



Programa de Pós Graduação *Lato Sensu*
Especialização em Gestão Ambiental
Campus Nilópolis

Marcos Vinícius Velozo da Costa

**AVANÇOS E RETROCESSOS NO ACESSO
AO SANEAMENTO BÁSICO E NA
DESPOLUIÇÃO DA BAÍA DE GUANABARA**

Nilópolis – RJ

2013

Marcos Vinícius Velozo da Costa

**AVANÇOS E RETROCESSOS NO ACESSO AO
SANEAMENTO BÁSICO E NA DESPOLUIÇÃO DA
BAÍA DE GUANABARA**

Trabalho de conclusão de curso
apresentado como parte dos
requisitos necessários para a
obtenção do título de especialista
em Gestão Ambiental.

Orientador: Prof. Dr. Marco Aurélio Passos Louzada

Nilópolis – RJ

2013

Marcos Vinícius Velozo da Costa

**AVANÇOS E RETROCESSOS NO ACESSO AO SANEAMENTO BÁSICO E NA
DESPOLUIÇÃO DA BAÍA DE GUANABARA**

Trabalho de conclusão de curso
apresentado como parte dos requisitos
necessários para a obtenção do título de
especialista em Gestão Ambiental.

Data de aprovação

Prof. Dr. Marco Aurélio Passos Louzada
Instituto Federal do Rio de Janeiro - IFRJ

Prof. Dr. Manoel Ricardo Simões
Instituto Federal do Rio de Janeiro - IFRJ

Prof.^a MSc.^a Cristina Maria Teixeira Soares Carneiro
Instituto Federal do Rio de Janeiro - IFRJ

Nilópolis – RJ

2013

Agradecimentos

Inicialmente agradeço a Deus por dar saúde e paz para mim e toda a minha família, me dando bases para trilhar todos esses caminhos.

Agradeço ao Instituto Federal do Rio de Janeiro (IFRJ) por oferecer de forma gratuita todo o curso de especialização em Gestão Ambiental.

Ao Prof. Dr. Marco Aurélio Passos Louzada por sua paciência e ensinamentos durante o curso, seja no período das disciplinas como no momento de escrever esse TCC. Além de ser um exemplo de profissional.

Aos meus grandes amigos que fiz durante o curso, Juliana e Rone, por me auxiliarem nas disciplinas e pelos momentos de descontração em Nilópolis.

Aos meus pais, José Carlos e Mônica, pelo amor e carinho que me ofereceram em toda a minha vida.

Ao meu irmão Beto, a minha cunhada Karen pelo companheirismo, preocupação e compreensão das minhas ausências.

Aos meus sobrinhos, Anna Caroline e Caio Lucas, meus grandes amores a qual quero vê-los trilharem os seus caminhos.

COSTA, Marcos Vinícius Velozo da. Avanços e retrocessos no acesso ao saneamento básico e na despoluição da Baía de Guanabara. 86 p. Trabalho de Conclusão de Curso. Programa de Pós Graduação em Gestão Ambiental, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro (IFRJ), Campus Nilópolis, Rio e Janeiro, RJ, 2013.

RESUMO

A bacia hidrográfica da Baía de Guanabara está quase toda inserida na região metropolitana do Rio de Janeiro, abrangendo 16 municípios, que devido a sua intensa ocupação, com um forte crescimento populacional e desenvolvimento industrial no século XX acarretou na presença de inúmeros problemas ambientais tais como a poluição, os sucessivos aterros dos limites de seu espelho d'água, a destruição de ecossistemas periféricos, o uso descontrolado do solo acarretando em assoreamento, sedimentação de seu fundo, bem como inundações e deslizamentos de terra que afetam a vida da população que vive em seu entorno. Junto a esses problemas acarretados pela ocupação intensa de sua bacia hidrográfica, soma-se a problemas de infraestrutura como a falta de saneamento básico e ao destino inapropriado dos resíduos sólidos urbanos que contribuem para a degradação ambiental dessa região. A despoluição da baía irá beneficiar diretamente 15 milhões de pessoas que vivem no seu entorno, ou seja, 70% de toda a população do estado do Rio de Janeiro. Considerando-se o atual projeto de despoluição da Baía de Guanabara e a situação atual da ocupação e uso do solo em sua bacia hidrográfica, este trabalho objetiva detectar de que maneira o governo federal e estadual pretende tornar as águas da baía balneáveis até 2016.

Palavras-chave: Baía de Guanabara, Despoluição, Saneamento básico, resíduos sólidos.

COSTA, Marcos Vinícius Velozo da. Avanços e retrocessos no acesso ao saneamento básico e na despoluição da Baía de Guanabara. 86 p. Trabalho de Conclusão de Curso. Programa de Pós Graduação em Gestão Ambiental, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro (IFRJ), Campus Nilópolis, Rio e Janeiro, RJ, 2013.

ABSTRACT

The Guanabara Bay is almost entirely inserted in the metropolitan region of Rio de Janeiro, comprising 16 municipalities, that due to its intense occupation with strong population and growth and industrial development in the 21st century resulted in the presence of many environmental problems such as pollution, successive landfills limits by reducing the size limits, the destruction of peripherals ecosystems, the uncontrolled use of land resulting in siltation and sedimentation of your background, as well as floods and landslides that affect the life population who lives around it. Besides these problems caused by the intense occupation of such bay, there are also problems of infrastructure such as lack of sanitation and the destiny of inappropriate solid waste that contribute to environmental degradation of the region. The pollution of the bay will directly benefit 15 million people living in its surroundings; in other words, 70% of the entire population of the Rio de Janeiro State. Considering the current depollution project of Guanabara Bay and the current situation of occupation and use of land in its watershed, this work aims to detect how the Federal and State government intends to make the unpolluted waters of the bay until 2016.

Keywords: Guanabara Bay, Depollution, Sanitation, Solid Waste.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1.1	Municípios que compõem a bacia da Baía de Guanabara	19
Figura 1.2	Mapa da linha férrea Estrada de Ferro Central do Brasil e Linha Auxiliar em 1928.	26
Figura 1.3	Imagem da Baía de Guanabara e adensamento urbano na porção oeste da bacia.	32
Figura 2.1	Uso do solo na bacia hidrográfica da Baía de Guanabara - 2007	37
Figura 2.2	Uso do solo na bacia hidrográfica da Baía de Guanabara - 2007	39
Figura 2.3	Domicílios ligados à rede geral de esgoto por município (%) – 2010	46
Figura 2.4	Domicílios com coleta regular de lixo (%) – 2010	53
Figura 3.1	Três amostras do Laboratório ETE Alegria	58
Figura 3.2	Proposta inicial do PDBG	59
Figura 3.3	Ações adicionais incorporadas ao PDBG	60
Figura 3.4	Sistema Alegria	66
Figura 3.5	Vista Esquemática - Unidades de Tratamento ETE Alegria	67
Figura 3.6	Localização das ETE na bacia da Baía de Guanabara	70

Figura 3.7	UTR do Arroio Fundo, em Jacarepaguá (RJ)	73
Figura 3.8	Área do Canal do Fundão	76
Figura 3.9	Geobags utilizados na dragagem do canal do Fundão	78

LISTA DE TABELAS E GRÁFICOS

Tabela 1.1	Aspectos demográficos dos municípios localizados no oeste da bacia hidrográfica da Baía de Guanabara - 2010	33
Tabela 1.2	Aspectos demográficos dos municípios localizados no leste da bacia hidrográfica da Baía de Guanabara - 2010	34
Tabela 2.1	Divisão municipal da bacia hidrográfica da Baía de Guanabara	38
Tabela 2.2	Situação do esgotamento sanitário dos municípios da bacia hidrográfica da Baía de Guanabara – 2008	47
Tabela 3.1	Quadro comparativo entre os resultados da configuração inicial do PDBG e da configuração atual realizada do Programa de Saneamento da Baía de Guanabara	62
Tabela 3.2	Quadro comparativo entre os resultados da configuração Atual realizada pelo PDBG e da configuração futura do Programa de Saneamento da Baía de Guanabara	63
Tabela 3.3	Estações de tratamento de Esgoto - bacia hidrográfica da Baía de Guanabara – 2010	70
Gráfico 2.1	Domicílios ligados à rede geral de esgoto por município (%)	44
Gráfico 2.2	Domicílios com coleta regular de lixo (%)	52

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BID	Banco Interamericano de Desenvolvimento
CEDAE	Companhia Estadual de Águas e Esgotos
COMPERJ	Complexo Petroquímico do Rio de Janeiro
ETE	Estação de Tratamento de Esgoto
FEEMA	Fundação Estadual de Engenharia do Meio Ambiente
IBG	Instituto Baía de Guanabara
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
INEA	Instituto Estadual do Ambiente
IPHAN	Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional
JBIC	Japan Bank for International Cooperation
JICA	Japan International Cooperation Agency
PDBG	Programa de Despoluição da Baía de Guanabara
PMSB	Plano Municipal de Saneamento Básico
PSAM	Prog.de Saneamento dos Municípios do Entorno da Baía de Guanabara
SEA	Secretaria de Estado do Ambiente
UFRJ	Universidade Federal do Rio de Janeiro
UNESCO	Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	12
1. Histórico de ocupação da bacia da Baía de Guanabara	17
1.1 Processo de ocupação	18
1.2 Configuração atual do território	30
2. Situação atual do saneamento básico na bacia hidrográfica da Baía de Guanabara	36
2.1 Uso e cobertura do solo	36
2.2 Saneamento básico	41
2.3 Resíduos sólidos	49
3. Projetos para a despoluição da Baía de Guanabara e recuperação de áreas degradadas de toda a sua bacia hidrográfica	56
3.1 Estações de tratamento	57
3.2 Unidades de tratamento de rios (UTRs)	72
3.3 Revitalização do Canal do Fundão	75
3.4 Situação atual da baía	79
CONSIDERAÇÕES FINAIS	82
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	84

Introdução

A Baía de Guanabara é a segunda maior baía do litoral brasileiro e foi fundamental para a ocupação desta região pelos portugueses a partir do século XVI. Ela constitui em um estreito espaço de entrada que junto com dois morros (Pão de Açúcar e Santa Cruz) garantiam um ponto estratégico e seguro, onde com as suas águas calmas, os portugueses construíram um porto que garantia acesso às terras e às riquezas do interior do país, sobretudo, quando foram descobertas reservas auríferas nas minas gerais.

Com a transferência da capital para a cidade do Rio de Janeiro, esta passou a ser um centro econômico importante, onde mesmo que atualmente a cidade não seja a capital do país, configura-se como a segunda maior conglomeração populacional, bem como o segundo maior parque industrial do Brasil. Dessa maneira, o crescimento urbano e industrial da cidade, aliado aos desmatamentos e os sucessivos aterros contribuíram para um processo de degradação e poluição do espelho d'água da Baía e de toda a sua bacia hidrográfica.

A presença desta baía é um recurso extraordinário para a cidade e a sua degradação e abandono trazem repercussões negativas de várias ordens para a população que vive ao seu redor. A sua bacia hidrográfica é constituída por 55 rios, possuindo 4.081 km² de superfície, dentre os quais 381 quilômetros quadrados correspondem ao seu espelho d'água.

A bacia hidrográfica da Baía de Guanabara se localiza quase que integralmente na região metropolitana do Rio de Janeiro, abrangendo 16 municípios, que devido a sua

intensa ocupação, com um forte crescimento populacional e desenvolvimento industrial no século XX acarretou na presença de inúmeros problemas ambientais tais como a poluição, os sucessivos aterros dos limites de seu espelho d'água, a destruição de ecossistemas periféricos, o uso descontrolado do solo acarretando em assoreamento, sedimentação de seu fundo, bem como inundações e deslizamentos de terra que afetam a vida da população que vive em seu entorno. Junto a esses problemas acarretados pela ocupação intensa de sua bacia hidrográfica, soma-se a problemas de infra-estrutura como a falta de saneamento básico e ao destino inapropriado dos resíduos sólidos urbanos que contribuem para a degradação ambiental dessa região.

Para reverter esse quadro é necessário uma atenção mais efetiva e uma visão sistêmica do problema e a gestão ambiental, nesse caso, é necessária para a tomada de decisão que possa ter o melhor desempenho já que devido a complexidade dos fenômenos ecológicos, como os existentes na Baía de Guanabara, é um exemplo bem claro da relação do homem com o meio ambiente. Como nos recorda Philippi Jr. E Bruna, “(...) a extensão dos problemas costuma não ser conhecida como decorrência das diversas facetas que compõem as questões ambientais como se fossem compartimentos independentes cuja importância e emergência dependem do problema a ser resolvido” (2004: 696).

Dessa maneira, esta problemática que trata esse TCC é um caso em que com o tratamento multidisciplinar que a gestão ambiental oferece é possível ser um grande auxílio para que ocorram melhorias, em termos físicos e humanos, para o meio ambiente da bacia hidrográfica da Baía de Guanabara por conseguir ser uma administração integral e integrada dos setores que influenciam a qualidade ambiental.

Justificativa

É de extrema importância conhecer as características da bacia hidrográfica da Baía de Guanabara com o intuito de analisar as políticas públicas previstas para a região nos próximos anos. A cidade do Rio de Janeiro vai ser sede das Olimpíadas de verão de 2016 e umas das promessas desta conquista, foi a despoluição da baía de Guanabara que vai abrigar as provas de vela e que segundo o Governo do Estado, os velejadores estarão navegando em uma baía cujo 80% de esgoto lançado em suas águas serão tratados, estando assim as águas mais límpidas e este progresso estaria representando um dos legados da olimpíada.

A despoluição da baía irá beneficiar diretamente 15 milhões de pessoas que vivem no seu entorno, ou seja, 70% de toda a população do estado do Rio de Janeiro. Desta maneira, este estudo trará subsídios para conhecermos a situação atual da bacia hidrográfica da Baía de Guanabara e também como um instrumento de alerta para a população, no intuito de informá-la que medidas, em termos de acesso ao saneamento básico, estão e serão tomadas para despoluí-la.

Objetivo e questionamentos

Considerando-se o atual projeto de despoluição da Baía de Guanabara e a situação atual da ocupação e uso do solo em sua bacia hidrográfica, este trabalho objetiva detectar de que maneira o governo federal e estadual pretende tornar as águas

da baía balneáveis até 2016, promessa esta feita no intuito de conseguir ser a sede dos jogos olímpicos. Diante desta conquista, quais são as consequências para a população caso esta baía seja despoluída.

Nesse estudo, o enfoque é voltado para as questões relativas ao tratamento de esgotos. Desse modo, é oportuno ressaltar que outros tópicos de suma importância para a recuperação do ecossistema da Baía de Guanabara, como o uso e ocupação do solo e desenvolvimento urbano serão tratados de modo bastante superficial visto que constituem importantes determinantes do nível e do padrão de distribuição das fontes de poluição das águas e temas como erosão e sedimentação, que possuem vínculo com o controle de cheias e o uso do solo urbano, são bastante complexos e ultrapassam os objetivos desta monografia.

Algumas indagações fundamentais nortearão esta pesquisa:

- Como ocorreu o processo de ocupação dessa região para explicar o cenário atual da Baía?
- Quais foram os avanços do Programa de Despoluição da Baía de Guanabara (PDBG), desde a sua implantação, no ano de 1995?
- Em termos de acesso a saneamento básico, quais são os avanços obtidos pelos municípios que abrangem a bacia hidrográfica da Baía de Guanabara, nos últimos anos?
- Quais são as medidas que o governo do estado do Rio de Janeiro tem implementado nos últimos anos para conseguir despoluir a baía?

A partir destas questões, é possível avançar na formulação de uma hipótese preliminar. Considerando-se a situação atual do estado do Rio de Janeiro e dos grandes eventos que a sua capital irá sediar, como a Copa do Mundo de 2014 e as Olimpíadas de 2016, esta é uma oportunidade ímpar na obtenção de recursos para a despoluição da baía. Com isso, é possível dizer que teremos avanços na despoluição uma vez que é de grande interesse público que a cidade seja apresentada diante de seus maiores cartões postais com um nível de poluição satisfatório.

Metodologia

Num primeiro momento, foi feita uma revisão bibliográfica e levantamento da bibliografia teórica, histórica. Na segunda etapa, foi realizado o levantamento dos dados secundários em diversos órgãos governamentais e não governamentais. Assim, foram construídos indicadores de ordem ambiental e social, envolvendo saneamento básico, uso e ocupação do solo, através de dados obtidos no Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Instituto Estadual do Ambiente (INEA), Instituto Baía de Guanabara (IBG), Companhia Estadual de Águas e Esgotos (CEDAE), prefeituras e suas respectivas secretarias, dentre outros. Com o tratamento e análise dos dados foi possível em uma nova fase da pesquisa, construir cenários espaciais, sociais e ambientais.

Capítulo I

Histórico de ocupação da bacia da Baía de Guanabara

A bacia da Baía de Guanabara, devido a uma intensa ocupação, com um forte crescimento populacional, sobretudo, no século XX acarretou na presença de inúmeros problemas ambientais tais como a poluição de suas águas, os sucessivos aterros dos limites de seu espelho d'água, a destruição dos ecossistemas existentes, o uso descontrolado do solo acarretando em assoreamento e sedimentação do fundo da baía, bem como as inundações e os deslizamentos de terra frequentes que afetam a vida da população que vive dentro dos limites dessa bacia hidrográfica. Somando a esses inúmeros problemas, verifica-se a falta de saneamento básico, um grave problema de infra-estrutura que perdura a anos e que necessita de uma atenção especial dos governantes. O Programa de Despoluição da Baía de Guanabara – PDBG é um enorme projeto de saneamento básico que almeja ações em quase toda a região metropolitana com o intuito de melhorar a qualidade da água da Baía de Guanabara que recebe efluentes de boa parte da região metropolitana de uma das cidades mais populosas do mundo.

