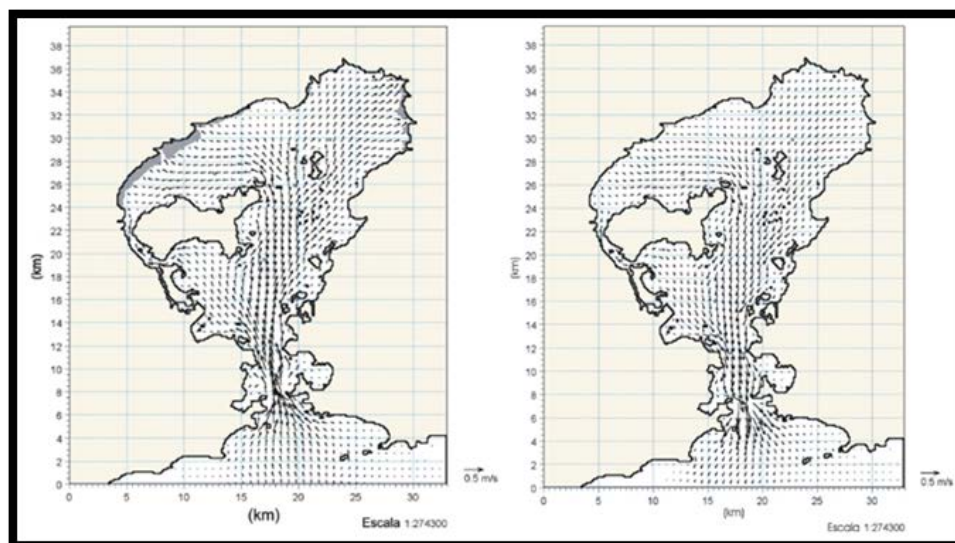
HIDRODINÂMICA

A Baía de Guanabara é um sistema estuarino classificado como positivo, com características de micromaré e ligeiramente hipersíncrono, apresentando gradientes de salinidade categorizados como parcialmente misturados tendendo a verticalmente homogêneo (SAMPAIO, 2003). É classificada como um estuário positivo pois os volumes de precipitação e os aportes de água dos rios são superiores à vazão de evaporação do sistema (SAMPAIO, 2003), e por conseguinte, a salinidade média da baía (2.9%) é menor do que na área da entrada próxima ao Oceano Atlântico (3.6%) (KJERFVE, 1997). É de micromaré pois o nível da maré alta é inferior a 2 m, classificado também como um estuário levemente hipersíncrono já que a altura da maré nas áreas internas da baía é maior que as observadas perto de sua entrada. Além disso, o sistema é denominado pelas marés, mesmo sendo o estuário caracterizado como de micromaré (SAMPAIO, 2003).

Além das correntes marítimas, a circulação da Baía de Guanabara é causada por forças resultantes de gradientes de salinidade, bem como de temperaturas longitudinais e verticais. Os gradientes são causados pela confluência de entradas de água doce de rios com a água fria e salgada do mar nos trechos do interior da baía. Ademais, a baía é considerada um sistema parcialmente misturado, apresentando pouca variação nos gradientes de salinidade vertical (SAMPAIO, 2003).

A circulação gravitacional é movida pela convergência de temperaturas divergentes e gradientes de salinidade entre a água dos rios e águas oceânicas. A água doce e quente dos rios que é descarregada na baía eleva-se acima das águas frias e salgadas do Oceano Atlântico, produzindo a circulação das águas. Tal circulação movimenta a camada de água superficial em direção à entrada da baía, enquanto a camada de fundo se movimenta em direção às áreas de fundo (GUENTHER, 2008 and KJERFVE, 1997) (Figura 6.1). O canal de entrada, no qual profundidades alcançam uma média de 20 m, permite o influxo de águas costeiras através da camada inferior, enquanto que água doce e poluída oriunda dos rios são transportadas pela camada superficial (MAYR, 1989). É importante notar que o volume da água que entra na baía com correntes marítimas é maior que o volume de água doce adicionada ao sistema pelos rios (SAMPAIO, 2003). Portanto, a vazão de água dos rios não é suficiente para modificar o padrão de circulação na baía devido ao seu baixo volume relativo e natureza difusa.

FIGURA 6.1. MODELO HIDRODINÂMICO DA BAÍA DE GUANABARA: À ESQUERDA A FIGURA MOSTRA A CORRENTE DE MARÉ ENCHENTE, À DIREITA A CORRENTE DE MARÉ VAZANTE.



