

# A CONTRIBUIÇÃO DE DERIVADORES OCEÂNICOS AO PLANEJAMENTO TERRITORIAL: O CASO DA BAÍA DE GUANABARA

Flávia Adissi, Rodrigo Rinaldi de Mattos e Maurício da Rocha Fragoso

PUC-Rio, PUC-Rio, PROOCEANO Consultoria, Brasil.

E-mail: flavia\_adissi@hotmail.com, rodrigo.rinaldi@gmail.com, mauricio@prooceano.com.br

## Resumo

O presente trabalho aborda a questão da movimentação e acúmulo do lixo flutuante na Baía de Guanabara (Rio de Janeiro, Brasil) e contextualiza a problemática da poluição da Baía e seu entorno a partir de diversos temas inter-relacionados, como: o uso dos derivadores e a sua analogia com o lixo flutuante; a existência de projetos que têm ajudado no rastreamento do lixo flutuante na Baía a partir do mapeamento de correntes superficiais e ventos; o saneamento da bacia hidrográfica da Baía, a qualidade da água de seus afluentes e o entendimento de uma visão mais humanista e ecológica no redesenho das cidades. Dentro deste contexto, são feitas reflexões e análises integradas a partir de uma modelagem da probabilidade de transporte de resíduos sólidos da Baía e da paisagem encontrada em seu entorno, através da utilização de produtos cartográficos. Tais análises consideram os dados levantados nos três mapas que serão apresentados, de forma a prover uma visão mais ampla e integrada do espelho d'água e também do entorno da Baía. O objetivo principal deste trabalho foi entender como o espaço territorial e a ocupação urbana do entorno da Baía podem impactar a poluição do espelho d'água da Baía e por ela serem impactados de forma a contribuir com programas de despoluição.

## Introdução

A problemática da poluição da Baía de Guanabara e seu entorno deve ser estudada dentro de um contexto interdisciplinar, considerando temas ligados às áreas de oceanografia, urbanismo e meio ambiente. A importância deste corpo d'água é notória, assim como os desafios para superar o estágio atual de degradação em que se encontra.

Além de desempenhar um papel estratégico não só para os municípios que fazem parte de sua bacia hidrográfica, mas para todo o estado do Rio de Janeiro e também para o país, a Baía é um dos ambientes marinhos costeiros mais importantes do ponto de vista social, econômico e ambiental, estando inserida na região metropolitana da cidade do Rio de Janeiro, onde há a maior concentração populacional costeira do Brasil, com aproximadamente 10 milhões de habitantes, o que representa 80% da população do estado.

Considerada área de segurança nacional, a Baía abriga, além de duas bases navais e um estaleiro da Marinha, o segundo maior porto do país (o Porto do Rio de Janeiro), onde atracam anualmente mais de 2.000 navios comerciais, dois aeroportos (Santos Dumont e Antônio Carlos Jobim), estaleiros, marinas, sendo também uma importante via marítima para um grande número de barcas, balsas, barcos de pesca, de lazer e turismo. Suas águas são também utilizadas para esportes náuticos e aquicultura. (KJERFVE, 1997; BERGAMO, 2006 apud CARVALHO, 2011).

Este importante estuário foi escolhido pelos parceiros do Projeto Baía de Guanabara, desenvolvido e executado entre os anos de 2013 e 2016, devido às seguintes razões:

- Importância da Baía para as empresas de óleo e gás que a

utilizam como rota para navegação de embarcações nas operações nas Bacias de Campos e Santos;

- Importância para as empresas de óleo e gás que utilizam as bases de apoio e estaleiros existentes em seu entorno;
- Possibilidade de re-utilização dos derivadores modelo iSPHERE como um dos equipamentos para a coleta de dados na Baía, o que foi feito anteriormente em uma campanha de perfuração off-shore;
- Utilização da Baía de Guanabara como local de competição de vela na Olimpíada de 2016; e
- O ineditismo de se mapear as correntes superficiais, conhecer melhor a hidrodinâmica da região e ampliar o conhecimento ambiental em um local de fundamental importância.