Com isso, torna-se oportuno entender o processo de ocupação da bacia hidrográfica da Baía de Guanabara, tentando relacionar os aspectos vinculados ao saneamento básico com a efetiva ocupação desse território e suas consequências para a Baía de Guanabara, em termos de poluição.

Processo de ocupação

A História hoje é reconhecida como uma Ciência Social e Humana que presta fundamental auxílio às demais ciências do campo humano social. Em nossa contemporaneidade é sabido que recorrer a História é de suma importância para qualquer tipo de análise em qualquer recorte temporal ou espacial, e para as questões ambientais não é diferente, sendo de grande valia o entendimento dos fatos históricos, sobretudo o processo de ocupação. Esta ciência nos ajuda a entender os fenômenos que pretendemos estudar, por meio do estudo dos processos de continuidade e descontinuidade que as sociedades humanas sofreram ao longo do tempo.

Assim, a História vem sendo entendida como um conhecimento fundamental do presente, a partir da apropriação analítica de fatos passados, como afirma Dubby:

[...] o olhar lançado sobre o passado permite aguçar o olhar que lançamos sobre as coisas do mundo atual, e que mudam. [...] Ela ensina também a complexidade do real. Ensina a ler o presente de modo menos ingênuo, a perceber, pela experiência de sociedades antigas, como é que diversos elementos de uma cultura, de uma formação social, atuam uns em relação aos outros. (DUBBY, 1989, p. 157-158).

A bacia da Baía de Guanabara é composta pela totalidade ou parte de 16 municípios: Rio de Janeiro, Duque de Caxias, São João de Meriti, Belford Roxo, Nova Iguaçu, Nilópolis, Queimados, Petrópolis, Magé, Guapimirim, Cachoeiras de Macacu, Itaboraí, Rio Bonito, Tanguá, São Gonçalo e Niterói.

Figura 1.1

Municípios que compõem a bacia da Baía de Guanabara



Fonte: <http://www.saogoncalo.rj.gov.br>

Como neste trabalho daremos um enfoque à poluição da Baía por esgotamentos sanitários, é de fundamental importância conhecer o histórico de ocupação da região, principalmente da parte que mais contribui para este tipo de contaminação, que é a Baixada Fluminense, situada na porção oeste da bacia, que representa cerca de 80% da população total da mesma, e cujo crescimento está intimamente ligado ao desenvolvimento da cidade do Rio de Janeiro.

Segundo Amador (1997), as áreas que se encontram a oeste e noroeste da Baía de Guanabara são responsáveis pela emissão de cerca de 78% da carga orgânica que tem como origem doméstica e 70% da carga orgânica que tem como origem às indústrias. É por esse motivo que no decorrer dessa pesquisa daremos mais ênfase às áreas que tem uma importância maior na geração de efluentes para a Baía e esses municípios correspondem ao Rio de Janeiro e aqueles que estão situados na Baixada Fluminense.

A Baixada Fluminense tem sua definição e delimitação variada, de acordo com cada estudo realizado, mas é consenso entre a maior parte dos autores a inclusão dos municípios de Nova Iguaçu, Duque de Caxias, Belford Roxo, São João de Meriti, Nilópolis, Mesquita, Japeri e Queimados. Há quem inclua também o município de Magé e o distrito de Inhomirim. Outros também chegam a incluir Guapimirim, Itaguaí, Seropédica e Paracambi.

Segundo Simões (2006), o histórico de ocupação desta região está ligado aos portos fluviais e aos caminhos que ligavam o Rio de Janeiro ao interior do país, e a ocupação recente foi iniciada com base nos loteamentos populares no entorno dos ramais ferroviários e suas estações.

Ainda segundo o autor, os municípios da Baixada Fluminense se originaram a partir de desmembramentos de dois municípios antigos: Estrela e Iguaçu. Ambos deram origem a nove municípios que hoje compõem a Região Metropolitana ou Grande Rio.

Historicamente, a criação dos núcleos urbanos esteve associada à existência das vias de circulação em cada época e conseqüente estrutura sócio-econômica. Alguns destes núcleos transformaram-se em municípios, e outros foram extintos e incorporados às atuais cidades que hoje formam a Baixada Fluminense.

Dentro dos aspectos naturais, um fator condicionante para a ocupação territorial foi a presença de uma rede hidrográfica que possibilitou a instalação de portos fluviais, dando origem aos núcleos iniciais de povoamento.

Antes da chegada dos colonizadores portugueses e franceses, a região da Baixada Fluminense e do entorno da Baía de Guanabara era habitada pelos Tamoios e Temiminós, que foram completamente extintos, deixando como herança a toponímia em tupi, que permanece até os dias atuais (Iguaçu, Japeri, etc.)

O primeiro contato dos indígenas com os portugueses foram através de duas expedições que adentraram a Baía de Guanabara, em 1502 e em 1503. A partir de 1534, com a criação das capitanias hereditárias, as terras da Baixada Fluminense passaram a pertencer a Martim Afonso de Souza, mas quem se apropriou de fato das terras foram os franceses, que se estabeleceram na região, a partir de seu núcleo na Ilha de Serigipe (atual Villegaignon). Em 1565 os portugueses retomam definitivamente a área, expulsam os franceses, fundam a cidade do Rio de Janeiro, e distribuem as terras da Baixada Fluminense aos nobres e militares portugueses.

Com o ciclo da cana de açúcar, a população esteve distribuída pelos engenhos e fazendas, estabelecidas próximas aos rios, utilizados para escoar a produção de açúcar e alimentos rumo ao Rio de Janeiro, onde eram consumidos ou embarcados para Portugal.

Também foi marcante nesta época a influência da Igreja Católica, através dos jesuítas e beneditinos, responsáveis pela agregação da população em freguesias e distritos, a partir do início do século XVII. A primeira freguesia foi instalada em Pilar, hoje Duque de Caxias, em 1612, em torno da Igreja de Nossa Senhora do Pilar. Em 1647 funda-se a freguesia de São João Baptista de Trairaponga, atual São João de Meriti, e em 1696/1698 são fundadas as freguesias de Nossa Senhora da Piedade de Magé e Inhomirim, atualmente em Magé, todas próximas aos portos fluviais.

Com o advento da atividade mineradora em Minas Gerais, na virada do século XVII para o XVIII, passaram a surgir núcleos urbanos na Baixada Fluminense a partir dos caminhos que ligavam as minas ao porto do Rio de Janeiro, escolhido para o envio da produção de ouro para Portugal. É neste momento que a região ganha uma função de “passagem” entre a cidade do Rio de Janeiro e o restante do país.

Foram criados vários caminhos com o objetivo de diminuir o tempo de viagem entre as minas e o porto, e estes caminhos, apesar de não terem sido responsáveis pela formação de núcleos urbanos significativos, tiveram importância fundamental na definição dos padrões de ocupação que se desenvolveram nos séculos seguintes, com o reforço da primazia da cidade do Rio de Janeiro e a subordinação dos outros núcleos de ocupação à sua influência.

Esta função de “passagem” da Baixada Fluminense é ainda mais reforçada durante o ciclo do café no Vale do Paraíba. Os caminhos construídos recebem melhorias, e os portos fluviais, antes em desuso, ganharam uma sobrevida com a reativação das rotas fluviais para auxílio no escoamento da produção do café para o porto. Com o comércio intenso, o povoado de Iguazu chega a tornar-se município em 1833. E Estrela, que também abrigava um porto, passa a ser município em 1846.

O grande aumento na produção de café e a necessidade de seu rápido escoamento trouxe a necessidade da construção de ferrovias, ligando o Rio de Janeiro ao Vale do Paraíba. A primeira, construída por Barão de Mauá em 1854, ligava o porto de Pacobaíba, hoje em Magé, ao caminho de Inhomirim. Em 1900 já tinha recebido outros complementos até chegar em Três Rios, às margens do rio Paraíba do Sul, e foi incorporada à Estrada de Ferro Leopoldina. A criação da ferrovia tirou a importância do porto de Estrela, levando à extinção do município em 1891.

A ferrovia, neste momento, também não foi responsável pela criação de núcleos urbanos em seu entorno, pois estava focada no transporte de cargas, e não de pessoas. A Baixada Fluminense era a ligação entre duas regiões que se tornaram prósperas: o Vale do Paraíba, que produzia o café, e a cidade do Rio de Janeiro, que concentrou as atividades de comércio exportador-importador, tanto da produção do café quanto dos escravos que chegavam pelo porto e eram enviados às fazendas. Estas atividades foram fundamentais para seu desenvolvimento econômico e expansão urbana.

Com o declínio da produção do café, a região do Vale do Paraíba entrou em decadência econômica, mas a cidade do Rio de Janeiro, que já havia acumulado muito capital, pôde aplicá-lo em outros ramos, como a indústria de bens de consumo, não sendo afetada pela crise na produção cafeeira.

A oferta de trabalho assalariado atraiu para o Rio de Janeiro uma mão de obra abundante, que contribuiu para o contínuo crescimento populacional na cidade. Já na Baixada Fluminense este crescimento não ocorreu, e às vezes chegou a ser negativo, pelas péssimas condições de saneamento existentes e pelas constantes epidemias.

A pressão demográfica na cidade aumentou ainda mais com a migração de grande número de ex-escravos libertos provenientes das falidas fazendas de café, e de muitos imigrantes portugueses, que formavam um grande contingente de mão de obra industrial de baixa qualificação, sem emprego fixo, e sem condições de serem absorvidos pelas indústrias locais, que tinham seu crescimento limitado pelo pequeno mercado consumidor.

Como as atividades comerciais se concentravam na região central da cidade, e o sistema de transporte público era ineficiente e caro, os trabalhadores pobres tinham que se concentrar também na região central, e não tinham outra saída que não fosse morar em cortiços superlotados, em condições insalubres e sendo, muitas vezes, vítimas de

exploração por parte dos proprietários dos imóveis, como vemos a seguir, nas palavras de Simões:

“Muitas vezes havia uma conjunção entre o aluguel de quartos com a compra compulsória, a preços mais altos que os praticados no comércio, no armazém de propriedade dos donos do cortiço, fornecendo a estes uma renda adicional. Embora não haja estatísticas precisas, estima-se que de 10 a 20% da população do Rio de Janeiro morassem em cortiço no final do século XIX” (2006, 75).

Este padrão de moradia passou a ser alvo de muitas críticas a partir de 1870, com o advento das ideologias sanitaristas. Dessa maneira, iniciou-se as preocupações com as condições sanitárias da vida da população. Nas décadas posteriores seguiu-se uma reforma da área central, com a demolição de cortiços por parte do poder público, com o objetivo de melhorar a circulação, com a abertura de ruas mais largas, e as condições de higiene, uma vez que os cortiços eram considerados focos de doenças.

Nesta época a área central estava sendo valorizada, e a reforma de cunho “sanitarista” veio a calhar, no sentido de dar ao centro uma nova função, dentro dos padrões do mercado e novos negócios. Os velhos casarões de cortiços deram lugar às novas construções, com materiais de alta qualidade e frentes ajardinadas. Foi proibida a construção de novos cortiços, e as moradias coletivas, então, passariam a ser instaladas nos subúrbios, e para isso as linhas de trens passaram a funcionar com regularidade, para possibilitar o transporte da mão de obra até seus locais de trabalho.

Como ressalta ABREU (1987), a cidade do Rio de Janeiro passou a ter dois tipos de ocupação distintos, estando bem clara na configuração do território a divisão de classes. A incipiente classe média instalou-se em bairros como Tijuca, Vila Isabel, e nos subúrbios mais próximos ao centro, como São Cristóvão e Méier. Os mais pobres

passaram a viver nas periferias do centro, reproduzindo o mesmo tipo de construção de cortiços e casas de cômodos, e nas favelas (SIMÕES, 2006).

Como a pressão demográfica continuava existindo, com a vinda de ainda mais pessoas para a cidade, era necessária a criação de alternativas para a instalação de grandes massas de pobres longe da área central. A solução, segundo Simões, será a

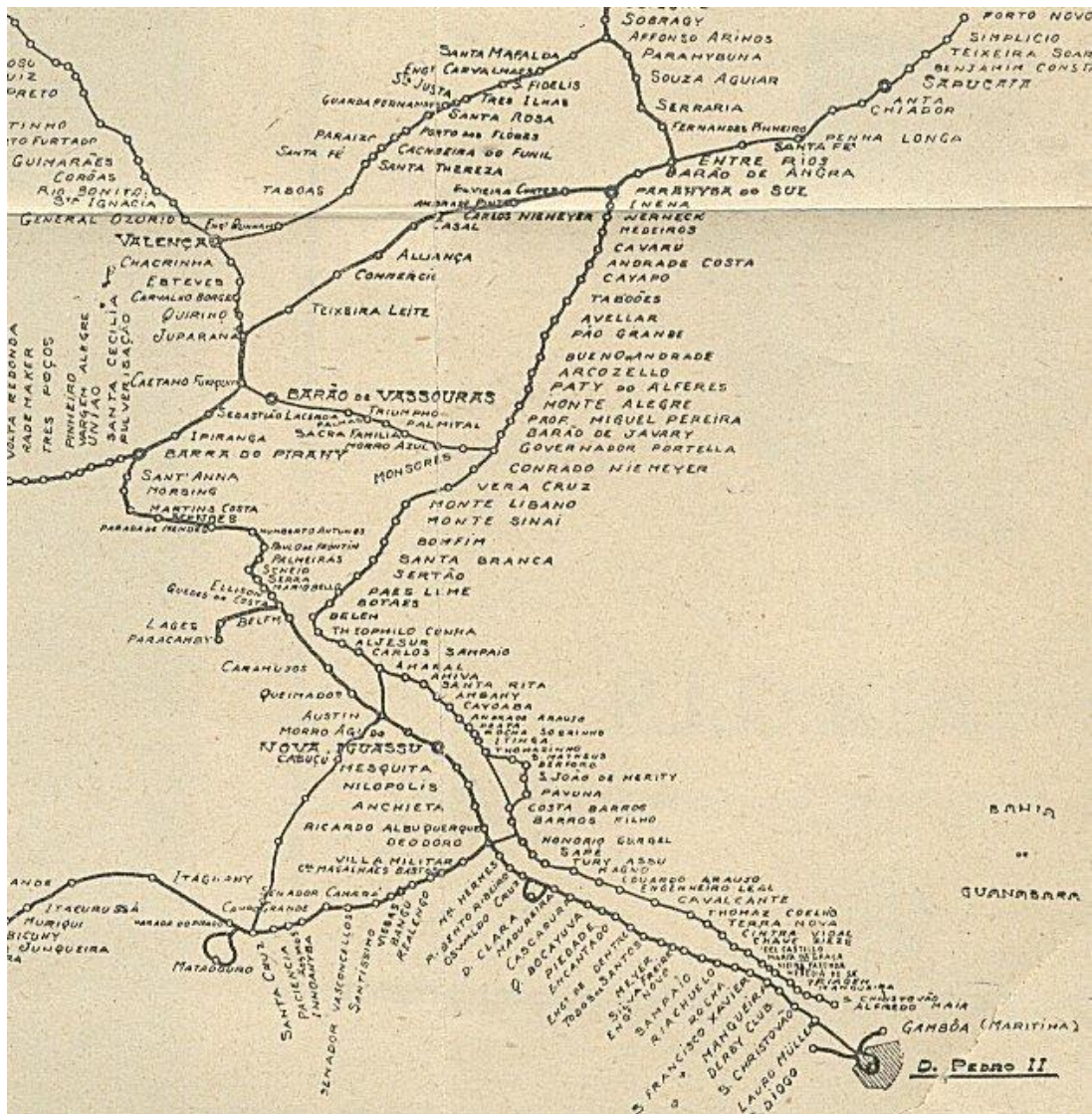
“expansão em direção aos subúrbios servidos pelas ferrovias através do loteamento popular e da autoconstrução, que serão os três elementos fundamentais do processo de expansão urbana e formação da aglomeração metropolitana que se consolidará ao longo do século XX” (2006, 81).

É neste contexto que se realizará a ocupação da Baixada Fluminense.

Desta forma começam a surgir os primeiros loteamentos no entorno das estações de trem. O primeiro deles se origina ainda em 1913, nos arredores da Estação Engenheiro Neiva, hoje Nilópolis.

Figura 1.2

Mapa da linha férrea Estrada de Ferro Central do Brasil e Linha Auxiliar em 1928



Fonte: <http://www.estacoesferroviarias.com.br>

A compra de terras a preços baixos e sua posterior venda a preços mais altos para fins de loteamento e urbanização configurou um grande negócio durante o final do século XIX e início do século XX. Surgiram várias empresas imobiliárias, e mudanças na legislação e na economia possibilitaram a transferência de grandes parcelas de capital para este mercado.

As terras da Baixada Fluminense, antes chácaras dedicadas à produção agrícola, passaram a ser retalhadas e vendidas como terrenos em loteamentos urbanos, gerando um intenso crescimento populacional. Assim vão se formando os núcleos urbanos ao longo das ferrovias Central do Brasil (Nilópolis), Rio d'Ouro (Belford Roxo), Leopoldina (São João de Meriti, Duque de Caxias) e Melhoramentos do Brasil.

A região que hoje configura o município de Nova Iguaçu foi inicialmente poupada do mercado especulativo de aquisição e venda de terras, pois servia, neste momento, à produção de laranjas para exportação. Portanto, suas terras tinham um valor mais alto, ao contrário das outras, que já não geravam renda com a agricultura. Sua urbanização mais intensa ocorrerá a partir do final da década de 1940, quando os laranjais já estavam extintos e os loteamentos populares passaram a se espalhar pela área além da Rodovia Presidente Dutra, construída em 1951 (SIMÕES, 2006).

