

# PRA-BAÍA: PLANO DE RECUPERAÇÃO AMBIENTAL DA BAÍA DE GUANABARA

Programa de Fortalecimento da Governança e da Gestão da Baía de Guanabara  
Convênio de Cooperação Técnica: ATN/OC-14223-BR  
SDP No: SQC No 01/2014

KCI Technologies, Inc.  
28 de outubro de 2016



## Lista de Abreviaturas e Siglas

AGENERSA – Agência Reguladora de Energia e Saneamento Básico do Estado do Rio de Janeiro

AHOMAR – Associação Homens e Mulheres do Mar da Baía de Guanabara

ANTAQ – Agência Nacional de Transportes Aquaviários

ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária

APA – Área de Proteção Ambiental

APP – Área de Preservação Permanente

ASCOM – Assessoria de Comunicação Social

BID – Banco Interamericano de Desenvolvimento

BPFMA – Batalhão de Polícia Florestal e Meio Ambiente do Rio de Janeiro

CAR – Cadastro Ambiental Rural

CBH-BG – Comitê de Bacia Hidrográfica da Baía de Guanabara

CDRJ – Companhia Docas do Rio de Janeiro

CEDAE – Companhia Estadual de Águas e Esgotos

CEPERJ - Centro Estadual de Estatísticas, Pesquisas e Formação de Servidores do RJ

CERHI-RJ – Conselho Estadual de Recursos Hídricos do Rio de Janeiro

CGOM – Capacidade, Gestão, Operação e Manutenção

CICCA-SEA – Coordenadoria Integrada de Combate aos Crimes Ambientais

CIG-BG – Centro Integrado de Gestão da Baía de Guanabara

CIPAR – Centro Integrado de Pesca Artesanal

CNF – Código Florestal Nacional

COMPERJ – Complexo Petroquímico do Rio de Janeiro

CONAMA – Conselho Nacional de Meio Ambiente

CONEMA – Conselho Estadual de Meio Ambiente

COPPE/UFRJ – Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa de Engenharia

CPRJ – Capitania dos Portos do Rio de Janeiro

CTR – Central de Tratamento de Resíduos

DBO – Demanda Bioquímica de Oxigênio

DPC-MB – Diretoria de Portos e Costas da Marinha do Brasil

DQO – Demanda Química de Oxigênio

ERJ – Estado do Rio de Janeiro

ESEC – Estação Ecológica

ETE – Estação de Tratamento de Esgotos

FBDS – Fundação Brasileira para o Desenvolvimento Sustentável  
FECAM – Fundo Estadual de Conservação Ambiental e Desenvolvimento Urbano  
FEEMA – Fundação Estadual de Engenharia do Meio Ambiente  
FGV – Fundação Getúlio Vargas  
FIOCRUZ – Fundação Oswaldo Cruz  
FIPERJ – Fundação Instituto de Pesca do Estado do Rio de Janeiro  
FMP – Faixa Marginal de Proteção  
GEE – Gases de Efeito Estufa  
HPAs – Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos  
IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis  
IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística  
ICMBio – Insitituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade  
IEAPM – Instituto de Estudos do Mar Almirante Paulo Moreira  
INEA – Instituto Estadual do Ambiente  
INPE – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais  
INPH – Instituto Nacional de Pesquisas Hidroviárias  
IPHAN – Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional  
ITPA – Instituto Terra de Preservação Ambiental  
MBAS – Substâncias Ativas ao Azul de Metileno  
MMA – Ministério do Meio Ambiente  
MPF – Ministério Público Federal  
MP/RJ – Ministério Público do Estado do Rio de Janeiro  
ONGs – Organizações Não-Governamentais  
PAC – Programa de Aceleração do Crescimento  
PCSS – Programa Coleta Seletiva Solidária  
PDBG – Programa de Despoluição da Baía de Guanabara  
PERS – Plano Estadual de Resíduos Sólidos  
PGCBG – Plano de Gestão Costeira da Baía de Guanabara  
PIMC – Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas  
PLDS – Plano Local de Desenvolvimento Sustentável  
PMSB – Plano Municipal de Saneamento Básico  
PNB – Programa Nova Baixada  
PNGC – Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro

PNRH – Política Nacional de Recursos Hídricos  
PNRS – Plano Nacional de Resíduos Sólidos  
PRA-Baía – Plano de Recuperação Ambiental da Baía de Guanabara e sua Bacia Hidrográfica  
PROCON-Água – Programa de Autocontrole de Efluentes Líquidos  
PROMON-Ar – Programa de Monitoramento de Emissões de Fontes Fixas para a Atmosfera  
PROVE – Programa de Reaproveitamento de Óleo Vegetal  
PSAM – Programa de Saneamento dos Municípios no Entorno da Baía de Guanabara  
PUC-RJ – Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro  
RAE – Relatório de Acompanhamento de Efluentes  
RMRJ – Região Metropolitana do Rio de Janeiro  
RNFT – Resíduos Não Filtráveis Totais  
SEA – Secretaria de Estado do Ambiente  
SEDRAP – Secretaria de Estado de Desenvolvimento Regional, Abastecimento e Pesca  
SEEDUC – Secretaria de Educação do Estado do Rio de Janeiro  
SEGOV/RJ – Secretaria de Estado de Governo do Rio de Janeiro  
SEMADS – Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável  
SLAM – Sistema de Licenciamento Ambiental  
SMA – Secretaria Municipal de Meio Ambiente  
SNIS – Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento  
SPU – Secretaria do Patrimônio da União  
TAC – Termo de Ajustamento de Conduta  
UENF – Universidade Estadual do Norte Fluminense  
UERJ – Universidade Estadual do Rio de Janeiro  
UFF – Universidade Federal Fluminense  
UFRJ – Universidade Federal do Rio de Janeiro  
UFRRJ – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
UMCES – Universidade de Maryland Centro de Ciências Ambientais  
UNICAMP – Universidade Estadual de Campinas  
UNIRIO – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro  
ZEE – Zoneamento Ecológico-Econômico

# Plano de Recuperação Ambiental da Baía de Guanabara e sua Bacia Hidrográfica (PRA-BAÍA)

## Índice

1. VISÃO .....	3
2. ESTRATÉGIA .....	3
2.1. Workshops de Consulta Pública e Reuniões para Engajamento Social.....	5
2.2. Plataforma Digital e o Boletim de Saúde Ambiental da Baía da Guanabara.....	5
3. ESTRUTURA DO PLANO DE RECUPERAÇÃO .....	6
4. OBJETIVOS E METAS DO PLANO DE RECUPERAÇÃO .....	14
A) Objetivo: Estabelecer uma Governança Forte para a recuperação .....	14
B) Objetivo: Recuperar a qualidade das águas dos rios e da Baía.....	16
1. Sub-objetivo: Coleta e tratamento de esgotos .....	16
2. Sub-objetivo: Controle da poluição industrial e portuária .....	29
3. Sub-objetivo: Fortalecimento da fiscalização e aplicação de leis e regulações ambientais .....	36
4. Sub-objetivo: Gestão adequada dos resíduos sólidos.....	38
C) Objetivo: Recuperar habitats da Bacia Hidrográfica da Baía de Guanabara	43
1. Sub-objetivo: Segurança e disponibilidade hídrica .....	43
2. Sub-objetivo: Drenagem urbana e controle do escoamento de águas pluviais e enchentes.....	48
3. Sub-objetivo: Preservação e recuperação de florestas e vegetação nativa ....	52
4. Sub-objetivo: Controle do uso do solo.....	55
D) Objetivo: Recuperar habitats da Baía de Guanabara .....	60
1. Sub-objetivo: Preservação e recuperação de manguezais.....	61
2. Sub-objetivo: Recuperação da atividade pesqueira.....	67
3. Sub-objetivo: Controle das áreas de fundeio e remoção de embarcações abandonadas .....	70
4. Sub-objetivo: Desassoreamento, dragagem e remoção de sedimentos contaminados .....	74
E) Objetivo: Mitigação e adaptação aos efeitos das mudanças climáticas .....	78
5. ABORDAGEM SOCIOECONÔMICA.....	81
5.1. Estratégia.....	81

<b>5.2. Notas metodológicas</b> .....	81
<b>5.3. O que se entende por pertencimento</b> .....	84
<b>5.4. O que se entende por intercomunicação</b> .....	84
<b>5.5. Sobre a seleção de indicadores</b> .....	84
<b>5.6. Ações propostas</b> .....	85
<b>5.7. Passo a Passo</b> .....	86
<b>5.8. Conclusões da socioeconomia</b> .....	97
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	99

## 1. VISÃO

O PRA-Baía (Plano de Recuperação Ambiental) prevê uma Baía de Guanabara revitalizada, com corpos d'água saudáveis e ecossistemas preservados, de modo a promover melhorias para a saúde pública e qualidade de vida, coexistindo com atividades econômicas sustentáveis. A recuperação ambiental será realizada progressivamente através do envolvimento e apoio do público, garantindo a transparência nas informações para que todas as partes interessadas tenham conhecimento sobre as suas responsabilidades e compromissos.

## 2. ESTRATÉGIA

A degradação da Baía de Guanabara tem ocorrido ao longo de vários séculos, começando na época da colonização europeia. Serão necessárias décadas de esforço conjunto por parte dos 8,5 milhões de residentes da bacia hidrográfica para a recuperação ambiental da região, e para o alcance da visão de futuro articulada acima. Muitos esforços de recuperação já foram realizados, com algum sucesso, e muitos esforços ainda estão em andamento. Em reconhecimento deste fato, este documento não apresenta um plano de recuperação completo e final, mas sim uma estrutura facilitadora para que as partes interessadas do Rio de Janeiro continuem adiante com os esforços de recuperação.

A estrutura para o Plano de Recuperação Ambiental aqui apresentada foi desenvolvida como parte do Projeto de Cooperação Técnica pela KCI Technologies (KCI) e pelo Centro para Ciências Ambientais da Universidade de Maryland (UMCES) em colaboração com muitas outras organizações e os cidadãos do Rio de Janeiro, que têm trabalhado para recuperar a Baía de Guanabara. Muitos documentos e material científico relativos às condições ambientais atuais da Baía de Guanabara e sua bacia foram revisados e resumidos em um relatório preliminar sobre as condições ambientais da Baía de Guanabara, produzido pela KCI na primeira fase do projeto. Todos os documentos analisados foram catalogados e passarão a fazer parte do registro digital permanente do projeto, juntamente com o relatório preliminar e outros produtos da Cooperação Técnica (CT). O relatório preliminar apresenta uma visão geral do estado atual da Baía de Guanabara e de toda a sua bacia hidrográfica, compilando informações existentes sobre diversos tópicos ambientais, incluindo características gerais da Baía e sua bacia, hidrodinâmica, qualidade das águas, biodiversidade, uso do solo e cobertura vegetal, rios da bacia hidrográfica, poluição industrial, resíduos sólidos, sedimentos e metais pesados. A pesquisa para o relatório preliminar foi essencial para o desenvolvimento da estrutura do Plano de Recuperação aqui apresentada.

Além do estudo e entendimento prévio das condições ambientais da Baía de Guanabara, as contribuições recebidas durante workshops de consulta pública e reuniões com entidades importantes que trabalham em prol da recuperação ambiental da Baía de

Guanabara foram essenciais para o desenvolvimento da estrutura do Plano de Recuperação apresentada neste documento. No âmbito do Projeto da Cooperação Técnica, o desenvolvimento de uma plataforma digital on-line e a criação de um Boletim de Saúde Ambiental da Baía de Guanabara pelo Centro para Ciências Ambientais da Universidade de Maryland (UMCES), ajudarão na comunicação do estado da Baía de Guanabara e sua bacia, e facilitarão a apresentação da estrutura de recuperação descrita neste relatório ao público.

Outra parte essencial do Projeto de Cooperação Técnica a ser documentada em relatórios adicionais é a proposta de modelo de governança para a recuperação da Baía de Guanabara e sua bacia hidrográfica. Esta parte do projeto, conduzida pela Fundação Brasileira para o Desenvolvimento Sustentável (FBDS), ocorre estreitamente em conjunto com os outros componentes do projeto, tais como a estrutura para o Plano de Recuperação Ambiental (PRA-Baía) aqui apresentada e o Boletim de Saúde Ambiental. A proposta apresentada pela FBDS para o modelo da estrutura de governança, denominada Centro Integrado de Gestão da Baía de Guanabara (CIG-BG), foi inspirada em outras experiências internacionais, tais como a recuperação ambiental da Baía de Chesapeake, nos EUA, e a Baía de Sydney, na Austrália, e prevê que esta instituição dentre os requisitos fundamentais para o seu funcionamento pleno deverá:

- Possuir capacidade de articulação dos atores e partes interessadas da Baía de Guanabara, fornecendo um ambiente para o engajamento de todos os setores envolvidos na recuperação ambiental;
- Fornecer transparência e comunicação para os processos decisórios e medidas necessárias para a recuperação ambiental;
- Possuir um mecanismo claro e definido para garantir verba para a manutenção e funcionamento da própria estrutura de governança e concretização de suas funções e responsabilidades;
- Engajar a sociedade em suas propostas favorecendo a mobilização social para o sucesso da recuperação ambiental da Baía de Guanabara;
- Trabalhar em conjunto com as esferas governamentais, que perante a estrutura de governança possuirão função articuladora e facilitadora;
- Continuar suas ações através dos governos, sendo uma estrutura desvinculada dos mandatos de governos;
- Fortalecer as estruturas já existentes sem que haja superposição de atribuições;
- Engajar os municípios da Bacia Hidrográfica da Baía de Guanabara para a plena recuperação ambiental da Baía de Guanabara;
- Garantir a participação efetiva dos grandes usuários da Baía, tais como a Petrobrás, Marinha, e outros;
- Funcionar de forma profissional, com agilidade e eficiência.



## **2.1. Workshops de Consulta Pública e Reuniões para Engajamento Social**

Para o desenvolvimento da estrutura do Plano de Recuperação da Baía de Guanabara, a KCI juntamente com os integrantes do Projeto de Cooperação Técnica, organizaram várias reuniões e dois workshops de consulta pública com partes interessadas que trabalham com os temas e em projetos relacionados com a condição ambiental da Baía e sua bacia hidrográfica. A idéia era alicerçar em ações e planos já existentes que visam a melhoria da situação da Baía de Guanabara, e estruturar um Plano de Recuperação mais abrangente para a região, onde as condições ambientais atuais foram fatores cruciais para a determininação das ações prioritárias necessárias para a recuperação da Baía. A estrutura do plano foi desenvolvida com alta participação das partes interessadas e do público no geral, e levando em consideração todas as contribuições e recomendações recebidas.

O primeiro workshop teve a participação de 180 pessoas e foi realizado no Museu do Amanhã, em 29 de abril de 2016. O objetivo do workshop foi o de apresentar o Projeto de Cooperação Técnica à uma ampla gama de pessoas interessadas e que trabalham na recuperação ambiental da Baía de Guanabara e sua bacia, e de solicitar seus comentários e recomendações sobre o estado da Baía e as perspectivas para a sua recuperação. O workshop e os comentários e contribuições do público se encontram resumidos no anexo deste documento.

Para aprofundar os temas discutidos no primeiro workshop, a equipe do Projeto de Cooperação Técnica organizou uma série de reuniões de menor escala e um workshop com o Comitê de Bacia Hidrográfica da Baía de Guanabara para obter feedback mais direcionado e específico do que seria possível em um workshop de proporções maiores. As reuniões foram realizadas durante a semana, de 27 de junho a 1 de julho de 2016. A equipe do Projeto de Cooperação Técnica reuniu-se com grupos que trabalham em projetos específicos relacionados à recuperação da Baía de Guanabara para obter recomendações e contribuições sobre a estrutura de recuperação. O resumo dessas reuniões também se encontra no anexo deste documento.

## **2.2. Plataforma Digital e o Boletim de Saúde Ambiental da Baía da Guanabara**

Em um esforço paralelo ao desenvolvimento da estrutura do plano de recuperação descrito neste documento, a Universidade de Maryland Centro para Ciências Ambientais (UMCES) liderou um grupo variado de partes interessadas no desenvolvimento de um Boletim de Saúde Ambiental da Baía de Guanabara, a ser publicado em uma página de internet que servirá como portal para a plataforma digital referente à recuperação da Baía de Guanabara e sua bacia.



**Figura 1.** Exemplos do Boletim de Saúde Ambiental da Baía da Guanabara e Bacia Hidrográfica em desenvolvimento pela UMCES

O boletim será parte da plataforma digital que incluirá descrições da estrutura do plano de recuperação ambiental (PRA-Baía) e exemplos de indicadores do progresso da recuperação desenvolvidos para a Baía e sua bacia. A medida que o plano seja complementado, implementado e atualizado progressivamente pela estrutura de governança, indicadores simples serão utilizados para divulgar o progresso da recuperação da Baía de Guanabara e sua bacia. O trabalho para desenvolver o boletim e a plataforma digital que abrigará estas informações é descrito em outros documentos preparados para o Projeto de Cooperação Técnica.

### 3. ESTRUTURA DO PLANO DE RECUPERAÇÃO

A estrutura do Plano de Recuperação foi desenvolvida levando em consideração as informações obtidas através dos workshops de consulta pública, reuniões e visitas de campo, e também reflete a experiência dos membros da equipe do Projeto de Cooperação Técnica. A KCI e UMCES trabalham há mais de 30 anos para que o Estado de Maryland, que é estado-irmão do Rio de Janeiro, juntamente com outros estados e municípios vizinhos para recuperar o maior estuário da América do Norte, a Baía de Chesapeake. Os princípios fundamentais do sucesso da recuperação ambiental da Baía de Chesapeake são aplicados à estrutura proposta para a recuperação da Baía de Guanabara, e estão resumidos na Figura 2 e listados a seguir:

1. **Engajamento, colaboração aberta e coordenação das agências governamentais federais, estaduais e locais; universidades; empresas; ONGs e sociedade – A**

recuperação requer um compromisso significativo de longo prazo, de tempo e de recursos financeiros, por todas as partes interessadas envolvidas na recuperação. Todos os setores da sociedade devem comprometer-se a participar através de colaboração aberta e participativa, e estarem dispostos a coordenar as suas ações uns com os outros. Os governos federal, estadual e local; agências governamentais; universidades; empresas; ONGs e o público envolvido devem empenhar-se em todos os aspectos da recuperação, e todas as partes devem reunir-se regularmente para planejar e coordenar a recuperação. Na ausência de forte envolvimento, compreensão e apoio do público, as ações necessárias para recuperar a Baía e sua bacia não acontecerão. A história da recuperação da Baía de Guanabara está repleta de exemplos de projetos bem-intencionados que não foram concluídos. Por isso, o público e os seus governos federal, estadual e municipais devem estar envolvidos garantindo que todos tomem as ações pelas quais são responsáveis para cumprir as metas de recuperação. A sociedade deve estar a par do que é necessário para a melhoria das condições ambientais da Baía de Guanabara, e deve também garantir que os seus líderes estejam cumprindo os compromissos firmados. A estrutura de governança é importante para facilitar o engajamento e aumentar a representatividade dos diversos setores da sociedade interessados pela recuperação da Baía de Guanabara

2. **Base científica** – Deve se estimular a participação da área acadêmica nos esforços de recuperação ambiental através do envolvimento das universidades e centros de pesquisas. Por exemplo, as universidades e centros de pesquisa podem auxiliar e participar no monitoramento e acompanhamento das atividades na baía. Também, o plano de recuperação deve ser baseado nas melhores e mais e confiáveis informações científicas disponíveis para que se alcance a reversão do quadro de degradação da Baía de Guanabara e a visão compartilhada da Baía que se deseja. Porém, deve-se reconhecer que a comunidade científica nem sempre possui todas as informações necessárias, e divergências de opinião podem existir quanto a um tema específico. Contudo, a ausência de informações científicas completas, ou de consenso, não deve impedir que ocorram as ações de recuperação ambiental nas quais a maioria dos cientistas e cidadãos concordem.
3. **Envolvimento e compromisso dos líderes políticos (governos federal, estadual e locais)** – Os líderes políticos devem firmar um acordo, e os governos federal, estadual e municipais devem estar envolvidos e engajados com a recuperação. No caso da Baía de Chesapeake, os governadores, prefeitos, administradores da Agência Nacional do Meio Ambiente (EPA) entre outros líderes, encontram-se anualmente, e chefes de gabinete reúnem-se trimestralmente.
4. **Garantia orçamentária e recursos específicos** – É importante que se aloque recursos específicos para a concretização das medidas de recuperação ambiental necessárias. No caso da experiência de Maryland com a Baía de Chesapeake, houve

a criação de fundos específicos para arrecadar dinheiro especificamente para a recuperação.

5. **Plano de Recuperação justo e equitativo** – A plena recuperação ambiental é desafiadora e onerosa, por isso é muito importante que o Plano de Recuperação aborde todas as questões importantes, e que todas as partes responsáveis pela poluição partilhem o trabalho e os custos de recuperação de uma forma justa e equitativa. Deve-se contemplar ações que beneficiem todos os usos e usuários da bacia e da Baía, de forma que seja mantido um equilíbrio entre as atividades.
6. **Compromissos mensuráveis: metas de longo, médio e curto prazos** – Cada meta de recuperação deve estar expressa em termos de compromissos específicos, mensuráveis, de forma que o público e os tomadores de decisões consigam de forma simples monitorar o progresso da recuperação. Para tanto, deve-se elaborar metas de curto prazo bem definidas; por exemplo, 60% dos esgotos municipais serão recolhidos e tratados no curto prazo, com uma meta de 80% no médio prazo e 100% no longo prazo.
7. **Comunicação pública transparente, compreensível e regular dos indicadores-chave** – Todos os esforços de recuperação e informações sobre o estado ambiental da Baía de Guanabara e sua bacia hidrográfica devem estar prontamente disponíveis para todos os membros da sociedade. A publicação de relatórios públicos regulares é essencial tanto para informar a sociedade como para manter o apoio e interesse dos cidadãos pela recuperação. Os relatórios com informações simples e concisas devem ser elaborados com frequência mínima anual (exemplo Boletins de Saúde Ambiental) para mostrar a qualidade da água, recursos naturais e indicadores de progresso da recuperação da Baía e sua bacia (por exemplo, porcentagem do esgoto coletado e tratado em cada município com o passar do tempo).
8. **Monitoramento das ações de recuperação e da qualidade da água** – Deve-se fortalecer o monitoramento de parâmetros e indicadores-chaves relacionados à recuperação ambiental através da criação de uma base de dados.
9. **Responsabilidade** – Todas as partes devem conhecer as suas responsabilidades no âmbito do plano; e as autoridades reguladoras (por exemplo, INEA, AGENERSA, MPF, IBAMA, ICMBio, MP/RJ, Prefeituras Municipais, CPRJ, ANVISA, ANTAQ, SPU, IPHAN, etc.) devem garantir que as ações de recuperação estejam sendo tomadas, executando sanções e fornecendo incentivos para assegurar que as medidas de recuperação necessárias estejam sendo implementadas da forma esperada. Todas as partes interessadas são responsáveis não apenas por suas ações, mas também por sua inércia.
10. **Educação pública** – Todos os atores e partes interessadas trabalhando na recuperação ambiental devem participar na educação de todos os cidadãos sobre a

importância dos seus trabalhos para a sociedade, saúde pública, meio ambiente e para o bem-estar econômico da região. É importante a disseminação de informações, e o fomento aos debates que integrem a sociedade aos processos decisórios, que possibilitam o aumento da consciência pública quanto aos problemas ambientais.



**Figura 2.** Os pontos-chaves para o sucesso do processo de recuperação da Baía de Chesapeake que estão incorporados ao Plano de Recuperação da Baía de Guanabara

Este plano de recuperação fornece uma estrutura que pode ser seguida em conjunto pelos grupos de trabalho pertencentes à nova organização de governança. Um plano de recuperação específico deve ser desenvolvido e atualizado pelas universidades do Rio de Janeiro, órgãos governamentais e cidadãos, para que um sentimento de pertencimento seja desenvolvido, e que as partes interessadas sintam-se responsáveis pela Baía. A maioria das ações recomendadas na estrutura deste plano são os esforços de desenvolvimento do programa de recuperação e relativas à coleta de dados, necessários ao apoio de um plano de recuperação eficaz. O plano está esquematizado para evoluir ao longo do tempo, pela utilização de uma abordagem de gestão adaptativa como diagramado na Figura 3. As informações revisadas e comunicadas ao público através de relatórios/boletins regulares devem ser utilizadas para melhorias nas ações de recuperação. Por exemplo, se um município ou grupo de municípios em uma sub-bacia não estiver alcançando o progresso pretendido, isso será evidenciado nos relatórios; e em consequência, suporte técnico, recursos financeiros e/ou ações de execução adicionais deverão ser tomadas para manter o bom andamento da recuperação.





**Figura 3.** Abordagem da gestão adaptativa para a aperfeiçoamento do Plano de Recuperação e progresso da revitalização ambiental da Baía de Guanabara.

O Plano de Recuperação deve ser abrangente para ser bem-sucedido. Portanto, na estruturação do plano, além dos objetivos focados na revitalização da qualidade das águas, foram considerados outros objetivos, que além de estarem relacionados com a qualidade das águas, também se relacionam com a recuperação dos habitats vitais da Baía e de sua bacia hidrográfica. Uma Baía de Guanabara saudável depende de uma bacia hidrográfica sadia, recuperada e livre de altos níveis de poluição; e o próprio espelho d'água precisa ser recuperado dos impactos de décadas de poluição e destruição de habitats vitais. Outros objetivos incorporados ao plano se relacionam à implementação da estrutura de governança amplamente suportada por todos os cidadãos da bacia hidrográfica para catalisar o processo de recuperação, e com a mitigação dos efeitos das mudanças climáticas na região.

As experiências e lições aprendidas pelo Estado de Maryland com a recuperação gradativa da Baía de Chesapeake evidenciam a importância de determinar e reforçar as atribuições dos diversos setores da sociedade brasileira e fluminense em prol da plena recuperação ambiental do ecossistema da Baía de Guanabara. Todas as partes interessadas envolvidas nos esforços de recuperação e aspectos governamentais da recuperação devem participar e representar suas perspectivas singulares para alavancar a revitalização da Baía de Guanabara. Espelhando-se na experiência da Baía de Chesapeake, destacam-se algumas atribuições delineadas para os diversos setores envolvidos na recuperação do ecossistema, que podem ser espelhadas para o caso da Baía de Guanabara. Nota-se que muitas dessas atribuições coincidem com a realidade do Brasil. Essas atribuições são:

- Governo federal: estabelece requisitos mínimos e regulamentos que todos os estados, municípios e empresas devem cumprir; aplica leis federais; atua e participa da coordenação e conselho da estrutura de governança como co-liderança, em conjunto com líderes das demais esferas governamentais e setores da sociedade.

- Governo estadual: define os regulamentos estaduais e outras normas que atendam aos requisitos federais; estabelecem requisitos específicos para o estado; aplica as leis estaduais; conduz monitoramento ambiental dos córregos, rios e da Baía; atua e participa da coordenação e conselho da estrutura de governança como co-liderança, em conjunto com líderes das demais esferas governamentais e setores da sociedade.
- Governos locais (municípios): responsáveis pela gestão e zoneamento do uso do solo em suas fronteiras; devem construir e manter adequadamente os sistemas de coleta e tratamento de esgotos e os sistemas de coleta e disposição de resíduos sólidos atendendo aos requisitos estaduais e federais; aplicam as leis locais; atuam e participam da coordenação e conselho da estrutura de governança como co-liderança, em conjunto com líderes das demais esferas governamentais e setores da sociedade.
- Universidades: fornecem dados científicos, informações e aconselhamento sobre as condições ambientais e ações de gestão necessárias para todos os níveis governamentais; fornecem relatórios públicos sobre a eficácia dos programas ambientais; proveem educação ambiental para a sociedade; possuem representantes no conselho coordenador da estrutura de governança.
- Empresas: devem cumprir com todos os requisitos legais referentes aos seus processos que afetam o meio ambiente; estabelecem tratamento adequado para seus resíduos e efluentes e pagam o custo de outras medidas de proteção ambiental (por exemplo, o controle do escoamento de águas superficiais proveniente de suas instalações); pagam taxas e impostos para apoiar as operações governamentais; possuem representantes no conselho coordenador da estrutura de governança; também, muitas empresas participam além da simples conformidade com a lei para ajudar o governo e os cidadãos a realizarem mais melhorias ambientais.
- Organizações Não-Governamentais (ONGs): promovem ações ecológicas para proteger áreas ambientais específicas (por exemplo, florestas, manguezais, atividade pesqueira, golfinhos, etc.); promovem e divulgam informações para a proteção da saúde pública; proveem educação ambiental e conscientização popular; incentivam o trabalho voluntário em prol da recuperação ambiental; promovem e divulgam estudos de áreas específicas do conhecimento (por exemplo, ONGs que trabalham com proteção de manguezais podem encomendar estudos às universidades para fornecerem informações importantes sobre a revitalização de manguezais); possuem representantes no conselho coordenador da estrutura de governança.
- Cidadãos: apoiam os candidatos políticos que tomarão as decisões adequadas para proteger o meio ambiente e a saúde pública, no que tange a Baía ou outros tópicos ambientais de interesse; asseguram que os líderes políticos sejam responsáveis por suas ações; participam de debates e se interessam pelo processo de recuperação ambiental.

## **O Plano de Recuperação deve ter metas de curto, médio e longo prazos**

O sucesso do plano de recuperação da Baía de Guanabara depende das definições de metas claras, objetivas e mensuráveis, que devem se enquadrar no curto, médio e longo prazos de acordo com as prioridades das ações de recuperação. As metas auxiliam e facilitam as partes interessadas, tomadores de decisões e o público em geral a monitorarem o progresso do Plano de Recuperação, garantindo a sua concretização gradativa. Uma das lições aprendidas com a Recuperação da Baía de Chesapeake, é que as metas de médio e longo prazos apesar de importantes, não são suficientes e efetivas sem a definição de metas de curto prazo. Além de na maior parte das vezes serem medidas prioritárias até para apoiar a concretização das demais metas, as metas de curto prazo possuem o intuito de assegurar que o planejamento seja seguido à risca de forma que os tomadores de decisões tenham sempre que se manter comprometidos com a recuperação e a população possa monitorar regularmente o progresso das medidas necessárias. Por exemplo, em Maryland no caso da Baía de Chesapeake, existem as metas bianuais, que ultrapassam os mandatos de governo e mantêm cada governante, mesmo que sirvam apenas um mandato de quatro anos, comprometidos em atingir duas metas formais para a recuperação da Baía. Para a população, há o benefício de saber que os seus líderes políticos devem estar sempre comprometidos com a recuperação ambiental da Baía, o que torna o processo de forma geral mais transparente, compreensível, crível e regular.