A possibilidade do uso de derivadores em áreas abrigadas, em um estuário, coletando dados de forma sistemática e contribuindo, em última instância, para o mapeamento do lixo flutuante também significou uma grande inovação e motivação para a escolha da Baía por esse Projeto.

Desta forma, a escolha da Baía de Guanabara como objeto de estudo, se mostra relevante, pela sua importância estratégica, operacional e logística, por representar uma das baías mais importantes do país, ser foco de atenção da mídia nacional e internacional, em virtude dos Jogos Olímpicos de 2016, e por apresentar problemas críticos de poluição em suas águas. Portanto, podemos afirmar que o estudo é relevante pelo seu contexto, pelo seu objeto de estudo, temporalidade e abrangência, pois é de interesse dos órgãos governamentais, instituições de pesquisa, universidades, iniciativa privada e da sociedade como um todo.

## Objetivos do estudo

Como já mencionado no Resumo, além do objetivo geral que foi “entender como o espaço territorial e a ocupação urbana do entorno da Baía podem impactar a poluição do seu espelho d'água e por ela serem impactados, e assim podermos contribuir com os programas de despoluição”, estudamos também dois objetivos específicos:

- a) Realizar uma análise integrada de mapas do espelho d'água e do entorno da Baía para melhor entender os impactos da poluição, e
- b) Investigar como a análise integrada pode auxiliar na tomada de decisões em programas de despoluição.

## Derivadores e o projeto Baía de Guanabara

Pontuar alguns fundamentos básicos da Oceanografia é essencial para discutir o transporte e acúmulo do lixo flutuante no espelho da Baía. Assim, conceitos de “partícula que deriva” e “derivador” são abordados de forma a: a) entender o conceito de derivador como equipamento que coleta importantes dados oceanográficos, o que contribui para, dentre outras coisas, o mapeamento de correntes e ventos de determinada região; e b) introduzir conceitos da partícula que deriva pelo efeito de correntes, ventos e marés.

Como mostra a Figura 1, o iSPHERE é um derivador de superfície esférico de baixo custo, cujo desenho foi criado especificamente para que seu comportamento na superfície do mar seja o mais próximo possível ao de manchas de óleo, sendo influenciado pelas correntes superficiais e também pelos ventos, forças que têm impacto direto no comportamento da deriva de manchas de óleo. Pode ser lançado, sem esforço, de navios, aeronaves ou plataformas, e foi idealizado para atender prioritariamente às necessidades da indústria de óleo e gás e da comunidade científica oceanográfica. É dotado de um sistema de telemetria por satélite (sistema Argos ou Iridium), um dispositivo GPS, um sensor de temperatura e uma bateria que pode ser substituída pelo próprio usuário. (PROJETO BAÍA DE GUANABARA, 2013).



Figura 1.- Derivador iSPHERE em detalhe.

Assim nasceu o Projeto Baía de Guanabara, criado com mentalidade multidisciplinar, incluindo parceiros da iniciativa privada, uma universidade pública e o terceiro setor. Teve como um dos objetivos, conhecer melhor a hidrodinâmica da Baía, auxiliando em possíveis eventos de derramamento de óleo, além de mapear as correntes de superfície e ventos em uma das baías mais importantes do país.

O conhecimento da hidrodinâmica em ambientes marinhos costeiros, tanto para a construção de estruturas urbanas (portos, marinas, refinarias, pontes, etc.) quanto para a melhor compreensão da dispersão de poluentes oriundos de emissários submarinos e demais fontes poluidoras é de fundamental importância, segundo Carvalho (2011). Um dos benefícios a ser destacado desse conhecimento prévio da hidrodinâmica é a geração de informações que servem como subsídio para o planejamento de medidas de gestão e de emergência, e que visam minimizar não só o impacto ambiental de tais atividades sobre o ambiente marinho costeiro (como a Baía de Guanabara), mas também a influência da hidrodinâmica destes ambientes nas estruturas urbanas e na dispersão de poluentes.