Desta maneira deu-se toda a ocupação da Baixada Fluminense, das primeiras décadas do século XX até os dias de hoje, com a mesma lógica de especulação imobiliária, na qual as terras já desprovidas de renda pela agricultura ineficiente vão sendo incorporadas ao mercado, sendo compradas a preços baixos e vendidas a preços mais altos, de acordo com a renda das famílias que vão adquirir os terrenos, em grande parte, famílias de baixa renda e sem moradia, seduzidas pela possibilidade de livrarem-se dos alugueis e construir suas próprias moradias.

Neste sistema de apropriação e conversão dos espaços rurais em urbanos, a ocupação é realizada aos saltos, deixando entre os núcleos urbanos grandes espaços vazios, de terras sem produção que servem de reserva de valor, para serem vendidas no futuro.

Como nos recorda CORREA (1989), o espaço urbano é fragmentado e articulado, reflexo e condicionante social, um conjunto de símbolos e campo de lutas.

Dessa maneira, a própria sociedade se materializa nas formas espaciais. O autor diz que são os agentes sociais que fazem e refazem a cidade. Estes são:

- os proprietários dos meios de produção;
- os proprietários fundiários;
- os promotores imobiliários;
- o Estado;
- os grupos sociais excluídos.

Nesse caso, queremos destacar o Estado que tem uma atuação complexa e variável tanto no tempo como no espaço. Ele é um dos principais agentes devido ao conjunto de instrumentos que ele pode empregar no espaço urbano. Entre eles, a regulamentação do solo, investimentos públicos na produção do espaço principalmente na implantação de infraestrutura, dentre outros.

O Estado sempre agiu em conjunto com a especulação imobiliária, direcionando os recursos públicos destinados à construção de benfeitorias às áreas a serem ocupadas pelas camadas mais altas da sociedade, as classes altas e médias, também gerando uma intensa segregação socioespacial.

As camadas de baixa renda eram “empurradas” para o subúrbio, onde os preços dos terrenos eram acessíveis (mas que ainda assim geravam lucros às companhias imobiliárias, que as vendiam a preço baixo, mas haviam comprado por um preço mais baixo ainda) e não contavam com nenhum tipo de investimento por parte do poder público no que diz respeito à implantação de saneamento ou quaisquer outros serviços necessários ao bem estar da população.

O poder público também fazia vistas grossas à total falta de padronização na organização do espaço urbano nos locais dos loteamentos populares, e por outro lado era muito rígido com o cumprimento da legislação nas áreas mais valorizadas, também com o intuito de segregar a população, afastando os mais pobres dos mais abastados, como expõe Simões:

“Esta duplicidade de caráter do loteamento está ligada, em primeiro lugar a uma estratégia de garantia da reprodução social da força de trabalho em condições de salários baixos, vinculada a separação das classes sociais no espaço urbano com o intuito de diminuir as tensões sociais ligadas a proximidade de classes “perigosas” junto aos ricos. Em segundo lugar, mais articulado ao primeiro, está a existência de uma duplicidade de estratégia de reprodução da fração do capital ligado ao mercado imobiliário, que se volta para o atendimento das elites mas que também obtém lucros altos fazendo negócios com os pobres” (2006, 85).

Assim, sem fiscalização por parte do poder público, e sem os mínimos investimentos deste em abastecimento de água ou saneamento básico, a Baixada Fluminense foi sendo ocupada em grande parte por moradias autoconstruídas, ou seja, construídas pelos próprios proprietários, na maioria das vezes nos finais de semanas ou folgas do trabalho, com ajuda de amigos e parentes, sem técnicas apuradas, e de maneira muitas vezes precária. As construções demoram muito tempo para serem concluídas, sendo construídas em partes, de acordo com a disponibilidade de renda do proprietário e construtor.

Muitas vezes são anexadas mais construções à primeira, em outras partes do terreno, ou criando andares superiores, para abrigar os filhos que se casam e constituem outra família, gerando assim um grande adensamento, tanto construtivo quanto populacional.

A autoconstrução não se limitou apenas às residências, mas também se aplicou à implantação da infraestrutura que seria de responsabilidade do Estado, sendo construída pelos próprios moradores, em regime de mutirão, como podemos perceber neste exemplo citado por Simões (2006):

“a primeira obra coletiva é a própria rua, já que estas não passavam de riscos no chão, onde um trator havia raspado alguns centímetros de mato e solo. Com o tempo foi necessário criar uma improvisada rede de esgoto e águas pluviais, sob a forma de valas(...) em algumas partes estas foram manilhadas, deixando de correr a céu aberto” (apud Simões, 1993, 65).

Como nessa região, há pouca infraestrutura, dentre elas a questão do saneamento básico, é possível ressaltar que a pouca infraestrutura existente ainda se torna sobrecarregada devido a falta de planejamento de ocupação do entorno da bacia hidrográfica da Baía de Guanabara, sobretudo a Baixada Fluminense.

Configuração atual do território

Todo esse processo histórico de ocupação da bacia hidrográfica da Baía de Guanabara se reflete na configuração atual do território, sendo uma região com uma grande concentração populacional, onde a gestão do território é complexa e desafiante devido as inúmeras demandas que esse espaço urbano nos revela no dia-a-dia.

O resultado de todo este processo de urbanização precarizado e de alto adensamento na Baixada Fluminense é refletido na alta concentração de poluentes originários de esgoto doméstico sem tratamento, encontrados na Baía de Guanabara, sendo este o principal fator de poluição orgânica da mesma.

Segundo Lima, pode-se dizer que os rios da bacia da Baía de Guanabara que

“atravessam as áreas urbanizadas e mais densamente povoadas são verdadeiras canalizações de esgoto a céu aberto, recebendo grandes contribuições de esgotos domésticos e, também, de despejos industriais e lixo. Nesta categoria, estão incluídos os afluentes da costa oeste da baía, que vão do Canal do Manguê ao Canal de Sarapuí, além dos rios Alcântara, Mutondo, Bomba e Canal do Canto do Rio, na costa leste” (2006, 19).

Já os rios da região nordeste da bacia são menos degradados, pois não passam por grandes adensamentos urbanos, como podemos observar na figura 1.3. Nesta imagem, toda a área que se apresenta com a cor roxa, são aquelas que estão ocupadas pela atividade humana, demonstrando assim um adensamento urbano significativo na porção oeste da bacia da Baía de Guanabara. Enquanto isso, na parte leste, ainda é possível verificar a presença de vegetação que aparece em um tom esverdeado na imagem, dando destaque a Área de Proteção Ambiental de Guapimirim, com uma área aproximada de 14.000 ha, criada em 1984, que protege os manguezais da porção oriental da Baía de Guanabara.

Figura 1.3

Imagem da Baía de Guanabara e adensamento urbano na porção oeste da bacia



Fonte: FEEMA (1998) *apud* LIMA, 2006.

Este adensamento também é demonstrado em números, segundo dados do Censo Demográfico de 2010 do IBGE.

Como pode ser visto na tabela 01, na parte oeste da bacia os municípios possuem densidades demográficas sempre superiores a 1.500 habitantes por km². Apenas Magé e Petrópolis estão abaixo, com 586 e 372 habitantes por km², respectivamente. Já o município de São João de Meriti possui a espantosa densidade de 13.000 habitantes por km² configurando o município com a maior densidade demográfica do país. Logo em

seguida temos Nilópolis e Belford Roxo, com 8.000 e 6.000 habitantes por km², respectivamente. A capital do estado, a cidade do Rio de Janeiro, possui uma densidade demográfica menor, em torno de 5.200 habitantes por km².

Tabela 1.1

Aspectos demográficos dos municípios localizados no oeste da bacia hidrográfica da Baía de Guanabara - 2010		
Municípios	População	Densidade demográfica (hab./km ²)
Rio de Janeiro	6.320.446	5.265,81
Duque de Caxias	855.048	1.828,51
Nova Iguaçu	796.257	1.527,60
Belford Roxo	469.332	6.031,38
São João de Meriti	458.673	13.024,56
Petrópolis	295.917	371,85
Magé	227.322	585,13
Nilópolis	157.425	8.117,62
Queimados	137.962	1.822,60

Fonte: Censo demográfico - 2010

Os municípios que possuem as menores densidades demográficas da bacia da Baía de Guanabara são Magé (585,13) e Petrópolis (371,85) que se localizam na porção norte da bacia. Porém, cabe ressaltar que Petrópolis possui uma pequena área na bacia, sendo que neste trecho não há ocupação urbana.

Conforme nos demonstra a tabela 02, dos municípios da porção leste da bacia, Guapimirim, Cachoeiras de Macacu, Itaboraí, Rio Bonito, Tanguá, São Gonçalo e Niterói, apenas os dois últimos apresentam um adensamento urbano maior, de 3 a 4 mil habitantes por km², enquanto que as demais estão entre 100 e 200 habitantes por km²,

com exceção de Itaboraí, que conta com uma densidade de 506 habitantes por km² e Cachoeiras de Macacu, com 57 habitantes por km², segundo dados do Censo Demográfico de 2010 do IBGE.

Tabela 1.2

Aspectos demográficos dos municípios localizados no leste da bacia hidrográfica da Baía de Guanabara - 2010		
Municípios	População - 2010	Densidade demográfica (hab./km ²)
São Gonçalo	999.728	4.035,90
Niterói	487.562	3.640,80
Itaboraí	218.008	506,56
Rio Bonito	55.551	121,7
Cachoeira de Macacu	54.273	56,9
Guapimirim	51.483	142,7
Tanguá	30.732	211,21

Fonte: Censo demográfico - 2010

O processo de ocupação do leste da bacia esteve associado também à fundação de povoados históricos ainda durante a concessão de sesmarias, seguido da formação de fazendas destinadas à produção agrícola, ainda durante o ciclo da cana de açúcar, abrigando engenhos para exportação de açúcar. Seguiu-se uma decadência de alguns povoados, por conta das mudanças na economia e disseminação de doenças que dizimavam as populações, nos finais do século XIX.

Como a região serviu ainda por muito tempo como área de produção agrícola, esteve livre da especulação imobiliária, que se intensificou na Baixada Fluminense, como vimos anteriormente. Algumas cidades até hoje possuem como característica

principal a predominância de chácaras e casas de veraneio, como Cachoeiras de Macacu e Guapimirim, que possui 70% de seu território dentro da única Área de Proteção Ambiental que limita com o espelho d'água da baía.

Portanto, os dados do Censo Demográfico de 2010, do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), confirma o que verificamos analisando a imagem de satélite que a ocupação é maior na porção oeste da bacia. Como o maior contribuinte para a poluição da baía é o esgoto doméstico, é possível concluir que a região que mais contribui para a situação atual é a cidade do Rio de Janeiro e a Baixada Fluminense.

Capítulo II

Situação atual do saneamento básico na bacia hidrográfica da Baía de Guanabara

Com o intuito de verificar, em termos de saneamento básico, a situação atual da bacia da Baía de Guanabara, é oportuno analisar dados sobre os sistemas de coleta, transporte, destinação e tratamento de esgotos sanitários procurando apreender informações sobre as fontes de poluição.

Uso e cobertura do solo

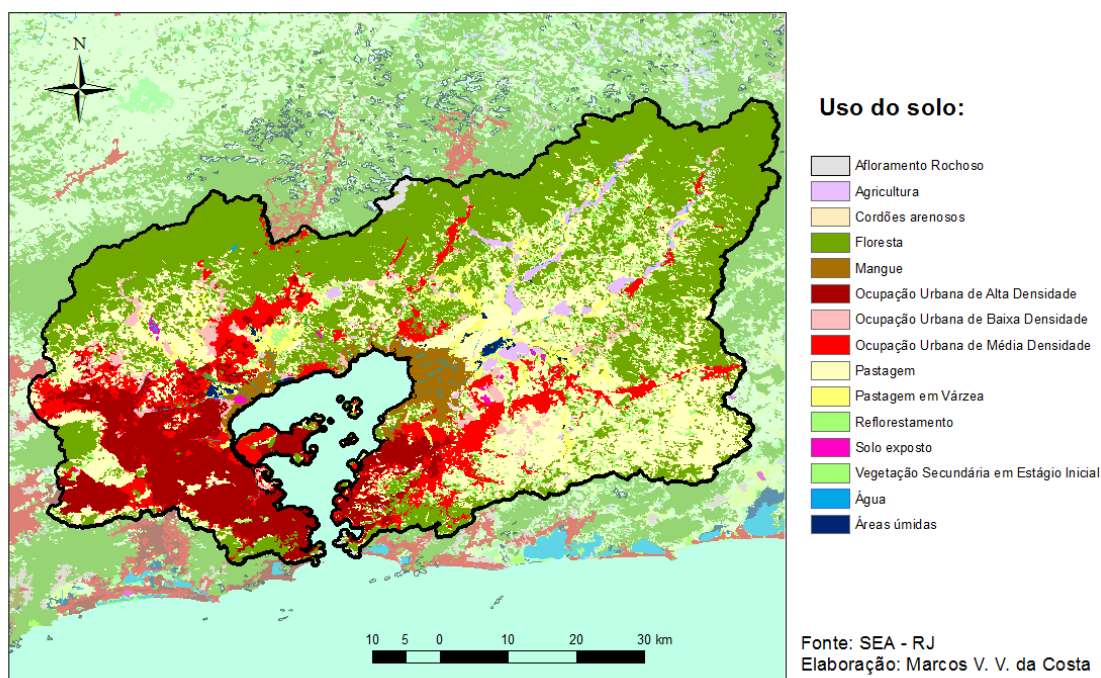
De acordo com dados espaciais obtidos no Zoneamento Econômico-Ecológico, realizado pela Secretaria Estadual do Ambiente do estado do Rio de Janeiro, é possível visualizar na figura 2.1 que a maior parte do uso do solo na bacia hidrográfica da Baía de Guanabara está ligada a usos artificiais, ou seja, aqueles que sofreram alguma modificação feita pelo homem. Dentre esses usos, podemos destacar as classes utilizadas no zoneamento destacando as de ocupação urbana seja de alta, média ou baixa intensidade, pastagem e agricultura.

Apesar da bacia hidrográfica possuir maior extensão a leste da Baía de Guanabara e, conseqüentemente, verificarmos que a abrangência das áreas artificiais também estarem presente na porção leste da bacia, na divisão das classes de uso do solo, visualizamos na figura 2.1 que a ocupação urbana de alta e média densidade ocorre,

sobretudo, na porção oeste estando ali presente a maior parte da origem da poluição da Baía, ou seja, a geração de efluentes domésticos e de resíduos industriais.

Figura 2.1

Uso do solo na bacia hidrográfica da Baía de Guanabara - 2007



A bacia hidrográfica da Baía de Guanabara com uma área aproximada de 4.000 km² corresponde a 9,3% da superfície do estado do Rio de Janeiro abrangendo 16 municípios, sendo que ela cobre totalmente o território de dez municípios. São eles: Magé, Itaboraí, São Gonçalo, Duque de Caxias, São João de Meriti, Nilópolis, Belford Roxo, Guapimirim, Tanguá, e Mesquita. Como podemos verificar na tabela 2.1, os municípios que possuem apenas uma parte do seu território coberta pela bacia, seguindo a ordem de maior para menor abrangência, são: Cachoeiras de Macacu (94%), Niterói (60%), Nova Iguaçu (54%), Rio Bonito (42%), Rio de Janeiro (30%) e Petrópolis (5%).

Verifica-se a presença de 8 dos 10 municípios mais populosos na área de abrangência da bacia hidrográfica da Baía de Guanabara.

Tabela 2.1

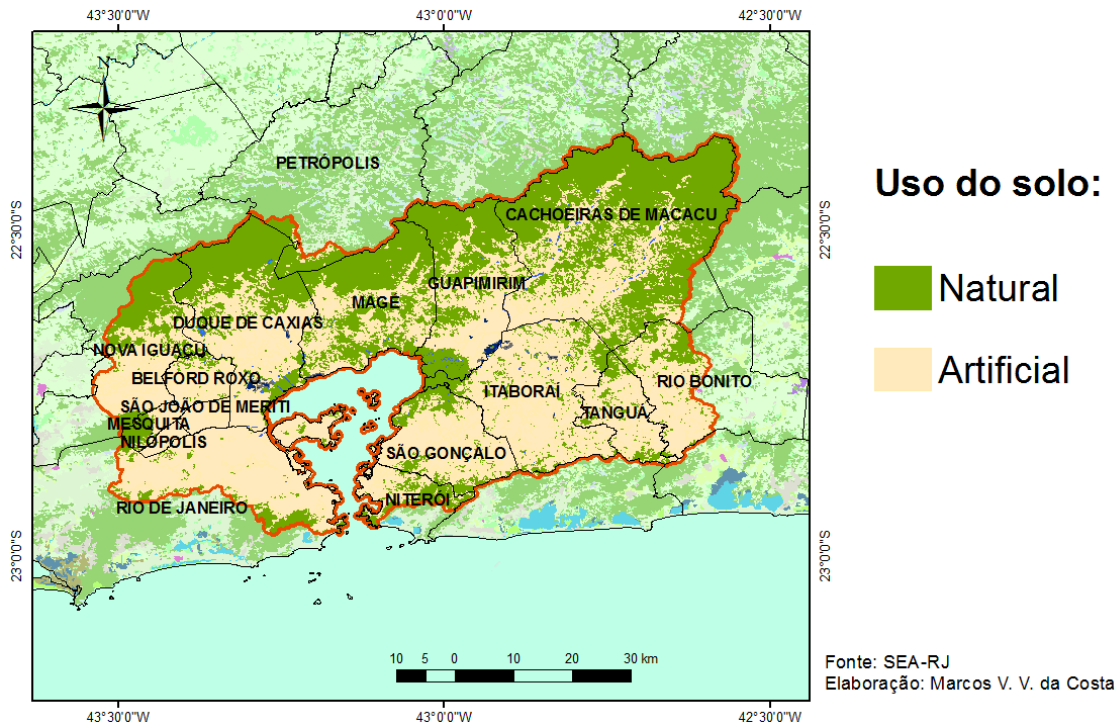
Divisão municipal da bacia hidrográfica da Baía de Guanabara			
Municípios	População total	Área (km²)	Participação da Bacia Hidrográfica
Rio de Janeiro	6.163.817	1264,2	30
Cachoeiras de Macacu	54.379	958,2	94
Magé	240.037	386,6	100
Niterói	478.347	131,8	60
Itaboraí	224.247	428,6	100
Nova Iguaçu	851.997	517,8	54
Rio Bonito	52.614	463,3	42
Petrópolis	321.650	776,6	5
São Gonçalo	981.389	251,3	100
Duque de Caxias	862.762	475,7	100
São João de Meriti	468.703	34,9	100
Nilópolis	153.542	19,2	100
Belford Roxo	434.316	80	100
Guapimirim	46.705	361,7	100
Tanguá	28.998	143,7	100
Mesquita	188.813	41,6	100
Total	11.552.316		

Fonte: Centro de Informações e Dados do Rio de Janeiro (CIDE), 2009

Podemos confirmar as porcentagens da tabela 2.1 na figura 2.2 que demonstra os municípios inseridos na bacia, bem como as áreas destes que possuem uso do solo ligado aos aspectos naturais e artificiais. Os municípios da baixada fluminense e, sobretudo, Nilópolis e São Joao de Meriti, possuem grandes áreas com usos ligados aos aspectos artificiais enquanto são os municípios que estão no norte da bacia que apresentam as maiores áreas ligadas aos aspectos naturais, destacando-se Cachoeiras de Macacu, Magé, Guapimirim e Duque de Caxias.