O objetivo prioritário do Plano de Recuperação Ambiental (PRA-Baía) é o estabelecimento de um sistema de governança robusto (CIG-BG) no curto prazo, no qual as diversas instituições que atuam na Baía sejam integradas e participem do processo de recuperação. A estrutura de governança deve também assegurar que todas as partes interessadas façam a sua parte, e que a passividade de alguns participantes não retroceda o progresso alcançado a medida que os esforços de recuperação forem se concretizando. A estrutura de governança depois de então implantada e pronta para operar envolverá todas as partes interessadas para que juntas reajustem e revisem o plano conforme necessário, e estipulem as metas e medidas necessárias de acordo com as prioridades. Cada objetivo da recuperação deverá ter metas para controle da poluição e degradação ambiental tanto de curto prazo como de médio e longo prazos, e/ou metas programáticas. A supervisão contínua, atualização gradativa de acordo com as prioridades e divulgação pública do progresso das metas devem ser efetuadas pela estrutura de governança de acordo com as decisões conjuntas e o consenso dos diversos setores e partes interessadas da Baía de Guanabara representados pelo CIG-BG. Conforme descrito no diagrama abaixo, o plano de recuperação é uma ferramenta utilizada e atualizada pela estrutura de governança, levando em consideração as contribuições de todas as partes interessadas envolvidas na recuperação ambiental da Baía de Guanabara.





**Figura 4.** O plano de recuperação é uma ferramenta utilizada e atualizada pela estrutura de governança (CIG-BG).

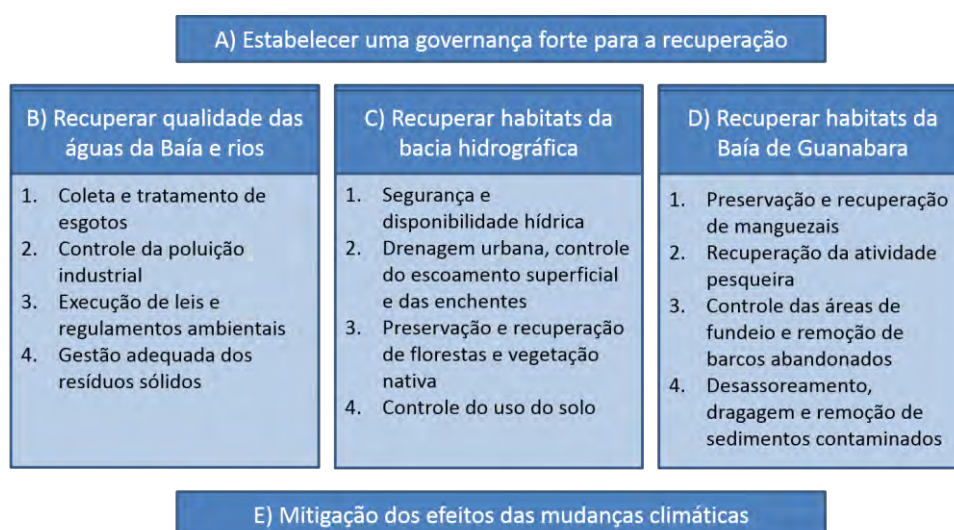
Exemplos de metas de controles de poluição:

- Coletar e tratar 60% dos esgotos até 2020
- Coletar e tratar 80% dos esgotos até 2025
- Coletar e tratar 95% dos esgotos até 2032

Exemplos de Metas Programáticas:

- Revisão do monitoramento de dados de lançamentos de esgoto doméstico e industriais, e aplicação de medidas de fiscalização para violações no curto prazo.
- Implementação de novo sistema de licenciamento referentes aos esgotos e poluição industrial e sistema de monitoramento no curto prazo.

Além de ser modelado através da experiência e lições aprendidas por Maryland com a recuperação ambiental da Baía de Chesapeake, a estrutura do Plano de Recuperação da Baía de Guanabara apresentada a seguir baseia-se em esforços de recuperação passados e em andamento que ocorreram/ocorrem no entorno da própria Baía de Guanabara. O plano aborda muitas das mesmas ações propostas pelo JICA em 1994 que não foram concluídas, e suas metas e ações são consistentes com as recomendações da ALERJ publicadas em agosto de 2016, no Relatório da Comissão Especial da Baía de Guanabara. Os objetivos e sub-objetivos incorporados ao PRA-Baía estão resumidos na Figura 5.



**Figura 5.** Resumo da estrutura do Plano de Recuperação e dos objetivos e sub-objetivos para a recuperação ambiental da Baía de Guanabara.

## 4. OBJETIVOS E METAS DO PLANO DE RECUPERAÇÃO

Há muitas ações que precisam ser conduzidas para a recuperação da Baía de Guanabara. Nas seções seguintes, muitas das ações já realizadas no passado e esforços em andamento são amplamente descritos com um breve resumo das lições aprendidas. Complementando o plano, ações adicionais necessárias ao fortalecimento dos esforços para a recuperação ambiental da Baía de Guanabara são também descritas. Para cada ação recomendada, quando disponível, objetivos e métricas são fornecidas como exemplos. Em caso de indisponibilidade de dados, ou quando estes ainda não se encontram compilados e resumidos para a apresentação, uma descrição do que é necessário e a possível fonte da qual os dados possam ser adquiridos são fornecidas. Em cada caso, as recomendações de ações de recuperação refletem a experiência do estado de Maryland ao lidar com questões similares vivenciadas na Baía de Cheseapeake.

### **A) Objetivo: Estabelecer uma Governança Forte para a recuperação**

O estabelecimento de uma estrutura forte para a governança é o objetivo prioritário para a recuperação ambiental da Baía de Guanabara. A estrutura de governança após implantada e operando, será responsável por articular e favorecer o engajamento dos atores e partes interessadas e fornecer transparência e comunicação para o processo de recuperação e as medidas necessárias para revitalizar o ecossistema da Baía de Guanabara e sua bacia hidrográfica. Abaixo encontram-se os sub-objetivos relacionados ao estabelecimento de uma governança forte para a recuperação da Baía de Guanabara.

#### **1) Assinatura de um acordo formal com o Governo Federal para dar andamento aos esforços de recuperação**

O Governo Federal do Brasil possui um importante papel na recuperação da Baía de Guanabara, além de deter responsabilidade pela saúde ambiental da mesma. A Baía é uma base importante da economia do estado do Rio, bem como do país. O Rio de Janeiro e a Baía de Guanabara são reconhecidos internacionalmente como símbolos do Brasil e, como tal, a Baía deve ser protegida e revitalizada para as gerações presentes e futuras. O inciso IV do artigo 20 da Constituição Federal de 1988 define o mar territorial como bem da União e, portanto, estando as águas da Baía de Guanabara incorporadas ao mar territorial, se entende que ela é um bem da União. As agências federais possuem responsabilidade sobre o seu espelho d'água e zona costeira, e assim se conclui que a recuperação deve ocorrer com a cooperação e apoio federal.

#### **Ações necessárias para o alcance do sub-objetivo:**

- i. O Secretário de Estado do Ambiente do Rio de Janeiro deve contactar o Ministro do Meio Ambiente e informá-lo sobre a estrutura desenvolvida para o Plano de Recuperação da Baía de Guanabara de forma a buscar o suporte federal para reverter a situação de degradação ambiental.

- ii. Solicitar o suporte do Ministro e a participação do Governo Federal na implementação do plano.
- iii. Trabalhar em conjunto com o Ministério do Meio Ambiente para obtenção do aval e suporte do Governo Federal para a recuperação da Baía de Guanabara, através da assinatura de um documento similar ao Acordo da Baía de Chesapeake de 1983, ou a Ordem Executiva do Presidente Barack Obama publicada em 2009, direcionando as agências federais a participarem no desenvolvimento e implementação do Plano de Recuperação da Baía de Chesapeake.

## **2) Sediar uma conferência para a recuperação da Baía de Guanabara**

### **Ações necessárias para o alcance do sub-objetivo:**

- i. A Secretaria Estadual do Meio Ambiente e o Ministério do Meio Ambiente deveriam sediar uma conferência de cúpula com a participação de todos os Prefeitos dos municípios envolvidos na Baía de Guanabara, para angariação do suporte para a recuperação e assinatura de um acordo de cooperação.
- ii. Durante o evento, os Prefeitos, o Governador e as autoridades federais devem ser informados sobre o estado atual da Baía, objetivos, metas e ações necessárias para a recuperação da Baía e sua bacia Hidrográfica, bem como a estrutura de governança proposta.
- iii. Com base na experiência de Maryland, é importante que os presentes assinem um acordo de trabalho em conjunto visando a aprovação de legislação necessária ao estabelecimento da estrutura de governança, ao desenvolvimento e aperfeiçoamento do Plano de Recuperação da Baía e sua bacia, e a busca do financiamento necessário para a execução dos trabalhos e projetos.

## **3) Implementação da estrutura e estabelecimento da equipe de governança da Baía de Guanabara**

### **Metas:**

- Curto prazo - Apontar os membros do Conselho Fiscal e do Conselho de Administração, contratar o Diretor Executivo e equipe do CIG-BG.
- Curto prazo - Avaliar ações em andamento e atualizar o plano para atingir os objetivos iniciais e estabelecer novas metas, marcos e ações necessárias para fortalecer os esforços de recuperação.

### **Ações necessárias para o alcance do sub-objetivo e das metas:**

- i. O Estado deve trabalhar em conjunto com os prefeitos locais e autoridades federais após a conferência para fortalecer e dar suporte à legislação e buscar financiamento para a estrutura de governança.

- ii. Poderes Executivo e Legislativo do Estado do Rio de Janeiro, e governos federal e municipais devem liderar pelo exemplo e alocar verbas para o início de contratação da equipe dos Conselhos da estrutura de governança proposta (CIG-BG).
- iii. Identificar líderes fortes no nível federal, estadual e local para os Conselhos.
- iv. Assegurar que todas as partes interessadas e cidadãos participem da seleção dos membros dos Conselhos.
- v. Buscar financiamento adicional junto aos governos federal, estadual e locais, e também junto ao setor privado.
- vi. Considerar o estabelecimento de um fundo próprio dedicado à recuperação da Baía de Guanabara, similar ao fundo estabelecido em Maryland, onde cada empreendimento, residência ou prédio comercial paga uma taxa destinada exclusivamente ao financiamento de melhorias na infraestrutura de esgotamento e macrodrenagem, visando o cumprimento das metas de recuperação da Baía de Chesapeake.
- vii. A primeira tarefa da equipe será trabalhar com as partes interessadas para assegurar que o plano seja consistente e que as ações apropriadas sejam conduzidas pelas partes responsáveis.
- viii. Assegurar transparência nos processos e nas publicações de relatórios de acompanhamento em redes sociais, no site do Boletim de Saúde Ambiental da Baía (*Report Card*) e em outros canais de comunicação.

## **B) Objetivo: Recuperar a qualidade das águas dos rios e da Baía**

A qualidade das águas da Baía de Guanabara é um reflexo da ocupação do solo e das atividades que ocorrem em seu espelho d'água e nas áreas em seu entorno. Os rios pertencentes à Bacia Hidrográfica da Baía de Guanabara fluem através de quinze municípios que em sua grande maioria carecem de serviços básicos de saneamento, tais como coleta e tratamento de esgotos e gestão adequada dos resíduos sólidos, e portanto acabam descarregando grande quantidade de poluentes e matéria orgânica nas águas costeiras. Outro importante fator que afeta a qualidade das águas da Baía de Guanabara é a intensa atividade industrial observada em seu perímetro e a atividade industrial que ocorre no próprio espelho d'água através da circulação de navios cargueiros e presença de estaleiros e terminais industriais. Para reverter o quadro de degradação tanto das águas dos rios quanto do espelho d'água é imprescindível a adoção de medidas que erradiquem os problemas na fonte. Abaixo encontram-se os sub-objetivos relacionados à recuperação da qualidade das águas dos rios e do espelho d'água da Baía de Guanabara.

### **1. Sub-objetivo: Coleta e tratamento de esgotos**

No Brasil, em geral, dentro do conceito de gerenciamento de qualidade hídrica, o saneamento representa o setor mais claramente anexado à agenda ambiental, sendo

certamente a principal questão relacionada aos impactos ambientais e sociais (Lima, 2006). Na história do Estado do Rio de Janeiro é observado um foco de investimentos no setor de abastecimento de água maior do que os investimentos em sistemas de esgotamento municipais. Grande parte da população urbana e rural, principalmente das periferias e favelas, não são cobertas pelos serviços de esgotamento sanitário. A população de baixa renda na região metropolitana do Rio de Janeiro é estimada em 4 milhões de habitantes que não são adequadamente servidos pelo sistema de esgotamento. Com a falta desses serviços, a população vive em condições precárias e adversas, onde os índices de doenças de veiculação hídrica constituem um problema alarmante (Coelho, 2007). O grande aporte de matéria orgânica nos corpos hídricos da bacia hidrográfica, que acabam atingindo a Baía de Guanabara, prejudica a qualidade do ecossistema, e é um reflexo da estrutura precária de saneamento básico da região.

A coleta e tratamento de esgotos são uma necessidade pública básica para o saneamento ambiental adequado e a proteção da saúde pública. Essas medidas também são um dos principais meios de proteger e recuperar a qualidade da água de córregos, rios e da Baía de Guanabara. Ao longo dos últimos 50 anos, a infraestrutura de esgotamento não acompanhou o crescimento populacional e urbanização presenciados na bacia hidrográfica da Baía de Guanabara. Desde 1990, o ritmo de melhorias dos sistemas de esgotamento vem aumentando devido ao Programa de Despoluição da Baía de Guanabara (PDBG) e, mais recentemente, pelo Programa de Saneamento Ambiental dos Municípios do Entorno da Baía de Guanabara (PSAM). Porém, tais melhorias não ocorrem no mesmo ritmo da demanda por esgotamento. De acordo com reunião técnica com a equipe do PSAM foi relatado que em 2014, cerca de apenas 21% da população residente na bacia hidrográfica era atendida por tratamento de esgotos, e que projetos estão em andamento para aumentar esse índice até 35% no curto prazo. Isto significa que, em muitas regiões (cerca de 70% dos domicílios localizados na Baía de Guanabara e 50% dos domicílios na área metropolitana do Rio de Janeiro) não há coleta, e o esgoto flui através da drenagem natural e sistemas de canais, diretamente para as águas costeiras.

O Estado do Rio de Janeiro tem trabalhado por muitos anos para pôr em prática sistemas de esgotamentos locais adequados no entorno da Baía de Guanabara, porém o progresso tem sido lento. Alguns projetos não foram concluídos, e outros têm suas condições prejudicadas e degradadas devido às práticas precárias de operação e manutenção. Ademais, o tratamento dos esgotos no Rio de Janeiro varia conforme a localização. Em algumas áreas, emissários submarinos são utilizados para descarga de esgoto bruto ou com tratamento primário para a Baía e zona costeira. Em outras áreas, o tratamento primário ou tratamento secundário são aplicados antes do lançamento dos efluentes tratados em rios. Por outro lado, os esgotos produzidos em algumas regiões da bacia sequer recebem tratamento, e são lançados “in natura” em corpos hídricos que desaguam na Baía de Guanabara.

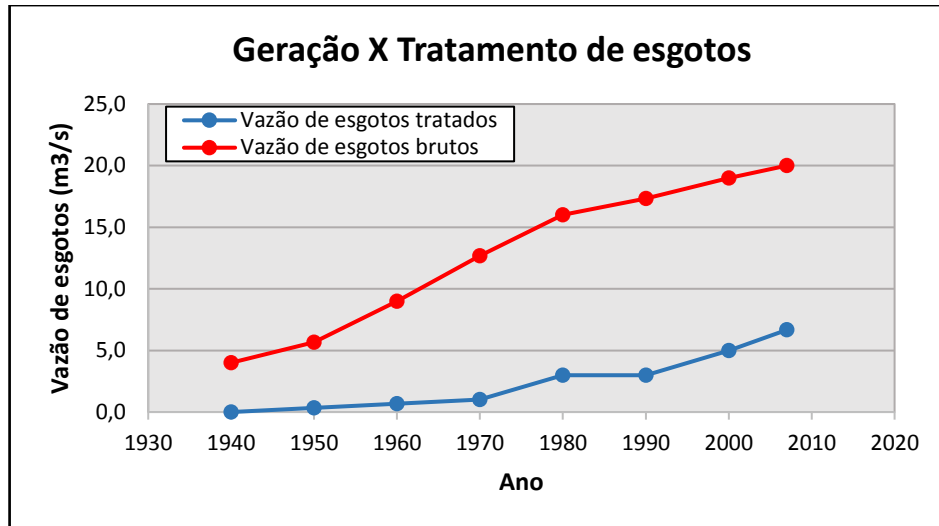
**Tabela 1.** Dados referentes ao serviço de esgotamento sanitário nos municípios do entorno da Baía de Guanabara de acordo com o SNIS 2014. Fonte: SNIS 2014.

Municípios	População na bacia drenante à Baía de Guanabara	Geração de esgoto (1000 m <sup>3</sup> /ano)	Coleta de esgoto (1000 m <sup>3</sup> /ano)	Tratamento de esgoto (1000 m <sup>3</sup> /ano)	Coleta (%)	Tratamento (%)
Belford Roxo	434480	28450,48	11004,61	9765,66	39%	34%
Cachoeiras de Macacu	48638	2835,78	1232,05	0,00	43%	0%
Duque de Caxias	775391	53903,82	19361,77	2589,93	36%	5%
Guapimirim	37979	726,66	0,00	0,00	0%	0%
Itaboraí	187298	9831,24	3777,00	178,09	38%	2%
Magé	205671	9475,70	3763,34	0,00	40%	0%
Mesquita	166067	9357,74	3001,37	657,55	32%	7%
Nilópolis	153715	12413,82	9461,85	0,00	76%	0%
Niterói	380138	34693,74	32929,65	32929,65	95%	95%
Nova Iguaçu	635278	51730,73	18572,69	28,37	36%	0%
Rio Bonito	36582	2293,89	0,00	0,00	0%	0%
Rio de Janeiro	4140381	454780,94	301071,81	214646,31	66%	47%
São Gonçalo	891110	65424,14	38587,30	6790,17	59%	10%
São João de Meriti	449477	31567,04	13258,62	0,00	42%	0%
Tanguá	26010	1004,29	341,51	0,00	34%	0%
<b>TOTAL</b>	<b>8568215</b>	<b>768490,00</b>	<b>456363,59</b>	<b>267585,74</b>	<b>59%</b>	<b>35%</b>

#### a) Renovação da rede existente e construção de novos sistemas de coleta e tratamento de esgotos

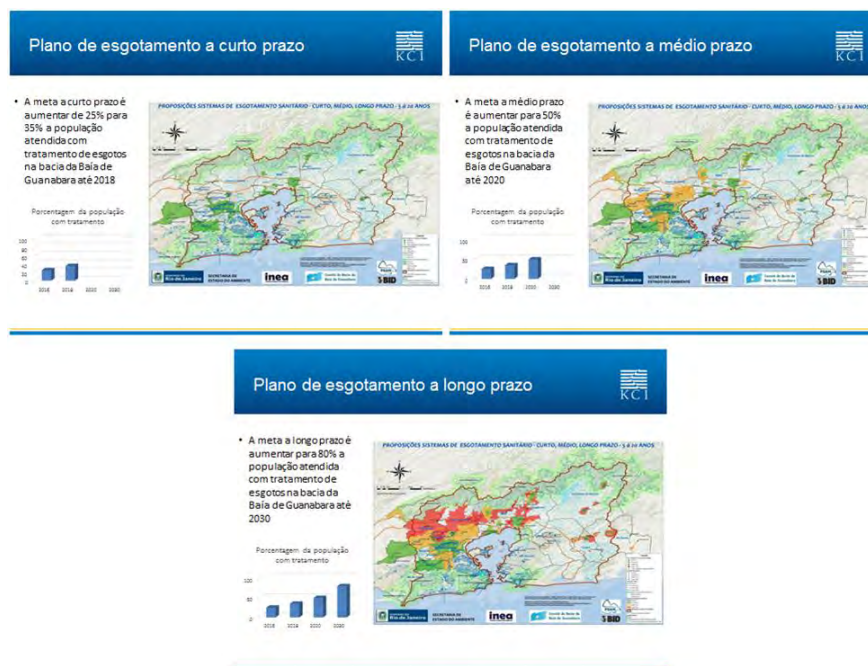
Ao longo dos últimos 50 anos, a infraestrutura de esgotamento sanitário foi ultrapassada pelo crescimento populacional da região. Sistemas urbanos de coleta de esgotos antiquados são incapazes de lidar com vazões mais elevadas. Entre 1980 e 1990, não foram feitas melhorias no sistema. Desde 1990, o ritmo de melhorias no sistema de esgoto aumentou devido ao PDBG, e agora ao PSAM, porém tais melhorias ainda não acompanham adequadamente a demanda gerada pelo crescimento populacional.





**Figura 6.** Geração e tratamento de esgoto na bacia hidrográfica ao longo dos anos. Fonte: Modificado de Coelho, 2007

Adicionalmente, projetos para conectar residências à rede de esgoto devem ter prioridade no Plano de Recuperação Ambiental. Para garantir que o progresso continue e permaneça como programado, relatórios públicos devem ser elaborados e publicados com frequência regular, de forma consistente com o Boletim de Saúde Ambiental da Baía de Guanabara, que é proposto e estruturado em outra parte deste projeto.



**Figura 7.** Exemplo de apresentação de metas de curto, médio e longo prazo para o desenvolvimento do sistema de coleta de esgoto na bacia da Baía de Guanabara.

**Metas:**

- Curto prazo - Conectar 60% da população à rede de coleta.

- Médio prazo - Conectar 80% da população à rede de coleta.
- Longo prazo - Conectar 95% da população à rede de coleta.

### **Ações necessárias para o alcance do sub-objetivo e das metas:**

- Continuar os projetos e implementação dos sistemas de coleta de esgotos e das ETEs com o financiamento do BID.
- Recuperar as ETEs existentes através da manutenção, reparos e substituição de partes obsoletas para que elas operem eficientemente e com capacidade máxima (esta foi uma importante recomendação da pós-avaliação do PDBG pela JICA).
- Identificar nos Planos Municipais de Saneamento as redes existentes e demais equipamentos que não estejam conectados aos sistemas de esgotamento, para então promover a ligação dos mesmos.
- Identificar oportunidades de coleta de esgoto nos rios e valas existentes, projetar e construir sistemas de bombeamento das águas de rios muito poluídos para tratamento nas estações mais próximas.
- Trabalhar continuamente com os municípios no desenvolvimento de seus planos municipais de saneamento básico (PMSB), e buscar recursos para a implementação.
- Priorizar a conexão dos domicílios à rede de esgotamento, de forma a aumentar a coleta e o tratamento de esgotos, e diminuir a poluição orgânica da Baía de Guanabara.

### **Indicadores e métricas:**

<b>Conectar todos os domicílios ao sistema de esgotamento sanitário para melhorar o saneamento na bacia hidrográfica</b>	
<b>Métrica</b>	Número de domicílios e de população conectados à rede, % de conexões na rede de coleta
<b>Grupos</b>	Municípios, sub-bacias, estações de tratamento de esgotos
<b>Gráficos</b>	Gráfico de barras simples com progresso e metas ao longo do tempo
<b>Mapas</b>	Mapa das bacias de esgotamento com as conexões à rede de coleta e com a cobertura da estrutura de esgotamento sanitário
<b>Fonte</b>	INEA, CEDAE, PMSB (municípios), PSAM, SNIS, Águas de Niterói

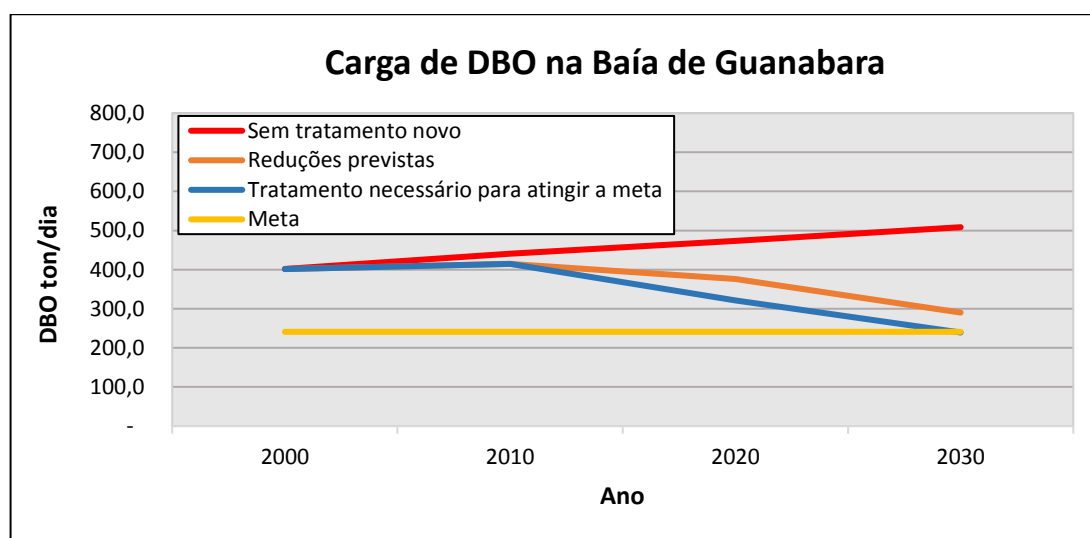
<b>Tratar todo o esgoto coletado</b>	
<b>Métrica</b>	Número de domicílios e população atendida por tratamento primário e secundário
<b>Grupos</b>	Municípios, sub-bacias, estações de tratamento de esgotos
<b>Gráficos</b>	Gráfico de barras simples com progresso e metas ao longo do tempo



<b>Mapas</b>	Mapa das bacias de esgotamento com as conexões à rede de coleta e com a cobertura da estrutura de esgotamento sanitário
<b>Fonte</b>	INEA, CEDAE, PMSB (municípios), PSAM, SNIS, Águas de Niterói

### b) Redução da carga de DBO nos lançamentos de efluentes das ETEs para os rios e baía

Com o crescimento populacional, a percentagem da população com acesso ao tratamento de esgotos deve aumentar mais rapidamente para que as metas de redução da poluição orgânica sejam alcançadas. Por exemplo, a JICA (2003) relata que a carga total de DBO5 deve ser reduzida em 40% para atender aos padrões de qualidade da água do CONAMA para a Baía de Guanabara, conforme previsto por modelos de qualidade da água desenvolvidos durante o PDBG. Extensões de 50% de redes de saneamento previstas até 2020, e 80% até 2030, não atenderão às metas de qualidade da água. De acordo com análise feita pela KCI, baseando em dados e informações sobre o fluxo e tratamento de esgotos da JICA e PSAM, para atender às metas, seria necessária uma expansão progressiva de 66% no tratamento de esgoto até 2020, e de 93% até 2030.



**Figura 8.** Estimativa da carga de DBO na Baía de Guanabara e metas para a redução da carga. OBS: as metas foram estimadas através de dados da JICA e informações fornecidas pelo PSAM; desenvolveu-se o gráfico com análise realizada pela KCI Technologies e através de regressões lineares os valores foram extrapolados levando em consideração o crescimento populacional para obter as projeções.

Apesar de não serem reportados publicamente, existe um monitoramento dos efluentes das estações de tratamento de esgotos no entorno da Baía de Guanabara. As estações de tratamento de esgotos na bacia hidrográfica, obrigatoriamente, tanto para processarem os esgotos em suas instalações como para cumprirem com o controle dos efluentes gerados, e assim atenderem a legislação; realizam o monitoramento de diversos

parâmetros, que variam de acordo com as características do tratamento, e são eles: pH, turbidez, dureza/cloreto, DBO, DQO, RNFT, fósforo, série nitrogenada, cor, MBAS, óleos e graxas e coliformes. Outros importantes parâmetros monitorados são as vazões na entrada e na saída do processo de tratamento de esgotos. Estes parâmetros são informados ao órgão ambiental através do Relatório de Acompanhamento de Efluentes (RAE), um documento que faz parte do Programa de Autocontrole de Efluentes Líquidos PROCON-Água do INEA com periodicidade trimestral. Para conferir transparência, é recomendado que estes dados sejam apresentados publicamente de forma que o público em geral e os tomadores de decisão possam monitorar o desempenho e eficiência de tratamento de cada estação de tratamento de esgoto.

Esforços passados de recuperação da Baía de Guanabara foram primeiramente documentados utilizando dados sobre a percentagem da população servida por serviços de esgotamento. Revisão periódica e publicação de dados relacionados às descargas de águas residuais tratadas, permitiria análises mais precisas sobre a redução da carga de poluentes, especialmente matéria orgânica DBO, na Baía de Guanabara. Dados relacionados aos efluentes das ETES também forneceriam uma medida crítica de desempenho, uma vez que o público seria capaz de verificar diretamente se a instalação está ou não operando satisfatoriamente, e conseqüentemente alcançando ou não as suas metas. Outros dados importantes a serem monitorados, documentados e divulgados são referentes ao lodo gerado em cada uma das estações de tratamento, uma vez que estas informações fornecem uma dimensão da quantidade de esgoto tratada.

### **Metas:**

- Curto prazo - Reportar publicamente o fluxo de esgotos e a carga de poluentes de todas as ETES.
- Curto prazo - Reduzir carga de DBO em 50% (sendo 85% de remoção de DBO desde 60% de esgoto).
- Médio prazo - Reduzir carga de DBO em 68%.
- Longo prazo - Reduzir carga de DBO em 85%.

### **Ações necessárias para o alcance do sub-objetivo e das metas:**

- i. Construir ou modernizar e operar todas as ETES em nível de tratamento secundário.
- ii. Coletar e publicar relatórios com os dados de desempenho (vazão e concentração de poluentes) de todas as ETES.
- iii. Assegurar que todas as licenças estejam atualizadas e condicionem os operadores das plantas a atenderem aos padrões legais de tratamento.
- iv. Efetuar a continuação dos esforços de aprimoramento do conhecimento, capacidade e utilização de recursos financeiros pela CEDAE, e de outras

- operadoras de tratamento de esgotos para a adequada manutenção e operação de ETEs existentes por meio de subsídios, treinamento e contratação de pessoal.
- v. Identificar as ETEs que não estejam atendendo aos requerimentos de suas licenças, e contratar consultores especializados para fornecer assistência técnica aos operadores para observância das condicionantes de suas licenças.
  - vi. Executar ação legal repressiva contra responsáveis por ETEs em caso de não obediência aos requisitos de suas licenças.
  - vii. Alocar os recursos financeiros proveniente de multas, penalidades e contrapartidas ao fundo de recuperação a ser criado e definido, e usar parte desta verba para subsidiar treinamento e assistência técnica para operadores de sistemas de tratamento.

### **Indicadores e métricas:**

<b>Reduzir a carga de DBO que atinge os rios e a Baía de Guanabara proveniente das ETEs</b>	
<b>Métrica</b>	Vazão de esgoto tratado, concentração na entrada/saída, carga de DBO na entrada/saída, eficiência da ETE quanto a DBO
<b>Grupos</b>	Estações de tratamento de esgotos, municípios, sub-bacias
<b>Gráfico</b>	Gráfico de barras simples mostrando atendimento aos padrões e metas
<b>Mapas</b>	Mapa com a localização das ETEs e seus devidos corpos hídricos receptores de efluentes
<b>Fonte</b>	INEA, CEDAE, Águas de Niterói

### **c) Estabelecimento de Programa de Capacidade, Gestão, Operação e Manutenção (CGOM) para as estações de tratamento de esgotos**

Também em relação ao tratamento de esgotos, há uma necessidade significativa de melhoria dos programas de CGOM (do inglês *capacity, management, operation, maintenance*; e traduzido para o português para capacidade, gestão, operação e manutenção) nas estações de tratamento na bacia da Baía de Guanabara. Esta recomendação baseia-se nas conclusões da avaliação posterior ao empréstimo japonês através da JICA para o PDBG. O avaliador constatou que orçamento insuficiente foi alocado para manutenção de equipamentos nas ETEs construídas e renovadas, resultando na atribuição insuficiente de pessoal, falta de manutenção preventiva e manutenção inadequada dos equipamentos. Como resultado, o avaliador concluiu pela baixa sustentabilidade do projeto no geral.