Fonte: LIMA, 2006

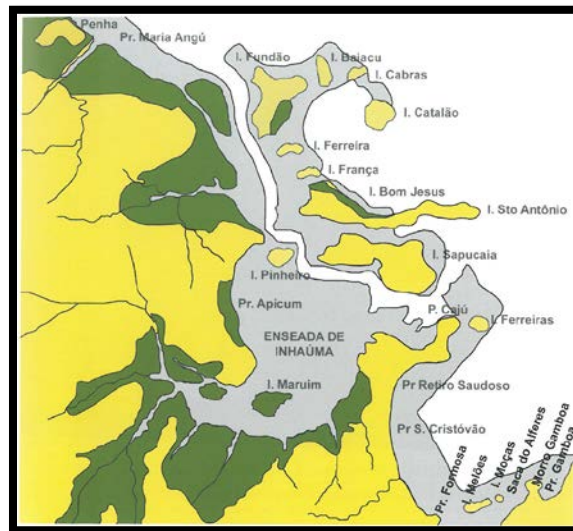
O nível reduzido do alcance da maré combinado com a modificação da direção das correntes de maré causadas pelos diversos aterros (especialmente na área oeste da baía) ocasionam a acumulação de contaminantes nas áreas internas da Baía de Guanabara (PETROBRAS, 2012). A direção das correntes marítimas realizam um papel importante na concentração de poluentes no canto noroeste da baía, particularmente na área localizada entre a Ilha do Governador e o continente. Como observado da Figura 2.1, a maré enchente divide-se na entrada da baía, ramificando-se para o leste, nordeste, oeste e noroeste. As correntes oeste e noroeste são direcionadas para a Ilha do Governador, causando um efeito de maré inversa em vários rios tributários. Uma porção do fluxo é desviado para uma área ao norte da Ilha do Governador causando acumulação de poluição na fina faixa entre o lado oeste da ilha e o continente. As correntes de maré direcionadas ao leste e nordeste perdem força gradualmente, ao passo que se aproximam da costa (Figura 2.1).

A acumulação de contaminantes nessas áreas pode ser atribuída ao alcance reduzido das marés, o que resulta em níveis baixos de renovação de água. Como consequência, a qualidade da água na Baía de Guanabara varia substancialmente, sendo classificada de acordo com os padrões de circulação, aportes de rios e concentração de poluição das diferentes regiões do corpo d'água (SOARES-GOMES, 2016). Algumas características divergentes podem ser observadas nos perfis bióticos e abióticos em áreas diferentes da baía, revelando a existência de três setores diferentes na baía, com dissemelhanças bastante acentuadas na maioria das propriedades levadas em consideração (MENDES, 2004): o setor interno (na parte norte da baía), o setor intermediário, e o setor externo (próximo à entrada da baía) (PETROBRAS, 2012).

A hidrodinâmica na Baía de Guanabara é o fator determinante da composição dos sedimentos de fundo nela observados. A maior influência hidrodinâmica e as trocas de águas com o mar na entrada da baía resultam em sedimentos de fundo caracterizados por areias médias. No setor intermediário, os sedimentos de fundo são areias finas e areia lama, que reflete a redução da influência hidrodinâmica em pontos desse setor (KJERFVE et al., 1997). Por sua vez, o setor interno da baía é dominado por extensos depósitos lamosos resultantes de transporte fluvial de sedimentos em suspensão para a baía, acelerado por atividades antrópicas na bacia de drenagem e renovação de água reduzida devido ao alcance reduzido das marés. É importante notar que a deposição de sedimentos em suspensão nas áreas internas da baía também agravam e aceleram o nível de assoreamento observado na baía (KJERFVE, 1997; MENDES, 2004).

Adicionalmente, aterros e dragagens realizados ao longo da história na região oeste da baía, especialmente onde hoje se localiza a Ilha do Fundão e na antiga Enseada de Inhaúma, são responsáveis pela redução na capacidade de renovação de águas entre as Ilhas do Fundão e do Governador, e o continente (Figura 6.2). (Petrobras, 2012). Fator que é parcialmente responsável pelo acúmulo de poluentes e a baixa qualidade da água observados na área.

FIGURA 6.2. ATERROS NA REGIÃO OESTE DA BAÍA A ÁREA EM CINZA INDICA ATERROS REALIZADOS AO LONGO DA HISTÓRIA, E AS ÁREAS EM VERDE INDICAM ÁREAS DE MANGUE QUE EXISTIAM NA ÁREA.



Fonte: Petrobrás, 2012

Referências da Seção

GUENTHER, M.; PARANHOS, R.; REZENDE, C.; GONZALEZ-RODRIGUEZ, E.; VALENTIN, J. **Dynamics of Bacterial Carbon of a Tropical Eutrophic Bay Influences by Tidal Oscillation**. *Aquatic Microbial Ecology*. 50: 123-133, 2008.

KJERFVE, B, RIBEIRO, C.H.A, DIAS, G..T.M., FILIPPO, A.M. e QUARESMA, V. da S. **Oceanographic characteristics of and impacted costal bay: Baía de Guanabara.** Continental Shef Research, 1997.

LIMA, C. R. L. **Qualidade de água da Baía de Guanabara e saneamento: uma abordagem sistêmica.** UFRJ. Rio de Janeiro. 2006. Tese de Doutorado.

MAYR L. M., TENENBAUM D. R., VILLAC M. C., PARANHOS R., NOGUEIRA C. R., BONECKER S. L. C., BONECKER, A. C. T. **Hydrobiological characterization of Guanabara Bay.** Coastlines of Brazil, eds. American Society of Civil Engineers. 124–138, 1989.

MENDES, C. L. T.; SOARES-GOMES, A.; TAVARES, W. **Seasonal and spatial distribution of sublittoral soft-bottom mollusks assemblages at Guanabara Bay, Rio de Janeiro, Brazil.** Journal of Coastal Research. 1877-1891, 2006.

Petrobras. **Baía de Guanabara: Síntese do Conhecimento Ambiental – Biodiversidade.** Rio de Janeiro, 2012.

SOARES-GOMES, A.; GAMA, B.; NETO, J.; FREIRE, D.; CORDEIRO, R.; MACHADO, W.; BERNARDES, M.; COUTINHO, R. THOMPSON, F.; PEREIRA, R. **An environmental overview of Guanabara Bay, Rio de Janeiro.** Regional Studies in Marine Science, 2016