Figura 2.2

Uso do solo na bacia hidrográfica da Baía de Guanabara - 2007



Apesar dos 16 municípios que possuem uma parte de seu território inserido na bacia da Baía de Guanabara, somente 10 estão incluídos totalmente, não podemos hierarquizar maior ou menor responsabilidade quanto à gestão da bacia. Isso ocorre porque, por exemplo, a cidade do Rio de Janeiro se encontra só com 30% de seu território dentro da bacia, porém é um dos municípios mais poluidores. Um grande desafio é que a Baía de Guanabara tem que ser um espaço de gestão conjunta, onde todos os municípios cooperem com o governo do estado, que é a esfera governamental responsável pela despoluição.

A gestão desse território deve ocorrer levando-se em conta a bacia hidrográfica. Segundo GUERRA (2006), quando se planeja e trabalha com a perspectiva das bacias hidrográficas, obtém-se uma visão conjunta do comportamento das condições naturais e

das atividades humanas nelas desenvolvidas, já que qualquer alteração ou mudanças significativas que possam ocorrer em qualquer parte da bacia irá gerar alterações, efeitos e/ou impactos que serão sentidos a jusante.

As bacias hidrográficas são adotadas como unidades físicas de reconhecimento, caracterização e avaliação, já que qualquer abordagem ambiental seja ela de ordem natural, estando ligadas à degradação ambiental, ou em uma abordagem mais antrópica, onde verifica-se que as atividades humanas são responsáveis de forma direta ou indireta na interferência dentro da bacia irá produzir respostas e/ou consequências na bacia como um todo.

Porém, é importante ressaltar que os dados oficiais são divulgados seguindo os limites político-administrativos e acaba se tornando um desafio trabalhar com a bacia hidrográfica uma vez que os limites político-administrativos não coincidem com os limites naturais, nesse caso, da bacia hidrográfica. Com a bacia hidrográfica da Baía de Guanabara, essa regra não se constitui uma exceção conforme já demonstramos que existem municípios que não possuem a totalidade de seu território dentro da bacia.

Em termos metodológicos, não foi possível trabalhar com micro dados como os setores censitários pela falta de dados disponíveis nessa escala e pela grande quantidade de dados gerados quando esses se encontram disponíveis. Com isso, optamos por trabalhar com os municípios como um todo, porém temos que sempre recordar que alguns municípios não estão totalmente inseridos na bacia. Dos seis municípios que não estão inseridos totalmente na bacia, retiramos o município de Petrópolis por esse só possuir 5% de seu território e como pode ser visto na figura 2.2, por esse possuir praticamente aspectos naturais do uso do solo na pequena parte do seu território que se encontra nos limites da bacia. Com isso, trabalharemos com 15 municípios.

Saneamento básico

Através de dados coletados nos Censos Demográficos de 1991, 2000 e 2010, procuramos apreender o tipo de escoadouro dos domicílios que se encontram nos quinze municípios da área de estudo dessa pesquisa. Seguindo a coleta de informações nos censos realizadas pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas (IBGE), foram verificadas as seguintes classes de acordo com o tipo de escoadouro:

1 - Rede geral de esgoto ou pluvial: quando a canalização das águas servidas e dos dejetos, proveniente do banheiro ou sanitário, estava ligada a um sistema de coleta que os conduzia a um desaguadouro geral da área, região ou município, mesmo que o sistema não dispusesse de estação de tratamento da matéria esgotada;

2 - Fossa séptica: quando a canalização do banheiro ou sanitário estava ligada a uma fossa séptica, ou seja, a matéria era esgotada para uma fossa próxima, onde passava por um processo de tratamento ou decantação, sendo, ou não, a parte líquida conduzida em seguida para um desaguadouro geral da área, região ou município;

3 - Fossa rudimentar: quando o banheiro ou sanitário estava ligado a uma fossa rústica (fossa negra, poço, buraco etc.);

4 - Vala: quando o banheiro ou sanitário estava ligado diretamente a uma vala a céu aberto;

5 - Rio, lago ou mar: quando o banheiro ou sanitário estava ligado diretamente a rio, lago ou mar;

6 – Outro: quando o esgotamento dos dejetos, proveniente do banheiro ou sanitário, não se enquadrasse em quaisquer dos tipos descritos anteriormente.

Cabe destacar que no censo de 1991 e 2000, verifica-se a existência de outra classe, a de domicílio sem banheiro e sanitário. Entretanto, como trabalhamos somente com os dados gerais e dos domicílios atendidos pela rede geral de esgoto, esta diferença não compromete os resultados.

Dispondo do número total de domicílios e da quantidade destes que esteja relacionado a cada classe descrita anteriormente, foi possível elaborar uma tabela que representasse em termos percentuais, a quantidade de domicílios que estavam ligados à rede geral de esgoto ou pluvial nos respectivos anos dos censos. Com isso, é possível analisar a situação de cada um desses municípios antes do início do Programa de Despoluição da Baía de Guanabara, em 1991. Também analisamos após 5 anos de seu funcionamento, ou seja, em 2000 e após 15 anos de seu início, em 2010, sendo este o dado mais recente da situação dos domicílios desses municípios.

Como podemos verificar na tabela 2.2, em todos os municípios tivemos avanços em ligações dos domicílios à rede geral de esgoto, sendo este um dos objetivos do Programa de Despoluição da Baía de Guanabara (PDBG). Alguns municípios foram emancipados recentemente, por isso não dispõem de dados em alguns anos. Em 1990, o município de Belford Roxo emancipou-se de Nova Iguaçu e o município de Guapimirim emancipou-se de Magé. Enquanto Tanguá, tornou-se município em 1995, desmembrando-se de Itaboraí. Por fim, o município de Mesquita é o mais recente a ser criado, fruto da emancipação do município de Nova Iguaçu no ano de 1999. Por esse

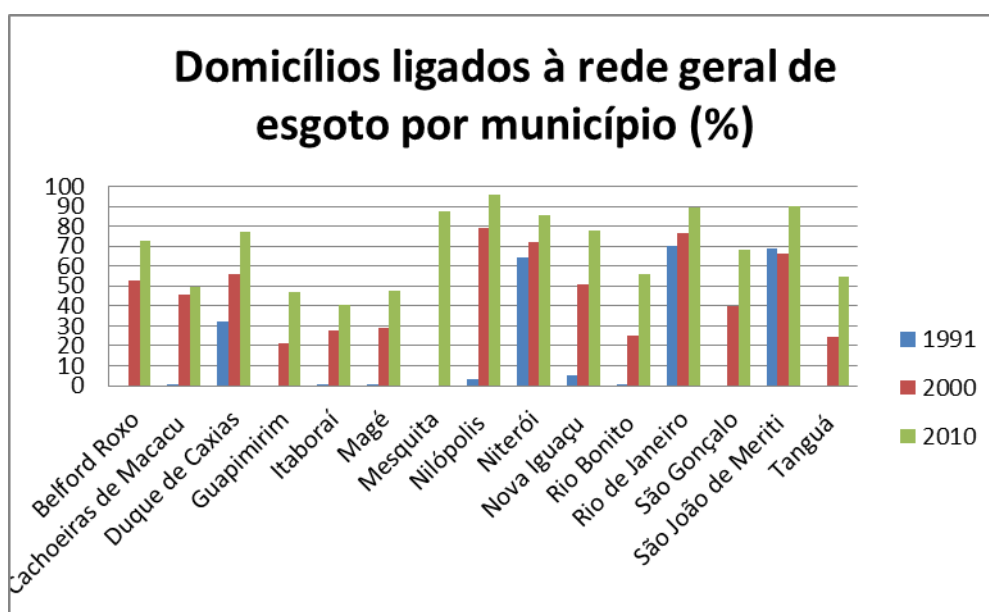
motivo, só dispomos de dados recentes de Mesquita, aqueles que se encontram no Censo Demográfico de 2010.

O gráfico 2.1 demonstra que no ano de 1991, quando ainda não existia o Programa de Despoluição da Baía de Guanabara (PDBG), os municípios de Cachoeiras de Macacu, Itaboraí, Magé, Rio Bonito e São Gonçalo praticamente não dispunham de domicílios ligados a rede geral de esgoto ou pluvial. No ano 2000, já há 5 anos em funcionamento do PDBG, verificamos avanços em Itaboraí que avança de 0,49% para 27,38%, recordando que Tanguá emancipou-se nesse intervalo dos dados e obteve em 2000, números parecidos com os de Itaboraí, tendo 24,54% dos domicílios atendidos pela rede geral de esgoto, em Magé, a diferença foi de 0,48% para 29,23% lembrando que entre esses dois períodos tivemos a emancipação de Guapimirim que apresentou no ano 2000, um quadro de 21,28% de seus domicílios ligados a rede geral de esgoto, números parecidos com os de Magé. Outro município que teve avanços foi o de Rio Bonito, chegando a 25,28% em 2000. O município de São Gonçalo teve um grande avanço chegando a 40,01%. Porém quem teve a maior disparidade dos números foi Cachoeiras de Macacu que saltou de 0,94 para 45,90% dos domicílios sendo atendidos pela rede geral de esgoto.

Outros municípios já tinham um certo número de domicílios atendidos, mas também tiveram avanços como Nilópolis que teve um grande salto de 3,07% para 79,25%, ou seja mais de $\frac{3}{4}$ dos domicílios atendidos. Outro que podemos ressaltar é o de Nova Iguaçu que passou de 4,84% para 51,07% e é nesse período que Belford Roxo emancipa-se e no ano 2000, aparece com 53,01%. Duque de Caxias já possuía quase $\frac{1}{3}$ dos domicílios ligados à rede geral de esgoto e avança para mais da metade no ano 2000, ou seja, 56,06%. Em São João de Meriti, que apresenta a maior densidade demográfica do Brasil, demonstra um retrocesso, já que no ano de 1991, tinha 69,06% e

passou em 2000 para 66,43%. Niterói já possuía 63,97% e passou para 71,80%. Por fim, o município do Rio de Janeiro que só tem 30% de seu território dentro dos limites da bacia já dispunha de 69,94% dos domicílios ligados a rede e pouco avançou para o ano 2000, apresentando 76,47%. Porém, a média de todos esses municípios se apresentou bastante satisfatória passando de 22,29% para 47,69%. Enquanto no estado do Rio de Janeiro os progressos foram de 44,94% para 61,61%, demonstrando que a área com maior população do estado, justamente a que pertence a bacia hidrográfica da Baía de Guanabara apresentava números inferiores aos do restante do estado.

Gráfico 2.1



Fonte: Censo Demográfico 1991, 2000 e 2010

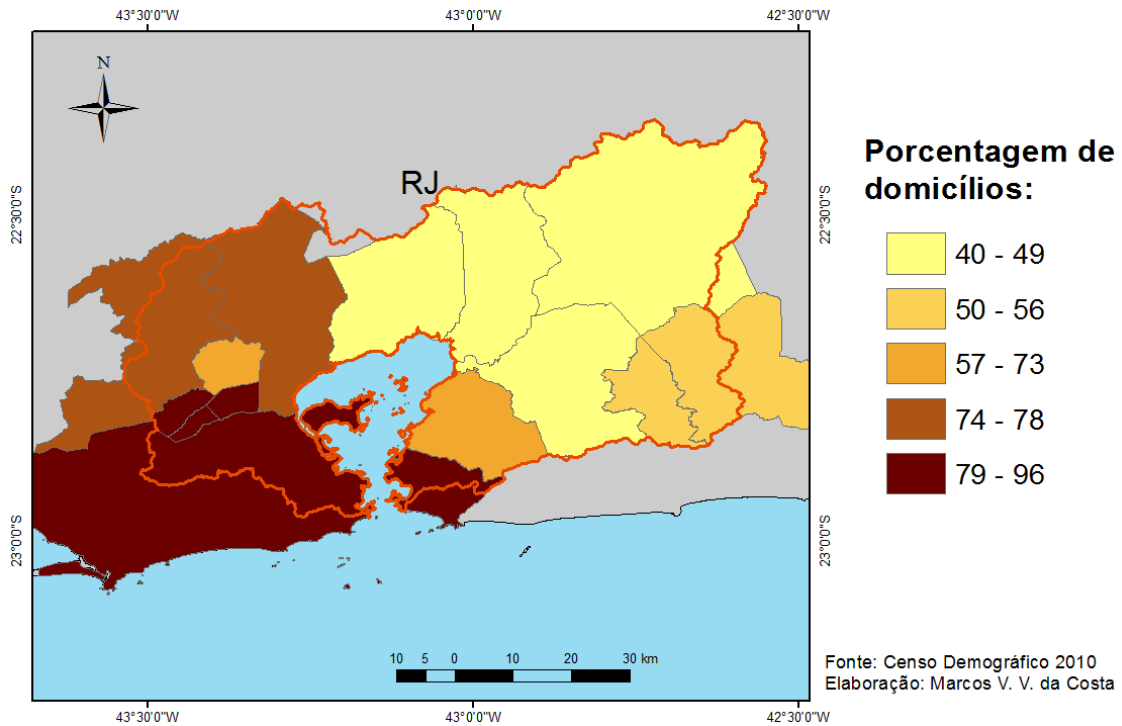
Em 2010, já podemos visualizar números mais promissores, resultado dos avanços nos últimos anos. Os maiores avanços ocorreram em Tanguá, Rio Bonito e Magé. Em relação a média dos municípios chegou-se a 69,21% dos domicílios atendidos pela rede geral de esgoto, aproximando-se assim aos números do estado do Rio de Janeiro que é de 75,78%.

A figura 2.3 que demonstra através de um mapa coroplético a situação de cada município auxilia em uma visão espacial do fenômeno, demonstrando as tendências na bacia hidrográfica como um todo. Visualizando o mapa, é possível verificar que os municípios que tem a maior parte de seus domicílios ligados à rede geral de esgoto são aqueles que se localizam no sul da bacia, onde podemos destacar o município de Nilópolis com 95,92% de seus domicílios ligados à rede, o maior índice da bacia hidrográfica da Baía de Guanabara, seguido por São João de Meriti com 90,15%. Após esses municípios, aparece o Rio de Janeiro com 89,56%, mas cabe recordar que só 30% do seu território está inserido na bacia e a maior parte dos domicílios que não se encontram ligados a rede se localizam na bacia de Sepetiba. E por fim, o município de Mesquita que foi desmembrado de Nova Iguaçu aparece pela primeira vez nos dados estatísticos com 87,36 e do outro lado da Baía de Guanabara, o único município da porção leste é o de Niterói com 85,81%. Esse município não teve um grande avanço porque em 1991, já apresentava 63,97%, terceiro maior índice daquele período e no ano 2000, já possuía 71,80%.

Outros municípios da Baixada Fluminense também apresentam índices satisfatórios, como pode ser visto na figura 2.2 como Nova Iguaçu com 77,80% apresentando um índice menor que Mesquita, município que emancipou-se; seguido por Duque de Caxias com 76,98% e por fim, o município de Belford Roxo com 72,59% de seus domicílios ligados a rede geral de esgoto.

Figura 2.3

Domicílios ligados à rede geral de esgoto por município (%) - 2010



Apresentando índices em torno de 70%, temos os municípios de Belford Roxo com 72,59% e São Gonçalo com 68,02%. Na porção leste da bacia, estão os municípios com os menores índices da bacia hidrográfica como Rio Bonito com 55,82% e Tanguá com 54,48%. Porém, os municípios que apresentam os piores índices estão na porção nordeste da bacia como Cachoeiras de Macacu, com 49,39% demonstrando pouco avanço de 2000 para 2010; Magé, 47,39%, apesar de ter tido progressos na década passada. Tendo como quadro parecido, o município de Guapimirim atingiu 46,65% em 2010. E por fim, o município com o índice mais baixo da bacia hidrográfica da Baía de Guanabara é Itaboraí chegando a apenas 40,26% de seus domicílios ligados a rede geral de esgoto em 2010. Lembrando que este município está recebendo muitos investimentos com a instalação de uma grande refinaria da Petrobrás, o Complexo Petroquímico do

Rio de Janeiro, que provavelmente deve configurar-se como um dos maiores poluidores uma vez que outra refinaria da Petrobrás existente na bacia, a Reduc, atualmente é o maior poluidor individual da bacia.