Melhorias significativas nos programas de CGOM são necessárias para garantir que as estações de tratamento de esgotos funcionem como previsto e que elas continuem sendo mantidas em bom estado de funcionamento. Nos Estados Unidos, o programa é conhecido como *Capacity, Management, Operation, Maintenance* (CMOM), e é um requisito

fundamental da Lei Federal de Água Limpa (*Clean Water Act*). A Agência de Proteção Ambiental dos EUA (EPA – *Environmental Protection Agency*) preparou uma extensa documentação sobre o que é necessário para um programa de CGOM aceitável, e todas as estações de tratamento de esgoto são obrigadas a possuir um programa de CGOM, o qual é aprovado pelos órgãos reguladores estaduais e federais.

Com base nas conclusões do avaliador do JICA, uma breve visita ao local por representantes de Maryland à ETE Alegria, e relatórios do PSAM sobre o número de estações que não estão atualmente em operação, é evidente que programas CGOM ou programas de manutenção e operação semelhantes são extremamente necessários para o funcionamento adequado das ETEs localizadas na bacia hidrográfica da Baía de Guanabara.

### **Metas:**

- Curto prazo - Implementar um programa CGOM na ETE Alegria.
- Curto prazo - Implementar CGOM em outras ETEs financiadas pela JICA e pelo BID.
- Médio prazo - Implementar CGOM para todas as ETEs à medida que forem adicionadas ao sistema.

### **Ações necessárias para o alcance do sub-objetivo e das metas:**

- i. Através de um novo processo de licenciamento, exigir que a CEDAE e outros operadores e concessionárias estabeleçam programas CGOM.
- ii. Providenciar assistência técnica e treinamentos através de recursos federais/estaduais e/ou de acordos de cooperação com a Agência de Proteção Ambiental Norte-Americana (US-EPA).
- iii. Incluir programa de CGOM como condicionante das licenças novas ou renovadas.

### **Indicadores e métricas:**

<b>Todos os sistemas de tratamento de esgotos com programa CGOM ou programa similar implementados e aprovados pelo INEA</b>	
<b>Métrica</b>	Número de domicílios e população em sistemas com programas CGOM aprovados, bacias de esgotamento com programas de CGOM aprovados
<b>Grupos</b>	Município, estações de tratamento de esgotos, bacia de esgotamento, sub-bacias
<b>Gráfico</b>	Número atual e projetado de domicílios em sistemas com programa CGOM implementados
<b>Mapas</b>	Zonas de planejamento, localização dos sistemas de esgotamento com programa aprovado

#### **d) Estabelecimento e fortalecimento do planejamento das ações e regulações para o saneamento**

No Rio de Janeiro, há muitas pessoas que vivem em favelas e em outras comunidades irregulares e ilegais, as quais não têm acesso aos serviços de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto, ou de coleta de resíduos sólidos adequados. É observado segundo diversos estudos divulgados que a situação referente ao abastecimento de água é melhor que a situação do tratamento de esgotos, e da gestão de resíduos sólidos. Como resultado destas condições precárias, grande parte dos resíduos sólidos e esgotos “in natura” não são controlados, e devido a má gestão escoam até a Baía de Guanabara, carreados por chuvas e inundações associadas. À medida que o Estado do Rio de Janeiro trabalha para conectar centros populacionais existentes ao sistema de esgotamento, a contínua multiplicação dessas áreas irregulares retarda o progresso. A expansão de áreas residenciais irregulares, assim como de outros empreendimentos sem planejamento de saneamento básico deve ser contida a fim de evitar o aumento contínuo de esgotos não tratados, e de resíduos sólidos que entram nos córregos, rios e na própria Baía de Guanabara.

Um bom planejamento do saneamento é essencial para garantir melhorias para a saúde pública, e para que o equilíbrio e preservação ambiental sejam mantidos. O PSAM tem trabalhado subsidiando e auxiliando os governos municipais no desenvolvimento de seus planos municipais de saneamento, e alguns planos já desenvolvidos se tornaram leis municipais. Os PMSBs envolvem além de planos para o esgotamento e abastecimento de água, planos para a gestão de resíduos sólidos e drenagem urbana. Todos os PMSBs já elaborados contêm planejamento para o sistema de esgotamento, e para abastecimento de águas, mas poucos contêm planejamento para os resíduos sólidos e drenagem urbana, porém a inclusão dessas informações é exigência expressa dos planos. Este trabalho deve ser continuado e reforçado para garantir que o planejamento do saneamento e infraestrutura permaneçam à frente do desenvolvimento urbano, e para evitar que o tratamento de esgotos e a gestão de resíduos sólidos continuem ultrapassados pelo crescimento populacional, causando assim aumento da poluição da Baía e sua bacia hidrográfica. A Figura 9 mostra a situação atual dos PMSB. Os municípios de Duque de Caxias, Niterói, Mesquita e Belford Roxo ainda precisam divulgar seus PMSB.





- Médio prazo - Trabalhar com os municípios para melhorar os planos de esgotos e estabelecer mecanismos legais para evitar assentamentos em áreas que não possuam sistemas de água e esgoto adequados.

#### **Ações necessárias para o alcance do sub-objetivo e das metas:**

- Continuar o trabalho do PSAM com os governos municipais para revisão dos planos de saneamento e prestação de assistência técnica.
- Buscar financiamento federal ou estadual para apoiar o desenvolvimento e implementação dos planos de saneamento municipais.
- Revisar esforços passados e em curso para resolver problemas de assentamentos irregulares.
- Identificar as melhores práticas, e desenvolver e implementar um programa piloto.

#### **Indicadores e métricas:**

<b>Desenvolvimento de novos domicílios e estabelecimentos com planejamento prévio visando o acesso garantido destes empreendimentos aos serviços de água, esgoto, resíduos sólidos e drenagem urbana</b>	
<b>Métrica</b>	- Status do desenvolvimento e implementação de cada plano municipal de saneamento básico, mostrando o progresso do planejamento do acesso aos serviços de saneamento básico - População e domicílios nas áreas de atendimento planejadas ao longo do tempo
<b>Grupos</b>	Município, estações de tratamento de esgotos, bacia de esgotamento, sub-bacias
<b>Gráfico</b>	Gráfico de barras com números atuais e projetados de domicílios e população atendidos por serviços de cada categoria (esgotos, água, resíduos e drenagem)
<b>Mapas</b>	Zonas de planejamento, mapas com as áreas atendidas pelos serviços
<b>Fonte</b>	INEA, Planos Municipais de Saneamento Básico (PMSB), PSAM

#### **e) Desinfecção dos efluentes das ETEs para proteção da saúde pública**

Analisando outro aspecto relacionado ao tratamento de esgotos, uma vez que uma das principais funções do tratamento de esgotos é o de reduzir o risco de contaminação das águas por bactérias patogênicas e vírus, as descargas de águas residuais devem ser desinfetadas com cloro, radiação UV, ozônio ou qualquer outro tratamento de descarga adequado antes de serem lançadas nos corpos hídricos. Efluentes de esgotos tratados devem ser testados para indicadores apropriados de microorganismos patogênicos; e dados sobre o estado de desinfecção devem ser coletados e apresentados como parte do sistema de comunicação para o plano de recuperação.

Na Baía de Chesapeake, a desinfecção de esgoto pela utilização de cloro, luz ultravioleta ou ozônio é um passo muito importante no tratamento final das águas residuais, necessário para proteger a saúde pública. Na Baía de Guanabara há uma elevada incidência de bactérias patogênicas e de vírus devido à carência do tratamento de esgotos. Recomenda-se que a desinfecção seja cuidadosamente estudada, e se viável, implementada, para proteger a saúde pública na Baía de Guanabara e sua bacia.

### **Metas:**

- Curto prazo - Avaliar a viabilidade e benefícios da desinfecção de efluentes de estações de tratamento de esgotos.
- Curto prazo - Caso determinado necessário, desenvolver planos preliminares e prazos para implementação.

### **Ações necessárias para o alcance do sub-objetivo e das metas**

- i. Promover seminários técnicos com especialistas locais e de outras localidades para avaliar a viabilidade e os benefícios de desinfecção dos efluentes de ETEs.
- ii. Se recomendado pelos especialistas, contratar uma empresa de engenharia para avaliar a viabilidade e custo da adição de desinfecção às instalações existentes.
- iii. Dependendo dos resultados do estudo de viabilidade, desenvolver projetos para as instalações, identificando formas de financiamento e elaborando contratos para a construção.

### **Indicadores e métricas:**

<b>Desinfetar o lançamento dos efluentes das ETEs para proteger a saúde pública</b>	
<b>Métrica</b>	Vazão de esgoto, concentração na entrada/saída, concentração de bactérias na entrada/saída
<b>Grupos</b>	Municípios, sub-bacias, estações de tratamento de esgotos
<b>Gráfico</b>	Gráfico de barras simples com progresso e metas ao longo do tempo
<b>Mapas</b>	Mapa com a localização das ETEs e seus respectivos corpos hídricos receptores de efluentes
<b>Fonte</b>	INEA, CEDAE, Águas de Niterói

### **f) Remoção dos nutrientes dos efluentes das ETEs (tratamento terciário)**

A JICA (1994) estimou que a produção interna de DBO na Baía de Guanabara por fitoplâncton foi tão alta quanto 65%. O estudo observou que a redução de nutrientes seria necessária para resolver esta fonte muito significativa de DBO, tendo em vista alcançar os padrões de qualidade da água para DBO na baía; e recomendou também que as principais



estações de tratamento de esgotos deveriam ser adaptadas e capacitadas para a remoção de nutrientes através de tratamento terciário.

### **Metas**

- Curto prazo - Avaliar a viabilidade e os benefícios de remoção de nutrientes através do tratamento terciário.
- Curto prazo - Caso determinado necessário, desenvolver e divulgar os planos preliminares e prazos para implementação.

### **Ações necessárias para o alcance do sub-objetivo e das metas:**

- i. Completar o estudo da carga de esgotos junto às universidades e centros de pesquisa para que se tenha uma estimativa do nível de tratamento necessário para atender aos critérios de qualidade da água.
- ii. Promover seminários técnicos com especialistas locais e de outras localidades para avaliar a viabilidade e os benefícios do tratamento terciário nas ETEs.
- iii. Se recomendado pelos especialistas, contratar uma empresa de engenharia para avaliar a viabilidade e custo da implementação de tratamento terciário nas instalações existentes.
- iv. Desenvolver planos e implementar o tratamento terciário nos casos que seja recomendado, identificando formas de financiamento e elaborando contratos para a construção.

### **Indicadores e métricas:**

<b>Remoção de nitrogênio e fósforo através de tratamento terciário nas ETEs</b>	
<b>Métrica</b>	Vazão de esgoto tratado, concentração na entrada/saída, carga de nutrientes na entrada/saída
<b>Grupos</b>	Estações de tratamento de esgotos, municípios, sub-bacias
<b>Gráfico</b>	Gráfico de barras simples mostrando atendimento aos padrões e metas
<b>Fonte</b>	INEA, CEDAE, Águas de Niterói

## **2. Sub-objetivo: Controle da poluição industrial e portuária**

### **a) Controle da poluição por efluentes industriais**

As atividades industriais consistem em um dos principais fatores de contaminação para a Baía de Guanabara, sendo responsáveis por parte da carga orgânica e quase a totalidade da carga de substâncias tóxicas e metais pesados que atingem as águas da Baía. A região metropolitana do Rio de Janeiro concentra a maior parte das indústrias no estado,

sendo a cidade do Rio de Janeiro o município que contém mais indústrias, seguido pela Baixada Fluminense, e os municípios de Niterói e São Gonçalo. Na perspectiva da poluição industrial que atinge a Baía de Guanabara, as sub-bacias dos rios Iguaçu/Sarapuí, rio Bomba, Canal do Cunha, rios Estrela/Inhomirim/Saracuruna, e rios Acari/Pavuna/Meriti são as cinco sub-bacias que mais contribuem para o aporte de carga orgânica industrial na Baía, respectivamente. Nota-se que há uma maior concentração de indústrias no lado oeste da Baía, sendo a maior densidade industrial na sub-bacia do Canal do Cunha e do Rio Iguaçu. Porém, no lado leste, apesar da menor concentração industrial, a sub-bacia do Rio Bomba também é grande responsável pelo aporte de matéria orgânica industrial.

Atualmente os esforços para controle de lançamentos de efluentes industriais estão associados à legislação e o licenciamento ambiental, e também com a cultura internacional que incentiva principalmente as grandes indústrias a aderirem ao regime de sustentabilidade corporativa para adequarem às demandas crescentes de responsabilidade ambiental. Hoje em dia o maior desafio para a preservação ambiental para as indústrias do Rio de Janeiro, de acordo com pesquisa da FIRJAN, não é mais a gestão de efluentes líquidos, mas sim de resíduos sólidos (BVRIO/FUNBIO, 2013). Apesar dos avanços relacionados ao controle de efluentes industriais, observados principalmente durante o PDBG, ainda é importante a manutenção e reforço do monitoramento, auditorias e vistorias das atividades com potencial poluidor. Um dos instrumentos utilizados para o monitoramento da poluição industrial são os relatórios do PROCON-Água, caracterizados por relatórios de autocontrole preparados pelas indústrias e encaminhados ao INEA.

Além da poluição proveniente dos efluentes industriais também se inclui o fato de que as instalações industriais normalmente possuem materiais armazenados em áreas descobertas, o que pode levar à contaminação do meio ambiente por escoamento de águas superficiais durante eventos de chuva.

#### **Ações passadas e em andamento:**

Apesar do fato que o PDBG foi focado na implementação de sistemas de esgotamento sanitário, um dos maiores avanços observados durante o programa foi relacionado ao sub-projeto para o controle da poluição industrial, relacionado aos efluentes líquidos, emissões atmosféricas, resíduos sólidos e acidentes industriais. A carga orgânica industrial era, em 1977, estimada em 95,2 t/dia segundo o relatório intitulado Water Quality Model of Guanabara Bay da Hydroscience, Inc. Expressiva redução na carga orgânica industrial para 23,2 t/dia pôde ser observada em 2003 através do relatório divulgado pela Pacific Consultants International. O programa reduziu significativamente a carga de contaminantes industriais, principalmente relacionados aos óleos e graxas, e matéria orgânica. A existência deste subprojeto de controle industrial foi importante fator para pressionar as indústrias a assumirem comportamento ambiental adequado. Vale ressaltar que a redução da carga de metais pesados para as indústrias contempladas no programa ficou aquém do esperado, apenas 36%, sendo a meta 97%.

O controle da poluição industrial através do monitoramento das atividades poluidoras e divulgação de relatórios de controle industrial já vinha sendo praticado pelo governo do Rio de Janeiro através da FEEMA e atualmente é realizado pelo INEA. Dentre as ações recentes que objetivaram melhorias no controle industrial no entorno da Baía de Guanabara, se destaca o trabalho do consórcio Labaqua-Aqualogy, contratado pelo PSAM e responsável pelo projeto intitulado “Melhorias para o Monitoramento da Qualidade dos Corpos Hídricos”. O consórcio foi contratado para refinar e tornar mais eficiente o processo de monitoramento industrial e ambiental, e também para reforçar os laboratórios do INEA. Dentre algumas medidas pontuais, o consórcio selecionou, junto a SEA e INEA, 150 atividades poluidoras, tendo em vista o fortalecimento do monitoramento e vistorias técnicas dessas atividades. Outras metas do contrato incluíram o acompanhamento e ajuste do Programa de Autocontrole de Emissões Atmosféricas e Efluentes Líquidos (PROCON AR e PROCON ÁGUA, respectivamente) e a avaliação crítica dos processos de licenciamento e pós-licenciamento ambiental, com consequentes propostas de melhoria.

Para o meio natural, o contrato previu melhorias no controle da poluição dos rios e do espelho d’água da Baía de Guanabara através do refinamento do monitoramento que já é realizado há anos pela FEEMA e atualmente pelo INEA utilizando metodologia reconhecida internacionalmente. As melhorias propostas incluíram por exemplo maior coleta de amostras, monitoramento mais frequente e maior regularidade no reporte dos resultados das amostragens para o público. Baseando-se em conversa durante reunião com o PSAM e o representante da Labaqua-Aqualogy, há a necessidade de fortalecer ainda mais e refinar o sistema de licenciamento do estado e padronizar e uniformizar os requerimentos das licenças entre os municípios. Adicionalmente, o processo de renovação de licenças deve ser fortalecido, e a fiscalização pela agência responsável deve ser reforçada. Os relatórios do PROCON-Água, gerados pelas próprias indústrias, é uma ferramenta viável e satisfatória de monitoramento da qualidade dos efluentes e emissões das indústrias relacionado ao Sistema de Licenciamento Ambiental (SLAM), mas uma grande sugestão é que o acompanhamento e análise destes relatórios e as vistorias comprobatórias e aleatórias sejam mais intensas para comprovar se as informações relatadas pelas indústrias são válidas.

### **Metas:**

- Curto prazo - Divulgação pública das informações dos efluentes e carga de poluentes das indústrias com potencial poluidor mais significativas.
- Curto prazo - Estabelecimento de um sistema para divulgar anualmente a vazão de efluentes e a carga de poluentes para todas as indústrias.
- Médio prazo - Reportar publicamente sobre o progresso na redução da carga industrial poluidora em rios e na Baía.

### **Ações necessárias para o alcance do sub-objetivo e metas:**

- i. Finalização e divulgação do estudo da Labaqua-Aqualogy referente ao controle da poluição industrial.

- ii. Implementação das recomendações sugeridas através dos resultados obtidos pela Labaqua-Aqualogy.
- iii. Estabelecimento de sistemas de informação on-line para instalações industriais, com acesso aos dados do monitoramento dos efluentes industriais.
- iv. Informar fluxo de efluentes industriais e cargas de poluentes anuais na Plataforma Digital da Baía de Guanabara e/ou no Boletim de Saúde Ambiental.
- v. Fortalecer o monitoramento dos efluentes industriais para garantir que não excedam os padrões de qualidade das águas.
- vi. Atualizar e reformular o sistema de licenciamento das indústrias, como está sendo feito atualmente pelo INEA através da automatização do sistema.
- vii. Mapear todas as indústrias da bacia hidrográfica.

### **Indicadores e métricas**

<b>Redução da contaminação por DBO, DQO, metais, hidrocarbonetos e outros orgânicos nos efluentes industriais</b>	
<b>Métrica</b>	Vazão de descarga e concentração dos efluentes industriais
<b>Grupos</b>	Municípios, sub-bacias, indústrias
<b>Gráfico</b>	Gráfico de barras com a descarga atual e planejada
<b>Mapas</b>	Código de cores representando carga industrial gerada
<b>Fonte</b>	INEA

#### **b) Controle da poluição por escoamento de águas superficiais e prevenção de vazamentos industriais com planos de contingência**

Planos de contingência para controle da poluição já são adotados por indústrias no Brasil, apesar de que em muitas circunstâncias não sejam suficientemente eficientes e devem ser aprimorados ou melhorados. No caso da experiência de Maryland, planos de prevenção de poluição são obrigatórios para instalações industriais, para garantir que as indústrias e áreas comerciais estejam colocando em prática medidas para evitar escoamento de material poluidor através das águas pluviais. Medidas preventivas de poluição incluem limpeza simples e manutenção das áreas e pátios industriais e fornecimento de cobertura para evitar escoamento de possíveis poluentes. As instalações industriais também são obrigadas a manter estruturas de controle de águas pluviais (por exemplo, valas para controlar o escoamento, tanques de decantação de águas pluviais para permitir que sedimentos e outros poluentes assentem antes de serem descarregados para cursos de água, etc.). A EPA dos Estados Unidos e o Estado de Maryland prepararam diretrizes detalhadas que poderiam ser utilizadas como modelo para os planos de prevenção de poluição semelhantes na bacia da Baía de Guanabara.

Em Maryland, os planos de prevenção de poluição são uma exigência regulamentar, no entanto, na ausência de um requisito regulamentar, planos poderiam ser desenvolvidos e colocados em prática pelas indústrias voluntariamente para demonstrar seu compromisso com o público e com a recuperação da Baía de Chesapeake. Semelhante aos planos de prevenção de poluição, indústrias em Maryland são obrigadas a ter planos de resposta emergencial; bem como os equipamentos necessários para prevenção, remediação e limpeza, a serem acionados num eventual acidente industrial que implique em danos ao meio ambiente. Vazamentos de óleo por embarcações e estruturas de apoio também são enquadrados na poluição industrial.

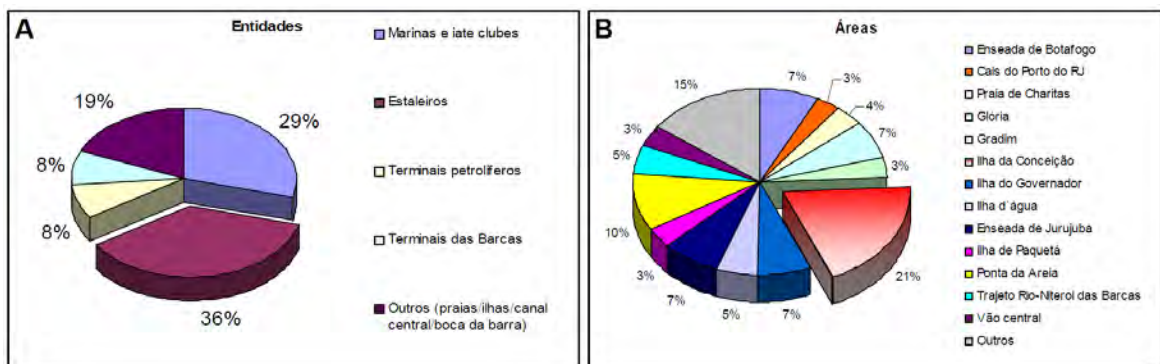
A Baía de Guanabara já foi palco de acidentes ambientais relevantes ligados ao vazamento de óleo em suas águas. Como exemplo, tem-se o desastre ambiental em 2000, decorrente do vazamento de óleo proveniente dos oleodutos da Refinaria Duque de Caxias (REDUC). O acidente é considerado o maior da região após o episódio de 1975, quando o navio Tarik fretado pela Petrobras, derramou 5,8 mil toneladas de óleo no mar. Os vazamentos de óleo, além de estressar o ecossistema e sua biodiversidade, principalmente nas áreas frágeis como os manguezais, especialmente a APA de Guapimirim; têm grandes impactos sociais e econômicos relacionados à redução do consumo de frutos do mar devido à contaminação, redução da pesca, do comércio de pescados e do turismo nas regiões afetadas, e o desemprego para os habitantes das comunidades que dependem da Baía de Guanabara. Outro impacto é na saúde pública, que surge a partir dos sintomas adversos apresentados pela população em contato com as águas contaminadas e os vapores tóxicos, tais como dermatites, náuseas, vômitos, conjuntivites, reações alérgicas, dores de cabeça e doenças do fígado (Monteiro, 2003).

Apesar dos vazamentos de grande porte, que representam impactos persistentes no longo termo, não ocorrerem com demasiada frequência, a Baía de Guanabara sofre regularmente com a questão de vazamentos em menor escala provenientes da grande circulação de navios e estruturas navais, da densa presença de oleodutos e terminais petrolíferos, e da operação da indústria química. Portanto, grande atenção deve ser dada aos pequenos vazamentos, pois os óleos mais pesados tendem a persistir por longo tempo nos ecossistemas, influenciados pelas correntes e ventos, e conseqüentemente causando efeito cumulativo nas áreas costeiras. Existem diversos estudos que avaliaram o impacto de lançamentos acidentais e rotineiros de óleo na Baía de Guanabara, e estes estudos mostram que a distribuição de hidrocarbonetos nas águas e sedimentos da Baía de Guanabara é preocupante. Dentre os principais hidrocarbonetos estudados estão os HPAs (Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos) que possuem baixa mobilidade, e por isso facilmente se associam aos sedimentos, e possuem alto fator de bioacumulação na biota. Os HPAs são altamente tóxicos para os organismos na base da cadeia alimentar marinha e alguns são potentes carcinogênicos para os seres humanos (Coelho, 2007).

#### **Ações passadas e em andamento:**

A Lei nº 9966 dispõe sobre o controle e fiscalização da poluição causada por lançamentos de óleo e outras substâncias perigosas em águas sob jurisdição nacional, e é aplicada às embarcações, terminais marítimos, portos, dutos, plataformas e instalações de apoio. A Lei estabelece que essas unidades com potencial poluidor devem dispor de planos emergenciais para combate à poluição por óleo aprovados pelo órgão ambiental competente. Para complementar a lei, o CONAMA criou a Resolução nº 293/2001 para orientar as instalações no desenvolvimento de seus planos emergenciais perante o derramamento de óleo (Coelho, 2007).

Dentre os projetos realizados no âmbito do controle de poluição por óleo, durante os anos de 2001 a 2003 a Empresa Gerencial de Projetos Navais (EMGEPRON) apresentou uma descrição das atividades técnicas realizadas para a execução do projeto de monitoramento e prevenção da poluição por hidrocarbonetos na Baía de Guanabara. O Projeto desenvolvido pela Petrobras em parceria com a EMGEPRON e a Diretoria de Portos e Costas da Marinha do Brasil (DPC-MB), visava uma articulação interinstitucional levando em consideração os interesses das entidades envolvidas. As atividades, que envolveram vigilância integrada por meios de sobrevôos diários e embarcações da Marinha do Brasil, focou em registros fotográficos de toda a extensão da Baía e suas áreas de fundeio, com o propósito de monitorar o espelho d'água e identificar os locais onde ocorre poluição por óleo. Análises estatísticas mostraram que as entidades responsáveis pela maior ocorrência de manchas de óleo foram os estaleiros, seguidos pelas marinas e iates clubes. O local com a maior prevalência de manchas foi a região próxima a Ilha da Conceição em Niterói. O projeto também incluiu a coleta de amostras de águas superficiais para análise de poluição por óleo, a fim de entender como é o gradiente da concentração de hidrocarbonetos na Baía, destacando altas concentrações na estação das barcas e na Enseada de Jurujuba, ambas em Niterói, e na Marina da Glória no Rio de Janeiro. Exemplos das análises estatísticas realizadas durante o convênio técnico estão resumidas na Figura 10 (Petrobras-DPC-EMGEPRON, 2003).



**Figura 10.** A) Porcentagem de manchas por entidades na Baía de Guanabara. B) Porcentagem de manchas por locais da Baía de Guanabara. Fonte: Petrobras-DPC-EMGEPRON, 2013.

**Metas:**



- Curto prazo - Implementar e reforçar o controle de poluição por escoamento superficial, prevenção de vazamentos e programas de contingência junto à Petrobras, aos estaleiros e às instalações portuárias.
- Curto prazo - Expandir o programa piloto para incluir os interessados de todos os setores industriais.
- Médio prazo - Estabelecer requisito legal para planos de prevenção de poluição industrial por águas pluviais, e prevenção de vazamentos industriais com planos de resposta emergenciais, e cronograma de implementação em todas as indústrias.

### **Ações necessárias para o alcance do sub-objetivo e das metas:**

- i. Obtenção de financiamento e treinamento da Petrobras (e outras indústrias líderes) para o INEA e equipes de outras agências governamentais em conformidade com a norma ISO 14001, ou sistema de gestão ambiental similar que forneça uma base para prevenção da poluição e resposta aos vazamentos.
- ii. Trabalhar junto à Petrobras e às instalações portuárias para desenvolver e melhorar a implementação de programas para prevenção da poluição e planos de resposta para os vazamentos nas principais unidades.
- iii. Estabelecer programa similar ao “*Green Registry*” (“Cadastro Verde”) de Maryland, reconhecendo e apoiando as indústrias que desejam desenvolver seus próprios planos de prevenção à poluição e resposta aos vazamentos.
- iv. Assegurar que os planos de prevenção se tornem um requerimento para todas as instalações industriais.
- v. Fiscalizar e penalizar as indústrias que não cumprirem com suas obrigações e poluírem o meio ambiente, cobrando a remediação dos impactos. A FEEMA introduziu este trabalho e o INEA mantém o monitoramento da atividade industrial, mas reitera-se que é necessário melhorar a fiscalização, otimizar o sistema de licenciamento e conferir transparência ao monitoramento.
- vi. Reforçar o monitoramento das manchas de óleo nas águas da Baía, e da poluição por escoamento de águas superficiais que ocorre nas regiões da bacia hidrográfica em geral. O monitoramento das manchas de óleo no espelho d’água da Baía de Guanabara é uma iniciativa em andamento e que funciona de forma eficaz, mas reitera-se que deve continuar sendo implementada e reforçada.
- vii. Envolver os pescadores nos debates e discussões com a atividade industrial . Por exemplo, existe um grande conflito entre o setor da pesca e o setor petrolífero. Deve-se considerar e discutir os interesses comuns e conflitantes.

### **Indicadores e métricas**

### Aumento do número de indústrias e instalações portuárias com planos de prevenção de poluição aprovados para reduzir vazamentos e poluição por escoamento de águas superficiais

<b>Métrica</b>	Número de indústrias com planos aprovados de prevenção de poluição
<b>Grupos</b>	Indústrias individuais, sub-bacias, Baía de Guanabara, regiões da Baía de Guanabara
<b>Gráfico</b>	Gráfico de barras mostrando o progresso da redução das manchas ao longo do tempo
<b>Mapas</b>	Mapa mostrando indústrias com planos de prevenção de poluição aprovados, gráfico de barras com dados atuais e projetados de cargas poluidoras vs. padrões de qualidade da água
<b>Fonte</b>	INEA, DPC-MB

### Redução do derramamento de óleo na Baía de Guanabara

<b>Métrica</b>	Quantidade de manchas de óleo observadas anualmente
<b>Grupos</b>	Baía de Guanabara, regiões da Baía
<b>Gráfico</b>	Gráfico de barras mostrando o progresso da redução das manchas ao longo do tempo
<b>Mapas</b>	Áreas com maior incidência de manchas e locais de geração das manchas
<b>Fonte</b>	INEA, DPC-MB

## 3. Sub-objetivo: Fortalecimento da fiscalização e aplicação de leis e regulações ambientais

Entende-se que o problema não é a falta de leis e que a Legislação Ambiental no Brasil e no Rio de Janeiro é consistente e se adequa aos padrões internacionais. Porém, apesar da existência de várias leis ambientais no Rio de Janeiro, há também a necessidade de se tornar eficiente a aplicação e fiscalização destes diversos regimentos. É importante que se determine uma forma de pressionar os empreendimentos poluidores a operarem dentro das normas da lei. Tal observância é essencial para proteger o investimento do público, do governo e das empresas responsáveis pela proteção do meio ambiente de ser retrocedido por partes responsáveis que desrespeitam a lei e contribuem para a poluição ou ações que deterioram os habitats da Baía e sua bacia. É necessário assegurar a coleta e análise dos dados de monitoramento pelo órgão executor para certificar que os empreendimentos estejam cumprindo com as condicionantes de seus licenciamentos, e que no caso do lançamento de efluentes, estes estejam dentro dos padrões previstos. Os dados e análises provenientes da fiscalização devem ser publicados em um formulário que pode ser revisado pelo público. Desta forma, a pressão pública sobre os violadores pode ser de grande valia ao INEA para garantir que os problemas sejam corrigidos, e as multas devidamente pagas. As



receitas provenientes das penalidades devem ser alocadas ao órgão executor ou outra agência que seja responsável por financiar as ações de recuperação ambiental. Adicionalmente, as multas podem beneficiar o meio-ambiente em pelo menos duas formas: primeiro, as sanções serviriam como um elemento preventivo para crimes ambientais pressionando os empreendimentos a cumprirem suas obrigações para com o meio ambiente; segundo, a receita das penalidades seria revertida para ajudar a financiar os custos das ações de reparação ambiental.