Com o conhecimento gerado por este Projeto, permitiu-se também conhecer o padrão de deslocamento do lixo flutuante, já que este se desloca como um derivador, possibilitando o planejamento da estratégia de retirada do lixo que polui a Baía de Guanabara. O uso de derivadores em regiões abrigadas, como baías, não tem sido prática frequente no Brasil, e este projeto se mostrou inovador devido ao tempo de coleta sistemática realizado por derivadores em um local tão carente de dados oceanográficos como a Baía de Guanabara. A obtenção de dados para mapeamento de correntes e ventos em

áreas abrigadas através da utilização destes equipamentos é viável, desde que seja escolhido o modelo adequado para o local de uso. Os mapeamentos deram origem a importante volume de dados, que alimentaram modelos computacionais, provendo informações também para previsões oceanográficas e meteorológicas. Tal geração de dados pode auxiliar a tomada de decisões relativas a eventuais casos de derramamento de óleo, no conhecimento do padrão de transporte e localização do lixo flutuante, planejamento territorial das margens da Baía e também na preservação de seu ambiente marinho e em suas regiões de maior sensibilidade ambiental. (PROJETO BAÍA DE GUANABARA, 2013).

Segundo ADISSI et.all (2016), o Projeto Baía de Guanabara gerou valiosas informações sobre a circulação das águas superficiais na Baía e suas características termohalinas, fundamentais para a tomada de ações de prevenção e combate às emergências, como vazamentos de óleo ou naufrágios, e também ao combate à poluição e auxílio nos trabalhos de coleta de lixo flutuante. Apesar do término do projeto, os dados oceanográficos postados no site oficial ([www.projetobaiaedeguanabara.com.br](http://www.projetobaiaedeguanabara.com.br)), são acessados até hoje tanto por instituições de pesquisa e comunidade acadêmica quanto por estudantes e pesquisadores brasileiros e estrangeiros, demonstrando a carência de informações sobre um local de extrema importância.

Outros interessados que acessaram o site, foram atletas em busca do mapeamento de correntes da Baía, tendo em vista as provas de vela ocorridas nas Olimpíadas 2016. Instituições como a Capitania dos Portos do Departamento de Hidrografia e Navegação da Marinha do Brasil e a concessionária Águas de Niterói também foram alguns dos usuários que se beneficiaram dos dados divulgados.

## Conclusão

A despoluição da Baía de Guanabara demanda um compêndio muito maior de iniciativas de curto, médio e longo prazo, incluindo educação ambiental, saneamento, investimentos efetivos em todas as escalas, ações de prevenção e combate à poluição, fomento ao desenvolvimento de novos estudos e envolvimento da sociedade não só para cobrar resultados, mas também para participar de forma proativa, para que as próximas gerações possam ter um acesso digno às águas da Baía de Guanabara.

Para que sejam empreendidas soluções de saneamento e despoluição na Baía, um mosaico de variáveis precisa ser considerado e estudado de forma interligada, para que a análise final esteja dentro de um contexto real. Claro está que as análises integradas por si só, não configuram material suficiente para a tomada de decisões, porém, podem proporcionar uma relevante contribuição ou complementação de dados para as questões pertinentes ao tema.

## Referências bibliográficas

- Adissi, F., Mattos, R.R e Fragoso, M.R.(2016). “A contribuição de derivadores oceânicos e simulações numéricas de correntes marinhas e ventos em apoio ao planejamento territorial: o caso da Baía de Guanabara.” Departamento de Engenharia Civil, PUC-Rio, Rio de Janeiro. Dissertação (Mestrado)
- Carvalho, G.V. (2011). “Influência do vento na hidrodinâmica da Baía de Guanabara (RJ)”. Faculdade de Oceanografia, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Monografia (Graduação),
- Projeto Baía de Guanabara (2013). Relatório Técnico, Resultados - Julho a Dezembro 2012.