Após a análise dos números temos que verificar que os dados oficiais do governo, ou seja, elaborados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) tratam a rede geral de esgoto (aquelas que vão fazer a ligação dos domicílios com as estações de tratamento de esgoto) e as galerias de águas pluviais (que irão desembocar na rede hidrográfica da região) como uma única rede, não havendo distinção entre as mesmas.

Tabela 2.2

Situação do esgotamento sanitário dos municípios da bacia hidrográfica da Baía de Guanabara - 2008					
Municípios	Economias ativas de esgoto	Economias residenciais ativas de esgoto	Ligações ativas de esgoto	População total atendida (hab.)	Extensão da rede de esgoto (km)
Belford Roxo	1.506	1.503	1.497	5.336	49
Cachoeiras de Macacu	0	0	0	0	0
Duque de Caxias	9	6	6	21	78
Guapimirim	0	0	0	0	0
Itaboraí	0	0	0	0	0
Magé	0	0	0	0	0
Mesquita	0	0	0	0	0
Nilópolis	0	0	0	0	0
Niterói	164.461	151.141	51.911	440.500	610
Nova Iguaçu	1.174	1.171	903	4.122	159
Rio Bonito	0	0	0	0	0
Rio de Janeiro	1.708.301	1.576.449	675.184	5.076.166	4.308
São Gonçalo	8.043	7.746	4.563	26.181	457
São João de Meriti	7	4	6	14	189
Tanguá	0	0	0	0	0
Total	1.883.501	1.738.020	734.070	5.552.340	5.850
Rio de Janeiro	2.323.290	2.135.425	1.023.565	7.108.965	8.207

Fonte: Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento - SNIS.
Dados gentilmente cedidos pelo Prof Dr. Manoel Ricardo Simões

Dessa maneira, podemos verificar casos, principalmente dos municípios da baixada fluminense em que a maioria dos domicílios tem a sua rede de esgoto ligados às galerias pluviais, refletindo assim em bons números em termos percentuais de domicílios ligados a rede geral de esgoto, porém todos esses efluentes estão sendo despejados nos rios que é o destino final dessas galerias pluviais. Portanto, não está sendo alcançado o objetivo final de destinação final correta dos efluentes. Essa conclusão pode ser comprovada através dos números da tabela 2.2 que demonstra a extensão da rede de esgoto em cada um dos municípios da bacia hidrográfica da Baía de Guanabara. Dos quinze municípios pertencentes a essa bacia, menos da metade possui alguma rede de esgoto. E dentre os municípios possuidores de rede, somente dois possuem uma extensão significativa para atender grande parte da população que são os municípios de Niterói e Rio de Janeiro. Dessa maneira, é possível comprovar a inexistência da rede geral de esgoto nos municípios da baixada fluminense comprovando que os efluentes são despejados nas galerias pluviais que, por sua vez, tem ligações diretas com os rios da região.

Como foi possível verificar, houve avanços em todos os municípios que fazem parte da bacia hidrográfica da Baía de Guanabara em relação ao acesso dos domicílios à rede geral de esgoto ou pluvial. Entretanto, mesmo estando ligado a rede geral de esgoto, isso não é garantia de que os efluentes estão sendo despejados na Baía com algum tipo de tratamento. No próximo capítulo, trataremos sobre a situação dos troncos coletores e das estações de tratamento que prometem despejar na baía efluentes com tratamento secundário.

Segundo informações obtidas na Secretaria Estadual do Ambiente do estado do Rio de Janeiro (SEA), ela está apoiando os municípios de todo o estado na elaboração dos Planos Municipais de Saneamento Básico (PMSBs) que, conforme a Política

Nacional de Saneamento nº 11.445/2007, têm por objetivo prover de instrumentos e mecanismos que permitam a implantação de ações articuladas, duradouras e eficientes para a universalização do acesso aos serviços de saneamento básico, conforme determinação da Lei Nacional de Saneamento Básico. Segundo a secretaria, encontra-se em andamento, a elaboração dos PMSBs de Cachoeiras de Macacu, Guapimirim, Magé, Nova Iguaçu, Rio Bonito e Tanguá. Além disso, estão sendo efetuados estudos regionais para a elaboração dos planos de Belford Roxo, Duque de Caxias, Mesquita, Nilópolis e São João de Meriti. Com isso, onze municípios da bacia hidrográfica da Baía de Guanabara terão seus PMSBs. Cabe ressaltar que os PMSBs fazem parte do Programa de Saneamento dos Municípios do Entorno da Baía de Guanabara (Psam) que, por sua vez, está dentro do Programa Guanabara Limpa que é um plano que reúne dez ações do Governo do Estado para atingir o saneamento de 80% da bacia da Baía de Guanabara até os Jogos Olímpicos do Rio de Janeiro, em 2016.

Cabe destacar que o Programa de Saneamento dos Municípios do Entorno da Baía de Guanabara (Psam) é a principal iniciativa de saneamento da Secretaria do Ambiente do estado do Rio de Janeiro. Cerca de 80% do recurso da ordem de 1,3 Bilhão a ser gasto até 2016 será destinado para a realização de projetos e obras para instalação de sistemas receptores e de tratamento de esgotos, que irão contribuir na redução do lançamento de efluentes de origem doméstica, o maior poluidor da Baía de Guanabara.

Resíduos sólidos

Outro ponto a ser considerado e que consta como um dos objetivos do Programa de Despoluição da Baía de Guanabara são os temas relacionados aos resíduos sólidos.

Recentemente, o atual secretário do ambiente do estado do Rio de Janeiro, Carlos Minc, relatou, em reportagem veiculada pela subsecretaria de comunicação social do governo do estado do Rio de Janeiro em 25/09/2012, que um dos motivos de comemoração dos avanços do programa é a retirada total dos lixões e aterros ao redor da Baía. Logo, na questão do saneamento básico, é importante inserirmos as variáveis relacionadas à coleta e a destinação final dos resíduos sólidos.

Em relação ao destino do lixo por domicílio, obtivemos os dados através dos censos demográficos de 1991, 2000 e 2010. Os censos são o resultado de pesquisa realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia Estatística (IBGE), órgão oficial responsável pelo planejamento, sistematização, organização e análise de dados do Brasil.

A pesquisa preocupada com a obtenção de dados sobre o destino do lixo proveniente do domicílio particular permanente é dividida nas seguintes classes de informação:

1 - Coletado diretamente por serviço de limpeza: quando o lixo do domicílio era coletado diretamente por serviço de empresa pública ou privada;

2 - Colocado em caçamba de serviço de limpeza: quando o lixo do domicílio era depositado em uma caçamba, tanque ou depósito, fora do domicílio, para depois ser coletado por serviço de empresa pública ou privada;

3 - Queimado (na propriedade): quando o lixo do domicílio era queimado no terreno ou propriedade em que se localizava o domicílio;

4 - Enterrado (na propriedade): quando o lixo do domicílio era enterrado no terreno ou propriedade em que se localizava o domicílio;

5 - Jogado em terreno baldio ou logradouro: quando o lixo do domicílio era jogado em terreno baldio ou logradouro público;

6 - Jogado em rio, lago ou mar: quando o lixo do domicílio era jogado em rio, lago ou mar;

7 - Tem outro destino: quando o lixo do domicílio tinha destino diferente dos descritos anteriormente.

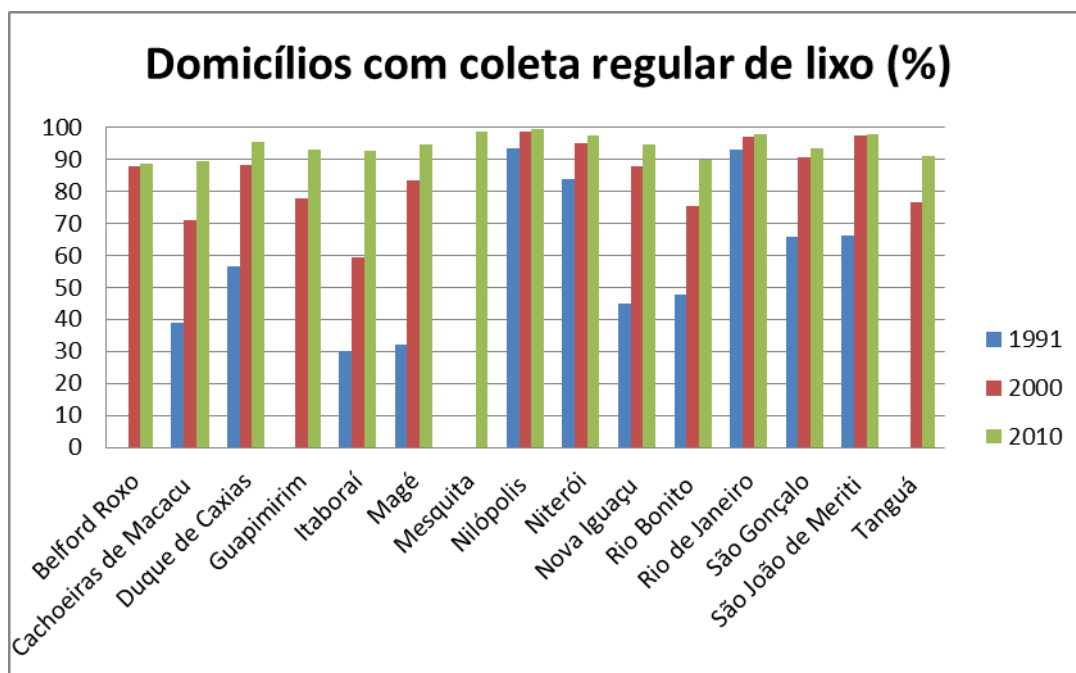
Dessa maneira, agregamos o número de domicílios que o lixo é coletado diretamente pelo serviço de limpeza e aquele que é colocado em caçamba para posteriormente ser coletado pelo serviço de limpeza e classificamo-lo como aqueles domicílios que são atendidos pela coleta regular de resíduos sólidos. Com isso, foi possível verificarmos a porcentagem dos domicílios atendidos por município antes do início do Programa de Despoluição da Baía de Guanabara (PDBG), em 1991 e após o seu início, em 2000 e 2010.

Como pode ser visto no gráfico 2.2, no ano de 1991, somente três municípios, Nilópolis (93,32%), Rio de Janeiro (93,24%) e Niterói (83,70%), tinham mais de $\frac{3}{4}$ de suas residências atendidas pela coleta regular de lixo. Logo, só esses figuravam com porcentagens superiores à do estado do Rio de Janeiro que era de 75,74% e da média dos municípios que compõem a bacia da Baía de Guanabara que era de 59,37%. Os outros municípios que tinham acima da metade dos seus domicílios atendidos eram São

João de Meriti com 66,06%, São Gonçalo com 65,88% e Duque de Caxias que figurava com 56,75%.

Em relação aos dados do Censo demográfico de 2000, já verificamos grandes progressos na coleta regular de lixo, onde apenas um único município, Itaboraí, tinha menos de $\frac{3}{4}$ de seus domicílios atendidos pela coleta regular, tendo obtido 59,19%. Com coleta superior a 90%, já figuravam cinco municípios que se aproximavam aos índices do estado do Rio de Janeiro que era de 91,84%. Os municípios que se encontram nessa classe superior a 90% eram Nilópolis, continuando a figurar como o município que mais atende aos seus domicílios com índice de 98,71%, após aparece São João de Meriti (97,32%), Rio de Janeiro (96,54%), Niterói (95,27%) e São Gonçalo (90,54%).

Gráfico 2.2



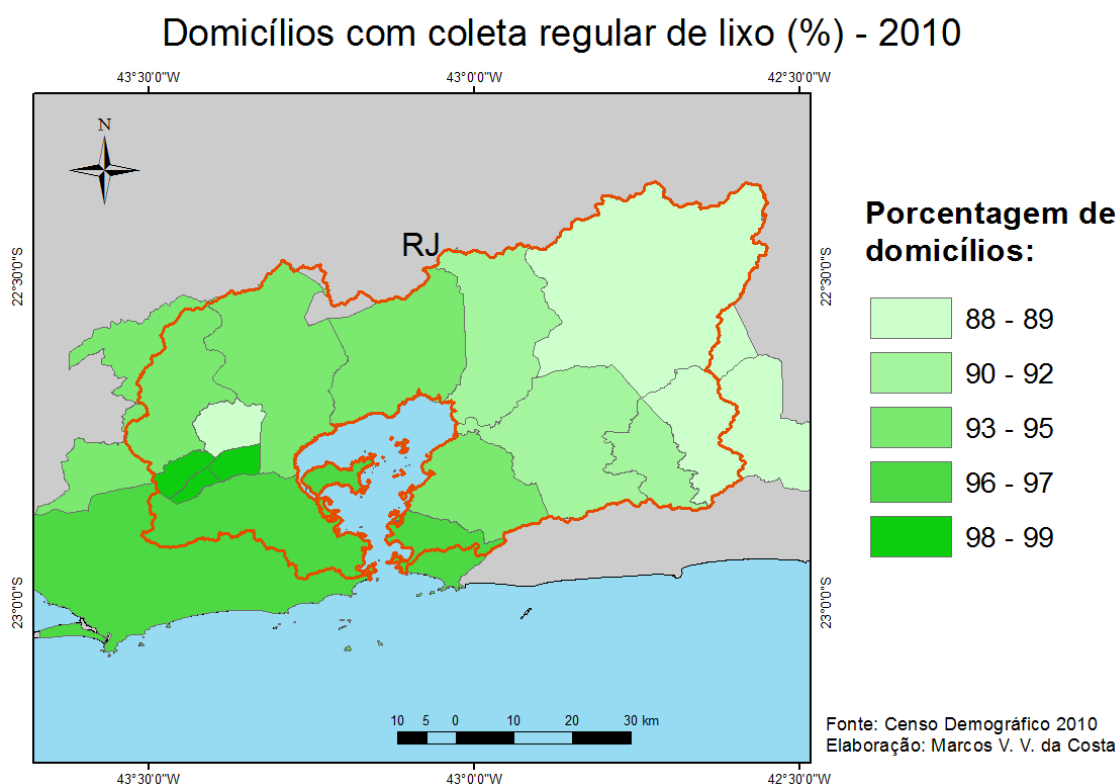
Fonte: Censo Demográfico 1991, 2000 e 2010

Em 2010, a média dos municípios da bacia da Baía de Guanabara era de 94,26% e do estado do Rio de Janeiro de 95,84% dos domicílios atendidos pela coleta

diretamente pelo serviço de limpeza ou pela colocação em caçamba para posteriormente ser coletado pelo serviço de limpeza. Somente três municípios configuravam ainda com menos de 90% de seus domicílios atendidos pela coleta regular, onde podemos destacar Belford Roxo com 88,55%, Cachoeiras de Macacu com 89,29% e Rio Bonito com 89,82%.

Em termos espaciais, podemos verificar na figura 2.3, a distribuição dos municípios com os maiores e os menores índices de coleta de lixo regular do total dos municípios que abrangem a bacia da Baía de Guanabara. Aqueles que apresentam as cores esverdeadas são os que possuem os melhores índices enquanto aqueles que apresentam tom vermelho ou laranja são os que possuem os piores índices.

Figura 2.3



Os três menores municípios da bacia, Nilópolis, Mesquita e São João de Meriti são os que possuem os índices mais altos de coleta de lixo regular, apresentando, respectivamente, 99,48%, 98,64% e 98,04. Completando o índice dos municípios com mais de 95% dos domicílios atendidos, Rio de Janeiro (97,75%) e Niterói (97,63%), verificamos que aqueles situados a sul e sudoeste da bacia são os que possuem a melhor coleta.

O município de São Gonçalo e os outros municípios da baixada fluminense (Nova Iguaçu, Duque de Caxias e Magé) excetuando-se Belford Roxo são os que apresentam índice entre 93 e 95% de coleta. Enquanto Guapimirim apresenta índice de 92,90%. Em seguida, aparece Itaboraí, que em 2000 tinha o pior índice e atualmente está com 92,54% e Tanguá, município que emancipou-se de Itaboraí apresenta 91,24% de coleta.

Os municípios com os piores índices em 2010 são os que se localizam no extremo leste da bacia, Rio Bonito com 89,82% e Cachoeiras de Macacu com 89,29%. E por fim, Belford Roxo com o pior índice da bacia da Baía de Guanabara, apresentando apenas 88,55% dos domicílios atendidos pela coleta realizada pelo serviço de limpeza.

Mensurar a coleta de lixo nos municípios da bacia hidrográfica da Baía de Guanabara é importante mas não é suficiente pois o destino que verificamos de muitos resíduos sólidos lançados nos rios contribuintes da bacia acabam chegando na Baía de Guanabara, podendo ser vistos em todo o litoral da Baía e, principalmente, nos manguezais. No próximo capítulo trataremos das soluções encontradas para controlar o despejo desses resíduos sólidos na Baía de Guanabara.

Podemos verificar também, de acordo com dados da secretaria do Estado do Ambiente (SEA) do estado do Rio de Janeiro é que a coleta de lixo não é garantia de

que esses resíduos estão tendo um destino final adequado já que em muitos municípios da bacia hidrográfica da Baía de Guanabara, ainda ocorre a presença de lixões.

Capítulo III

Projetos para a despoluição da Baía de Guanabara e recuperação de áreas degradadas de toda a sua bacia hidrográfica

O Programa de Despoluição da Baía de Guanabara (PDBG) foi implantado no ano de 1995, com orçamento inicial de US\$793 milhões, financiado pelo Banco Japonês para Cooperação Internacional (JBIC) e pelo Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID), com contrapartida do governo do estado. Segundo dados da Cedae, já foram gastos R\$1,62 bilhão, sendo que 44% foram custeados por investimentos do Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID), 30% pela Agência de Cooperação Internacional do Japão (JICA) e 26% pelo Governo do Estado do Rio de Janeiro. Mesmo já tendo gasto o dobro do orçamento previsto inicialmente, o Programa está longe de conseguir o seu maior objetivo que é a despoluição da baía.