### **Metas:**

- Curto prazo - Desenvolver um plano para aplicação, fiscalização e cumprimento mais eficiente das leis de controle de poluição para estações de tratamento de esgoto e instalações industriais.
- Médio prazo - Publicamente relatar estações de tratamento de esgotos e indústrias que estão cumprindo (ou não) com os requisitos para o controle de poluição.

### **Ações necessárias para o alcance do sub-objetivo e metas:**

- i. INEA deve convocar uma conferência com representantes de todos os órgãos federais e estaduais responsáveis pela inspeção, monitoramento e fiscalização do tratamento de esgotos e de instalações industriais para fornecer informações sobre os programas existentes e iniciar discussões sobre a coordenação das atividades de fiscalização e aplicação das leis.
- ii. Estabelecer um grupo de trabalho com integrantes de diversas agências e entidades para desenvolver um programa coordenado de inspeção e execução das leis, e identificar alterações necessárias na legislação para aprimorar as capacidades destas instituições no combate à poluição.
- iii. Desenvolver base de dados e protocolos de troca de dados e informação para coordenar a fiscalização e aplicação das leis.
- iv. Desenvolver sistema para informar ao público o cumprimento por parte das ETES e indústrias quanto aos seus status de conformidade e responsabilidade referentes ao controle da poluição.

### **Indicadores e métricas**

<b>Certificar status do cumprimento geral pelas indústrias e ETES e garantir atendimento aos requisitos para controle da poluição</b>	
<b>Métrica</b>	Número de indústrias e ETES em conformidade com os limites de poluição para cada parâmetro-chave
<b>Grupos</b>	Municípios, sub-bacias, indústrias
<b>Gráfico</b>	Gráfico de barras com porcentagem de indústrias em conformidade
<b>Mapas</b>	Localização das indústrias e código de cores que mostrem status da conformidade

#### 4. Sub-objetivo: Gestão adequada dos resíduos sólidos

A preocupação crescente em relação ao ciclo dos resíduos sólidos, envolvendo a geração, coleta, tratamento e disposição, vem ganhando mais espaço no Brasil desde o marco regulatório nacional dos resíduos sólidos, o Plano Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) de 2010. A grande produção e a inadequada destinação dos resíduos sólidos é, atualmente, um dos principais problemas enfrentados em várias cidades brasileiras, incluindo a região metropolitana do Rio de Janeiro. O crescimento populacional aliado à má gestão dos resíduos sólidos, e principalmente à uma falta de conscientização pública, torna o lixo um dos principais problemas para a bacia hidrográfica da Baía de Guanabara. O lixo produzido na bacia, seja doméstico ou industrial, quando não disposto da forma correta, é carregado pelas águas da chuva atingindo rios e córregos, por fim sendo transportados para a Baía de Guanabara. Os resíduos sólidos que atingem os corpos hídricos ameaçam a fauna e flora; danificam os manguezais e habitats bentônicos; causam transtorno para a navegação; se depositam nas margens das praias; causam poluição das águas, poluição visual e mau cheiro; e afetam diretamente a prática do lazer, pesca e o turismo. A disposição inadequada de resíduos sólidos também está associada à proliferação de vetores de doenças, à depreciação e desvalorização imobiliária, e à uma maior ocorrência de inundações devido à obstrução das redes de drenagem.

**Tabela 2.** Dados do ICMS Ecológico a respeito dos resíduos sólidos nos municípios no entorno da Baía de Guanabara. Fonte: CEPERJ/ICMS Ecológico 2016 AF2017.

Municípios	População na bacia drenante à Baía de Guanabara	Geração de lixo na bacia hidrográfica (10 <sup>3</sup> t/ano)	Tipo de disposição final					Aterro Sanitário
			Local da disposição	Lixão	Vazadouro em remediação		Cooprocessamento ou incineração (licenciado)	
					c/ tratamento de percolado	coleta e queima de gases		
Belford Roxo	434480	173,9	CTR Bob Ambiental	x	x	x	x	100%
Cachoeiras de Macacu	48638	10,4	CTR - Itaboraí (Estre)	x	x	x	x	100%
Duque de Caxias	775391	323,9	CTR - Bob Ambiental	x	x	x	x	100%
Guapimirim	37979	8,7	CTR - Itaboraí (Estre)	x	x	x	x	100%
Itaboraí	187298	49,9	CTR - Itaboraí (Estre)	x	x	x	x	100%
Magé	205671	56,00	CTR - Nova Iguaçu	x	x	x	x	100%
Mesquita	166067	55,1	CTR - Nova Iguaçu	x	x	x	x	100%
Nilópolis	153715	44,1	CTR - Nova Iguaçu	x	x	x	x	100%
Niterói	380138	133,8	Niterói, CTR São Gonçalo	x	x	x	x	100%
Nova Iguaçu	635278	265	CTR - Nova Iguaçu	x	x	x	x	100%
Rio Bonito	36582	7,0	CTR - Itaboraí	x	x	x	x	100%
Rio de Janeiro	4140381	1968,4	Seropédica e Gericinó	x	x	x	x	100%
São Gonçalo	891110	349,5	CTR São Gonçalo	x	x	x	x	100%
São João de Meriti	449477	138,8	CTR Nova Iguaçu	x	x	x	x	100%
Tanguá	26010	5,1	CTR Itaboraí (Estre)	x	x	x	x	100%
<b>TOTAL</b>	<b>8568215</b>	<b>3589,6</b>						

**OBS:** O × significa que o município não adota este tipo de disposição final de acordo com informações oficiais do ICMS Ecológico mais recente. Pela tabela acima então entende-se que todos os quinze municípios no entorno da Baía de Guanabara já destinam seus resíduos sólidos para aterros sanitários. Nota-se que essas informações não levam em consideração casos pontuais de algumas comunidades e municípios onde ainda se observa a disposição clandestina de resíduos sólidas.

**Ações passadas e em andamento:**

Dentro do Pacto pelo Saneamento concebido em 2007 pela SEA existe o subprograma Lixão Zero, que foi instituído pelo Decreto Estadual 42.930/11. Mesmo os resíduos sólidos sendo responsabilidade constitucional das prefeituras, no âmbito da gestão dos resíduos sólidos no Estado do Rio de Janeiro, a SEA implementou o projeto Lixão Zero que objetivou prioritariamente a disposição adequada dos resíduos em aterros sanitários, a desativação dos lixões, e a remediação das áreas remanescentes. O Lixão Zero concentrou-se também na formação de arranjos regionais e consórcios intermunicipais para gestão dos resíduos sólidos, buscando escalas de sustentabilidade e introduzindo a Compra do Lixo Tratado e incentivos fiscais, tais como a lei do ICMS Verde, que subsidiam a transição dos lixões para aterros. O Estado também construiu aterros sanitários com recursos do FECAM e licenciou aterros privados. Na região da bacia hidrográfica da Baía de Guanabara, todos os vazadouros foram desativados, e arranjos para gestão de resíduos sólidos foram definidos. A Figura 11 mostra a estrutura para disposição de resíduos sólidos nos municípios pertencentes à Bacia Hidrográfica da Baía de Guanabara. Nota-se que há um consórcio em formação na Baixada Fluminense e que arranjos estão em definição para as cidades no leste da bacia hidrográfica e para a cidade do Rio de Janeiro, que atualmente envia grande parte dos resíduos sólidos para o aterro de Seropédica. A cidade de Magé possui solução individual, e está previsto um aterro para substituir o aterro em remediação de Bongaba.



**Figura 11.** Estrutura da disposição de resíduos sólidos na região da Bacia Hidrográfica da Baía de Guanabara. Fonte: PERS, 2013.

No que tange os resíduos sólidos, entre os esforços estaduais incluídos no Pacto pelo Saneamento, se destacam o Programa de Reaproveitamento de Óleo Vegetal (PROVE) e o Programa Coleta Seletiva Solidária (PCSS). O PCSS é executado pelo INEA com parceria da Secretaria de Educação do Estado do Rio de Janeiro (SEEDUC) e da Universidade

Estadual do Rio de Janeiro (UERJ), e promove a gestão integrada de resíduos sólidos, inclusão sócio produtiva dos catadores de recicláveis, mobilização social e a educação ambiental. O programa objetiva assessorar os municípios na implantação de programas de coleta seletiva solidária; auxiliar as escolas estaduais na implantação de coleta seletiva solidária; acompanhar a coleta seletiva implantada nos órgãos públicos estaduais, e dar continuidade ao cadastramento de cooperativas; promover a capacitação de catadores; e produzir e articular seminários com temas relativos aos projetos ambientais do Estado.

Para amenizar o problema do lixo flutuante no espelho d'água da Baía de Guanabara, o Projeto Baía Sem Lixo, da SEA/INEA objetiva instalar ecobarreiras em pontos estratégicos de rios que desaguam na Baía, e que são responsáveis pelo aporte de grandes quantidades de resíduos sólidos. O projeto também visa a coleta do lixo flutuante no espelho d'água da Baía através de ecobarcos, que coletam os resíduos e os dispõem nos ecopontos. Nos ecopontos, o lixo que não pode ser reciclado é destinado aos aterros sanitários. Atualmente, ocorre a implantação de uma nova geração de ecobarreiras para substituir as antigas, que se romperam ou tornaram-se obsoletas. Das dezessete (17) novas ecobarreiras previstas, apenas nove (9) estão instaladas (PROOCEANO, 2016).

Uma recente iniciativa da SEA permite o público em geral monitorar a gestão dos ecobarcos e ecobarreiras em tempo real como pode ser observado na Figura 12. A quantidade de lixo retida nas barreiras e coletada pelos ecobarcos são monitoradas diariamente, e os dados estão disponíveis online para o público através do portal <http://www.prooceano.com.br/ecobarcos/>. Além da quantidade de resíduos coletada é possível observar as áreas mais propensas ao acúmulo de lixo em determinado dia através de simulações das correntes de maré e correntes de vento também incorporadas à plataforma online mencionada acima.



**Figura 12.** Ferramenta para a gestão dos ecobarcos e ecobarreiras. Disponível em: <http://www.prooceano.com.br/ecobarcos/>

**Metas:**

- Curto prazo - Assegurar que todos os municípios no entorno da Baía de Guanabara possuam Planos de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos como determinado pela Lei nº 12.305/2010 (PNRS).
- Curto prazo - Publicar anualmente e de forma transparente sobre a gestão de resíduos sólidos para cada município, Baía e bacia hidrográfica como um todo, incluindo: para os municípios, toneladas de resíduos geradas, toneladas coletadas, e toneladas devidamente dispostas em aterros sanitários; para cada bacia hidrográfica, toneladas coletadas em ecobarreiras; e para a Baía, toneladas coletadas por ecobarros.
- Médio prazo - Desenvolver plano de remediação de vazadouros ilegais e encerrados e comunicar ao público sobre o plano e o cronograma de implementação.

**Ações necessárias para o alcance do sub-objetivo e das metas:**

- i. Continuar os esforços do PSAM para trabalhar com os municípios na revisão e elaboração dos Planos de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, e fornecer treinamento e assistência técnica aos municípios. Todos os municípios no entorno da Baía de Guanabara devem possuir Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos nos termos estabelecidos na Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), e, portanto, devem contemplar o serviço de limpeza urbana e o manejo de resíduos sólidos em seus instrumentos de planejamento.
- ii. Reforçar junto aos governos locais que a gestão adequada dos resíduos sólidos é uma responsabilidade dos municípios.
- iii. Continuar a operação e manutenção das ecobarreiras, e publicar relatórios sobre a quantidade de resíduos acumulados e recolhidos na foz de cada rio que possui o sistema instalado.
- iv. Inspeccionar os municípios para assegurar que os resíduos sólidos estejam sendo coletados, que os vazadouros e locais de despejos clandestinos e ilegais estejam sendo remediados, e que os resíduos e rejeitos estejam sendo encaminhados para instalações de disposição adequadas e licenciadas.
- v. Trabalhar junto aos municípios para iniciar comunicação de dados e informações sobre a quantidade e porcentagem de resíduos gerados, coletados, reciclados, e a quantidade de rejeitos devidamente descartados em aterros sanitários.
- vi. Inspeccionar todos os aterros e lixões com atividades encerradas para garantir que não estejam sendo usados. Os aterros e lixões desativados devem ser remediados e constantemente vistoriados de forma a evitar a contínua descarga de contaminantes para os solos, águas subterrâneas e a Baía de Guanabara. É também importante que haja monitoramento consistente, fiscalização e vistorias regulares dos aterros sanitários em uso, pois caso contrário, estes sítios podem se tornar lixões ou vazadouros.



- vii. Identificar aterros e lixões com atividades encerradas que necessitam de remediação, instalando cobertura para evitar infiltrações, sistema de tratamento de percolado, e coleta e queima de gases.
- viii. Promover a coleta seletiva nos municípios para evitar que os resíduos recuperáveis sejam destinados aos aterros.
- ix. Promover a compostagem da fração orgânica, e da reciclagem do lixo no geral. Como PNRS incentiva a coleta seletiva, é esperado que uma maior parcela da fração orgânica do lixo seja destinada à compostagem e aos biodigestores. Além disso, o lixo segregado facilita e suporta a reciclagem. Essa iniciativa facilitará a disposição dos resíduos sólidos, ajudará o meio ambiente, e reduzirá os custos municipais associados à disposição de lixo em aterros sanitários.
- x. Aumentar a coleta de resíduos sólidos e a limpeza urbana em áreas rurais de forma a diminuir a discrepância observada dos serviços entre as áreas rurais e urbanas.
- xi. Estabelecer orientações estratégicas para a implementação dos sistemas de logística reversa, e divulgar e disseminar a informação quanto a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos.
- xii. A PNRS subdivide e classifica os resíduos sólidos em categorias seguindo critérios relacionados à sua origem e a periculosidade, e, portanto, é importante que se consolide nos municípios as diretrizes de gestão para cada classificação de resíduos sólidos prevista na lei.
- xiii. Promover a educação pública ambiental, principalmente nas escolas. Esta prática é importante para a conscientização da população em prol de práticas mais eficientes para a gestão e disposição de resíduos sólidos, visando principalmente a conscientização para a não geração e redução da produção de resíduos. É importante educar a população a não descartar o lixo em locais inapropriados, pois quando uma comunidade adota práticas melhores para disposição de seus resíduos, outras comunidades se espelham nessas ações. Durante visita da equipe por Duque de Caxias e Magé foi observado o descarte inadequado de resíduos sólidos em diversos bairros e distritos, além de grande acúmulo de lixo, confirmando a precariedade dos sistemas de coleta e a carência da conscientização pública.

### **Indicadores e métricas:**

#### **Redução de resíduos sólidos entrando na Baía de Guanabara e nos corpos hídricos da bacia hidrográfica**

<b>Métricas</b>	
	- Toneladas de resíduos gerados
	- Toneladas recolhidas pelos municípios
	- Toneladas de reciclados
	- Toneladas de rejeitos devidamente descartados em aterros sanitários
	- Toneladas coletadas em ecobarreiras



	- Toneladas coletadas por ecobarcos
<b>Grupos</b>	Municípios, sub-bacias
<b>Gráfico</b>	Gráfico de barras mostrando tonelada de resíduos dispostos adequadamente em relação ao total gerado
<b>Mapas</b>	Localização das áreas com serviço de coleta e limpeza adequadas
<b>Fonte</b>	INEA, SNIS, municípios, operadores dos aterros sanitários, operadores das ecobarreiras, cooperativas de reciclagem e catadores

### **C) Objetivo: Recuperar habitats da Bacia Hidrográfica da Baía de Guanabara**

Na ecologia habitat é definido como uma reunião das particularidades ecológicas de um local, podendo ser habitado por uma população ou organismo. Portanto, em outras palavras, habitats são locais cujas condições físicas e geográficas são favoráveis à vida ou ao desenvolvimento de uma espécie vegetal ou animal. Na Bacia Hidrográfica da Baía de Guanabara são observados habitats que nos últimos anos vêm passando por um processo de exploração insustentável, sofrendo diretamente com os problemas da qualidade ambiental e a intensa ocupação urbana. Como exemplo, dentre esses habitats presentes na Bacia Hidrográfica da Baía de Guanabara destacam-se os córregos, canais e os rios com suas respectivas nascentes e mananciais, os campos naturais e antrópicos, e as florestas e áreas de vegetação nativa, em sua maior parte fragmentos da Mata Atlântica. Estes habitats devem ser preservados mantendo as condições necessárias para as espécies da fauna e flora afetadas pela degradação ambiental, tais como aves, peixes e espécies vegetais típicas. É importante também que estes ambientes coexistam sustentavelmente com as atividades antrópicas pois eles são essenciais para a qualidade de vida, provendo o ser humano com serviços ecossistêmicos, com destaque para o fornecimento e purificação da água; purificação do ar; fertilidade dos solos; provisão de alimentos, matérias-primas e combustíveis; regulação climática; proteção contra desastres naturais; e oportunidades para recreação e o ecoturismo. Abaixo encontram-se os sub-objetivos relacionados à recuperação dos habitats da Bacia Hidrográfica da Baía de Guanabara.

#### **1. Sub-objetivo: Segurança e disponibilidade hídrica**

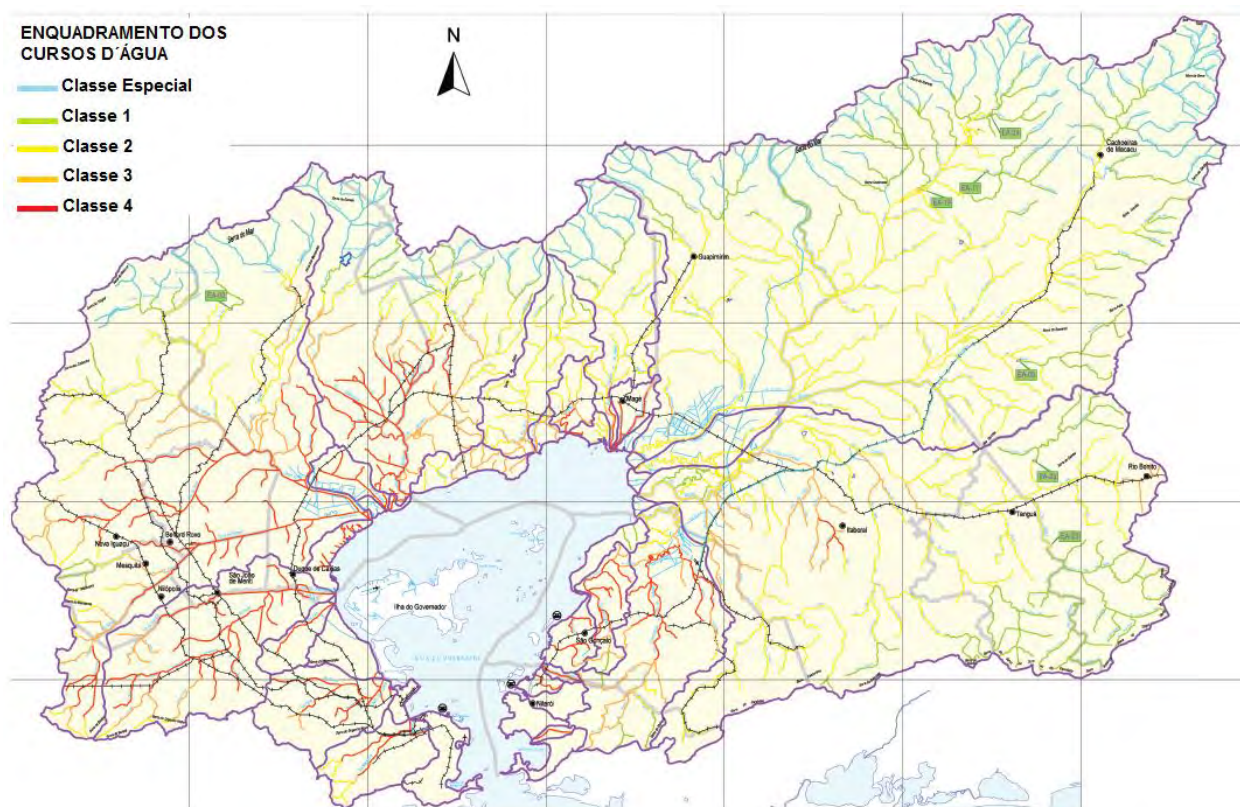
De acordo com a Lei no 9433/1997 que institui a Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH), a água é um bem de domínio público, sendo um recurso limitado dotado de valor econômico. De acordo com a PNRH, a gestão dos recursos hídricos deve sempre proporcionar o uso múltiplo das águas, porém, em situações de escassez, o uso prioritário dos recursos hídricos deve ser destinado ao consumo humano e dessedentação de animais. A PNRH objetiva assegurar a disponibilidade de água em padrões de qualidade adequados aos respectivos usos para a atual e futuras gerações; a utilização racional e integrada dos

recursos hídricos com vista ao desenvolvimento sustentável; e a prevenção e a defesa contra eventos hidrológicos críticos naturais ou decorrentes do uso inadequado dos recursos naturais.

Na bacia hidrográfica da Baía de Guanabara percebe-se uma grande poluição e deterioração dos recursos hídricos. A falta de tratamento de esgotos, poluição, e a baixa qualidade dos recursos hídricos faz com que a RMRJ possua baixa disponibilidade hídrica, sendo a maior parte da água para o abastecimento público, e para a geração de energia proveniente do desvio das águas da bacia hidrográfica do rio Paraíba do Sul para a bacia do rio Guandu. Dentro da bacia hidrográfica da Baía de Guanabara, uma das sub-bacias menos deterioradas, a do Guapi-Macacu, é usada para o abastecimento de águas das cidades localizadas ao leste da Baía de Guanabara. A reversão do quadro de deterioração dos corpos hídricos é essencial para a recuperação da Baía de Guanabara, e principalmente da sua bacia hidrográfica. A Baía de Guanabara é um elemento integrador da qualidade ambiental dos rios que nela desaguam, sendo a qualidade das águas nela encontrada um reflexo direto da má gestão e mau uso dos recursos hídricos de toda a sua bacia hidrográfica. É imprescindível que se reverta a corrente situação de degradação e poluição dos rios para a plena recuperação da Baía e de sua bacia. Portanto, é importante conscientizar os cidadãos que a poluição da Baía de Guanabara é um reflexo das atividades que ocorrem em toda a sua bacia hidrográfica.

#### **Ações passadas e em andamento:**

O Comitê de Bacia da Região Hidrográfica da Baía de Guanabara (CBH-BG) desenvolveu um Plano Diretor de Recursos Hídricos da Região Hidrográfica da Baía de Guanabara (PDRH) em 2005, e que até então não foi implementado. Atualmente, o CBH-BG trabalha na revisão e atualização do plano, mas é imprescindível que as instituições envolvidas se comprometam em sua implementação, e no alcance das metas propostas. O PDRH contempla o desenvolvimento de estudos e ações necessárias para atingir a qualidade ambiental para a região hidrográfica da Baía de Guanabara, a partir da implantação de um Sistema Integrado de Gestão dos Recursos Hídricos, envolvendo aspectos de proteção e recuperação, bem como o uso múltiplo das águas, com a participação da sociedade e dos usuários. No PDRH da Bacia da Baía de Guanabara estão contempladas metodologias para a cobrança do uso da água, diretrizes para a outorga do direito de uso da água, e proposição de enquadramento dos cursos d'água.



**Figura 13.** Proposição para o enquadramento dos cursos d'água segundo os usos preponderantes. Fonte: Plano Diretor de Recursos Hídricos da Região Hidrográfica da Baía de Guanabara. Ecologus/ Agrar, 2005.

No escopo do PDRH existente para a bacia da Baía de Guanabara, há uma proposição para o enquadramento dos rios da bacia segundo suas classes de uso, como observado na Figura 13. O enquadramento dos corpos hídricos em classes de uso preponderantes é um dos instrumentos da PNRH. O PDRH reitera que a classificação dos rios da bacia em classes de uso de acordo com a resolução do CONAMA é essencial para estabelecer o futuro dos rios em relação ao nível de preservação/conservação desejados, e a possibilidade de usar suas águas para propósitos econômicos, de forma que sociedade e partes interessadas cheguem à um acordo comum sobre a qualidade pretendida e a qualidade atual dos rios. Portanto, a classificação dos rios é muito importante porque traz diversas consequências econômicas, sociais e políticas para a região. Cada classe representa uma intenção de uso predominante distinto, e um padrão específico para lançamento de efluentes, que restringe alguns usos, e consequentemente as atividades econômicas na região.

Por exemplo, caso implementado, os trechos classificados como Classe Especial, cujas águas deverão seguir padrões mais exigentes para qualidade da água de forma a atingir os requerimentos da classificação, deverão passar por uma fiscalização mais efetiva para a preservação de suas condições ambientais, e provavelmente deverá ser imposta a proibição de ocupação antrópica e atividades degradadoras no entorno desses trechos. Os trechos de rios enquadrados como Classe 1, que possuem águas destinadas ao abastecimento humano após tratamento simplificado, proteção da comunidade aquática, atividades recreacionais de

contato primário, irrigação, aquicultura e pesca, também carecerão de maior preservação e deverão ser evitadas atividades degradadoras nos seus entornos, e regeneradas as áreas já deterioradas. Trechos de rios enquadrados na Classe 2, que permite o uso das águas para abastecimento após tratamento convencional, pesca, irrigação, aquicultura e pesca, deverão passar por rigoroso controle dos efluentes recebidos de forma que suas águas atendam aos padrões de qualidade referentes à Classe 2. Por fim, os trechos enquadrados nas classes 3 e 4, cujo os padrões de qualidade são menos restritos, também deverão ser preservados e um processo de educação e conscientização ambiental principalmente referente ao lançamento de resíduos sólidos diretamente nas calhas fluviais, deverá ser conduzido (ECOLOGUS-AGRAR, 2005).

O enquadramento dos rios conforme mostrado na Figura 13 é uma proposição que requer transparência e intensa participação dos atores envolvidos na bacia hidrográfica da Baía de Guanabara, já que suas implicações são de grande interesse para todos. O estabelecimento de uma classificação para os rios necessita atenção e investimentos para manter ou alcançar a classificação proposta para cada rio. No momento da divulgação do PDRH, foi proposto que o CBH-BG promoveria as discussões com a comunidade em relação a classificação proposta, e após o consenso e aprovação, a proposta seria transferida para o Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CERHI), que por sua vez, aprovaria oficialmente a proposta através de uma Resolução. No momento da proposta, a SERLA e FEEMA (ambos substituídos e representados pelo INEA atualmente) seriam responsáveis pelo monitoramento, controle e inspeção para avaliar se as metas e objetivos estavam sendo alcançados (ECOLOGUS-AGRAR, 2005).

Outro instrumento da PNRH é a cobrança pelo uso da água, que objetiva reconhecer a água como um bem de grande valor de forma a incentivar a racionalização do seu uso, e obter recursos financeiros para financiar os programas e intervenções contemplados nos planos de recursos hídricos. Cabe ao CBH-BG a proposição de metodologia para a cobrança do uso da água, sendo a cobrança executada pelas agências de água. No PDRH existente para a bacia hidrográfica da Baía de Guanabara, consta uma metodologia para a cobrança do uso da água com cenários de arrecadação, principalmente com a cobrança dos principais setores usuários, o saneamento básico e o industrial, sendo que o uso de águas pelo setor agropecuário na bacia é insignificante (ECOLOGUS-AGRAR, 2005).

Outra questão importante também contemplada no PDRH, e que deve ser efetivada e discutida, é em relação ao regime de outorga de direito de uso de recursos hídricos, que assegura o controle quantitativo e qualitativo dos usos da água, e o efetivo exercício dos direitos de acesso à água. Exemplificando, em Maryland existe um sistema similar que requer que qualquer pessoa que remova água do lençol freático, de poços, córregos, rios, lagos ou da própria Baía de Chesapeake, tenha uma licença emitida pelo Departamento de Meio Ambiente. Em Maryland, o Departamento de Meio Ambiente é solicitado a revisar as aplicações e colocar limites nas licenças relacionados à quantidade de água que pode ser retirada de um corpo d'água de forma a assegurar que os outros usos das águas e as necessidades do ecossistema e sua biodiversidade estejam protegidas.



### **Metas:**

- Curto prazo - Revisar e atualizar o PDRH da Bacia Hidrográfica da Baía de Guanabara junto ao CBH-BG e o Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CERHI-RJ); a começar pela avaliação da tarifa dos maiores usuários de água (incluindo principalmente as indústrias e o setor de saneamento básico).
- Curto prazo - Instalar estações de monitoramento e reforçar a fiscalização quanto às vazões e qualidade das águas dos maiores tributários da Baía de Guanabara, publicando diariamente esses dados.
- Médio prazo - Completar estudos hidrológicos para determinar a vazão de água doce necessária para suportar o ecossistema da Baía de Guanabara; estabelecer e reforçar regulamentação e processos de licenciamento para assegurar que os usuários não removam mais água do que o permitido, de forma a evitar déficit hídrico no ecossistema.

### **Ações necessárias para o alcance do sub-objetivo e das metas:**

- i. Trabalhar com as universidades e centros de pesquisa para completar o projeto que diz respeito ao cálculo da carga de poluentes e de esgoto que chegam à Baía de Guanabara, e a modelagem das reduções necessárias na carga poluidora para recuperar a Baía de Guanabara.
- ii. Trabalhar com o CHB-BG, CERHI-RJ e as instituições representadas para revisar e atualizar o PDRH elaborado em 2005.
- iii. Completar e implementar a classificação e enquadramento dos rios da bacia hidrográfica de acordo com suas classes de uso preponderante, de forma a assegurar uma qualidade das águas compatível com os usos mais exigentes a que forem destinadas, e visando diminuir o custo de combate à poluição hídrica, mediante as ações preventivas permanentes.
- iv. Estabelecer o monitoramento do fluxo e da qualidade da água na foz dos principais rios para estimar a carga poluidora atingindo a Baía de Guanabara, e para documentar progresso nos esforços de recuperação da qualidade das águas.
- v. Publicar informações sobre o fluxo e cargas de poluentes dos rios na Plataforma Digital e no Boletim de Saúde Ambiental.
- vi. Contratar universidades ou centros de pesquisa hidrológica, para determinar a vazão de água doce dos rios necessária para sustentar o ecossistema da Baía de Guanabara. Apesar da recuperação da qualidade das águas ser muito importante, é de igual importância manter as vazões e plenitude natural de rios e corpos d'água em nível adequado.
- vii. Trabalhar junto ao CBH-BG para desenvolver e estabelecer regulamentos e processos de licenciamento para assegurar que os grandes usuários de água não utilizem os recursos hídricos de insustentavelmente de forma a manter o equilíbrio do ecossistema.

- viii. Concretizar e tornar eficiente a cobrança pelo uso da água de forma a arrecadar recursos financeiros para os programas e intervenções relacionadas à preservação e uso racional dos corpos hídricos da bacia da Baía de Guanabara.
- ix. Cogitar a possibilidade dos usuários, não só das águas dos rios da bacia hidrográfica, mas também das águas da Baía (por exemplo uso da água em processos industriais para o resfriamento), serem enquadrados no regime de outorga de direitos de uso, e que a lei seja fortalecida, reforçada e devidamente aplicada para todos os usuários.
- x. Amenizar os déficits hídricos através do controle das perdas de água nos sistemas de abastecimento, conscientização quanto à redução do consumo de água per capita, e o incentivo ao reuso e reciclagem da água em processos industriais.
- xi. Relacionar a gestão da Baía de Guanabara com a gestão da bacia hidrográfica, tratando ambos como um sistema único integrado.

### **Indicadores e métricas:**

<b>Manutenção do fluxo de água doce necessário para sustentar o ecossistema da Baía de Guanabara</b>	
<b>Métricas</b>	Vazão dos rios tributários e da carga poluente trazida pelos rios que desaguam na Baía
<b>Grupos</b>	Rios que desaguam na Baía de Guanabara, sub-bacias, bacia hidrográfica como um todo
<b>Gráfico</b>	Gráfico de barras mostrando a vazão de água e a carga de poluentes estimada em comparação com os padrões de qualidade da água e a vazão necessária para sustentar o ecossistema da Baía de Guanabara
<b>Mapas</b>	Mapa mostrando os rios mais poluídos, mapa mostrando os rios com maior aporte de água para a Baía, mapa mostrando os rios com déficit hídrico
<b>Fonte</b>	INEA, universidades, CBH-BG

## **2. Sub-objetivo: Drenagem urbana e controle do escoamento de águas pluviais e enchentes**

Os rios que escoam para a Baía de Guanabara são classificados como de regime torrencial. Eles nascem na Mata Atlântica e descem os abruptos declives da Serra do Mar e montanhas costeiras, com cursos reduzidos, forte poder erosivo e grande energia. Essa energia é rapidamente dissipada nas baixadas devido a redução das velocidades de escoamento, que fazem com que os rios se espalhem aumentando seus leitos e formando grandes terrenos pantanosos nas planícies, caracterizados por inexpressiva capacidade de drenagem, principalmente na região denominada Baixada Fluminense. Áreas alagáveis no entorno da Baía de Guanabara se tornaram uma preocupação à medida que ocorreu a



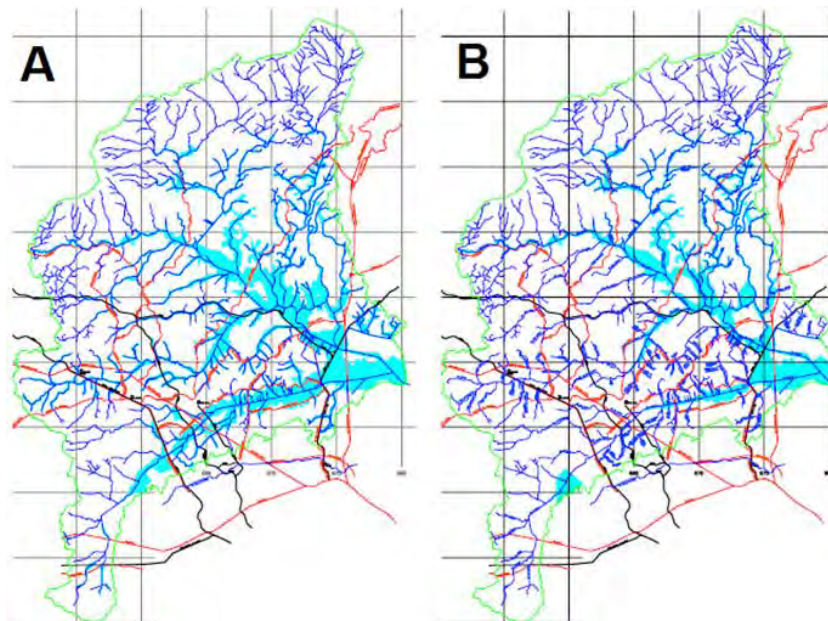
urbanização, e a expansão de ocupações irregulares em áreas de risco de enchentes. Nas áreas de risco, as enchentes estão associadas à problemas econômicos, de saúde pública e segurança dos moradores.



**Figura 14.** Enchentes na Baixada Fluminense. Fonte: <http://projetoiguacupaclotexv.blogspot.com.br/>

#### **Ações passadas e em andamento:**

O Projeto Iguaçu é um dos mais memoráveis projetos conduzidos no entorno da Baía de Guanabara para amenizar o problema das constantes enchentes que afetam a região da Baixada Fluminense. O projeto que foi conceptualizado na década de 90 e implementado com recursos do PAC tardiamente em 2007. A iniciativa objetiva o controle de cheias e a recuperação ambiental das bacias dos rios Iguaçu, Botas e Sarapuí, que abrangem os municípios de Nova Iguaçu, Belford Roxo, Duque de Caxias, Nilópolis, Mesquita e São João de Meriti, todos na Baixada Fluminense.



**Figura 15.** Exemplo da redução da mancha de enchentes após a implementação das intervenções do Projeto Iguaçu. Fonte: Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Iguaçu-Sarapuí – Relatório Final, 1996.

As ações para amenizar os problemas das enchentes incluem sistemas estruturais para contenção de cheias, dragagem e desassoreamento dos rios, preservação dos mananciais, reflorestamento das faixas marginais de proteção (FMP) para controle de erosão, criação de pântanos, relocação de moradores situados em áreas de risco, e construção de áreas de lazer próximo aos rios para promover sentimento de pertencimento na população. Dentre as grandes propostas do projeto se destacam, além das intervenções estruturais, as intervenções não estruturais, principalmente no que tange o controle do uso do solo e das expansões de ocupações irregulares. O fator social foi importante na implementação do projeto uma vez que a população participou ativamente do processo de tomada de decisões. O projeto foi interrompido em 2011, mas até esta data, das 2500 famílias no escopo do projeto, 1730 foram reassentadas e 1674 unidade habitacionais foram demolidas. O cadastramento das populações reassentadas foi executado pelo INEA. O projeto aguarda novos recursos do PAC 2 para suas próximas fases. Vale destacar que um dos grandes problemas para o avanço do projeto são proposições para alternativas de moradia para a população a ser realocada.

Através do Projeto Iguaçu percebeu-se que um dos grandes problemas relacionados às enchentes na Baixada Fluminense é o manejo inadequado de resíduos da construção civil, que são depositados irregularmente nas margens ou diretamente nos rios, e são responsáveis por parte do assoreamento e conseqüentemente dos transbordamentos durante chuvas intensas. Por esta razão, a SEA implementou o Programa Entulho Limpo da Baixada, que iniciou em 2011 e objetiva auxiliar os municípios na gestão e manejo dos resíduos da construção civil e demolição, a fim de amenizar as enchentes.



**Figura 16.** Exemplos de proposta de parques fluviais e inundáveis (pântanos) para amenizar as enchentes na Baixada. Fonte: <http://projetoiguacupaclotexv.blogspot.com.br/>

### **Metas:**

- Curto prazo - Revisar o status do Projeto Iguaçu para determinar o que funcionou, o que não funcionou e os motivos das falhas e sucessos; completar ao máximo possível as propostas do projeto.

- Curto prazo - Compilar mapas das áreas de risco e estimar a população nessas áreas; fornecer educação ambiental aos cidadãos no que tange os riscos causados por enchentes; reforçar e utilizar eficientemente o sistema de alerta de enchentes.
- Médio prazo - Conduzir estudos sobre as enchentes para áreas que apresentam grandes riscos, usando o Projeto Iguaçu como exemplo; assegurar amplo engajamento das comunidades na identificação de intervenções necessárias e no planejamento de medidas de controle; iniciar projetos para restauração de planícies alagáveis; projetar e construir polders para amenizar as enchentes onde necessário.
- Longo prazo - Em consulta com os cidadãos, completar os projetos prioritários identificados para as áreas de risco, incluindo remanejamento de famílias e empreendimentos.

### **Ações necessárias para o alcance do sub-objetivo e das metas:**

- i. Convocar um comitê especial incluindo o máximo de participantes e instituições envolvidas com o Projeto Iguaçu para revisar o projeto, identificar as melhores práticas e completar as propostas para finalizar o projeto.
- ii. Considerar replicar o Projeto Iguaçu, revisto e aprimorado, em outras regiões e sub-bacias no entorno da Baía de Guanabara que enfrentam problemas com as enchentes.
- iii. Trabalhar com participantes e instituições-chave no desenvolvimento de um plano para controle de enchentes e obtenção de recursos para a implementação.
- iv. Contratar centros acadêmicos/ pesquisa ou firma de consultoria para organizar mapeamento de zonas de riscos e para o desenvolvimento de mapas, quando não disponíveis; identificar a população e propriedades sob risco de impacto por inundações.
- v. Selecionar áreas prioritárias para implementação de projetos de controle de enchentes, obter fundos e celebrar contratos para a implementação desses projetos.
- vi. Promover a educação ambiental a respeito do tema das enchentes e aumentar a conscientização dos cidadãos quanto a segurança e saúde pública, escoamento de águas poluídas e outros problemas trazidos pelas enchentes. Através do Projeto Iguaçu observou-se que é importante envolver a sociedade nos debates sobre o tema das cheias e das enchentes, e integrar as comunidades em áreas de risco nos processos decisórios.

### **Indicadores e métricas:**

**Reduzir inundações para proteger a saúde pública, propriedades e reduzir a carga de poluentes para a Baía**

<b>Métrica</b>	- Áreas com controle de enchentes - Redução dos dias com inundações
----------------	--

<b>Grupos</b>	Municípios, sub-bacias, bacia hidrográfica
<b>Gráfico</b>	Gráficos de barras mostrando a redução anual de dias com inundações
<b>Mapas</b>	Áreas de risco e áreas vulneráveis, áreas com intervenções estruturais, código de cores mostrando intensidade e ocorrência das enchentes por sub-bacias
<b>Fonte</b>	INEA, universidades

### Reassentar populações residindo em áreas de risco para promover segurança e a saúde pública

<b>Métrica</b>	Número de famílias reassentadas
<b>Grupos</b>	Municípios, sub-bacias
<b>Gráfico</b>	Gráfico de barras mostrando anualmente número de famílias reassentadas para áreas seguras
<b>Mapas</b>	Áreas que carecem de reassentamento de famílias, áreas vulneráveis e de risco
<b>Fonte</b>	INEA, municípios

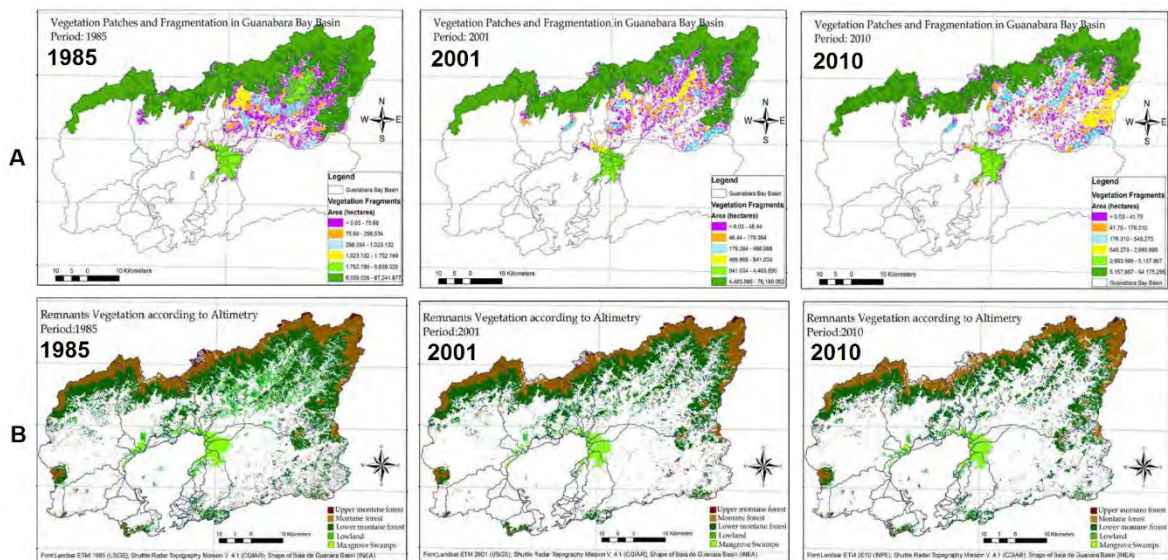
### 3. Sub-objetivo: Preservação e recuperação de florestas e vegetação nativa

A cobertura florestal ou vegetativa possui importância crítica para processos biogeoquímicos; contribuem para a integridade dos rios, por fornecerem proteção através das matas ciliares; protegem os solos de erosões estabilizando encostas; contribuem para a biodiversidade da fauna e flora; reduzem a saída de nutrientes dos ecossistemas; são excelentes para a fixação de carbono, contribuindo para a redução de processos de aquecimento global; contribuem para a boa manutenção do ciclo hidrológico, entre outros benefícios.

O Estado do Rio de Janeiro encontra-se totalmente inserido no Bioma da Mata Atlântica, abrangendo formações florestais e ecossistemas associados à costa Atlântica brasileira. Estima-se que antes do descobrimento do Brasil, o Estado do Rio de Janeiro possuía cerca de 97% dos 43.909,7 km<sup>2</sup> de superfície de seu território cobertos por área florestada, atualmente reduzida a aproximadamente 19% desse total inicial. A área é caracterizada por fragmentos dispersos sujeitos às pressões constantes provocadas pelo avanço dos processos antrópicos presentes na região. Esse quadro de redução da cobertura vegetal é consequência de processos históricos de exploração, relacionado aos diferentes ciclos econômicos e registrados desde o início da colonização europeia, que deram origem aos padrões de ocupação humana atualmente observados, e responsáveis pelos altos índices de degradação ambiental.



No que se refere à área total vegetada, em 1990 a Região Metropolitana do Rio de Janeiro possuía 29,1% da sua área total com cobertura vegetal. A percentagem foi reduzida para 28,9% no ano de 2000, sofrendo ainda um decréscimo adicional chegando à 27,9% no ano de 2005. Entre os municípios pertencentes à Região Metropolitana do Rio de Janeiro, 9 apresentaram redução de área verde, 5 tiveram pequena melhoria e os demais ficaram estáveis. Os casos mais extremos são Nilópolis, Belford Roxo e São João de Meriti, onde a área de vegetação encontra-se praticamente inexistente.



**Figura 17.** A) Fragmentação da vegetação na bacia hidrográfica da Baía de Guanabara; B) Vegetação remanescente de acordo com a altitude. Fonte: Moraes, 2012.

### Ações passadas e em andamento:

O Projeto Olho Verde é uma iniciativa estadual atual liderada pelo INEA de monitoramento de taxas de desmatamento, e que visa alcançar a taxa de 0% de perda de florestas no território estadual até 2018. O projeto utiliza imagens de satélite de alta resolução para identificar áreas de floresta na região, tanto em propriedades privadas quanto em públicas. É importante mencionar que o Código Florestal Nacional (CNF) determina que propriedades privadas devem manter um mínimo de 20% de sua área total com cobertura vegetativa, e nesse sentido, o Projeto Olho Verde age como uma ferramenta de monitoramento e policiamento da lei supracitada. O projeto utiliza imagens de satélite de setembro de 2015 como linha de base, e compara com imagens recentes analisadas mensalmente para calcular atividades de desmatamento ocorridas no território estadual. A estrutura de policiamento propiciada pelo projeto emitirá multas aos proprietários privados que possuam menos de 20% de seus terrenos florestados, e conta com visitas de campo surpresa como uma ferramenta de coerção para a observância do Código Florestal Nacional, bem como a difusão de informação acerca de multas e fiscalização-surpresas através de canais de mídia.

### Metas:

- Curto prazo - Completar o Zoneamento Ecológico Econômico (ZEE) e documentar e publicar regularmente as áreas de florestas e vegetação nativa na Baía de Guanabara e cada sub-bacia.
- Curto prazo - Desenvolver metas para a recuperação de florestas e Áreas de Preservação Permanente (APP), criar um cronograma para a recuperação da cobertura vegetal; começar a publicar relatórios a cada dois (2) anos com as áreas de floresta e APP criadas e preservadas, de forma a reportar o progresso em relação aos marcos bianuais.

### **Ações necessárias para o alcance do sub-objetivo e das metas:**

- i. Convocar um comitê especial incluindo o máximo de participantes e instituições envolvidas na proteção e recuperação florestal para desenvolver metas e implementar o plano, incluindo a publicação de relatórios com informação do progresso e alcance das metas estabelecidas.
- ii. Atribuir responsabilidades para implementação e execução do plano e exigir relatórios anuais para serem publicados na Plataforma Digital e Boletim de Saúde Ambiental.
- iii. Reforçar e monitorar a recomposição florestal prevista nos TACs das empresas e empreendimentos e monitorar o plantio de vegetação nativa em função do Cadastro Ambiental Rural (CAR), previsto no Novo Código Florestal.
- iv. Mapear as áreas florestadas na bacia hidrográfica, incluindo as florestas sob respaldo municipal, estadual e federal.
- v. Observar a conformidade com o ZEE no que tange as áreas designadas à cobertura vegetal, tanto para revitalização, expansão e reflorestamento de áreas ambientalmente frágeis, unidades de conservação, matas ciliares, matas de amortecimento no caso de indústrias com alto potencial poluidor, entre outras.
- vi. Efetivar e reforçar a demarcação geográfica do território de unidades de conservação sob respaldo federal, estadual e municipal acompanhada de fiscalização e policiamento constantes das áreas para assegurar que apenas os usos permitidos nos planos de manejo e gestão correspondentes sejam desenvolvidos.
- vii. Expandir e efetivar programas e projetos de monitoramento, tal como o Projeto Olho Verde, para que atividades de desmatamento sejam controladas, reduzidas e revertidas. Também se faz necessária a fiscalização e monitoramento das determinações do Código Florestal Nacional para garantir a manutenção da cobertura vegetal nos territórios estadual e municipais.

### **Indicadores e métricas:**



Preservar e expandir as áreas florestadas na bacia hidrográfica	
<b>Métrica</b>	Áreas de florestas preservadas
<b>Grupos</b>	Sub-bacias, bacia hidrográfica
<b>Gráfico</b>	Gráfico de barras com as áreas florestadas atuais e planejadas, e áreas de florestas protegidas
<b>Mapas</b>	Mapa das sub-bacias e da bacia hidrográfica mostrando as áreas florestadas
<b>Fonte</b>	Municípios, INEA, ICMBio

#### 4. Sub-objetivo: Controle do uso do solo

O controle efetivo do uso do solo na bacia hidrográfica da Baía de Guanabara é crucial e indispensável para a recuperação ambiental de seus rios e do espelho d'água da Baía. A ocupação desordenada observada na bacia hidrográfica ocorre comumente em áreas frágeis ou de risco, tais como encostas de morros, áreas de alagamento, zonas ribeirinhas, áreas alagáveis, periferia de manguezais, entre outras. As áreas ocupadas de forma irregular carecem de uma ou mais formas de infraestrutura básica, tais como água canalizada, redes de coleta esgoto e serviços de gestão de resíduos sólidos; fato que ocasiona problemas de contaminação ambiental e de saúde pública para a bacia hidrográfica no geral.

##### Acções passadas e em andamento:

O Programa Nova Baixada (PNB), parcialmente financiado pelo BID com contrapartida do Estado do Rio de Janeiro, objetivou melhorar a qualidade de vida da população da Baixada Fluminense através de intervenções no âmbito do saneamento, educação, saúde, meio ambiente e reforço institucional. A Baixada Fluminense é caracterizada como uma região com condições sanitárias precárias e severos problemas de drenagem urbana resultante das suas condições topográficas e hidrológicas. Devido à baixa capacidade de drenagem, a população de baixa renda ocupando áreas alagáveis e de enchentes na Baixada está exposta aos graves riscos ambientais gerados por tais condições. O PNB visava introduzir modelos de gestão urbana descentralizados com envolvimento da comunidade de forma a aumentar a eficiência dos serviços públicos; melhoria nas condições sanitárias e dos serviços de saúde de forma a diminuir a incidência de doenças de veiculação hídrica, mortalidade infantil e melhoria dos indicadores de saúde; e ativa participação da comunidade no desenvolvimento dos planos de desenvolvimento urbano que serviam como base para os projetos de melhoria. O programa incentivou a criação de comitês regionais, que participavam ativamente, colaborando e supervisionando as intervenções durante a fase de projeto, implementação e operação. As intervenções envolviam melhorias nos sistemas de abastecimento de água, drenagem, esgotos e gestão de resíduos sólidos, bem como o desenvolvimento de centros comunitários de saúde e justiça social, promoção da educação ambiental e desenvolvimento da comunidade, assistência aos pequenos negócios, criação de

áreas recreacionais e reassentamento da população residente em áreas de risco (IDB, 1999; IDB, 2008).

Originalmente estimava-se que quinhentas (500) famílias teriam que ser reassentadas com o programa; entretanto, o reassentamento foi retirado do âmbito do projeto. O plano original era a realocação da população que ocupa ilegalmente várzeas dentro da área do projeto, porém, por restrições orçamentárias, as moradias não foram removidas. Em contrapartida, o projeto alterou a localização das obras permitindo que as 500 famílias permanecessem em seus lotes originais. No entanto, o plano de reassentamento não foi abandonado, e é esperado acontecer com os novos recursos do PAC (Programa de Aceleração do Crescimento).

O Projeto Imboaçú também envolveu o reassentamento de comunidades em área de risco. A revitalização ambiental do rio Imboaçú, ou Projeto Imboaçú, foi financiada pelo PAC do Governo Federal e do Governo do Estado, através do FECAM. O projeto iniciou-se em 2012, e seu orçamento era de R\$ 140 milhões. O INEA foi a agência implementadora e realizou intervenções no município de São Gonçalo, que incluíram:

- A dragagem do rio e a expansão do canal do rio para aumentar a capacidade de fluxo de água, e assim, minimizar o risco de inundações;
- Aumento a disponibilidade de saneamento com a construção e recuperação de sistemas de coleta e tratamento de esgotos, incluindo ETEs e estações de bombeamento;
- O reassentamento de moradores que vivem em áreas de várzea;
- Medidas estruturais combinadas com ações públicas de educação e conscientização ambiental com a comunidade, incluindo a necessidade da reciclagem pela população para aumentar a sustentabilidade do projeto e diminuir a quantidade de lixo flutuante no rio.

O projeto revitalizou 8,2 km do rio Imboaçú, realocou 320 famílias que ocupavam várzeas, e aumentou a qualidade de vida dos moradores locais.

No município do Rio de Janeiro, destaca-se o Programa Favela-Bairro. O programa foi estruturado em três fases, e é financiado pelo município e pelo BID. A fase I e II do programa teve como objetivo a implementação de infra-estrutura urbana, a maior disponibilidade de serviços públicos e a criação de políticas públicas nas comunidades alvo. As obras de urbanização e infraestrutura implementadas pelo Programa Favela Bairro incluem:

- A pavimentação de ruas existentes e construção de novas ruas;
- Construção de infraestrutura de água, de esgoto e de drenagem;
- Construção de creches, parques e áreas de lazer;
- A canalização de rios;
- O reassentamento de famílias que vivem em áreas de risco;
- A contenção e o reflorestamento das encostas de montanhas íngremes;

- Demarcação de áreas de risco para evitar a expansão das favelas;
- O reconhecimento legal de nomes de ruas, endereços e códigos postais (CEP).

Para a fase III do Programa Favela-Bairro, planeja-se a melhoria da qualidade das unidades habitacionais em comunidades-alvo; ações sociais integradas dirigidas à urbanização, tais como programas educacionais e de formação profissional; construção de clínicas de saúde; o Projeto Segurança Cidadã no combate à violência; e os esforços para aumentar a eficiência energética das comunidades. Além disso, a Fase III do programa irá desenvolver e implementar um sistema para o monitoramento e controle da expansão horizontal e vertical das comunidades-alvo através da utilização de SIG (Sistemas de Informação Geográfica) e imagens aerofotogramétricas.



**Figura 18.** Fotos antes e depois da área do projeto. Fonte: SECRETARIA DE HABITAÇÃO, 2016



**Figura 19.** Mapa de intervenções do Programa Favela-Bairro.

Na cidade do Rio de Janeiro, outra iniciativa relacionada ao uso do solo é o Plano Municipal de Gestão de Risco do Rio de Janeiro, que está sendo implementado pela Fundação Geo-Rio, uma entidade ligada ao Departamento Municipal de Obras Públicas. A fonte de financiamento é o Governo Federal, e o orçamento total do projeto é de 350 milhões de reais (Prefeitura Municipal do Rio de Janeiro, 2014).

O plano consiste em cinco etapas. As 2 primeiras foram completadas em 2014, e atualmente a agência está em fase de implementação das últimas fases (Prefeitura Municipal do Rio de Janeiro, 2014). As fases do plano são:

- 1 Aumento do conhecimento: O mapeamento das áreas mais densamente povoadas da cidade (região da Tijuca e Serra da Misericórdia) para o levantamento das áreas associadas a um alto risco de deslizamentos de terra. O estudo identificou 117 áreas de risco iminente;
- 2 Prevenção: instalação de sistemas de aviso (sirenes) nas regiões;
- 3 Diagnóstico: desenvolvimento de projetos específicos para os pontos mapeados;
- 4 Intervenção: obras civis estruturais e geotécnicas para mitigar os riscos para as comunidades que vivem perto das áreas de alto risco;
- 5 Monitoramento: o projeto pretende utilizar drones para monitorar as áreas onde as intervenções foram implementadas para evitar a reocupação ilegal das áreas.



**Figura 20.** Mapa de escopo do Plano Municipal de Gestão de Risco. Fonte: Fundação Geo-Rio, 2014.

O Programa de Aceleração do Crescimento (PAC) foi criado em 2007, e seu objetivo é promover iniciativas de planejamento urbano e a implantação de infraestrutura social e urbana, além de obras civis em relação à logística e energia, contribuindo para o desenvolvimento rápido e sustentável do país. O programa é financiado pelo Governo Federal e é implementado pelos governos estaduais (Ministério do Planejamento, 2016). Por exemplo, na cidade do Rio de Janeiro, o PAC está investindo R\$ 93 milhões na Comunidade de Manguinhos, onde 1.548 habitações que ocupam ilegalmente as margens do Rio Jacaré serão demolidas e as famílias reassentadas (Secretaria de Habitação, 2016).

### **Metas:**

- Curto prazo - Completar o Zoneamento Ecológico Econômico (ZEE); revisar leis estaduais e locais sobre uso do solo e assegurar que todas as entidades



responsáveis estejam fiscalizando o cumprimento das leis; desenvolver um plano para reforçar e assegurar a aplicação das leis relacionadas ao uso do solo.

- Curto prazo - Em consulta com a comunidade, identificar as áreas prioritárias para recuperação e identificar áreas alternativas para realocação de famílias (áreas com esgotamento e abastecimento de água instalados e outras infraestruturas necessárias); estabelecer programas de prevenção de ocupação ilegal.
- Médio prazo - Iniciar a implementação do plano de remanejamento de famílias em áreas de risco; monitorar e publicar relatórios com números de cidadãos adequadamente realocados; prover mapas das áreas de reassentamento.

#### **Ações necessárias para o alcance do sub-objetivo e das metas:**

- i. Convocar um comitê especial com instituições e pessoas responsáveis e envolvidas com o ZEE e sua implementação para coordenar suas atividades.
- ii. Desenvolver e implementar um plano para o controle do uso do solo destacando as responsabilidades das agências e instituições envolvidas; dar devida atenção à questão da saúde pública e aos riscos ambientais associados às enchentes e aos rios poluídos.
- iii. Retomar e reestabelecer o controle efetivo do uso do solo na bacia hidrográfica da Baía de Guanabara com o auxílio e observância das políticas públicas já existentes que contenham diretrizes para o ordenamento da ocupação territorial na região, como o Plano Nacional Recursos Hídricos (PNRH), o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro (PNGC), o Zoneamento Ecológico-Econômico (quando finalizado), o Estatuto da Cidade através dos Planos Diretores, e entre outros, a Lei Federal 9.785/99 (também conhecida como Lei Lehman) que dispõe sobre o parcelamento do solo urbano.
- iv. Evocar a Constituição Estadual do Estado do Rio de Janeiro, que no artigo 266, inciso 2º, prescreve que o registro de projetos de loteamento depende do prévio licenciamento na forma da legislação ambiental. É imprescindível que a lei supracitada seja devidamente aplicada, juntamente com medidas de fiscalização e inspeção de territórios que contenham comunidades irregulares em geral, independentemente de se localizarem em áreas ambientalmente frágeis ou de risco.
- v. Implementar projetos e programas para realizarem o diagnóstico social de comunidades compreendidas por ocupações irregulares e que priorizem as áreas de risco ou maior fragilidade ambiental que devem ser desocupadas. Deve haver o planejamento e estudo prévio das áreas destinadas ao reassentamento das famílias impactadas, que deve ser adequado no que tange aspectos sociais e ambientais, e prover as comunidades com suas necessidades básicas.
- vi. É imprescindível que nas áreas escolhidas para realocação de residentes exista previamente a infraestrutura de abastecimento de água, esgotamento sanitário e coleta de resíduos sólidos.

- vii. Assegurar que as áreas irregulares e de risco desocupadas permaneçam desocupadas, através da fiscalização via ortofotografia, imagens de satélite e visitas de campo, e também através da remoção completa das habitações pré-existentes.
- viii. Assegurar que os usos do solo estejam de acordo com a proposta do ZZE e que as estratégias de inspeção e controle das ações de ordenamento territorial sejam eficazes e estritas para garantir a sustentabilidade futura do progresso atingido.

### **Indicadores e métricas:**

<b>Reassentar populações residindo em áreas de risco para segurança e saúde pública</b>	
<b>Métrica</b>	Número de famílias reassentadas
<b>Grupos</b>	Municípios, sub-bacias, bacia hidrográfica no geral
<b>Gráfico</b>	Gráfico de barras mostrando anualmente número de famílias reassentadas para áreas seguras
<b>Mapas</b>	Áreas que carecem de reassentamento de famílias, áreas vulneráveis e de risco
<b>Fonte</b>	INEA, municípios

<b>Reforçar os usos determinados para ocupação do solo na bacia hidrográfica</b>	
<b>Métrica</b>	Áreas destinadas para cada uso específico (por exemplo, áreas de agricultura, áreas de conservação, áreas industriais, áreas residenciais)
<b>Grupos</b>	Municípios, sub-bacias, bacia hidrográfica no geral
<b>Gráfico</b>	Gráficos mostrando a evolução nas áreas destinadas aos usos específicos e conformidade com as determinações
<b>Mapas</b>	Áreas destinadas aos usos específicos
<b>Fonte</b>	INEA, municípios

## **D) Objetivo: Recuperar habitats da Baía de Guanabara**

Na ecologia habitat é definido como uma reunião das particularidades ecológicas de um local, podendo ser habitado por uma população ou organismo. Portanto, em outras palavras, habitats são locais cujas condições físicas e geográficas são favoráveis à vida ou ao desenvolvimento de uma espécie vegetal ou animal. Na Baía de Guanabara são observados habitats que nos últimos anos vêm passando por um processo de exploração insustentável e que sofrem diretamente com os problemas da qualidade ambiental. Dentre esses habitats se enquadram os manguezais, com destaque para a APA de Guapimirim, as restingas, brejos e o próprio espelho d'água da Baía de Guanabara. Estes habitats são locais importantes para



diversas espécies da fauna e flora, com destaque para os botos, tartarugas, cavalos-marinhos, camarões, moluscos e peixes que ainda frequentam as águas da Baía, bem como as comunidades de aves aquáticas e terrestres que habitam estes ambientes. Além de serem essenciais para a manutenção do ecossistema e da biodiversidade, estes habitats são importantes para a qualidade de vida da população no geral e para a subsistência das comunidades que destes ambientes garantem o seu sustento. Portanto, estes habitats devem ser revitalizados e preservados, coexistindo sustentavelmente com as atividades antrópicas observadas nos seus entornos e áreas de influência. Abaixo encontram-se os sub-objetivos relacionados à recuperação dos habitats da Baía de Guanabara.