Desde a sua implantação, esperava-se que em 4 anos, 58% do esgoto lançado na baía recebesse algum tratamento. A situação atual, após 18 anos do início do Programa, segundo dados da CEDAE, é de que apenas 30% do esgoto despejado na baía é tratado. As quatro estações de tratamento de esgoto previstas que, caso implantadas, conseguiriam atingir a meta proposta inicialmente em 4 anos, até hoje não estão operando com a sua capacidade máxima. Outro ponto questionável, além do grande atraso das obras, é a qualidade do tratamento. Como recorda o Estadão (21/03/2012), ocorre também um abandono do projeto inicial que era mais amplo, que pensava além

do saneamento básico, e sim, em uma implementação de um plano ambiental. No Programa de Despoluição da Baía de Guanabara (PDBG) era proposto a instalação de estações de tratamento no entorno da baía que juntamente com uma grande rede coletora iria cessar o despejo de efluentes nas águas da Baía de Guanabara. Na proposta, também incluía a despoluição dos rios que desembocam na baía e um programa ambiental que contemplava o replantio da vegetação de mangue original.

Dessa maneira, nesse capítulo iremos tratar inicialmente do estado atual das estações de tratamento de esgoto que se localizam dentro dos limites da bacia hidrográfica da Baía de Guanabara, e por fim fazer um diagnóstico da situação dos rios que desembocam na baía e tratar da importância da dragagem do Canal do Cunha

Estações de tratamento

De acordo com o Programa de Despoluição, estava previstas no entorno da Baía de Guanabara, oito estações de tratamento, na qual quatro seriam ampliadas e/ou reformadas e quatro construídas.

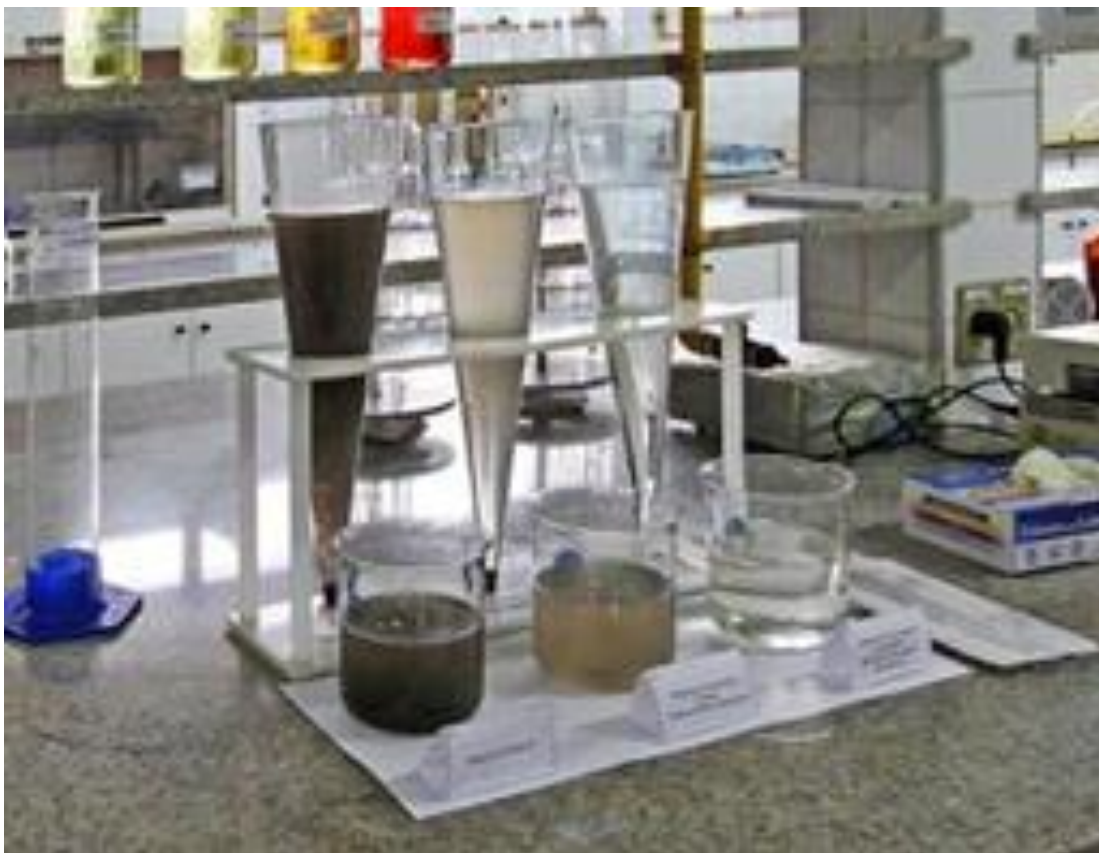
As fases de tratamento de esgoto consistem em:

- **Nível preliminar:** nesta fase o esgoto bruto passa por grades grosseiras, onde é impedida a passagem de resíduos maiores; grades médias para os resíduos menores e caixas de areia para serem retirados sedimentos da água;
- **Tratamento primário:** após o nível preliminar o esgoto entra em um decantador primário onde se separa a matéria suspensa;

- Tratamento secundário: após o nível primário, os efluentes entram em um tanque de aeração para oxigenar e facilitar a ação de microorganismos e em um decantador secundário que consiste na fase final antes da liberação e despejo do efluente já tratado no rio ou mar.

Figura 3.1

Três amostras dos efluentes tratados na ETE Alegria



Fonte: CEDAE

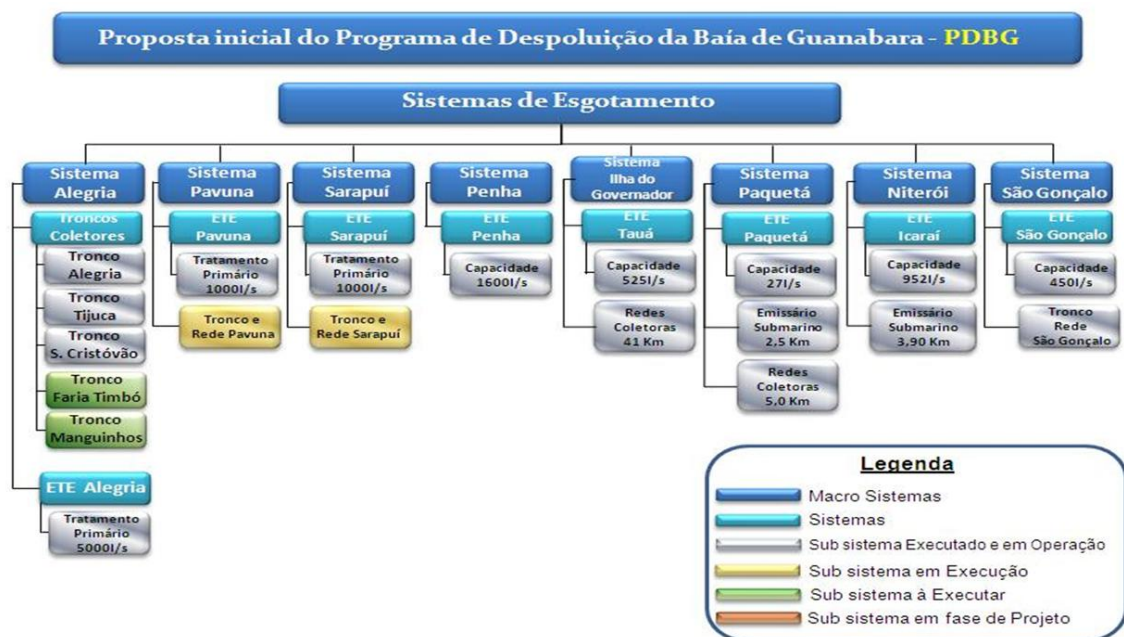
Na figura 3.1, temos o exemplo de três amostras do Laboratório ETE Alegria, onde é possível verificar o esgoto afluente, à esquerda, com coloração mais escura; o efluente do tratamento primário que possui 30% da carga orgânica retirada. Inicialmente o Programa de despoluição da Baía de Guanabara só previa ser feito até esse tratamento.

Porém, já se planeja que todas as estações de tratamento terão tratamento secundário cujo resultado é o efluente que está à direita com coloração mais transparente já que possui 90% de redução da carga orgânica.

Cabe ressaltar que o lodo retirado no decantador primário e no decantador secundário é tratado em sua fase líquida, passando por um tratamento especial onde se torna sólido e apto para ser lançado em aterros. O processo é feito em adensadores de gravidade, flotadores e digestores. Em sua fase sólida, o lodo entra em filtros e prensa, em um secador térmico, tendo como produto final lodo desidratado (torta), pronto para ser despejado em aterros.

Figura 3.2

Organograma com a proposta inicial do PDBG



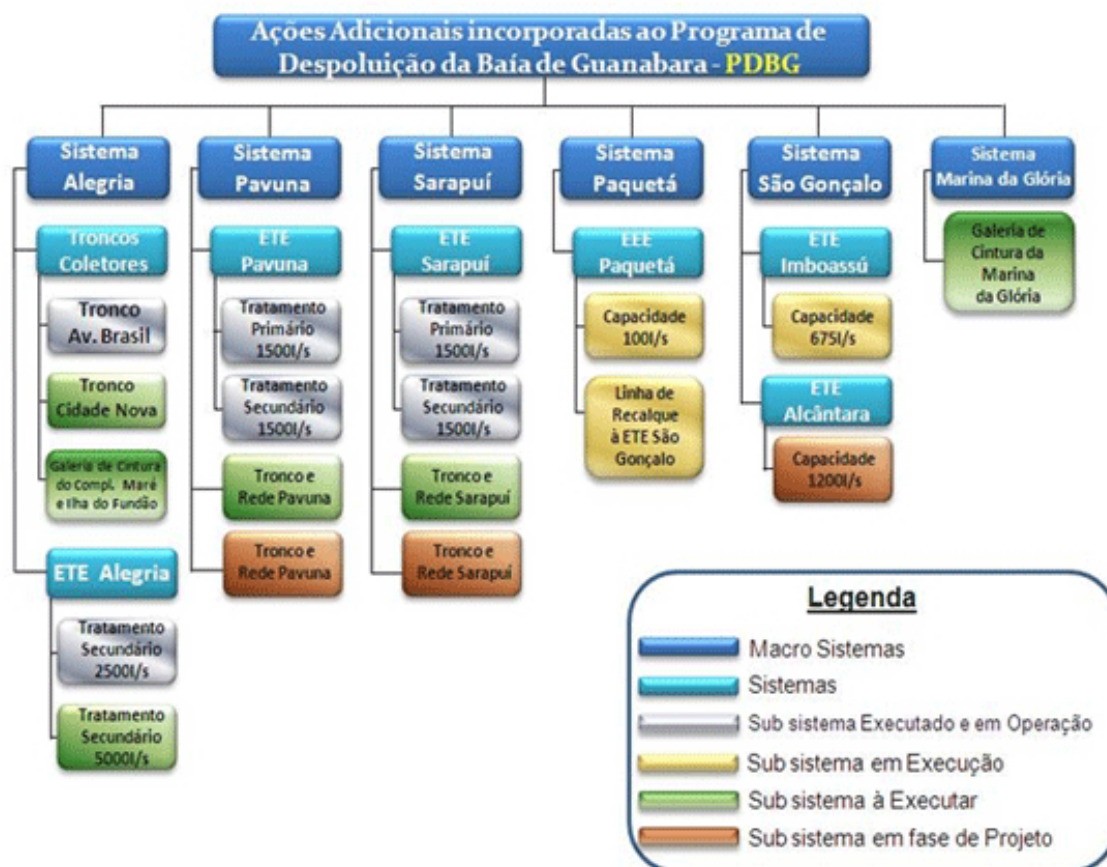
Fonte: CEDAE

Na proposta inicial do Programa de Despoluição da Baía de Guanabara, como pode ser visto na figura 3.2, o sistema de esgotamento da bacia hidrográfica da Baía de Guanabara consistiria de oito sistemas que juntamente às oito estações de tratamento (cada sistema contando com uma) e seus troncos coletores iriam cessar o despejo de efluentes sem tratamento na Baía.

Porém, ações adicionais foram incorporadas ao Programa de Despoluição da Baía de Guanabara (PDBG). A figura 3.3 demonstra as ações adicionais. Dessa maneira, podemos verificar que, dos oito sistemas planejados, em seis, teremos ações adicionais.

Figura 3.3

Organograma do PDBG com as ações adicionais



Fonte: CEDAE

Cabe destacar que, em todas elas, foi incorporado às estações de tratamento, o tratamento secundário (antes era previsto somente o tratamento primário) com a mesma capacidade do tratamento primário. No Sistema Alegria, foram incorporados dois troncos coletores (Avenida Brasil e Cidade Nova) e uma galeria de cintura, a ser construída, que coletará os efluentes do Complexo da Maré e da Ilha do Fundão. Também foram adicionados troncos coletores e redes ao Sistema Pavuna e ao Sistema Sarapuí, sendo estes de grande importância por coletarem o esgoto da Baixada Fluminense, região que tem bastante contribuição na degradação ambiental da Baía de Guanabara.

O Sistema Paquetá sofreu alterações, estando prevista atualmente a sua ligação ao Sistema São Gonçalo, que antes só teria uma estação de tratamento e agora, de acordo com o planejamento da CEDAE, consiste em duas estações, a ETE Imboassú e a construção da Estação de Tratamento de Alcântara. Por fim, foi incorporado o Sistema Marina da Glória onde será construída uma galeria de cintura que tem como objetivo coletar o esgoto difuso, lançado nas galerias de água pluviais que deságuam na Marina da Glória e encaminhá-lo ao Emissário Submarino de Ipanema. Seriam tratados 450 litros de efluentes por segundo. Essa obra se torna mais complexa por necessitar de intervenções no Aterro do Flamengo que é tombado pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN) e é também uma unidade de conservação do meio ambiente. Dessa maneira, para a CEDAE realizar as obras da galeria de cintura da Glória, necessita da aprovação do projeto pelo IPHAN.

Na tabela 3.1, temos um quadro comparativo com o que foi previsto inicialmente no Programa de Despoluição da Baía de Guanabara (PDBG), com a previsão do número de litros de esgoto que seriam tratados após a finalização da implementação do

Programa. Assim, nesse quadro, é possível comparar essas previsões com a configuração atual, demonstrando assim quais foram os avanços obtidos até o ano de 2010.

A tabela 3.1 nos demonstra que, dos oito sistemas previstos, somente três estão com a configuração atual realizada de acordo com o que foi previsto na configuração inicial do PDBG. Os sistemas que se encontram nessa situação são: Ilha do Governador, Paquetá e Icaraí. Os sistemas Alegria, Sarapuí e Penha já possuem uma certa vazão de efluente tratado, porém não atingiram a meta inicial proposta. A situação mais preocupante é do Sistema Pavuna e do Sistema São Gonçalo que ainda não estão tratando os efluentes. O governo do estado do Rio de Janeiro sempre recorda que na configuração inicial do PDBG só era previsto o tratamento primário dos efluentes e o que já podemos verificar atualmente, é a realização do tratamento secundário dentro dos sistemas.

Tabela 3.1

Quadro comparativo entre os resultados da Configuração Inicial do PDBG e da Configuração Atual Realizada do Programa de Saneamento da Baía de Guanabara

Configuração Inicial do PDBG	Configuração Atual Realizada
Tratamento Primário com redução de DBO de 30%	Tratamento Primário e Secundário com redução de DBO de 92%
Vazões Máximas de Projeto: l/s	Vazões Máximas Atuais ($V_m \times K_1 \times K_2$): l/s
DBO considerado: 240 mg/l	Vazão Atual
Sistema Alegria 5000	2322
Sistema Pavuna 1000	0
Sistema Sarapuí 1000	504
Sistema Penha 1600	1080
Sistema Ilha do Governador 525	525
Sistema Paquetá 27	27
Sistema Icaraí 952	952
Sistema São Gonçalo 450	0
Total 10.554l/s	5.410l/s
Redução de DBO prevista: 65,65 toneladas por dia	Redução de DBO atual: 103,21 toneladas por dia

Resultado Atual: Redução de DBO 100% atingida e suplantada em 57,22%.

Fonte: CEDAE

Na tabela 3.2, é possível comparar o quadro atual com a configuração futura prevista que sofreu algumas alterações desde o início do Programa de Despoluição. A capacidade de tratamento primário e secundário do Sistema Alegria, do Sistema Pavuna, do Sistema Sarapuí, do Sistema Paquetá e do Sistema São Gonçalo foi ampliada, porém nenhuma atingiu a meta. O Sistema Penha, o Sistema Ilha do Governador e o Sistema Icarai já tratam a quantidade de efluentes propostas pela configuração futura prevista.

As estações de tratamento estão, praticamente, concluídas, onde muitas vezes a capacidade de tratamento não é atingida devido a falta dos troncos coletores para trazer os efluentes até às estações de tratamento.