## **1. Sub-objetivo: Preservação e recuperação de manguezais**

Na Baía de Guanabara, dos 261,90 km<sup>2</sup> de vegetação de manguezal originalmente observados em períodos anteriores à colonização portuguesa no século XVI, menos de 1/3 é ainda presente na região (Amador, 2012). A grande redução na presença de manguezais na Baía diminuiu a capacidade do sistema em filtrar as cargas orgânicas oriundas da bacia hidrográfica, também reduzindo as áreas utilizadas pela biota aquática como habitat e para reprodução. Da extensão de manguezais observadas atualmente, cerca de 61,80 km<sup>2</sup> correspondem aos manguezais presentes no interior da Área de Proteção Ambiental de Guapi-Mirim e da Estação Ecológica da Guanabara, que ocupam a faixa costeira dos municípios de São Gonçalo, Itaboraí, Guapimirim e Magé, e representa o último reduto contínuo do ecossistema de mangue da Baía da Guanabara, sendo devidamente gerenciada pelo ICMBio.

Porém, além das florestas de mangue sob o respaldo de unidades de conservação, existem ainda fragmentos de manguezais em outras áreas da orla interna da Baía que podem ser encontrados na região oeste do município de Magé, em Duque de Caxias próximo à REDUC, na Ilha do Fundão, entre outras.

### **Ações passadas e em andamento:**

Programas e projetos de proteção e recuperação de manguezais têm sido implementados ao longo do tempo na Baía de Guanabara. Dentre as iniciativas que visaram a renovação de áreas de manguezais destaca-se o Programa de Revitalização do Canal do Fundão, que teve como principais objetivos a revitalização do meio-ambiente e a renovação das áreas urbanas no entorno do canal. O programa executou a dragagem do Canal do Fundão e das desembocaduras dos rios tributários nas proximidades, removendo sedimentos e lixo, o que incluiu grande quantidade de resíduos tóxicos.

O escopo do programa incluiu a reabilitação de áreas ribeirinhas; construção de redes de esgotos em ambos os lados do canal; o transporte adequado dos efluentes para a ETE Alegria; a revitalização de 175.000 m<sup>2</sup> de florestas de mangue em torno da Ilha do Fundão com o plantio de 160.000 árvores de mangue; e, estratégias para reduzir as taxas de sedimentação da área de 1 - 3 cm/ano.

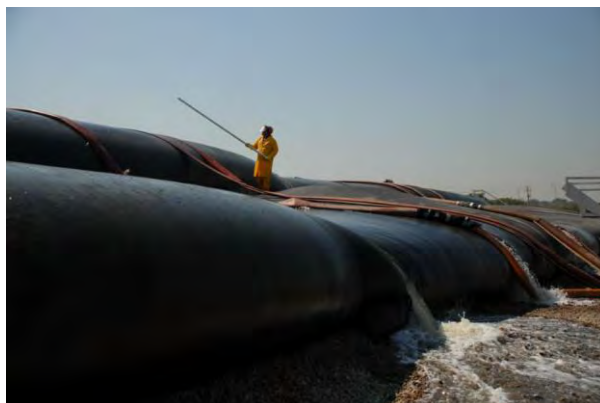
As metas do programa incluíram:

- A reabilitação de áreas urbanas próximas ao projeto;
- O aumento da navegabilidade da área entre a Ilha do Fundão e o continente para permitir a passagem de navios maiores e o alcance aos estaleiros no bairro do Caju;
- Melhoria da circulação e da qualidade das águas na região, que é uma das mais poluídas da Baía de Guanabara;
- A melhoria da qualidade de vida das comunidades localizadas perto do Canal do Fundão: Complexo da Maré e Ilha do Governador;
- Revitalização dos mangues para melhorias nos aspectos socioeconômicos da região, incluindo revitalização da atividade pesqueira;
- Redução da frequência e intensidade das inundações na área.



**Figura 21.** Área de mangue no entorno do Canal do Fundão e as mudas para revitalizar os manguezais na área do Fundão. Fonte: Programa de Revitalização do Canal do Fundão, 2016

O programa utilizou compartimentos "geotêxteis" (materiais geo-sintéticos) para a disposição e tratamento adequado do material tóxico dragado, o qual continha metais pesados, como cromo, níquel, chumbo, cobre, mercúrio e zinco. O programa tinha especificado o depósito dos geotêxteis nas zonas costeiras próximas, onde o líquido de drenagem pôde ser recolhido e transportados para uma ETE existente nas proximidades. Após a desidratação completa dos geotêxteis, o material dragado não contaminado pôde ser usado como cobertura de aterro no aterro sanitário de Nova Iguaçu, e a parte contaminada pôde ser enterrada na Ilha do Fundão (Programa de Revitalização do Canal do Fundão, 2016; MONTEIRO et al., 2014).



**Figura 22.** Geotêxtil contendo materiais dragados do Canal do Fundão. Fonte: Programa de Revitalização do Canal do Fundão, 2016

O objetivo inicial do programa era de estender o Canal do Fundão por 80 metros adicionais ao longo de um trecho de 6 km, com profundidades que atingem 4,5 m. O orçamento do programa consistiu de R\$ 184 milhões financiados pela Petrobrás, e as obras foram geridas pela SEA e a Fundação Bio-Rio. O programa começou em maio de 2009, e foi concluído no final de 2011; no entanto, em 2014, dois anos após a sua conclusão, a má manutenção causou nova degradação ambiental na área. A ecobarreira inicialmente instalada no Canal do Cunha para deter o lixo flutuante que desemboca no canal opera ineficientemente, permitindo que o lixo aporte no canal e nas florestas de mangue recém-recuperadas (Viana, 2014).

O Projeto Planágua de Cooperação Técnica Brasil/Alemanha da SEMADS/GTZ também apoiou o estado do Rio de Janeiro em seus esforços de gestão de recursos hídricos com foco em ecossistemas aquáticos. O projeto produziu um folheto educativo dirigido aos educadores, profissionais das ciências ambientais, entre outras partes interessadas, que se destinava a aumentar a consciência do público sobre a importância dos benefícios ambientais fornecidos pelos manguezais. O Planagua também apoiou o reestabelecimento do Grupo Técnico Permanente de Manguezais, que se destina a implementar e executar a Política Estadual de Conservação de Manguezais promulgada pelo CONEMA nº 05/94 (Projeto Planagua, 2001). O regulamento prescreve sobre a preservação, conservação e recuperação de florestas de mangue existentes no estado do Rio de Janeiro. O Grupo Técnico Permanente de Manguezais foi projetado para ser composto por agências do setor público (incluindo INEA, FIPERJ, IBAMA IPHAN, BPFMA, MPF, MP/RJ), universidades (UFRJ, UFRRJ, UERJ, PUC-RJ, UFF) e organizações da sociedade civil. O Grupo foi formado em 1995; no entanto, em 2000 o processo foi interrompido, o que contribuiu para a precária implementação e execução da Política Estadual de Conservação dos Manguezais. (LARDOSA, 2011).

No âmbito da preservação dos manguezais as organizações não-governamentais também desempenham um papel importante. Como exemplo, a organização Onda Azul tem trabalhado desde 2001 com a recuperação de áreas de mangue degradadas na porção oeste do município de Magé, perto de Duque de Caxias, através do Projeto Mangue Vivo. Antes

do projeto, a região era degradada devido à um grande derramamento de óleo ocorrido em janeiro de 2000. A presença generalizada de lixo e esgoto também eram comuns na área.

O projeto Mangue Vivo promoveu a recuperação de 19,2 hectares de manguezais (ou aproximadamente 190.200 m<sup>2</sup>), com o replantio de 55.000 árvores de mangue endógenas de três espécies: mangue-vermelho (*rhizophora mangle*), siriúba (*svicennia shaueriana*) e mangue-branco (*Laguncularia racemosa*). A iniciativa tem como objetivo a melhoria da qualidade de vida das comunidades no entorno dos manguezais, e utiliza da sensibilização do público e da educação ambiental para aumentar a sustentabilidade do projeto, sendo apoiada por parceiros no setor privado, escolas locais, e pela comunidade local para realizar o reflorestamento das áreas de mangue. O município de Magé fornece os serviços de transporte de lixo recolhidos na área do projeto.

Um esforço que aumentou ainda mais a sustentabilidade do projeto Mangue Vivo foi a criação da Unidade de Conservação do Parque Natural Municipal Barão de Mauá, instituído pelo município de Magé em 2012. A criação da unidade de conservação tem a intenção de:

- Criar um parque de ecoturismo nas áreas de mangue revitalizadas;
- Aumentar as parcerias com o setor público (INEA, IBAMA, ICMbio, etc.) para aumentar a gama de estratégias de mitigação para a área;
- Dar continuidade e ampliar a participação da comunidade e escolas locais nos esforços de reflorestamento;
- Reduzir o desmatamento de manguezais do estado do Rio de Janeiro;
- Aprimorar as ações de fiscalização do governo contra as atividades de aterros em áreas de mangue relativos à construção de habitações, favelas, campos agrícolas e pecuários;
- Aumentar o orçamento disponível para permitir o reflorestamento de manguezais no entorno do projeto;
- Executar o Plano de Manejo da Unidade de Conservação, o qual permitirá a realização de levantamentos socioeconômicos relacionados com a atividade de coleta de caranguejos da Baía de Guanabara, como também melhorar a comercialização das cooperativas/ associações de pescadores de caranguejo, e incentivar outras atividades econômicas para a população local.



**Figura 23.** Imagens do antes e depois das áreas do projeto Mangue Vivo. Fonte: Onda Azul Mangue Vivo, 2016

A ONG Guardiões do Mar se destaca na recuperação dos manguezais da região da APA de Guapimirim. Através do Projeto Uça, patrocinado pelo Programa Petrobras Socioambiental e iniciado em 2012, a ONG Guardiões do Mar com a parceria do ICMBio e SEEDUC-RJ, promove a sustentabilidade visando a melhoria da qualidade ambiental na região leste da Baía de Guanabara e seu entorno. Dentre as atividades do Projeto se destacam a identificação de áreas de manguezais degradadas para reflorestamento e monitoramento; disseminação de informações sobre a Baía de Guanabara através da educação ambiental; monitoramento do caranguejo uça (*Ucides cordatus*); pesquisas sobre os invertebrados e a biodiversidade do ecossistema da Baía de Guanabara; e execução da Operação Limpa Oca, associada à retirada dos resíduos sólidos da ESEC Guanabara para melhorar as atividades dos pescadores e catadores de caranguejos (Website Projeto Uça, 2016). Ao longo dos anos que o projeto tem sido sendo executado, já ocorreram grandes avanços e atualmente a iniciativa é uma das maiores de reflorestamentos de mangue conduzidas no estado do Rio de Janeiro. Hoje em dia, a equipe técnica conta com a ajuda de drones para mapear e monitorar toda a área da APA de Guapimirim, de forma a acompanhar o replantio e detectar locais ameaçados pelo aporte de resíduos sólidos. Deve se destacar que a Agenda 21 de São Gonçalo possui forte papel articulador nos trabalhos que ocorrem na região, unindo os setores da sociedade. O Fórum Local da Agenda 21 de São Gonçalo promove ações como a Operação Limpa Oca e outras atividades que contemplam os três pilares da sustentabilidade: ambiental, social e econômico. Para tornar o município mais sustentável, o Fórum Local prioriza as ações de monitoramento e fiscalização da preservação das áreas verdes, recuperação de flora nativa, e promoção do reflorestamento de áreas de risco.





**Figura 24.** Mapa de localização da APA de Guapi-Mirim e ESEC da Guanabara. Fonte: ICMBio, 2016

### **Metas:**

- Curto prazo - Reestabelecer o Grupo Técnico Permanente de Manguezais, cujo escopo é o de implementar e executar a Política Estadual de Conservação dos Manguezais, promulgada pelo CONEMA em 1994; atualizar os mapas de áreas de manguezal e estabelecer metas bianuais para a recuperação (por exemplo: aumento bianual de 3% de áreas de manguezal)
- Curto prazo - Estabelecer um programa de monitoramento mapeando e reportando regularmente o número de hectares de manguezais preservados e revitalizados na Baía e sub-bacias
- Médio prazo - Estabelecer um cinturão de conservação ou área crítica no entorno da Baía aonde o desenvolvimento seja limitado e dê preferência à preservação de manguezais

### **Ações necessárias para o alcance do sub-objetivo e das metas:**

- i. Estabelecer uma liderança de caráter público na região, encarregada do acompanhamento e fiscalização dos esforços de revitalização dos manguezais, bem como o cumprimento da Política Estadual para a Conservação de Manguezais prescrita pela Lei 05/94 do CONEMA. Recomenda-se a reinstituição do Grupo Técnico Permanente sobre Manguezais, que devido sua multilateralidade, possui a capacidade de catalisar variados setores da sociedade na conservação e recuperação dos manguezais locais.
- ii. Desenvolvimento de um plano de manejo a ser gerido pelo Grupo Técnico Permanente sobre Manguezais.
- iii. Fomentar discussões sobre a importância dos manguezais junto à sociedade através da educação ambiental.

- iv. Implementar projetos e programas adicionais de origem pública, privada e não governamental para a proteção, revitalização e recuperação de mangues na bacia hidrográfica e orla da Baía de Guanabara.
- v. Estudar a possibilidade de criação de um cinturão de conservação ambiental, ou área crítica, de espessura variável na orla da Baía, onde a construção civil e desenvolvimento serão limitados, priorizando o reflorestamento de manguezais nas áreas não urbanizadas. A limitação de usos permitidos em tal área viabilizará a recuperação de manguezais em níveis comparáveis ao originalmente existente na região.
- vi. Promover a educação ambiental pois a sustentabilidade de programas de recuperação depende da acessibilidade e disseminação da informação. O currículo escolar de educação ambiental deve ser implementado ou ampliado em escolas do ensino público e privado, para que as futuras gerações compreendam a importância dos manguezais nos ecossistemas estuarinos. O melhor entendimento dos processos e benefícios propiciados por manguezais aumentam a consciência dos cidadãos para a proteção e conservação do ecossistema.

**Indicadores e métricas:**

Recuperação de manguezais e outros habitats naturais na Baía e seus arredores	
<b>Métrica</b>	Áreas preservadas e recuperadas de manguezais
<b>Grupos</b>	Sub-bacias, bacia hidrográfica, regiões da Baía
<b>Gráfico</b>	Gráfico de barras mostrando o progresso no aumento de áreas de manguezal
<b>Mapas</b>	Localização dos manguezais e áreas em recuperação
<b>Fonte</b>	Municípios, INEA, ICMBio, universidades, ONGs

**2. Sub-objetivo: Recuperação da atividade pesqueira**

A Baía de Guanabara, em sua função de estuário, possui a importante incumbência de berçário para diversas espécies aquáticas que utilizam o habitat fornecido para reprodução. Tendo em vista que a produção pesqueira é fortemente dependente da área estuarina, é evidenciada a necessidade de uma melhor integração entre gerenciamento costeiro e estuarino, já que a pesca predatória em conjunto com os aumentos nos níveis de poluição na Baía de Guanabara pode levar à diminuição da produção pesqueira tanto na área oceânica adjacente quanto na própria Baía de Guanabara. A diminuição da produção pesqueira na Baía é um fato que já vem sendo observado ao longo do tempo, e pode ser associado aos despejos de esgotos in natura, poluição industrial e pelo aporte de resíduos sólidos na baía (Amador, 2012; Jablonski et. al, 2006).

**Ações passadas e em andamento**

A FIPERJ realiza o rastreamento da produção pesqueira em municípios fluminenses através do Projeto de Monitoramento da Pesca no Estado do Rio de Janeiro – Estatística Pesqueira, que visa obter informações sobre a produção e as embarcações atuantes no litoral do estado, provendo o Governo Federal, setor científico, setor comercial e sociedade em geral, de uma rede de coleta de informações contínuas e atualizadas com vista à assistência na elaboração de políticas públicas que promovam o uso sustentável dos recursos pesqueiros. Os objetivos do projeto são de estimar a produção pesqueira desembarcada e suas oscilações sazonais e espaciais, e de caracterizar a frota quanto aos tipos de petrechos e embarcações utilizadas.

O projeto supracitado é um esforço importante que contribui para o conhecimento da atividade pesqueira no Estado do Rio de Janeiro, que serve tanto para a compreensão da diversidade e abundância da ictiofauna na Baía e águas costeiras, quanto para um indicador econômico da pesca extrativista. Adicionalmente, tal ferramenta possibilita a produção de dados específicos quanto à distribuição de espécies da ictiofauna em águas fluminenses, além de permitir a fiável mensuração de danos causados à atividade pesqueira por eventuais despejos industriais. Porém, desde 2010 o Projeto de Monitoramento da Pesca no Estado do Rio de Janeiro – Estatística Pesqueira sofre com a redução de recursos que impactam negativamente a coleta de dados da produção pesqueira. Consequentemente, os dados reportados em 2015 se encontram falhos tendo como base a esporadicidade na coleta de informações de campo.

No âmbito dos movimentos sociais, a Associação Homens e Mulheres do Mar (AHOMAR) é uma expressiva organização da sociedade civil fundada em 2007 através da união de lideranças que lutam pelos direitos individuais e coletivos e para defender os pescadores artesanais da Baía de Guanabara. Como informado em sua página online, a associação tem como missão a defesa da categoria de pescadores artesanais, caranguejeiros, sirizeiros e outros profissionais da pesca, assim como também prezam pela preservação do meio ambiente da Baía de Guanabara, incluindo os rios e afluentes, os manguezais, a biodiversidade e todo o patrimônio ecológico da região, que devem ser preservados para manter o sustento das diversas comunidades que vivem nas margens da Baía. A associação atua especialmente na área de meio ambiente, representando a categoria dos pescadores em relação às denúncias contra crimes ambientais e sociais que os afetam, garantindo os seus direitos trabalhistas, A associação também atua e representa os pescadores na área da saúde, educação, gestão, cultura, criança e adolescente, assistência social, cidadania, jurídica e direitos humanos. Também de acordo com a sua página na internet, a AHOMAR planeja, pratica e difunde métodos cooperativos de produção, de estrutura, defesa ambiental, assistência social e produtos artesanais; defende, preserva e conserva o meio ambiente; e promove o desenvolvimento sustentável, principalmente intermediando questões referentes à justiça ambiental e social.

**Metas:**

- Curto prazo - Compilar informações existentes sobre o monitoramento e pesquisa sobre o status da pesca na Baía de Guanabara; estabelecer programas de monitoramento para documentar a diversidade, quantidade e saúde da ictiofauna e de outras espécies aquáticas.
- Curto prazo - Revisar as áreas de exclusão da pesca e desenvolver um plano para o zoneamento da Baía de Guanabara, limitando as operações da indústria de óleo e gás, navegação e fundeio e outros usos de forma a dedicar mais espaço à pesca, principalmente a pesca tradicional artesanal no norte da Baía.
- Médio prazo - Desenvolver planos para a gestão da pesca, principalmente para espécies importantes; estabelecer metas para a recuperação destas espécies; continuar o monitoramento da diversidade e abundância de espécies e da atividade pesqueira em geral; e preparar relatórios anuais para informar o público.

#### **Ações necessárias para o alcance do sub-objetivo e das metas:**

- i. Estabelecer uma comissão com representantes de agências governamentais ligadas à pesca, pescadores e representantes do setor industrial para desenvolver um plano de recuperação da atividade pesqueira, e assegurar que medidas necessárias estejam sendo implementadas.
- ii. Implementar um projeto ou programa, como o Projeto de Monitoramento da Pesca no Estado do Rio de Janeiro – Estatística Pesqueira, para a Baía de Guanabara e sua bacia hidrográfica, com coleta contínua de dados sobre a pesca e a biodiversidade aquática do ecossistema.
- iii. Manter e operar um sistema confiável de rastreamento da atividade pesqueira e das espécies importantes da Baía para desenvolver indicadores para acompanhar a melhoria na qualidade ambiental e no processo de recuperação da pesca.
- iv. Quantificar a abundância e a diversidade das espécies fundamentais presentes no ecossistema da Baía de Guanabara para quantificar os impactos devido à poluição das águas, e para mensuração de danos em caso de acidentes ambientais.
- v. Incluir os pescadores nos processos de tomada de decisões, por exemplo nos estudos de impacto ambiental, nos Termos de Ajustamento de Conduta (TAC), e condicionantes de licenciamento ambiental dos grandes empreendimentos que competem com a pesca na Baía de Guanabara.
- vi. Prezar pelo equilíbrio entre os usos da Baía de Guanabara, principalmente no que diz respeito ao empoderamento e aumento da participação dos pescadores nos processos decisórios.
- vii. Dar devida atenção à grande área de restrição à pesca observada atualmente no espelho d'água da Baía, que prejudica a atividade econômica de pescadores.

#### **Indicadores e métricas:**

## Monitorar a pesca na Baía de Guanabara e aumentar a produtividade conforme o progresso da revitalização ambiental

<b>Métrica</b>	Toneladas de pescados provenientes da Baía de Guanabara
<b>Grupos</b>	Baía de Guanabara no total, regiões da Baía
<b>Gráfico</b>	Gráfico de barras mostrando o progresso no aumento da produção pesqueira
<b>Mapas</b>	Código de cores informando as regiões mais produtivas e a quantidade anual estimada de pescados
<b>Fonte</b>	FIPERJ, CIPAR

### 3. Sub-objetivo: Controle das áreas de fundeio e remoção de embarcações abandonadas

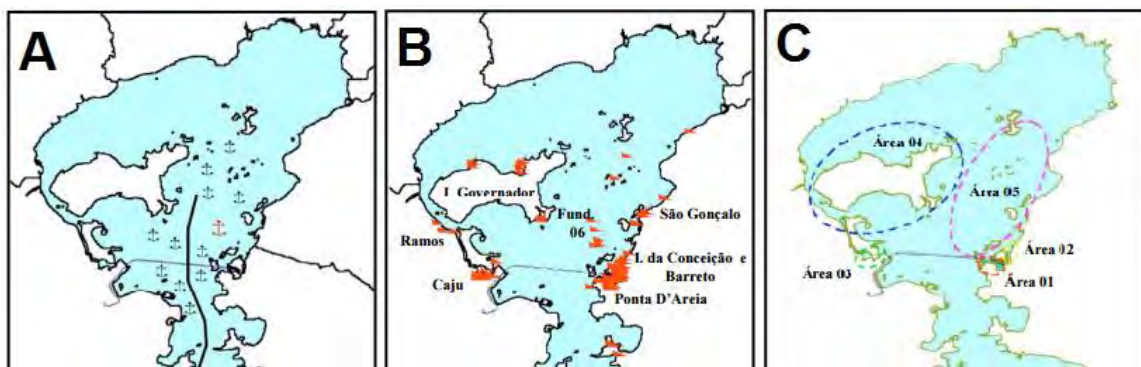
Na Baía de Guanabara há grande presença de navios fundeados ou até mesmo abandonados, evidenciando um descaso com a paisagem, o meio ambiente e com a segurança da região. A grande presença de embarcações constitui um dos problemas da Baía pois com o tempo ocorre o processo de corrosão dos cascos com a liberação de componentes tóxicos e poluentes, tais como as substâncias metálicas e os tributilestanhos (TBT), presentes no revestimento dos navios. Estas embarcações podem também conter compartimentos com óleo, que representam possibilidade de vazamento para as águas da Baía. Mesmo nos navios abandonados fora de operação cercados por barreira de contenção, é observado que a manutenção é precária e a qualquer momento pode ocorrer um vazamento. A presença de barcos encalhados e abandonados também representa grande entrave para a livre navegação da indústria naval, principalmente quando as carcaças se assentam no fundo da Baía provocando o efeito armadilha de sedimentos, ocasionando o gradativo assoreamento do espelho d'água. Outro problema associado com a grande presença de embarcações abandonadas em estado precário de preservação é a proliferação de vetores causadores de doenças, em especial roedores e insetos.

Estudos mostram que as embarcações de maior porte, tais como as do setor de carga em geral, e de médio porte, tais como do setor de apoio à navegação, estão associadas aos maiores impactos ambientais, apresentando grandes quantidades de substâncias nocivas, grande prejuízo à circulação hídrica, deterioração paisagística e propensão à proliferação de vetores de doenças. As embarcações do setor pesqueiro são menores, possuem menor carga de substâncias perigosas, e são construídas com madeira, apresentando menores riscos ao meio ambiente, mas mesmo assim, ainda afetam a circulação hídrica, degradam a paisagem, e facilitam a proliferação de vetores. Portanto, a grande presença de embarcações na Baía de Guanabara ameaça o ambiente e apresenta riscos à população residente da região.

#### **Ações passadas e em andamento:**



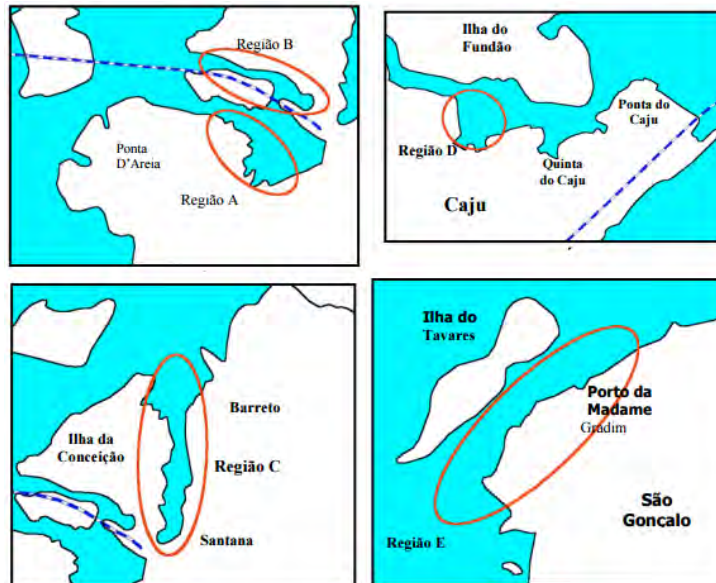
Um levantamento das embarcações abandonadas na Baía de Guanabara surgiu em 2000 como parte do Plano de Gestão Costeira (PGCBG) firmado entre o MMA e o Instituto Terra de Preservação Ambiental (ITPA) com supervisão da Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMADS) e da Fundação Estadual de Engenharia do Meio Ambiente (FEEMA). O levantamento apresentou uma avaliação das embarcações analisando suas condições e riscos de possíveis impactos ambientais. Na época foi registrado um total de 232 embarcações abandonadas, sendo que nas atividades de campo e vistoria observou-se a remoção de 59 embarcações dentre esse total (Frega & Muniz, n.d). Através do estudo observou-se as áreas de fundeio e as áreas onde há concentração das embarcações como observado na Figura 25.



**Figura 25.** A) Áreas de fundeio, sendo que a âncora vermelha representa a área de atracação para as embarcações a serem reparadas. B) Incidência de embarcações abandonadas. C) Distribuição das áreas de concentração de embarcações abandonadas.

Fonte: Frega & Muniz, n.d.

Com o levantamento das embarcações foi possível também determinar que, dentre as embarcações abandonadas, o maior número se enquadra no setor empresarial de apoio marítimo e pesqueiro, seguidos pelo setor de carga geral e transporte de passageiros. Algumas áreas dentro das regiões onde há concentração de barcos abandonados foram identificadas para a restrição à estiva de embarcações, como observado na Figura 26.



**Figura 26.** Áreas identificadas para a restrição à estiva de embarcações, somente permitidas durante a atividade de reparo naval. Fonte: Frega & Muniz, n.d.

Uma iniciativa mais recente da Coordenadoria Integrada de Combate aos Crimes Ambientais da Secretaria de Estado do Ambiente (CICCA-SEA), em conjunto com a Secretaria de Estado do Desenvolvimento Regional, Abastecimento e Pesca (SEDRAP), Ministério da Pesca e Aquicultura, INEA e a Capitania dos Portos (CPRJ) objetivou a remoção de carcaças de embarcações abandonadas por mais de 20 anos no Canal de São Lourenço, situado na região de Niterói. O levantamento e identificação das embarcações foi realizado em 2011 pela SEDRAP, que visava beneficiar o Centro Integrado de Pesca Artesanal (CIPAR) e dinamizar a atividade portuária na região, e foram fundamentais para fornecer dados concretos para a implementação da etapa de remoções. O material proveniente das embarcações de madeira e aço, foram cotados para serem leiloados ao setor privado e destinados para metalúrgicas, ferros-velhos e Centrais de Tratamento de Resíduos (CTRs). A remoção dos barcos é etapa fundamental para prosseguir com a dragagem do Canal de São Lourenço e revitalizar a indústria naval em Niterói (Website do Governo do Rio de Janeiro).



**Figura 27.** Projeto de retirada de embarcações e dragagem do Canal de São Lourenço.  
Fonte: ASCOM/SEA, 2013.

### **Metas:**

- Curto prazo - Estabelecer os requisitos para o controle da poluição por navios e coordenar com as agências fiscalizadoras responsáveis para garantir que os requisitos sejam atendidos, e a fiscalização e reforço da aplicação da lei ocorram eficientemente.
- Curto prazo - Avaliação de áreas de fundeio para garantir que elas possuam dimensões adequadas para preservar outras áreas e usos da Baía.
- Curto prazo - Pesquisar, mapear e realizar levantamentos de áreas com embarcações abandonadas, selecionar as áreas prioritárias para a remoção das embarcações e desenvolver um plano e cronograma para a remoção.
- Médio prazo - Iniciar a remoção de embarcações abandonadas em áreas prioritárias, e reportar o progresso publicamente através de relatórios anuais na Plataforma Digital e no Boletim de Saúde Ambiental.

### **Ações necessárias para o alcance do sub-objetivo e das metas:**

- i. Convocar reunião das agências responsáveis pelo controle, inspeção e fiscalização da poluição por navios para esclarecer papéis e responsabilidades e coordenar as atividades de inspeção, controle e monitoramento.

- ii. Avaliação de áreas de fundeio, desenvolvimento de um plano para reduzir a área ocupada, e restrição do número de navios que utilizam a baía para ancoragem em um mesmo período. Formulação de estratégias consistentes ao planejamento ambiental para o monitoramento e controle permanente das embarcações na Baía de Guanabara, com determinação de áreas próprias para o fundeio, e estiva de embarcações sujeitas a longos períodos de inoperação ou abandono.
- iii. Emitir um contrato para vistoria e levantamento de embarcações abandonadas, e desenvolvimento de um plano para a remoção.
- iv. Implementar levantamento regular das embarcações abandonadas ou fora de uso e atividade de vistoria pelos órgãos fiscalizadores. O INEA, em parceria com a CPRJ, deve fortalecer a atual prática de fiscalização levando-se em consideração a política de gestão ambiental.
- v. Formular diretrizes para o manejo do material proveniente de embarcações abandonadas a serem removidas, e promover estudos para o estabelecimento de normas de desativação com propostas de soluções que contemplem as diversas alternativas.

**Indicadores e métricas:**

Remoção das embarcações que apresentam riscos ambientais	
<b>Métrica</b>	Quantidade de embarcações que apresentam riscos de acordo com o levantamento
<b>Grupos</b>	Baía de Guanabara, regiões da Baía
<b>Gráfico</b>	Gráfico de barras mostrando o progresso da remoção de acordo com as metas, áreas críticas
<b>Mapas</b>	Localização georeferenciada das embarcações
<b>Fonte</b>	INEA, DPC-MB, CPRJ

**4. Sub-objetivo: Desassoreamento, dragagem e remoção de sedimentos contaminados**

A dragagem de sedimentos faz-se necessária para facilitar o tráfego de grandes embarcações na Baía de Guanabara, e em alguns casos para recuperar a circulação hidrodinâmica de áreas rasas da Baía. Algumas regiões da Baía de Guanabara recebem grande aporte de sedimentos e resíduos, e conseqüente sofrem intenso assoreamento. Geralmente as partes assoreadas da Baía de Guanabara estão associadas com baixa circulação hidrodinâmica, e, portanto, apresentam piores qualidades da água devido à ocorrência de estagnação e a não diluição de águas poluídas, como é o caso do Canal do Fundão e do canal que separa a Ilha do Governador do continente. Já nos rios da bacia hidrográfica a dragagem é importante principalmente nas regiões alagáveis para favorecer o



fluxo hídrico, e recuperar a capacidade dos ecossistemas fluviais em amortecer enchentes. A remoção de sedimentos tóxicos e contaminados, principalmente com metais pesados, também é aconselhada para a Baía de Guanabara, apesar de que é observado que as características geoquímicas e o ambiente anóxico fazem com que os sedimentos da Baía tenham capacidade considerável de retenção dos compostos, diminuindo assim o reciclo de contaminantes para a coluna d'água. Ao mesmo tempo que a remoção de sedimentos é aconselhada para áreas com contaminação crítica, a remoção deve ser conduzida com cuidado e precedida de estudos, pois a dragagem de sedimentos pode perturbar o ambiente e ocasionar o reciclo dos contaminantes presentes nos sedimentos para a coluna d'água. Um dos grandes problemas associados à dragagem é a demanda por definição das áreas de deposição final dos sedimentos removidos, uma vez que a seleção de tais áreas tem de acontecer de forma a não afetar o ecossistema e os outros usos que ocorrem nas áreas escolhidas.

### **Ações passadas e em andamento:**

No que tange a dragagem para permitir o tráfego de embarcações, antes da consolidação da legislação ambiental, muitas obras de dragagem realizadas no Rio de Janeiro utilizaram áreas de bota-fora no interior da Baía e nas regiões costeiras próximas. Mas foi com a Resolução CONAMA 344/04, e com os estudos realizados pelo Instituto Nacional de Pesquisas Hidroviárias (INPH), que se definiu as primeiras áreas de bota-fora em região oceânica adjacente à Baía de Guanabara. Durante o período de estagnação econômica houve redução da demanda por dragagem, mas a retomada do crescimento econômico motivou os grandes serviços de dragagem, especialmente nos acessos aos portos do Rio de Janeiro e Niterói, solicitados pela Companhia Docas do Rio de Janeiro (CDRJ). Essa retomada dos processos de dragagem retomou também as discussões quanto as áreas de deposição dos sedimentos em região oceânica por conflitar com a atividade pesqueira, e por causar distúrbios ao ecossistema marinho. No âmbito destas discussões, o INEA foi motivado pelo Ministério Público Estadual a solicitar nova avaliação ambiental às empresas que possuem procedimentos de dragagem licenciados ou em via de obtenção de licenças ambientais. A Avaliação Ambiental Integrada fornece novas propostas de áreas de bota-fora oceânicas levando em consideração modelagens hidrodinâmicas e aspectos físicos, bióticos, socioeconômicos e o potencial de conflitos com outros usos.

Outro projeto envolvendo dragagem foi realizado em 2009, quando a SEA iniciou o Programa de Revitalização do Canal do Fundão. Informações adicionais sobre o programa podem ser encontradas no Sub-Objetivo de Preservação e Recuperação de Manguezais deste relatório. As intervenções envolveram a dragagem de 3 milhões de metros cúbicos de sedimentos em 7 km do canal. A dragagem foi conduzida baseada em estudos de especialistas da COPPE/UFRJ. O material dragado de áreas contaminadas com metais, tais como mercúrio, cádmio, chumbo e antimônio, passou por um processo de separação com areia. Os sedimentos restantes foram armazenados em sacos geotêxteis. O lixo e os detritos removidos do canal foram dispostos no aterro sanitário de Nova Iguaçu, e a água do Canal



do Fundão apresentou grande melhora ao final do programa. O projeto objetivou melhorar a qualidade de vida da população, especialmente acabando com o mau odor da região. O aprofundamento do canal melhorou a navegação e permitiu a revitalização de cinco docas na região. O programa também incluiu a preservação dos manguezais para evitar problemas com a erosão e melhorar o ambiente para a atividade pesqueira. O projeto foi bem-sucedido, porém, em 2014, dois anos após sua conclusão, a manutenção precária dos esforços conduzidos fez com que o estado de degradação da área voltasse a piorar. O problema do assoreamento retornou devido ao aporte de resíduos sólidos, que não foi contido pela ecobarreira instalada no Canal do Cunha.



**Figura 28.** Assoreamento no Canal do Fundão.

Conforme conversas e reuniões com especialistas associados ao Projeto Iguaçu, foi observado que obras de dragagem também foram realizadas para a prevenção de enchentes na Baixada. Os rios foram dragados para revitalizar o fluxo de águas e aumentar a capacidade dos corpos hídricos em conter enchentes. Foi observado que grande parte do material dragado dos cursos d'água incluíam resíduos sólidos, principalmente da construção civil e pneus.

### **Metas:**

- Curto prazo - Identificar áreas prioritárias para a dragagem de canais para revitalização da navegação, e desenvolver plano diretor para a dragagem e disposição de sedimentos de forma que as áreas de bota-fora não prejudiquem o meio ambiente, os outros usos da Baía ou o seu entorno; desenvolver um plano para monitorar e publicar a quantidade de sedimentos removidos, a qualidade dos sedimentos, e os locais para disposição do material dragado/removido.
- Curto prazo - Identificar áreas prioritárias para a remoção de sedimentos contaminados para a revitalização ambiental do ecossistema, e desenvolver um plano de recuperação dos sedimentos com metas e cronograma de implementação.
- Médio prazo - Iniciar os projetos prioritários de dragagem para a recuperação ambiental.

### **Ações necessárias para o alcance do sub-objetivo e das metas:**

- i. Estabelecer um comitê para a gestão de material dragado (modelado de acordo com o comitê estabelecido pela Autoridade Portuária de Maryland), incluindo representantes de agências governamentais, instituições acadêmicas, setor privado e cidadãos envolvidos com as operações portuárias. O comitê deverá revisar e criar um plano para a dragagem e a disposição do material dragado de forma a preservar o meio ambiente.
- ii. Contratar instituição acadêmica ou firma de consultoria para identificar áreas críticas com sedimentos contaminados, e determinar as áreas prioritárias para remoção dos sedimentos; identificar e estabelecer áreas de bota-fora adequadas. Deve haver estudos prévios e se chegar em consenso para que as áreas de bota-fora não sejam em locais de ecossistema frágil, e não entrem em conflito com outros usos dessas áreas.
- iii. Desenvolver um plano de longo-prazo para a recuperação de sedimentos contaminados, e buscar recursos para implementação de projetos prioritários.
- iv. Melhorar a gestão do uso do solo e dos resíduos sólidos a longo-prazo, de forma a evitar processos erosivos, grande aporte de sedimentos, e o assoreamento de áreas da Baía onde a circulação hidrodinâmica é facilmente comprometida.

### **Indicadores e métricas:**

<b>Assegurar que o material dragado seja disposto em áreas de bota-fora adequadas</b>	
<b>Métrica</b>	Quantidade de material dragado e quantidade disposta em bota-fora apropriado
<b>Grupos</b>	Sub-bacias, bacia hidrográfica, regiões da Baía
<b>Gráfico</b>	Gráficos de barras indicando o progresso na disposição de material dragado
<b>Mapas</b>	Localização das áreas que passaram por processo de dragagem
<b>Fonte</b>	INEA, CPRJ

<b>Certificar que a Baía e os rios da bacia hidrográfica não sejam impactados pelo assoreamento</b>	
<b>Métrica</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Quantidade de áreas que necessitam obras de dragagem e áreas onde ocorreu dragagem</li><li>- Quantidade de sedimentos removidos</li></ul>
<b>Grupos</b>	Sub-bacias, bacia hidrográfica, regiões da Baía
<b>Gráfico</b>	-
<b>Mapas</b>	Localização das áreas assoreadas que carecem de dragagem
<b>Fonte</b>	INEA, CPRJ, universidades

## **E) Objetivo: Mitigação e adaptação aos efeitos das mudanças climáticas**

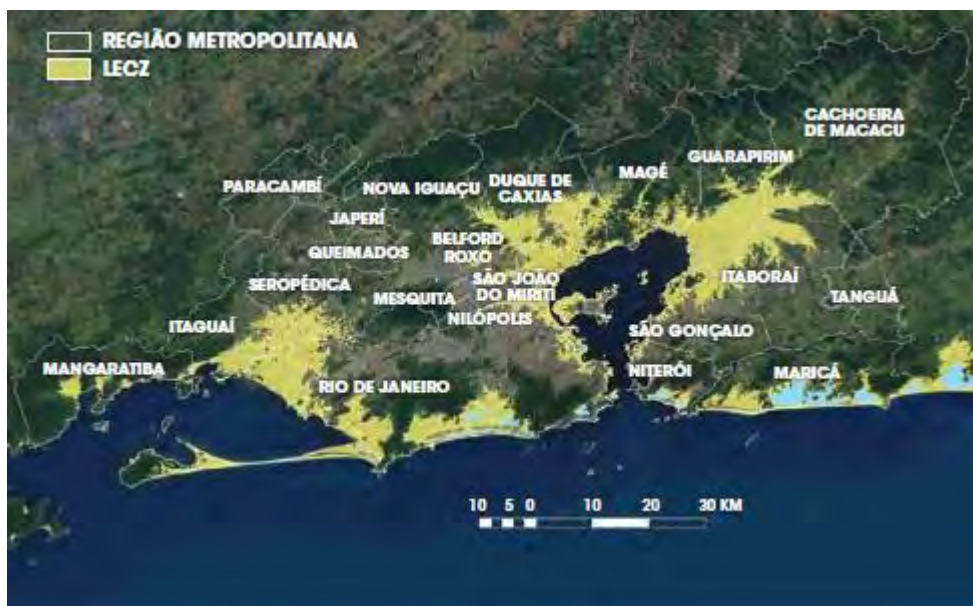
Atualmente muito se fala das mudanças climáticas e dos seus efeitos. As cidades globais, principalmente as litorâneas, como é o caso da região metropolitana do Rio de Janeiro, por estarem sujeitas principalmente ao aumento do nível do mar, devem procurar soluções criativas e eficientes para mitigar os efeitos adversos das mudanças climáticas, e se tornarem resilientes. A bacia hidrográfica da Baía de Guanabara, por conter áreas de baixa altitude, densamente povoadas e socialmente carentes é classificada como zona vulnerável e, portanto, a construção de um futuro sustentável diante do fenômeno de mudanças climáticas deve ser uma das prioridades da gestão pública, e alvo de ações integradas ao longo prazo por parte dos tomadores de decisão no estado. Dentre os impactos das mudanças climáticas previstos para o sistema da Baía de Guanabara se destacam:

- Os efeitos na biodiversidade e extinção de espécies, especialmente por mudanças nos habitats nativos, e incapacidade das espécies em se ajustar fisiologicamente aos novos padrões climáticos;
- Aumento nas temperaturas diurnas e noturnas;
- Alterações no regime hídrico com sucessivos deficits causados pela redução progressiva da precipitação e aumento na intensidade de eventos pluviais;
- A redução da cobertura vegetal devido ao fenômeno de savanização;
- O aumento da vulnerabilidade dos manguezais que poderão não se adaptar ao aumento do nível do mar devido à grande taxa de urbanização já observada nos seus entornos, e pelo aumento da salinidade das águas;
- Saturação do solo de morros e encostas por chuvas intensas que podem ocasionar deslizamentos de terra, representando riscos às populações vizinhas.

O relatório do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (PIMC) de 2014 afirma, tendo como base programas de modelagem climática computacional variados, que é muito provável que haverá um aumento na frequência de dias e noites com temperaturas elevadas na região. Outra alegação fundada nos modelos climáticos é a mudança dos padrões de precipitação na região sudeste do Brasil, onde o relatório do PIMC (2014) expressa com confiança elevada que a intensidade de eventos pluviais sofrerá acréscimo. O aumento de eventos intensos de chuvas constitui risco elevado para as populações que residem em áreas alagáveis na bacia hidrográfica da Baía de Guanabara, pois representam possível aumento de áreas de inundações e riscos de enchentes. A quantidade amplificada de águas pluviais advindas de tais eventos possui a capacidade de sobrecarregar o sistema de drenagem dos municípios da bacia, aumentando as inundações por saturação das redes de esgotos.

Alguns estudos já mostram que mesmo os manguezais mais preservados da APA de Guapimirim, podem ter sua integridade afetada pelas atividades do COMPERJ e a implementação do Arco Metropolitano, que representam vetores de crescimento local e aumentam a vulnerabilidade dos ecossistemas de manguezal em relação aos cenários de aumento do nível do mar. Dentre outros impactos preocupantes das mudanças climáticas

para a região da Baía de Guanabara, se encontram a maior frequência de inundações causadas por eventos mais frequentes de chuvas extremas; redução da disponibilidade hídrica devido aos impactos nos mananciais e consequente impactos na prestação de serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário; problemas nos aterros sanitários que se encontram nas margens de rios e áreas alagáveis da bacia hidrográfica, uma vez que a elevação do nível da Baía pode causar infiltração de água e escoamento do chorume; e problemas de saúde pública, destacando acidentes relacionados às enchentes, maior incidência de leptospirose, e o ambiente mais favorável para a proliferação do vírus da dengue.



**Figura 29.** Áreas suscetíveis à inundação com o aumento do nível do mar na região metropolitana do Rio de Janeiro. Fonte: INPE/UNICAMP, 2010.

### **Ações passadas e em andamento:**

Para exemplificar ações realizadas no âmbito das mudanças climáticas, os municípios do leste da Baía de Guanabara, através das Agendas 21 Locais, possuem Planos Locais de Desenvolvimento Sustentável (PLDS). Através do PLDS, os municípios que englobam o leste da Baía de Guanabara, tais como Niterói, Tanguá, Rio Bonito, Cachoeiras de Macacu, Magé, Guapimirim, Itaboraí e São Gonçalo possuem propostas para o gerenciamento e monitoramento da qualidade do ar, combate às mudanças climáticas, aproveitamento dos créditos de carbono, controle de emissão de gases, políticas de utilização de tecnologias alternativas menos poluentes, e mudanças para um trânsito mais ecoeficiente e sustentável. As propostas que podem ser observadas e acompanhadas no site da Agenda 21 COMPERJ envolvem medidas pontuais, tais como realização de inventário das empresas que emitem gases poluentes; cumprimento da legislação ambiental sobre poluição atmosférica; instalação de rede de monitoramento de qualidade do ar; fortalecimento das parcerias entre as Secretarias Municipais, Conselhos Municipais e empresas para promover iniciativas de combate às mudanças climáticas; mudanças no licenciamento ambiental e

incentivos às indústrias que utilizem tecnologias limpas; transição da frota veicular para combustíveis menos poluentes e alternativos; educação ambiental a respeito da poluição atmosférica e seus impactos; capacitação e contratação do quadro técnico; fiscalização dos transportes de massa; e incentivos ao transporte cicloviário, que pode ser observado dentre as propostas de Niterói (Website Agenda 21 Comperj).

### **Metas:**

- Curto prazo - Revisar o plano de controle do uso do solo e identificar áreas vulneráveis ao aumento do nível do mar e enchentes provocadas por eventos pluviais extremos; desenvolver plano estadual de adaptação e mitigação dos riscos e efeitos das mudanças climáticas.
- Médio prazo - Desenvolver planos municipais de contingência para prevenir os riscos e vulnerabilidades.
- Longo prazo - Começar a implementar os planos de maior prioridade.

### **Ações necessárias para o alcance do objetivo e metas:**

- i. Estabelecer uma comissão para as Mudanças Climáticas com membros do governo, universidades, setor privado e sociedade civil para revisar os riscos, e apoiar e ajudar no desenvolvimento dos planos de mitigação e adaptação.
- ii. Fomentar discussões a respeito do tema com a sociedade através da educação ambiental e disseminar informações. Fomentar debates sobre a gestão metropolitana e gerenciamento costeiro, com inclusão do setor produtivo, sociedade, governo, universidades e ONGs.
- iii. Tornar a região da Baía de Guanabara mais resiliente aos efeitos das mudanças climáticas criando mecanismos de adaptação que reduzirão os efeitos de eventos climáticos extremos, e evitarão desastres futuros na região costeira.
- iv. Utilizar da grande base científica existente sobre os efeitos das mudanças climáticas na região do Rio de Janeiro para elaborar os planos de contingência e adaptação, dando devida atenção aos cenários estudados que prevêem intensificação das enchentes devido a ocorrência de eventos pluviais mais frequentes, e do aumento do nível do mar.
- v. Atentar ao fato do planejamento do uso do solo, principalmente no que tange as ocupações irregulares em encostas de morros e margens de rios, que são áreas vulneráveis e de grande risco.
- vi. Adotar medidas preventivas e corretivas, e integrar os diferentes agentes interessados em prol da concretização destas medidas, atentando ao fato de que estratégias para o combate aos efeitos das mudanças climáticas devem ser promovidas através da percepção de que medidas preventivas são mais eficientes e custam menos que medidas corretivas.
- vii. Usar ferramentas tecnológicas para previsão climatológica, monitorar os eventos climáticos e parâmetros estratégicos, estudar a resposta/ comportamento do



- ambiente físico frente aos possíveis eventos extremos, mapear áreas de risco, desenvolver sistemas de gestão de riscos e planos de contingência.
- viii. Os municípios e o Estado devem incorporar os riscos e vulnerabilidades na gestão de seus territórios.

## 5. ABORDAGEM SOCIOECONÔMICA

### 5.1. Estratégia

A contribuição da abordagem socioeconômica para o Plano de Recuperação da Baía de Guanabara consiste:

- Na recomendação de procedimentos metodológicos específicos;
- Na sugestão de indicadores sociais focados no monitoramento das mudanças ali ocorridas, e nos aspectos referentes à qualidade de vida da população;
- Na análise dos vínculos de pertencimento dessa população com os recursos naturais presentes nesse território, e na garantia de transparência das ações previstas.

Nesses termos, a proposição aqui apresenta está concentrada em três linhas de atuação: (1) foco na produção de conhecimento do território que corresponde à bacia hidrográfica da Baía de Guanabara, nos termos da área de drenagem dos rios que ali deságuam; (2) direcionamento para procedimentos que minimamente contribuam para o resgate da condição de pertencimento da população que vive nesse território no que tange aos seus vínculos socioeconômicos e culturais com a baía; e a (3) dedicação em garantir o fluxo de comunicação e participação social dessa população, de modo a dar-lhes visibilidade, capacidade de discussão e tomada de decisão no debate sobre as principais questões de seu interesse.

### 5.2. Notas metodológicas

Tendo em vista esclarecer as recomendações em seguida apresentadas, resgatam-se os seguintes aspectos teóricos e metodológicos a serem considerados para a composição desta abordagem:

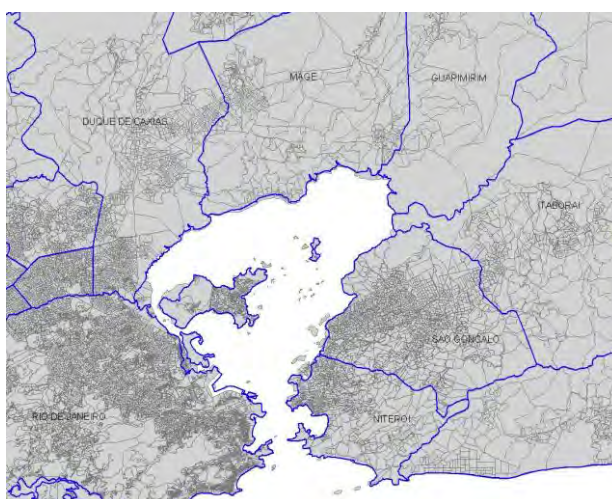
**Proposição para a produção de conhecimento sobre a Bacia Hidrográfica da Baía de Guanabara:** o uso do setor censitário como possível ferramenta de detalhamento das informações sobre o território.

Embora a base de dados sobre a Baía de Guanabara conte com inúmeros estudos realizados por universidades, centros de pesquisa e demais entidades, a maioria dos estudos que tratam dos aspectos socioeconômicos abordam espaços pontuais (comunidades, bairros), ou tem como unidade de análise o município. Tendo em vista a necessidade de conhecer detalhadamente a dinâmica socioeconômica do território que compõem a bacia hidrográfica da Baía de Guanabara, nos termos, principalmente, de sua área de drenagem e inundação,

recomendamos a utilização dos dados disponíveis por Setor Censitário. Este recorte espacial corresponde em área urbana a um total de 250 a 350 domicílios, e na área rural a um total de 150 a 250 domicílios ou de 100 a 200 estabelecimentos agropecuários, tendo no máximo 500 km<sup>2</sup>.

A leitura do território por meio do setor censitário é extremamente importante para orientar políticas públicas, pois permite um detalhamento maior e mais realístico da realidade social sobre a qual se pretende intervir. No caso, por exemplo, de investimentos na área de saneamento básico, a leitura nesses termos possibilita a precisão do volume de investimentos necessários numa determinada área, pontualmente localizada, para aumentar o número de ligações de domicílios à rede de esgotamento sanitário. Nesse caso, o setor censitário elucidará de forma mais precisa o número de moradias sem ligação à rede, e possibilitará a estimativa mas precisa de custos e demais procedimentos necessários.

À guisa de ilustração, tem-se a seguir, na Figura 30, um mapa onde pode-se observar a distribuição de setores censitários nos municípios do entorno da Baía de Guanabara:



**Figura 30.** Distribuição se Setores Censitários no entorno da Baía de Guanabara.

A pesquisa por Setor Censitário é atualizada na mesma periodicidade dos Censos demográficos, a cada dez anos, e a partir dela se pode, em linhas gerais, obter informações sobre:

- Domicílios e população residente por sexo, segundo a espécie do domicílio (domicílio particular, permanente, improvisado, unidade em domicílio coletivo).
- Domicílios particulares permanentes, e moradores em domicílios particulares permanentes por sexo, segundo o tipo e a condição de ocupação.
- Domicílios particulares permanentes próprios, e moradores em domicílios particulares permanentes próprios por sexo, segundo o tipo domicílio e a condição de ocupação do terreno.

- Domicílios particulares permanentes, e moradores em domicílios particulares permanentes por sexo, segundo o tipo do domicílio (apartamento, casa, cômodo), e o tipo de abastecimento de água.
- Percentagem de domicílios particulares permanentes em faces com arborização, por setor censitário.
- Percentagem de domicílios particulares permanentes em faces com bueiro, por setor censitário
- Percentagem de domicílios particulares permanentes em faces com esgoto a céu aberto, por setor censitário.
- Percentagem de domicílios particulares permanentes em faces com lixo acumulado em logradouro, por setor censitário.
- Domicílios particulares permanentes e moradores em domicílios particulares permanentes por sexo, segundo algumas características dos domicílios (*existência de banheiro ou sanitário e tipo do esgotamento sanitário*).
- Domicílios particulares permanentes e moradores em domicílios particulares permanentes por sexo, segundo o tipo do domicílio e o destino específico de resíduos sólidos gerados.
- Domicílios particulares permanentes por sexo do responsável, segundo o número e sexo dos moradores.
- População residente por sexo, segundo a relação com a pessoa responsável pelo domicílio.
- População residente por sexo, segundo os grupos de idade.
- Responsáveis por domicílios particulares permanentes por sexo e alfabetização, segundo os grupos de idade.
- Responsáveis por domicílios por sexo, segundo o curso mais elevado e a última série concluída com aprovação.
- Responsáveis por domicílios particulares permanentes por anos de estudo, segundo os grupos de idade.
- Responsáveis por domicílios e total de rendimento nominal mensal dos responsáveis, por sexo, segundo as faixas de rendimento nominal mensal.
- População residente de 5 anos ou mais por sexo e alfabetização, segundo os grupos de idade.
- População residente por sexo e alfabetização, segundo a relação com a pessoa responsável e idade.
- Filho (a)(s) ou enteado(a)(s), com 5 anos ou mais de idade, das pessoas responsáveis pelos domicílios, por sexo e alfabetização, segundo as faixas de idade do (a) filho(a) ou enteado(a) e os anos de estudo da pessoa responsável.

### **5.3. O que se entende por pertencimento**

Estar num determinado lugar não necessariamente significa se perceber como parte dele. Os processos identitários são mais complexos e remetem às percepções especiais que passam por relações de afeto, reconhecimento e vínculos de dependência. No caso da Baía de Guanabara, a condição de pertencimento é percebida notadamente pelas populações tradicionais (ilhéus, comunidade Quilombola, pescadores artesanais, extrativistas), por alguns usuários (esportivos e de lazer) e, eventualmente, alguns moradores, especialmente aqueles envolvidos com os movimentos sociais. Ainda com relação à Baía de Guanabara, as populações que vivem nas imediações dos rios que ali deságuam tendem a não se perceberem como vinculadas à referida Baía, uma vez que não vêem os referidos rios como parte de sua história, embora estes atravessem seu espaço cotidiano. Nesse contexto, tanto mais distante da baía, mais alheia a população está dos processos à ela pertinentes, a despeito de usarem de alguma forma os rios que nela deságuam. É importante destacar que esses usos, na maioria das vezes, causam impactos negativos no corpo hídrico receptor, especialmente no que se refere ao descarte inadequado de resíduos sólidos.

### **5.4. O que se entende por intercomunicação**

Uma das possibilidades de realização e estreitamento de vínculos passa necessariamente pelo conhecimento e capacidade de interlocução entre aqueles que vivem em condições semelhantes. Assim sendo, quanto mais uma população conhece seu espaço e dialoga sobre ele com seus vizinhos, mais tem condições de construir sua identidade com traços dessa experiência coletiva. Nesse sentido, estabelecer um fluxo de comunicação entre moradores e usuários da bacia da Baía de Guanabara, tendo como centralidade esse território e os recursos naturais, históricos e culturais ali presentes, é uma forma de construir e consolidar uma identidade coletiva de pertencimento.

### **5.5. Sobre a seleção de indicadores**

Indicadores são parâmetros representativos, concisos e de fácil interpretação, usados para ilustrar as características principais de determinado objeto de análise. Os indicadores são informações de caráter quantitativo resultantes do cruzamento de pelo menos duas variáveis primárias (informações espaciais, temporais, ambientais, entre outras); e são uma ferramenta de leitura da realidade social. Representam também uma leitura simplificada, com capacidade de facilitar a compreensão dos fenômenos e de aumentar a capacidade de comunicação de dados brutos. Os indicadores não são elementos explicativos ou descritivos, mas informações pontuais no tempo e no espaço, cuja integração e evolução permitem o acompanhamento dos processos sociais.

Dentre os indicadores que irão compor a base de dados, alguns são classificados como:

- *Indicadores dominantes*: que são, em geral, informações relevantes para a análise, como por exemplo, os indicadores socioeconômicos, demografia, renda, níveis educacionais, etc., (muito úteis para a elaboração do diagnóstico de situação);
- *Indicadores diferenciadores*: aqueles que se mostram-se capazes de associarem-se às variáveis sem perder a capacidade de caracterização do diferencial (por exemplo, indicadores de conflito, de violência, que permitem elucidar no território áreas especiais); e,
- *Indicadores presenciais*: que são as variáveis alçadas como primeira condição de indicador pelo seu caráter determinante na análise, mas com incapacidade analítica de atribuição de graus. Exemplificando: a presença ou ausência de populações tradicionais; de conflitos, de arranjos institucionais específicos, etc. Esse último grupo será basicamente utilizado para identificar a diferença entre espaços, de modo a possibilitar o recorte de “**identidades espaciais**”.

Entende-se como **identidades espaciais** os recortes territoriais, não necessariamente contíguos, portadores de características, organização e dinâmica semelhantes. As identidades espaciais deverão ser definidas a partir da síntese de atributos referentes aos aspectos socioeconômicos e físico-bióticos. Para a socioeconomia, destacam-se como atributos: ocorrência de conflitos, ocupação de área de inundação, presença de populações tradicionais e ausência de saneamento básico. As identidades espaciais definidas deverão ser hierarquizadas segundo seu maior ou menor grau de vulnerabilidade. Composto um gradiente de cores (da mais vulnerável àquela em condições positivas de preservação socioambiental), permitindo assim o acompanhamento de sua evolução.

## 5.6. Ações propostas

As ações aqui propostas dividem-se em três frentes de trabalho, a saber:

1. A produção de conhecimento detalhado sobre a Bacia da Baía de Guanabara, etapa denominada de Ano Zero e condicionante das demais ações, uma vez que a partir das informações daí decorrentes será possível traçar metas mais realísticas e espacializadas;
2. Criação de mecanismo de estímulo e fortalecimento da condição de pertencimento através da garantia de fluxo de informação que envolva toda a população que vive na Bacia da Baía de Guanabara;
3. Adoção de procedimentos de monitoramento e controle através da utilização de indicadores sociais específicos.



## 5.7. Passo a Passo

### 5.7.1. Ano Zero

Relativo à pré-condição para a implementação do Plano de Recuperação da Baía de Guanabara: produção de conhecimento/composição de cenários.