Tabela 3.2

Quadro comparativo entre os resultados da Configuração Atual Realizada pelo PDBG e da Configuração Futura ao término das ações previstas

Configuração Atual Realizada		Configuração Futura Prevista	
Tratamento Primário e Secundário com redução de DBO de 92%		Tratamento Primário e Secundário com redução de DBO de 92%	
Vazão Atual		Vazão Futura Prevista	
Sistema Alegria	2322		6.522
Sistema Pavuna	0		2.267
Sistema Sarapuí	504		1.295
Sistema Penha	1080		1080
Sistema Ilha do Governador	525		525
Sistema Paquetá	27		100
Sistema Icarai	952		952
Sistema São Gonçalo	0		675
Total	5.410 l/s		13.416 l/s
Redução de DBO Atual: 103,21 toneladas por dia		Redução de DBO Prevista: 245,22 toneladas por dia	
<i>Parâmetros Utilizados:</i>		<i>Acréscimo em relação ao Previsto</i>	
<i>Inicial:</i>			
• Produção de Esgoto Per Capta dia: 170 litros		• População: 20,00%	
• População: IBGE 2010			

Fonte: CEDAE

Cabe salientar que com a ampliação da configuração futura prevista, houve um acréscimo de população atendida, na ordem de 20%. A configuração inicial do

Programa de Despoluição da Baía de Guanabara (PDBG) era de tratar 10.554 litros por segundo e a atual previsão é que todo o sistema tenha capacidade de tratar, em nível secundário, 13.416 litros de efluentes por segundo.

Através de informações obtidas na CEDAE, poderemos analisar no decorrer desse capítulo, os avanços na construção e melhorias das estações de tratamento na bacia da Baía de Guanabara:

Estação de Tratamento de Sarapuí

Essa estação está localizada no município de Belford Roxo, as margens do rio Sarapuí, na Baixada Fluminense, região que mais contribui no despejo de efluentes na baía. Os bairros beneficiados por essa estação de tratamento se localizam nos municípios de São João de Meriti, Nova Iguaçu e Belford Roxo.

Ela foi inaugurada duas vezes em 2000 e 2011. A capacidade é de 1,5 mil litros por segundo, sendo projetada para 3 mil litros por segundo. Atualmente, o esgoto tratado é de 600 a 900 litros por segundo em nível secundário. A população beneficiada é estimada em 431.000 habitantes.

Estação de Tratamento da Pavuna

Esta estação se localiza na zona norte da cidade do Rio de Janeiro, no bairro de Vigário Geral, nas margens do rio Pavuna, porém grande parte dos efluentes tratados tem sua origem na baixada fluminense, coletando e transportando os esgotos das bacias do rio Pavuna e Meriti. A estação trata efluentes oriundos de bairros do município do Rio de Janeiro, como Acari, Colégio, Irajá, Vista Alegre e Jardim América e de bairros do município de São João de Meriti e Duque de Caxias.

Ela foi construída com capacidade de 1,5 mil litros por segundo, sendo projetada para 3 mil litros por segundo. Foi inaugurada em 2000, porém atualmente só trata 200 litros por segundo em nível secundário. A população beneficiada por essa estação é de aproximadamente 400.000 habitantes.

Estação de Tratamento da Penha

Sendo ampliada e reformada, atualmente trata 900 litros por segundo, porém a sua capacidade é de 1600 litros por segundo. Esta estação se localiza no bairro da Penha, nas margens da Avenida Brasil. Todos os bairros beneficiados por essa estação se localizam no município do Rio de Janeiro. Ela abrange o bairro de Vaz Lobo, Vicente de Carvalho, Vila Kosmos, Vila da Penha, Brás de Pina, Penha Circular, Olaria, Ramos, Penha, Cordovil, Parada de Lucas e Vigário Geral, que possuem uma população estimada de 576.000 habitantes.

Estação de Tratamento de Alegria

Essa estação é considerada a obra mais importante do Programa de Despoluição da Baía de Guanabara (PDBG). Além da Estação de Tratamento, o Sistema Alegria compreende 17 km de troncos coletores, como pode ser visto na figura 3.4, que abrangem os bairros da região central da cidade do Rio de Janeiro, da Grande Tijuca e do bairro de São Cristóvão e de suas adjacências. O investimento é de R\$550 milhões beneficiando população de 1,5 milhão de habitantes, o que equivale a população de Recife que é a 9ª cidade mais populosa do Brasil.

Figura 3.4

Sistema Alegria



Fonte: CEDAE

A maior estação do complexo que foi inaugurada em 2001 e 2009 se localiza no bairro do Caju. A capacidade é de 5 mil litros de esgoto por segundo com ampliação prevista para 7 mil litros por segundo. O esgoto tratado é de 2 mil a 2,5 mil litros por segundo em nível secundário. Com a ampliação já realizada, essa capacidade está sendo ampliada para 5 mil litros. A figura 3.5 demonstra uma imagem aérea desse grande complexo de tratamento de esgoto que é a Estação de Tratamento da Alegria.

Figura 3.5

Vista Esquemática - Unidades de Tratamento da ETE Alegria



Fonte: CEDAE

A água despejada hoje na Baía de Guanabara pela Estação de Tratamento da Alegria com 95% de redução da carga orgânica não é potável, mas a aparência é límpida. A água dissolvida em um volume grande de água, que é o caso da Baía de Guanabara, é rapidamente dissolvida, não causando impacto ambiental. Para a devolução do efluente com 100% de redução da carga orgânica, seria necessário um tratamento terciário que encareceria muito todo o processo. Nesse caso, o custo/benefício não seria satisfatório devido ao grande volume de efluentes tratados e porque a vazão da segunda maior baía do Brasil já torna o tratamento secundário extremamente satisfatório.

Porém, segundo a CEDAE, será implementado o tratamento terciário na Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) Alegria para que todo o efluente tratado seja utilizado como água de reuso no abastecimento do Complexo Petroquímico do Rio de Janeiro

(COMPERJ). Com investimento em torno de R\$ 1 bilhão, serão construídos dutos que irão atravessar a Baía de Guanabara, ligando as estações de Alegria e São Gonçalo e troncos adutores da ETE São Gonçalo até o COMPERJ, totalizando 49 quilômetros de tubulação, sendo considerado o maior projeto de fornecimento de água reuso do mundo para fins industriais. O sistema de tratamento de água para reuso será o de Bio-Reactor de Membranas (MBR), que ficará dentro do próprio aerador da ETE.

Estação de Tratamento da Ilha do Governador

Ampliada e reformada, trata 500 litros por segundo. Essa estação de tratamento atende a todos os bairros da Ilha do Governador que tem uma população estimada de 266.000 habitantes.

Estação de Tratamento de Paquetá

Atualmente, se encontra desativada. O Sistema Paquetá sofreu grandes alterações. Antes era previsto uma estação de tratamento, sendo substituída por uma estação elevatória de esgoto, a EEE Paquetá. Esta, por sua vez, coletará o esgoto produzido na Ilha de Paquetá, e irá conduzi-lo através de Linha de Recalque subaquática (tubulação que liga uma elevatória a outra ou diretamente à estação) com 9.560m de extensão até a Estação de Tratamento de Esgoto de São Gonçalo. O volume de esgoto a ser coletado são de 100 litros por segundo atendendo a toda população da ilha que é estimada em 8.241 habitantes.

Estação de Tratamento de São Gonçalo

Foi inaugurada em 1998 e é uma das duas estações de tratamento que se localiza na porção leste da baía. A capacidade de tratamento é de 800 litros por segundo, porém,

atualmente, não trata nenhum litro. Essa estação não funciona por falta de uma rede que conduza os efluentes. O governo do estado promete ampliar, adequar e realizar melhorias operacionais da ETE São Gonçalo, investindo 25 milhões de reais para que em julho de 2014 a estação já esteja tratando 675 litros por segundo de efluentes originários dos bairros de São Gonçalo.

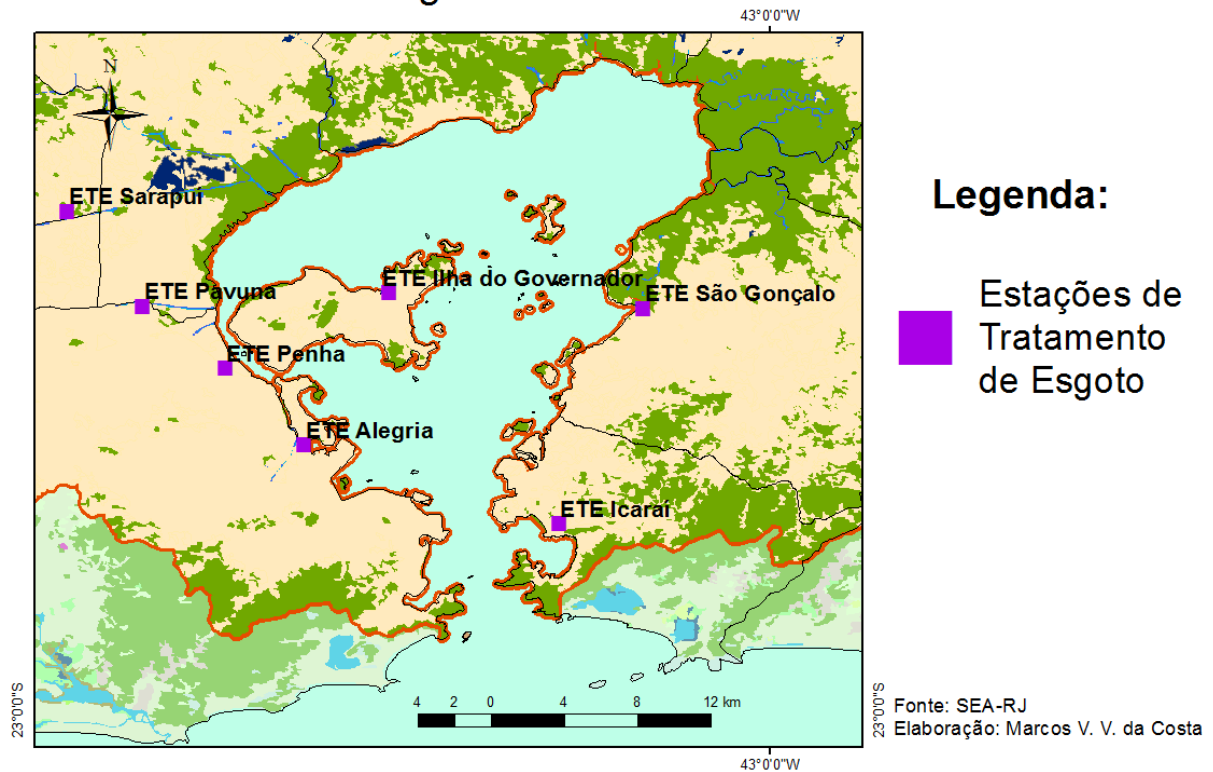
Estação de Tratamento de Icaraí

A ETE Icaraí foi inaugurada em 2003, sendo construída pela concessionária Águas de Niterói. A estação atende a 170 mil habitantes abrangendo os seguintes bairros do município de Niterói: Boa Viagem, Charitas, Cubango, Icaraí, Ingá, Santa Rosa, São Francisco e Vital Brazil. Ela trata atualmente 900 litros de esgoto por segundo, tendo como população beneficiada 240 mil pessoas, com vazão de 1.350 litros por segundo. A estação lança os efluentes após tratamento primário no emissário submarino de Icaraí que possui 3.450 metros de extensão. Ela também possui um sistema de tratamento de nível secundário. Essa estação foi importante para a extinção das línguas negras nas praias de Niterói.

Podemos verificar na figura 3.6, a localização das estações de tratamento de esgoto em volta da Baía de Guanabara. Com isso, podemos concluir que três estações de tratamento não foram concluídas (Sarapuí, São Gonçalo e Pavuna). Em 2001, a Estação de tratamento de Alegria foi inaugurada mas sem as ligações que iriam propiciar o seu funcionamento. Com a conclusão de algumas ligações, ela foi reinaugurada no ano de 2010, contribuindo para que 240 milhões de litros diários de esgoto não tratado não sejam lançados na baía. Espera-se a inauguração da Estação de Tratamento do Sarapuí para tratar 1.500 litros de esgoto por segundo.

Figura 3.6

Localização das Estações de Tratamento na bacia hidrográfica da Baía de Guanabara



A questão é que em alguns casos, a estação de tratamento está pronta, cujo financiamento externo abrangia até 100%, mas a construção das redes e dos troncos coletores dependiam de verba do estado. A opção do projeto é de um pequeno número de estações, porém com grandes dimensões. A presença e um maior número de estações poderia tornar mais eficiente o processo de tratamento dos efluentes. Outro ponto que podemos verificar com o auxílio da figura 3.6 é que a localização das estações de tratamento é no trecho final dos rios que irão desembocar na Baía de Guanabara, fazendo com que a população que se encontra a montante das ETE não possa encontrar as águas dos rios mais límpidas.

Tabela 3.3

Estações de tratamento de Esgoto - bacia hidrográfica da Baía de Guanabara - 2010			
Municípios	ETE	Nível de tratamento	Pop. beneficiada (hab)
Rio de Janeiro	ETE Alegria	secundário	785 700
	ETE Recreio dos Bandeirantes	secundário	6 400
	ETE de Vila Catiri - Bangu	secundário	6 696
	ETE Ana Gonzaga - Inhoaíba	secundário	2 304
	ETE Vila do Céu - Cosmo	secundário	8 620
	ETE Penha	secundário	428 000
	ETE Ilha do Governador	secundário	186 000
	ETE Paquetá	secundário	-
	ETE Pavuna	secundário	9 150
	Emissário de Ipanema	Emissário submarino	1 872 000
	ETE + Emissário da Barra	Emissário submarino	385 000
Belford Roxo	ETE Sarapuí	secundário	20 000
Mesquita	ETE Sarapuí	secundário	-
Duque de Caxias	ETE Pavuna	secundário	9 150
Itaboraí	ETE Apolo III	secundário	7 948
Japeri	ETE - Bairro Jardim Marajoara	primário	121
Nilópolis	ETE Nova cidade e matadouro	primário	6 400
Niterói	ETE de Barreto	secundário	19 343
	ETE de Jurujuba	secundário	4 836
	ETE Centro/ Toque Toque	secundário	90 296
	ETE Camboinhas	secundário	22 567
	ETE Itaipú	secundário	19 343
	ETE Icaraí	Emissário submarino	274 030
	ETE Ilha do Mocanguê	secundário	6 448
Nova Iguaçu	ETE Rancho Fundo	secundário	2 500
	ETE São Francisco de Paula II	secundário	6 000
	ETE Palhada	secundário	6 000
	ETE Jardim cabuçu/ Laranjeiras	secundário	10 000
	ETE Jardim Canaã	secundário	4 130
	ETE Jardim Guandú	secundário	4 000
Paracambi	ETE Bairro Guarajuba	secundário	3 000
	Jardim Nova Era	secundário	3 000
	Sistema fossa/filtro	primário	1 950
Queimados	R. Santo Antonio	primário	3 200
	Bairro São Jorge	primário	2 000
São Gonçalo	ETE São Gonçalo II	secundário	-
	ETE Jardim Catarina -CEDAE	secundário	4 840
	ETE	secundário	2 031
	ETE-Centro	primário	1 024
São João de Meriti	ETE Pavuna	secundário	-
	ETE Sarapuí	secundário	-
Tanguá	ETE Bairro Bandeirantes	primário	2 500
Casimiro de Abreu	ETE Professor Souza	secundario	1 000
Total			4 227 527
Estado do RJ			5 014 128

Fontes: Fonte: Secretaria de Estado do Ambiente - SEA e Instituto Estadual do Ambiente - INEA.

Nota: Estão relacionadas as ETEs consideradas para o cálculo do Índice de Conservação Ambiental (ICMS Ecológico), ano fiscal 2012.

Dados gentilmente cedidos pelo Prof Dr. Manoel Ricardo Simões

Os dados verificados na tabela 3.3 demonstram a existência de várias estações de tratamento de esgoto na bacia hidrográfica na Baía de Guanabara. Em contraponto aos dados dos domicílios ligados a rede geral de esgoto ou as galerias pluviais, verificamos que do esgoto produzido pela população, mesmo que ela esteja ligada à rede, muito pouco é tratado pelas estações de tratamento existentes.

No caso do município do Rio de Janeiro, com total de população beneficiada pelas estações de tratamento e a população total do município, é possível constatar que somente 58,4% tem o seu esgoto tratado. Mesmo com esse número um pouco acima de 50%, somente o Rio de Janeiro e Niterói possuem situações melhores na bacia hidrográfica da Baía de Guanabara. Niterói possui 89,6% da população com esgoto tratado. Todos os outros municípios da bacia hidrográfica não possuem nenhum tratamento dos efluentes ou não atingem nem 5% da população beneficiada.

Relacionando os dados verificamos que a situação do saneamento básico na bacia hidrográfica ainda é bastante precária, concluindo que a ligação com a rede geral de esgoto não é garantia de tratamento de esgoto.

Unidades de tratamento de rios (UTRs)

Uma das soluções encontradas para que os resíduos sólidos não consigam alcançar a baía são as unidades de tratamento de rios (UTRs). A proposta do governo do estado é da construção de cinco UTRs no Rio Irajá, Rio Imboáçu, no Canal do Cunha, no Rio Sarapuí e no Rio Pavuna/Meriti. Segundo a Secretaria do Ambiente do estado do Rio de Janeiro (SEA-RJ) devido as dificuldades de implementar redes de coleta e

tratamento de esgoto em áreas populares densamente ocupadas, elas são uma alternativa de saneamento visto que trata as águas do leito do rio.

As obras iniciaram-se no rio Irajá. Segundo informações obtidas na página da Secretaria do Ambiente do estado do Rio de Janeiro (SEA-RJ), esta UTR removerá 70% da Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO); 65% da Demanda Química de Oxigênio (DQO); 90% de sólidos em suspensão; 90% de turbidez e cor; e 98% de coliformes totais das águas desse rio. Para ter êxito, ela será composta por caixa de areia; ecobarreira (cerca para reter o lixo flutuante); pátio de armazenamento de produtos químicos; módulos de equipamentos; bacias de floculação e flotação com respectivos sistemas de aeração e recirculação; retenção e remoção de lodo flotado; laboratório; e captação de bombeamento de água.