1. Definição do recorte territorial a ser abrangido para a pesquisa e leitura por setor censitário;
2. Identificação das áreas de inundação ocupadas (áreas críticas). Na análise e identificação das áreas de risco deve-se atentar que existem comunidades habitando Faixas Marginais de Proteção (FMP) e outras Áreas de Preservação Permanente (APP) exigindo grande empenho na gestão do uso do solo e aperfeiçoamento e aplicação de políticas ambientais urbanas para a recuperação, manutenção e monitoramento das APP nos municípios no entorno da Baía de Guanabara;
3. Avaliação da capacidade de mudança no processo de gestão territorial pelo Poder Público local (Prefeituras Municipais). Aqui pretende-se avaliar a capacidade de resposta dos municípios ao Plano de Recuperação Ambiental da Baía de Guanabara, considerando como variáveis: total de funcionários estáveis (cargos técnicos) / total de funcionários não estáveis (comissionados);
4. Montagem de um Banco de Experiências, especializado e tematizado (o que já foi feito ou está sendo feito e onde?). Dentro do princípio de “não inventar a roda” é fundamental identificar experiências exitosas tais como: o Projeto Iguaçu, Projeto Caranguejo Uçá, Programa Parceiros pela Natureza, entre outros, de modo a que se possa replicar resultados e também adaptá-los para outras áreas;
5. Trabalhar com a noção de identidades espaciais: macro identidades referentes às sub-bacias e dentro delas recortes específicos associados às sensibilidades merecedoras de atenção: conflitos, vulnerabilidade social (por exemplo, ocupação de áreas de inundação), presença de populações tradicionais, etc.

### 5.7.2. Participação/Comunicação e Identidade de Pertencimento

Envolve a possibilidade de criação de vínculos de pertencimento com a Baía de Guanabara junto à população que vive em sua bacia hidrográfica, e passa necessariamente pela capacidade de mobilização e envolvimento desta população com sua história, referências culturais e patrimoniais associadas ao seu atual modo de vida. Nesses termos, se propõem que todo e qualquer ação ou procedimento seja concebido a partir do reconhecimento da diversidade sociocultural deste território. Assim que, sugere-se a montagem de uma Rede Integrada de Comunicação a partir de “**Núcleos de Pertencimento**”, constituídos tendo como referência a relação entre os rios e a Baía de Guanabara, por exemplo: Rio Botas/Baía de Guanabara; Rio Caceribu/Baía de Guanabara; Rio Iguaçu/Baía de Guanabara; e assim por diante. Cada um desses recortes deverá ser trabalhado nos termos de sua diversidade e especificidade, ou seja, considerando sua herança

cultural (patrimônio material e imaterial), suas características ambientais, o perfil de sua população, as condições de vida ali disponíveis, suas áreas críticas, etc. Para a efetivação desta proposta, será fundamental dar prioridade aos sujeitos sociais relevantes no dia a dia das populações, tais como as Associações de Moradores, Associações de Produtores, ONGs, etc. Outro aspecto a ser considerado é a intercomunicação entre “Núcleos” como forma de compor o “mosaico” de questões que caracterizam esse território, bem como de viabilizar a troca de experiências.

Do ponto de vista da abordagem socioeconômica, sugere-se que todas as iniciativas previstas no Plano de Recuperação da Baía de Guanabara considerem a possibilidade da adoção dessa perspectiva espacializada. Além disso, destacam-se como estratégias a serem adotadas:

- A possibilidade de, além dos projetos e iniciativas existentes e capazes de serem replicadas, cada Núcleo estar aberto à recepção de novas iniciativas que fortaleçam a condição de pertencimento à baía. Destaca-se aqui que não adianta a proposição de iniciativas concebidas à distância. É importante valorizar as iniciativas locais e estimulá-las. Daí a relevância do Banco de Experiências: valorização e fortalecimento das iniciativas locais como instrumento de resgate do pertencimento. Destaca-se também a importância de fomentar a **Troca de experiências entre núcleos**;
- O fomento à circulação da informação através do **Boletim de Saúde Ambiental da Baía de Guanabara (Report Card)**, que deve ser nos primeiros dez anos concebido em dois formatos: Macro Boletim (a Baía de Guanabara como um todo) e Micro Boletim (representativo de cada Núcleo). Com isso se estará possibilitando um olhar integrado sobre a Baía, ao mesmo tempo que a população, independente de seu distanciamento físico, conhece a dinâmica da Baía (Macro Boletim) ela consegue se ver nessa dinâmica no momento em que se percebe no Micro Boletim. Nessa perspectiva, sugere-se que em ambos os Boletins sejam sempre utilizadas referências aos aspectos culturais da população a que se destinam, tendo em vista valorizar sua história e seus modos de vida, bem como antená-la para as dificuldades e desafios a serem superados. Destaca-se que para efeito do atual contrato, está previsto apenas a produção do Macro Boletim (*Report Card*) de Saúde Ambiental da Baía de Guanabara;
- Realização de tratativas institucionais no sentido de se definir um Plano de Relocação para as populações que vivem nas áreas de inundação, e um Plano de Revitalização dessas áreas após desocupadas.

### 5.7.3. Metas e Indicadores

Inicialmente, destaca-se que foram consideradas Metas de Curto Prazo (2018), Metas de Médio Prazo (2020-23) e Metas de Longo Prazo (2030-33).

**Metas de Curto Prazo**, com relação aos aspectos socioeconômicos se estará considerando aqui indicadores que evidenciem a *capacidade de mobilização da população*, implementação da rede de comunicação e resposta do Poder Público ao Plano de Recuperação da Baía de Guanabara (metas a serem atingidas). Para tal foram selecionadas as seguintes variáveis:

- No. Total de Comunidades por “**Núcleos de Pertencimento**” / no. de comunidades envolvidas (conhecendo o Plano, realizando ações).
- No. Total de Comunidades por “**Núcleos de Pertencimento**” / no. De iniciativas encaminhadas/cadastradas.
- No. Total de Comunidades por “**Núcleos de Pertencimento**” / no. De iniciativas em andamento.
- No. Total de Comunidades por “**Núcleos de Pertencimento**” / no de associações comunitárias envolvidas.
- No. Total de Comunidades por “**Núcleos de Pertencimento**” / no. de comunidades envolvidas na troca de informação (diálogo entre comunidades).
- No. Total de Comunidades por “**Núcleos de Pertencimento**” / no. de comunidades receptoras do **Boletim (Report Card) de Saúde Ambiental da Baía de Guanabara**.
- No. Total de Comunidades por “**Núcleos de Pertencimento**”/ no. de ocorrência de conflitos (registros na mídia, denúncias).

**Metas de Médio Prazo**, nesse momento será possível repetir os indicadores acima sugeridos de modo a se poder observar a capacidade de expansão da mobilização, os efeitos do processo comunicativo instaurado, e realizar a comparação entre as informações obtidas no Ano Zero com aquelas provenientes do Censo Demográfico de 2020, nos termos dos Setores Censitários. Aqui as Metas a serem alcançadas estão previstas nos termos da expansão da *capacidade de mobilização da população*, e expansão da rede de comunicação, bem como na alteração dos tradicionais indicadores sociais de caracterização da população, de suas condições de vida e recuperação. Com relação à atividade pesqueira, destaca-se a recuperação do setor como meta geral, devendo as metas específicas serem definidas a partir de um processo participativo junto aos pescadores. Para tal sugerem-se os seguintes indicadores:

<b>Território (Organização e Dinâmica)</b>	<b>Variáveis e Conceituação</b>	<b>Interpretação</b>	<b>Usos</b>	<b>Unidades de análise</b>	<b>Fonte</b>
Densidade demográfica	Relação entre o número de pessoas e a área territorial.	Indica o grau de Ocupação do Território	Observação de área de adensamento demográfico.	Bacia da Baía de Guanabara	IBGE, Censo Demográfico 2010 e 2020
Razão de sexos	Número de homens para cada grupo de 100 mulheres, na população residente em determinado espaço geográfico, no ano considerado.	Expressa a relação quantitativa entre os sexos.	Analisar variações geográficas e temporais na distribuição da população por sexo.	Unidade geográfica: Setor Censitário.	IBGE: Censo Demográfico
Taxa de crescimento da população	Percentual de incremento médio anual da população residente em determinado espaço geográfico, no período considerado. O valor da taxa refere-se à média anual obtida para um período de anos compreendido entre dois momentos, em geral correspondentes aos censos demográficos.	Indica o ritmo de crescimento populacional.	Analisar variações geográficas e temporais do crescimento populacional. Realizar estimativas e projeções populacionais, para períodos curtos de tempo.	Unidade geográfica: Setor Censitário.	IBGE: Censo Demográfico 2010 e 2020.

Modos de Vida/Condições de Vida	Variáveis e Conceituação	Interpretação	Usos	Unidades análise	Fonte
Índice de envelhecimento	Número de pessoas de 65 anos e acima de idade, para cada 100 pessoas menores de 15 anos de idade, na população residente em determinado espaço geográfico, no ano considerado.	Razão entre os componentes etários extremos da população, representados por idosos e jovens. Valores elevados desse índice indicam que a transição demográfica encontra-se em estágio avançado.	Acompanhar a evolução do ritmo de envelhecimento da população, comparativamente entre áreas geográficas e grupos sociais. Contribuir para a avaliação de tendências da dinâmica demográfica.	Unidade geográfica: Setor Censitário. Método de cálculo: População residente de 65 anos e mais de idade / população residente com menos de 15 anos de idade x 100.	IBGE: Censo Demográfico 2010 e 2020 e tabulações especiais.
Razão de dependência	Razão entre o segmento etário da população definido como economicamente dependente (os menores de 15 anos de idade e os de 65 anos e acima de idade) e o segmento etário potencialmente produtivo (15 a 64 anos de idade), na população residente em determinado espaço geográfico, no ano considerado. A razão de dependência pode ser calculada, separadamente, para as duas faixas etárias identificadas como população dependente.	Mede a participação relativa do contingente populacional potencialmente inativo, que deveria ser sustentado pela parcela da população potencialmente produtiva. Valores	Acompanhar a evolução do grau de dependência econômica em uma determinada população. Sinalizar o processo de rejuvenescimento ou envelhecimento populacional.	Unidade geográfica: Setor Censitário. Método de cálculo: População residente de 0-14 e de 65 anos e mais de idade / população residente de 15-64 anos de idade x 100.	IBGE: Censo Demográfico 2010 e 2020 e tabulações especiais.



		elevados indicam que a população em idade produtiva deve sustentar uma grande proporção de dependentes, o que significa consideráveis encargos assistenciais para a sociedade.			
Taxa de analfabetismo	Percentual de pessoas de 15 anos e mais de idade que não sabem ler e escrever pelo menos um bilhete simples, no idioma que conhecem, na população total residente da mesma faixa etária, em determinado espaço geográfico, no ano considerado.	Mede o grau de analfabetismo da população adulta.	Analisar variações geográficas e temporais do analfabetismo, identificando situações que podem demandar avaliação mais aprofundada.	Unidade geográfica: Setor Censitário. Sexo: masculino e feminino. Situação do domicílio: urbana e rural. Método de cálculo: Número de pessoas residentes de 15 anos e mais de idade que não sabem ler e escrever um bilhete simples, no idioma que conhecem / população total	IBGE: Censo Demográfico 2010 e 2020 e tabulações especiais.

				residente desta faixa etária x 100.	
Níveis de escolaridade	Distribuição percentual da população residente de 15 anos e mais de idade, por grupos de anos de estudo, em determinado espaço geográfico, no ano considerado.	Expressa níveis de instrução da população de 15 anos e mais de idade.	Analisar variações geográficas e temporais dos níveis de escolaridade, identificando situações que podem demandar avaliação mais aprofundada.	Unidade geográfica: Setor Censitário. Sexo: masculino e feminino. Escolaridade: < 1, um a três, quatro a sete, oito anos e mais de estudo. Método de cálculo: Número de pessoas residentes de 15 anos e mais de idade, por grupo de anos de estudo / população total residente desta faixa etária x 100.	IBGE: Censo Demográfico 2010 e 2020 e tabulações especiais. - Analfabeto funcional é o indivíduo que não pode participar em atividades nas quais a alfabetização é requerida, nem fazer uso contínuo da leitura, da escrita e da aritmética.
Cobertura de redes de abastecimento de água	Percentual da população residente servida por rede geral de abastecimento, com ou sem canalização domiciliar, em determinado espaço geográfico, no ano considerado. Considera-se a cobertura de rede de abastecimento de água: (i) com canalização interna, quando o domicílio possui canalização em pelo menos um cômodo e a água utilizada for	Mede a cobertura de serviços de abastecimento adequado de água à população, através de rede geral de distribuição. Baixas coberturas favorecem	Analisar variações geográficas e temporais na cobertura de abastecimento de água à população, identificando	Unidade geográfica: Setor Censitário. Método de cálculo: População residente em domicílios particulares permanentes servidos por rede geral, com	IBGE: Censo Demográfico 2010 e 2020 e tabulações especiais.

	proveniente de rede geral de distribuição; e (ii) sem canalização, quando a água utilizada no domicílio for proveniente de rede geral de distribuição canalizada para o terreno ou propriedade onde está localizado o domicílio.	a proliferação de doenças transmissíveis decorrentes de contaminação ambiental.	situações de insuficiência.	ou sem canalização interna / população total residente em domicílios particulares permanentes x 100.	
Cobertura de esgotamento sanitário	<p>Percentual da população residente que dispõe de escoadouro de dejetos através de ligação do domicílio à rede coletora ou fossa séptica, em determinado espaço geográfico, no ano considerado.</p> <p>Considera-se a cobertura de esgotamento sanitário por: (i) rede coletora de esgoto ou pluvial: quando a canalização das águas servidas e dos dejetos provenientes do banheiro ou sanitário estiverem ligados a um sistema de coleta que conduz para um desaguadouro geral da área, região ou município, mesmo que o sistema não disponha de estação de tratamento da matéria esgotada; (ii) fossa séptica ligada à rede coletora de esgoto ou pluvial: quando as águas servidas e os dejetos, provenientes do banheiro ou sanitário forem esgotados para uma fossa, onde passam por processo de tratamento ou decantação, sendo a parte líquida canalizada para um desaguadouro geral da área, região ou município; e (iii) fossa séptica não ligada à rede coletora de esgoto ou pluvial: quando as águas servidas e os dejetos,</p>	Mede a cobertura populacional da disposição do esgoto sanitário, através de rede coletora ou fossa séptica. Baixas coberturas favorecem a proliferação de doenças transmissíveis decorrentes de contaminação ambiental.	Analisar variações geográficas e temporais na cobertura de esgotamento sanitário, identificando situações de insuficiência que possam indicar medidas de intervenção.	Unidade geográfica: Setor Censitário. Método de cálculo: População residente em domicílios particulares permanentes servidos por rede coletora ou fossa séptica no domicílio / população total residente em domicílios particulares permanentes x 100.	IBGE: Censo Demográfico 2010 e 2020 e tabulações especiais.

	provenientes do banheiro ou sanitário, forem esgotados para uma fossa, onde passam por um processo de tratamento ou decantação, sendo a parte líquida absorvida no próprio terreno.				
Cobertura de serviços de coleta de lixo	<p>Percentual da população residente atendida, direta ou indiretamente, por serviço regular de coleta de lixo domiciliar, em determinado espaço geográfico, no ano considerado.</p> <p>Considera-se o atendimento: (i) direto, quando a coleta do lixo é realizada no domicílio, por empresa de limpeza urbana (pública ou particular); e (ii) indireto, quando o lixo é depositado em caçamba, tanque ou outro depósito, sendo posteriormente coletado por serviço ou empresa de limpeza urbana (pública ou privada).</p> <p>Aqui destaca-se o detalhamento das condições e incidência de descarte de lixo nos rios e na Baía de Guanabara.</p>	Mede a cobertura populacional de serviços regulares de coleta domiciliar de lixo.	Analisar variações geográficas e temporais na cobertura de serviços de coleta de lixo, identificando situações de insuficiência que possam indicar medidas de intervenção.	<p>Unidade geográfica: Setor Censitário.</p> <p>Método de cálculo: População residente atendida, direta ou indiretamente, por serviço regular de coleta de lixo no domicílio / população total residente em domicílios particulares permanentes x 100</p>	IBGE: Censo Demográfico 2010 e 2020 e tabulações especiais.
Razão de renda	Número de vezes que a renda do quinto superior da distribuição da renda (20% mais ricos) é maior do que a renda do quinto inferior (20% mais	Expressa a concentração da renda pessoal, ao comparar os estratos extremos de renda. Quanto mais elevados os valores, maior o desnível de	Analisar diferenciais na concentração da renda pessoal entre os estratos superior e inferior da população, identificando tendências e	<p>Unidade geográfica: Setor Censitário.</p> <p>Método de cálculo: Valor agregado do quinto superior de renda domiciliar per capita / valor agregado do quinto</p>	IBGE: Censo Demográfico 2010 e

	pobres), na população residente em determinado espaço geográfico, no ano considerado.	renda entre grupos populacionais dos estratos considerados.	situações de desigualdade que podem demandar estudos especiais.	inferior de renda domiciliar per capita	2020 e tabulações especiais.
Proporção de pobres	Percentual da população residente com renda familiar mensal per capita de até meio salário mínimo, em determinado espaço geográfico, no ano considerado.	Expressa a proporção da população geral considerada em estado de pobreza, de acordo com a renda familiar mensal per capita.	Dimensionar o contingente de pessoas em condições precárias de sobrevivência. Analisar variações geográficas e temporais da proporção de pobres, identificando situações que podem demandar avaliação mais aprofundada.	Unidade geográfica: Setor Censitário. Método de cálculo: População residente com renda familiar mensal per capita de até meio salário mínimo / população total residente x 100.	IBGE: Censo Demográfico 2010 e 2020 e tabulações especiais.
Taxa de desemprego	Percentual da população residente economicamente ativa que se encontra sem trabalho na semana de referência, em determinado espaço geográfico, no ano considerado.	Mede o grau de insucesso das pessoas que desejam trabalhar e não conseguem encontrar	Analisar variações geográficas e temporais na distribuição do desemprego, identificando tendências e situações de desigualdade que podem demandar a	Unidade geográfica: Setor Censitário. Método de cálculo: Número de residentes de 10 anos e mais de idade que se encontram desocupados e procurando trabalho, na semana de	IBGE: Censo Demográfico 2010 e 2020 e tabulações especiais.).



	Define-se como população economicamente ativa (PEA) o contingente de pessoas de 10 anos e mais de idade que está trabalhando ou procurando trabalho.	uma ocupação no mercado de trabalho (desemprego aberto).	realização de estudos especiais. Subsidiar a análise da condição social, identificando oscilações do mercado de trabalho.	referência / número de residentes economicamente ativos (PEA) desta faixa etária x 100.	
<b>Quadro institucional</b>	<b>Conceituação</b>	<b>Interpretação</b>	<b>Usos</b>	<b>Categorias análise</b>	<b>Fonte</b>
Avaliação político institucional	Capacidade de resposta dos governos locais à mudança.	Razão Pop. Total /func. Estáveis <sup>1</sup>	Capacidade de resposta – análise comparativa.	Municípios	Prefeituras Municipais
Participação da sociedade na gestão pública	Participação em instâncias coletivas – conselhos, Fóruns, etc.	No. de Instâncias / No. de instrumentos de resposta.	Permeabilidade da Máquina.	Municípios	Prefeituras Municipais

<sup>1</sup> - Funcionários estáveis são aqueles que garantem a continuidade das administrações, das políticas públicas, da memória. Na maioria dos municípios, grande parte da equipe técnica é formada de contratados temporariamente, exercendo funções de gratificação, são estagiários ou até voluntários.

Complementando, destaca-se a necessidade de:

- Monitorar a evolução das doenças de veiculação hídrica. Contudo, a partir da base de dados disponíveis não se tem como construir indicadores para esse tema. Avalia-se a necessidade de que, uma vez conhecido o território da Bacia Hidrográfica da Baía de Guanabara, se realizem esforços no sentido de se obter junto às unidades de saúde ali existentes, o referido registro de modo a se poder comparar sua evolução. O Programa Saúde da Família, poderia ser uma interessante fonte de informação, contudo dada a atual instabilidade política, não se pode garantir sua continuidade.
- Acompanhamento das metas previstas nos Planos Municipais de Resíduos Sólidos.
- Utilização de indicadores para a atividade pesqueira:
  - No. de barcos /no. de pescadores (pressão sobre a pesca);
  - Total de espécies tradicionais da BG/ espécies desaparecidas;
  - Total de espécies tradicionais da BG/ surgimento de novas espécies;
  - Produção pesqueira 2016 (ton)/ atual produção pesqueira (ton);
  - Outros indicadores deverão também ser criados de forma associada às metas propostas pelos pescadores.

**Metas de Longo Prazo**, aqui as Metas a serem alcançadas estão previstas nos termos da consolidação da condição de pertencimento nos termos da *capacidade de mobilização da população*, e expansão da rede de comunicação, bem como no avanço positivo dos tradicionais indicadores sociais de caracterização da população e de suas condições de vida, com repercussão favorável nas condições socioambientais da Baía de Guanabara. Destaca-se aqui a utilização de todos os indicadores sociais anteriores apresentados, sendo que os indicadores de qualidade de vida podem se compor da série histórica – 2010, 2020 e 2030; e, acrescentar as avaliações aos seguintes indicadores:

- Total de áreas de inundação / total de áreas de inundação desocupadas.
- Total de áreas de inundação desocupadas / total áreas de inundação desocupadas e revitalizadas.

## 5.8. Conclusões da socioeconomia

A leitura realizada dos processos socioeconômicos ocorrentes na Baía de Guanabara permite observar como traço determinante o fato de que a Baía mantém uma relação de interdependência com os vários ecossistemas aos quais se integra, sendo a qualidade das suas águas influenciada pela carga poluidora lançada nos rios de seu entorno que chegam ao seu espelho d'água.

Nesses termos, destacam-se como aspectos a serem contemplados no Plano de Recuperação da Baía de Guanabara: o resgate da condição de pertencimento à Baía da população que vive em sua bacia hidrográfica, incluindo seu espelho d'água; a necessidade de intercomunicação entre essa população de modo a que se perceba como partícipe e co-

responsável pelas condições sócio ambientais ali vigentes; e, o compromisso real dos diferentes setores públicos e privados que não apenas usam os recursos ali disponíveis como também participam de sua gestão.

Com o objetivo de criar condições de mudança na Baía de Guanabara nos termos aqui citados, serão necessários investimentos no sentido de produzir conhecimento detalhado sobre o seu território, de modo a que se possa conhecer as identidades espaciais ali presentes, seus problemas e demandas; a começar pela identificação de seu grau de sensibilidade. A partir daí será possível a hierarquização dos graus de sensibilidade destacando os fatores poluidores *vs.* fatores de potencial recuperação e considerando as diferentes porções do território. Apenas a partir desses procedimentos será possível definir ações que dêem visibilidade a todos os sujeitos sociais ali atuantes e que contribuam para amenizar os conflitos.

## REFERÊNCIAS

- Agenda 21 Comperj. **Acompanhamento das Agendas 21 Locais**. Disponível em: <<http://agenda21comperj.com.br/filtro-agenda21/>>. Acesso em 3 de setembro, 2016.
- AMADOR, E. **Bacia da Baía de Guanabara: características geoambientais, formação e ecossistemas**. Rio de Janeiro: Editora Interciência, 2012. 405 p.
- BVRIO/FUNBIO. **Sistemas de cotas negociáveis e o controle de efluentes industriais na Baía de Guanabara – Estudo de Viabilidade**. Rio de Janeiro, 2013. 100 p.
- COELHO, V. **Baía de Guanabara: Uma história de agressão ambiental**. Rio de Janeiro: Casa da Palavra, 2007. 278 p.
- CONSÓRCIO ECOLOGUS-AGRAR. **Plano diretor de recursos hídricos da região hidrográfica da Baía de Guanabara. Relatório Final**. Rio de Janeiro, 2005.
- ECOLOGUS. **Consultoria e Assessoria Técnica de Engenharia à SEA para Elaboração do Plano Estadual de Resíduos Sólidos (PERS)**. Rio de Janeiro, 2013.
- FREGA, A.; MUNIZ, G. **Levantamento das Embarcações Abandonadas na Baía de Guanabara**. n.d.
- FUNDAÇÃO GEO-RIO. **Plano de Gestão de Risco da Cidade do Rio de Janeiro**. Apresentação. 2014.
- GOVERNO DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO – SECRETARIA DE ESTADO DE MEIO AMBIENTE. **Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Iguaçu - Sarapuí. Relatório Final**. Rio de Janeiro, 1996. 269 p.
- ICMBio – Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. **Plano de Manejo da Área de Proteção Ambiental de Guapi-Mirim**. 2001. 381 p.
- ICMBio – Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. **Plano de Manejo da Estação Ecológica da Guanabara**. Brasília, 2012. 75 p.
- ICMBio – Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. **Regimento Interno de Gestão Integrada APA de Guapi-Mirim e ESEC da Guanabara**. 2016. Disponível em: <<http://www.icmbio.gov.br/apaguapimirim/quem-somos/gestao-integrada.html>>. Acesso em 16 de julho, 2016.
- CEPERJ. ICMS Ecológico 2016/ ano fiscal 2017 do Estado do Rio de Janeiro. Resultado Final. Disponível em: <<http://www.ceperj.rj.gov.br/ceep/ent/icms.html>>. Acesso em 17 de agosto, 2016.
- IDB (Inter-American Development Bank). **Rio de Janeiro State Neighborhood Upgrading Program: Baixada Viva**. Executive Summary. 1999.

IDB (Inter-American Development Bank). **Programa Nova Baixada: Urbanização Integrada de Bairros da baixada Fluminense. Relatório de Término do Projeto.** 2008.

INEA. **Procon Água – Programa de Autocontrole de atividade industrial e não industrial.**

Disponível em:

<<http://www.inea.rj.gov.br/Portal/MegaDropDown/Monitoramento/Qualidadedaagua/Proconagua/index.htm>>. Acesso em 2 de fevereiro, 2016.

INPE/UNICAMP. **Vulnerabilidade das Megacidades Brasileiras às Mudanças Climáticas - Região Metropolitana do Rio de Janeiro.** Rio de Janeiro. 2010.

IPCC. Inter-Governmental Panel on Climate Change. **Climate Phenomena and their Relevance for Future Regional Climate Change.** 2014.

JABLONSKI, S.; AZEVEDO, A. F.; MOREIRA, L. H. A. **Fisheries and Conflicts in Guanabara Bay, Rio de Janeiro, Brazil.** Brazilian Archives of Biology and Technology. 49: 79-91, 2006.

LARDOSA, E. I. **Mapeamento dos Remanescentes de Manguezal, a Partir da Interpretação de Ortofotos Coloridas, e Análise dos Vetores de Pressão Antrópica, como Subsídio ao Planejamento para Conservação do Ecossistema no Estado do Rio e Janeiro.** Tese de Doutorado. UERJ. 2011.

LIMA, E. **Qualidade de água da Baía de Guanabara e saneamento: uma abordagem sistêmica.** UFRJ. Rio de Janeiro, 2006. 183p. Tese de Doutorado.

MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO. **Programa de Aceleração do Crescimento.** 2016. Disponível em: <<http://www.pac.gov.br/sobre-o-pac>>. Acesso em 5 de julho, 2016.

MONTEIRO, A. M.; Amorim, J. C. C.; Marques, M. E. S. **Disposição de Sedimentos de Dragagem em Tubos Geotêxteis.** Instituto Militar de Engenharia. 2014.

MONTEIRO, A. **Metodologia de Avaliação de Custos Ambientais Provocados por Vazamento de Óleo: O Estudo de Caso do Complexo REDUC-DTSE.** COPPE/UFRJ. Rio de Janeiro. 2003.

MORAES, L. **Remnant Vegetation Analysis of Guanabara Bay Basin, Rio de Janeiro, Brazil, Using Geographical Information System,** Deforestation Around the World, Dr. Paulo Moutinho (Ed.), InTech, DOI: 10.5772/35774. 2012. Disponível em: <http://www.intechopen.com/books/deforestation-around-the-world/remnant-vegetation-analysis-of-guanabara-bay-basin-rio-de-janeiro-brazil-using-geographical-informat>

ONG GUARDIÕES DO MAR. **Projeto Uça.** Disponível em: <<http://projetouca.org.br/o-projeto/>>. Acesso em 10 de setembro, 2016.

ONG ONDA AZUL - MANGUE VIVO. Disponível em: <[http://ondazul.org.br/index.php?option=com\\_content&view=article&id=24&Itemid=62](http://ondazul.org.br/index.php?option=com_content&view=article&id=24&Itemid=62)>. Acesso em 4 de agosto, 2016.

PACIFIC CONSULTANTS INTERNATIONAL. **The Study On Management and Improvement of the Environmental Conditions Of Guanabara Bay in Rio De Janeiro, The Federative Republic Of Brazil.** Final Report. Outubro, 2003.

PETROBRAS-DPC-EMGEPRON. **Baía de Guanabara – Monitoramento e prevenção da poluição hídrica. Relatório Técnico Preliminar.** Agosto 2001 a Maio 2003.

PREFEITURA DO RIO DE JANEIRO. **Plano Municipal de gestão de Risco do Rio de Janeiro.** Secretaria Municipal de Obras. 2014. Disponível em: <<http://www.rio.rj.gov.br/web/smo/exibeconteudo?id=1029193>>. Acesso em 26 de junho, 2016.

**Programa de Revitalização do Canal do Fundão.** Disponível em: <<http://www.gfdesign.com.br/canaldofundao/home.php>>. Acesso em 23 junho, 2016.

Projeto Planágua SEMADS/ GTZ de Cooperação Técnica Brasil/ Alemanha. **Manguezais: Educar para Proteger.** Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável. Fundação de Estudos do Mar. 2001.

PROOCEANO. Ferramenta digital para a gestão das ecobarreiras e ecobarcos. 2016. Disponível em: <<http://www.prooceano.com.br/ecobarcos/>>. Acesso em 20 de abril, 2016.

SECRETARIA DE HABITAÇÃO. **Programa de Aceleração do Crescimento.** Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro. 2016. Disponível em: <<http://www0.rio.rj.gov.br/habitacao/pac.htm#>>. Acesso em 5 de junho, 2016.

SEA (Secretaria de Estado do Ambiente). **Cemitério de embarcações em área da baía de guanabara está com dias contados.** 2013. Disponível em: <<http://www.rj.gov.br/web/sea/exibeconteudo?article-id=1726991>>. Acesso em 20 de julho, 2016.

SEA (Secretaria de Estado do Ambiente). **Governo do Estado Recupera Bacia do Rio Imboacú em São Gonçalo.** 2013. Disponível em: <<http://www.rj.gov.br/web/sea/exibeconteudo?article-id=1646218>>. Acesso em 6 de maio, 2016.

Secretaria de Habitação. **Programa Favela-Bairro. Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro.** 2016. Disponível em: <[http://www0.rio.rj.gov.br/habitacao/favela\\_bairro.htm](http://www0.rio.rj.gov.br/habitacao/favela_bairro.htm)>. Acesso em 5 de junho, 2016.

SNIS - Sistema Nacional de Informações sobre o Saneamento. **Diagnóstico anual de água e esgotos 2014** . Disponível em: <<http://app.cidades.gov.br/serieHistorica/>>. Acesso em 10 de julho, 2016.

The Study on Recuperation of the Guanabara Bay Ecosystem, Volume 1, Summary. Kokusai Kogyo Co., LTD. Tokyo. March 1994. pg. 35.

Viana, G. **Dois Anos Após Revitalização, Canal do Fundão Permanece Repleto de Lixo.** CBN Meio Ambiente. 12 de Maio, 2014. Disponível em: <<http://cbn.globoradio.globo.com/editorias/meio-ambiente/2014/12/05/DOIS-ANOS-APOS->



REVITALIZACAO-CANAL-DO-FUNDAO-PERMANECE-REPLETO-DE-LIXO.htm>.  
Acesso em 26 de junho, 2016.