Figura 3.7

Unidade de tratamento de rios (UTR) do Arroio Fundo, em Jacarepaguá (RJ)



Fonte: www.biologo.com.br

Cabe esclarecer que essas UTRs são uma alternativa paliativa e que já existe aqui no Rio de Janeiro, em funcionamento, como pode ser visto na figura 3.7, a unidade de tratamento de rios (UTR) do Arroio Fundo que auxilia na despoluição das lagoas de Jacarepaguá, porém como vai ocorrer na Baía de Guanabara, não resolverá o problema.

Dessa maneira, com a implantação dessas UTR's, toda a bacia hidrográfica dos rios contribuintes a montante continuará com a presença de águas insalubres, sendo abandonado a ideia de trabalhar com microbacias para solucionar os problemas existentes em cada uma delas. Caso o projeto se preocupasse em trabalhar com as microbacias, os problemas que se iniciam à montante não seriam transferidos à jusante dos rios. Com uma bacia hidrográfica tão ampla e com presença de um grande contingente populacional seria necessário um trabalho de gestão ambiental amplo, principalmente com educação ambiental para conscientizar a população para a preservação do meio ambiente. Porém, os sucessivos governos procuram soluções imediatistas para que possam utilizar as melhorias em suas propagandas eleitorais.

Entretanto, é necessário analisar de que maneira esse problema está sendo resolvido, se é que podemos dizer que está sendo resolvido. Na atual conjuntura da despoluição da Baía de Guanabara, até podemos prever águas mais limpas na Baía de Guanabara, porém os rios contribuintes continuarão fétidos e insalubres não melhorando a qualidade de vida da população que vive na baía porque o maior contingente populacional está ligado mais diretamente aos rios. Como buscamos nesse trabalho de conclusão de curso, a literatura diz que para alcançarmos programas de gestão ambiental eficientes devemos trabalhar com a bacia hidrográfica como um todo porque se trabalharmos com problemas específicos ou somente com uma parte da bacia estaremos realizando um trabalho paliativo. Mais uma vez verificamos benfeitorias

somente para a população mais rica, já que esta em sua distribuição espacial pela cidade do Rio de Janeiro se encontra em contato direto com a Baía de Guanabara e não com os rios onde serão implantadas as unidades de tratamento de rios.

Com a implantação das UTR's, o problema é solucionado no final do seu despejo, já que o tratamento só vai ser realizado na desembocadura do rio na Baía de Guanabara, fazendo com que a população beneficiada se reduza a apenas aquela que se encontra próxima das margens da baía. A maior parte da população que se encontra na bacia hidrográfica como um todo não será beneficiada uma vez que os rios contribuintes irão continuar sendo canais de escoamento de esgoto, já que este só será tratado a jusante.

Revitalização do Canal do Fundão

A história do Canal do Fundão nos demonstra os sucessivos aterros que foram feitos diminuindo a largura do canal. Na década de 1940, a margem oeste foi começando a ser ocupada na faixa de areia junto ao mar. Conforme houve aumento da ocupação populacional e na ausência de políticas públicas, os próprios moradores foram aterrando ou construindo palafitas. Atualmente, o Complexo da Maré tem quase 200.000 habitantes. A formação da margem leste ocorreu na década de 50 para a construção do principal campus da Universidade Federal do Rio de Janeiro, um pequeno arquipélago foi aterrado e transformado em uma única ilha.

Mais recentemente, com a construção da linha vermelha e da linha amarela, duas das principais vias de acesso da cidade houve a necessidade de mais aterros, contribuindo ainda mais no estreitamento do canal. Dessa maneira, as passagens por onde a água fluía foram aterradas. Com o acúmulo de dejetos industriais, lixo e esgoto

que foram parar dentro do canal trazidos pelos rios e canais que desembocam na Baía de Guanabara, fizeram com que a profundidade original de 14 metros do canal fosse reduzida para 40 cm. Hoje, podemos verificar o tamanho do espelho d'água do Canal do Fundão na figura 3.8.

Figura 3.8

Área do Canal do Fundão



Fonte: B&G Engenharia

Devido a essa situação, o governo do estado do Rio de Janeiro, em parceria com a Petrobrás e a Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) fez um projeto de recuperação ambiental, desassoreando e dragando o canal, sendo considerada a maior dragagem de lodo contaminado do mundo no momento que foi realizada e fazendo parte do Programa Guanabara Limpa, uma das dez ações para despoluir a Baía de Guanabara. A Petrobrás financiou boa parte dos investimentos, convertendo 184 milhões de reais em multas ambientais na dragagem do canal. O total investido foi de 292 milhões de reais.

A dragagem cobriu uma extensão de 6,5 km sendo estimada a retirada de 2,2 milhões/m³ de sedimentos. O canal passou a ter uma largura de 70m com uma calha central de 4m de profundidade que permite atualmente a passagem de embarcações médias. O trabalho começou com a retirada do lixo grosso que teve como destino o aterro sanitário de Nova Iguaçu. Com a utilização de dragas de recalque e sucção, o material dragado ainda misturado ao lixo passa por um separador. Assim, o material dragado que não contém lixo é bombeado para os hidrociclones, onde a areia é separada da argila para ser utilizada de diversas formas.

Os resíduos não tóxicos são colocados em batelões que irão depositá-los a 24 km da costa. O lixo tóxico, que estima-se que seja 25% do material retirado contém metais pesados como o chumbo e o mercúrio. Para lidar com esse tipo de resíduo, a solução encontrada foi adicionar ao material dragado um produto químico que acelera o processo de solidificação dos sedimentos que ocorre dentro dos geobags, como pode ser visto na figura 3.8, grandes tubos feitos de tecidos geotêxtil cujos micro poros deixam passar apenas a água que sai, como se tivesse passado num filtro. Livre dos elementos tóxicos a água retorna ao mar em condições mais adequadas. Sob os bags, após eles serem cobertos com uma manta impermeabilizadora, será executado um projeto de

paisagismo, já que todo esse material permanecerá nesses locais evitando assim algum tipo de contaminação devido ao transporte.

Figura 3.8

Geobags utilizados na dragagem do canal do Fundão



Fonte: GF Design

Para a recuperação ambiental seja efetiva e permanente, 65.000 m² de manguezais estão sendo recuperados. Também foi feita as obras de saneamento da Vila Residencial do Fundão onde moram 750 famílias que não tinham redes de esgoto e drenagem. Também foram construídas câmaras frigoríficas e cais nas três comunidades de pescadores localizadas nas margens do canal, a do Parque União, da Vila dos Pinheiros e da Vila Residencial.

Foram feitas, em todos os rios que desembocam no canal, ecobarreiras coletando o lixo flutuante e a cooperativa de catadores coletam o lixo e o processam. Plantaram 140 mil m² de novos manguezais

Além das intervenções para desassorear o canal e reurbanizar a área da Cidade Universitária e de sua Vila Residencial, o Programa de Revitalização e Recuperação Ambiental do Canal do Fundão incluiu o plantio de mais de 500 mil mudas de plantas, com a revitalização de 400 mil m² de áreas degradadas e a recuperação de mais de 33 km² de manguezais. Era um grande passivo ambiental da Baía de Guanabara, melhorando as condições sanitárias da população da Ilha do Fundão e da Maré e melhorando a circulação de água da baía.

Situação atual da baía

Segundo uma série de reportagens veiculada pelo Jornal O Dia com o título de SOS Guanabara demonstrou que segundo estudos do engenheiro hidráulico e sanitarista Jorge Paes Rios a baía recebe 25.000 litros de efluentes domésticos por segundo, 6,5 toneladas de óleo oriundas de terminais marítimos de petróleo, estaleiros e indústrias, 100 toneladas de carga orgânica de 6.000 indústrias e 300 kg de metais pesados. Dessa maneira, são grandes os desafios para que se alcance a despoluição da Baía de Guanabara.

Atualmente, 70% do esgoto da região metropolitana do Rio de Janeiro são jogados sem tratamento na Baía de Guanabara correspondendo a 2.160.000 litros por dia. Com o aumento do despejo de efluente doméstico, que chega na baía através de seus rios, a quantidade de matéria orgânica dentro da baía aumenta. Outros problemas encontrados é a diminuição de seu espelho d'água e da coluna d'água visto que dos 280

km² de manguezais, hoje restam apenas 82 km², com isso a baía fica até 3 cm mais rasa por ano, sendo que em 50 anos isto representa 1,5m a menos de profundidade. Cabe destacar que naturalmente a baía faz a renovação de suas águas a cada 11 dias através das correntes de águas e da maré.

O Programa de Despoluição da Baía de Guanabara (PDBG) foi encerrado em 2006, após ter gasto US\$760 milhões em 13 anos de seu funcionamento. Após esse período, segundo o governo estado, foram investidos com recursos próprios cerca de R\$ 100 milhões por ano em obras para a conclusão dos sistemas de esgotamento sanitário que haviam sido deixadas inacabadas.

Em 2011, conseguiu-se outro financiamento do Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID) para executar um novo programa de saneamento, o Programa de Saneamento dos Municípios do Entorno da Baía de Guanabara (Psam). Coordenado pela Secretaria de Estado do Ambiente (SEA), o Psam prevê a aplicação de cerca de R\$ 1,3 bilhão, até 2016, em obras de esgotamento sanitário e em projetos de saneamento nos 15 municípios do entorno da Baía de Guanabara. O Psam tem como objetivo um pacto pelo Saneamento, reunindo ações do Governo do Estado para ampliar, até 2018, os serviços de saneamento básico para 80% da população fluminense.

A Auditoria operacional no Programa de Despoluição da Baía de Guanabara realizada pelo Tribunal de Contas do Estado do Rio de Janeiro entre março e maio de 2006, demonstra claramente a situação do Programa de Despoluição da Baía de Guanabara (PDBG) no seu término em 2006.

Segundo o relatório, o orçamento inicial do Programa era de US\$793 milhões. Já em dezembro de 2005, o valor foi revisto para US\$1.169 milhões, representando um aumento de cerca de 48%. Na planilha de gastos do Programa, a maior variação na planilha de gastos foi na categoria “Gastos Financeiros” que é de responsabilidade do

governo do estado do Rio de Janeiro. Segundo Bittencourt et. al. a variação deve-se, principalmente, às parcelas referentes à Comissão de Crédito (69,0%) e ao pagamento dos Juros (228,5%) gerados por causa de atrasos no cronograma de obras e serviços. Outro ponto que os autores destacaram é a utilização de recursos do Fundo Estadual da Saúde e do Fundo de Combate à Pobreza que são programas do governo estadual para a construção das obras de saneamento. A utilização desses recursos é questionada quanto a legalidade da aplicação da verba desses fundos. A conclusão é que o Programa de Despoluição da Baía de Guanabara (PDBG) teve falhas graves tanto em seu planejamento como no controle do uso de seus recursos. Ele encerrou-se em 2006 sem atingir o seu principal objetivo que é a despoluição da Baía de Guanabara.

Considerações Finais

A cidade do Rio de Janeiro foi a terceira cidade do mundo a possuir uma rede de esgotos sanitários, sendo precedida apenas por Londres e Hamburgo. Porém, a baía que foi um dos principais elementos responsáveis pela existência da cidade sofre atualmente com a degradação ambiental proporcionada pela ocupação intensa do entorno de seu território.

A situação, em termos de acesso a saneamento básico e o tratamento de efluentes gerados na bacia hidrográfica da Baía de Guanabara, teve uma melhora desde a implantação do Programa de Despoluição da Baía de Guanabara (PDBG) no início da década de 1990. Porém, é possível constatar que o nível de degradação ambiental dessa região que abriga uma grande área urbanizada e que, em muitos casos, foram sendo ocupadas sem a atenção do poder público que deveria realizar todo o planejamento urbano e implementar uma infraestrutura básica está longe de oferecer aos cariocas uma Baía de Guanabara com águas balneáveis.

Os dados demonstraram melhoras, porém como podemos verificar nas atuações do poder público é que estão sendo tomadas medidas paliativas e agora com a responsabilidade de realizar um compromisso internacional estão sendo realizadas obras que não irão resolver os problemas de saneamento básico da população fluminense. Com o aporte de recursos quase a cidade está tendo atualmente, atraídos pela realização de grandes eventos internacionais, o poder público está deixando passar uma oportunidade ímpar para melhorar a qualidade de vida da população.

As medidas que poderiam ser tomadas para que esse quadro atual seja revertido, deveria levar em conta, maior compromisso da esfera governamental na execução do

Programa de Despoluição da Baía de Guanabara com a construção de rede coletora de escotos ao redor da baía e de seus rios afluentes, maior fiscalização dos poluidores quanto as possíveis irregularidades, bem como verificar as possíveis ocupações irregulares nas margens dos rios contribuintes da baía, um monitoramento ambiental mais eficaz levando em conta indicadores de contaminação fecal e da qualidade das águas e também investimento em educação ambiental para que a população que vive nessa bacia hidrográfica utilize-a de maneira mais sustentável, conservando o meio ambiente.

Referências Bibliográficas

- ABREU, Maurício de Almeida. *Evolução Urbana do Rio de Janeiro*. Rio de Janeiro: IPP, 1987.
- AMADOR, E. S. *Baía de Guanabara e ecossistemas periféricos: homem e natureza*. Rio de Janeiro, 1997, 539p.
- ANGEL VARGAS, Liliana. *O programa de despoluição da Baía de Guanabara : uma análise na perspectiva da saúde coletiva*. Rio de Janeiro: UERJ, Instituto de Medicina Social, 2001.
- BITTENCOURT, A. L. C.; SILVA, M. M.; BRASIL, M. C.; OLIVEIRA, M. L. Auditoria operacional no Programa de Despoluição da Baía de Guanabara. Trabalho apresentado ao XI Simpósio Nacional de Auditoria de Obras Públicas – SINAOP, realizado entre 6 e 10 de novembro de 2006.
- COELHO, Victor Monteiro Barbosa. *Baía de Guanabara: uma história de agressão ambiental*. Rio de Janeiro: Casa da Palavra, 2007.
- CORDEIRO, Livia Gebara Muraro Serrate. *Esteróis como marcadores moleculares da contaminação fecal no sistema estuarino Iguaçú-Sarapuí, noroeste da Baía de Guanabara (RJ)*. Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós Graduação em Química da Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-RIO). Rio de Janeiro: PUC-RIO, 2006.
- CORREA, Roberto Lobato. *O Espaço Urbano*. São Paulo: ed. Ática, 1989.
- DUBY, George e LARDREAU, Guy, “Diálogos sobre a Nova História”. Lisboa: Publicações D. Quixote, 1989.

Estações ferroviárias do Brasil. Disponível em:
http://www.estacoesferroviarias.com.br/efcb_rj_linha_centro/mapa_linhacentro_rj.htm Acesso em: 12 mar 2013.

ESTADÃO. *Em 20 anos, despoluição da Baía de Guanabara vira esgoto*. Matéria publicada em 21/03/2012. Disponível em:
<http://www.estadao.com.br/noticias/impresso,em-20-anos-despoluicao-da-baia-de-guanabara-vira-esgoto,851258,0.htm> Acesso em: 13 dez. 2012.

GLOBO NEWS. Cidades e Soluções com André Trigueiro. Programa exibido em 24/03/2010.

GUERRA, J. T. *Geomorfologia e Meio Ambiente*. 6. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2006. 392 p

IBGE Cidades. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>
Acesso em: 12 mar 2013.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – Banco Multidimensional de Estatísticas(BME/IBGE). Disponível em: <http://www.bme.ibge.gov.br> Acesso em: 12 mar 2013.

LIMA, Elizabeth Cristina da Rocha. *Qualidade de água da Baía de Guanabara e saneamento: Uma abordagem sistêmica*. Tese de doutorado. Rio de Janeiro: COPPE/UFRJ, 2006.

NOGUEIRA, Claudia Romaneli. *Distribuição espacial da população na bacia hidrográfica da Baía da Guanabara no Rio de Janeiro : uma contribuição metodológica através do uso do sensoriamento remoto*. Rio de Janeiro: UFRJ, 2005.

O DIA. SOS Guanabara - Baía de Guanabara: 15 anos à espera de vida Disponível em :
http://odia.terra.com.br/portal/rio/html/2010/9/baia_de_guanabara_15_anos_a_espera_de_vida_108221.html Acesso em 25 jul 2012.

PACÍFICO, Alan. O espaço da Baía de Guanabara e suas múltiplas tensões. Disponível em:
<http://www.costeiros.ufba.br/Semin%C3%A1rio/Eixo%202/PACIFICO,%20A.%20O%20espa%C3%A7o%20da%20Ba%C3%ADa%20de%20Guanabara%20e%20suas%20m%C3%BAltiplas%20tens%C3%B5es.PDF>. Acesso em 25 fev 2013.

PHILLIPI JR, Arlindo; BRUNA Gilda Collet. Política e Gestão Ambiental. In: *Curso de Gestão Ambiental*. PHILLIPI JR, Arlindo; ROMÉRO. Marcelo de Andrade; BRUNA Gilda Collet (ed.). Barueri, SP: Manole, 2004.

Plano diretor de recursos hídricos da região hidrográfica da Baía de Guanabara : relatório final : síntese. Rio de Janeiro, 2005.

Prefeitura de São Gonçalo:
<http://www.saogoncalo.rj.gov.br/meioambiente/caracteristicaambiental.php>
Acesso em: 12 mar 2013.

Subsecretaria de comunicação social do governo do estado do Rio de Janeiro. Estado desativa último lixão às margens da Baía de Guanabara. Disponível em:
<http://www.rj.gov.br/web/imprensa/exibeconteudo?article-id=1232459> Acesso em 20 mar 2013.

SIMÕES, Manoel Ricardo. *A Cidade Estilhaçada: Reestruturação Econômica e Emancipações Municipais na Baixada Fluminense*. Tese de doutorado. Niterói: UFF/CEG-IG, 2006.

_____. *Ambiente e Sociedade na Baixada Fluminense*. Mesquita: Editora Entorno, 2011.