

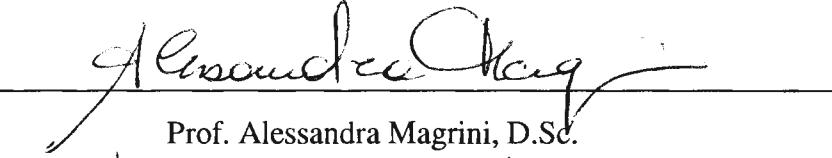
NOVAS PERSPECTIVAS DA GESTÃO AMBIENTAL

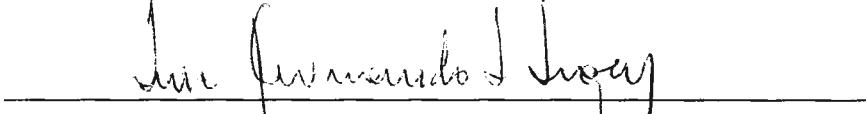
O CASO DA BACIA DA BAÍA DE SEPETIBA

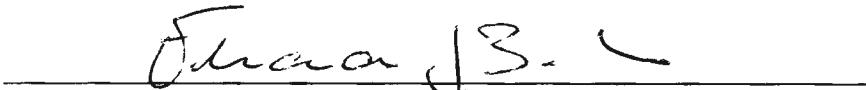
Isaura Maria Ferreira Fraga

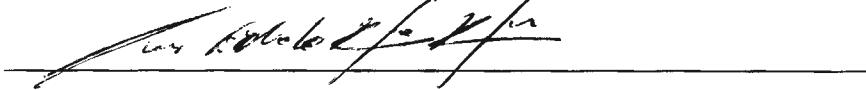
TESE SUBMETIDA AO CORPO DOCENTE DA COORDENAÇÃO DOS PROGRAMAS DE PÓS-GRADUAÇÃO DE ENGENHARIA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO COMO PARTE DOS REQUISITOS NECESSÁRIOS PARA A OBTENÇÃO DO GRAU DE MESTRE EM CIÊNCIA DE PLANEJAMENTO ENERGÉTICO

Aprovado por:


Prof. Alessandra Magrini, D.Sc.


Prof. Luiz Fernando Loureiro Legey, Ph.D.


Prof. Fernando Luiz Bastos Ribeiro, D.Sc.


Prof. Luís Eduardo Duque Dutra, D.Sc.

RIO DE JANEIRO, RJ-BRASIL
MARÇO DE 2000

FRAGA, ISAURA MARIA FERREIRA

Novas Perspectivas da Gestão Ambiental

O Caso da Bacia da Baía de Sepetiba [Rio de Janeiro] 2000

**X, 164 p. 29,7 cm (COPPE/UFRJ, M.Sc.,
Planejamento Energético, 2000)**

Tese - Universidade Federal do Rio de Janeiro, COPPE

- 1. Gestão Ambiental**
- 2. Bacia da Baía de Sepetiba**

I. COPPE/UFRJ II. Título (série)

Agradecimentos

À Alessandra Magrini pela orientação e amizade

Ao Cláudio pelo apoio permanente.

À Vera Resende pelo exemplo.

À Edna, Juliana e Marina por terem entendido minha falta de tempo.

Aos professores Fernando Ribeiro e Luiz Fernando Legey pelas discussões que ajudaram a construir este trabalho.

À Cláudia P. Barros, Antônio da Hora, Daniela Pereira Pinto, Paulo Bidegain e Roberto Adler pelas contribuições e discussões.

À Mônica Peixoto pela ajuda e correção cuidadosa.

Ao Eduardo Cesar pela digitação atenta.

**Resumo da Tese apresentada à COPPE/UFRJ como parte dos requisitos necessários para
a obtenção do grau de Mestre em Ciências (M.Sc.)**

**NOVAS PERSPECTIVAS DA GESTÃO AMBIENTAL
O CASO DA BACIA DA BAÍA DE SEPETIBA**

Isaura Maria Ferreira Fraga

Março/2000

Orientador: Alessandra Magrini, D.Sc.

Programa: Planejamento Energético

Este trabalho trata das novas perspectivas da gestão ambiental e seus desafios, abordando os principais aspectos de caráter institucional e legal. Analisa os modelos de gestão ambiental de forma mais abrangente, especialmente às formas de gestão participativa e seus diversos instrumentos e técnicas. Aborda também, a gestão ambiental tendo como unidade de planejamento a bacia hidrográfica e as principais dificuldades para implementação dos planos de gestão por bacia hidrográfica. Como estudo de caso neste trabalho, apresenta-se a qualidade ambiental da bacia da baía de Sepetiba, uma das áreas costeiras mais aprazíveis do Estado do Rio de Janeiro mas com graves problemas ambientais, bem como, uma avaliação dos planos e propostas de gestão ambiental para conter e reverter o rápido processo de degradação desta região e as dificuldades para implementá-los.

Abstract of Thesis presented to COPPE/UFRJ as a partial fulfillment of the requirements
for the degree of Master of Science (M.Sc.)

**NEW PERSPECTIVES OF THE ENVIRONMENTAL MANAGEMENT
THE CASE OF SEPETIBA BAY WATERSHED**

Isaura Maria Ferreira Fraga

Março/2000

Advisors: Alessandra Magrini, D.Sc.

Department: Energy Planning

This work is about the new perspectives of the environmental management and its challenges, approaching the main aspects of institutional and legal character. It analyzes the models of environmental management, especially the forms of the partnership and its several instruments and techniques. It also approaches, the environmental management focusing the watershed as a planning unit and the main difficulties of this model of environmental management. As case study, it is presented the Sepetiba Bay watershed, one of most pleasant coast zones of the Rio de Janeiro State, but with serious environmental problems. It is also made an evaluation of the plans and proposals to contain and to revert the degradation process of this region and its difficulties for implementation.

ÍNDICE

1 – INTRODUÇÃO.....	1
2 - ABORDAGEM TEÓRICA.....	5
2.1 – Principais da Gestão Ambiental.....	5
2.2 – A Bacia Hidrográfica como Unidade de Gestão.....	9
3 – A POLÍTICA E A LEGISLAÇÃO AMBIENTAL – ASPECTOS INSTITUCIONAIS.....	13
3.1 – A Política Nacional do Meio Ambiente no Brasil.....	15
3.2 – Os Instrumentos de Gestão da Política Nacional do Meio Ambiente...	16
3.3 – A Política Nacional de Recursos Hídricos.....	23
3.3.1 – Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos.....	24
3.4 – Instrumentos da Política de Recursos Hídricos.....	28
3.5 – Aspectos do Sistema Ambiental do Estado Rio de Janeiro.....	30
3.6 – Novos Instrumentos da Gestão Ambiental.....	32
3.6.1 – Novos instrumentos de gestão nas empresas.....	32
3.6.2 – Os instrumentos econômicos de gestão.....	36
3.6.3 – A cobrança pelo uso dos recursos ambientais.....	40
3.6.4 – A reforma fiscal ambiental.....	41
3.6.5 – Técnicas e métodos para o planejamento e gestão ambiental...	43
4 – ESTUDO DE CASO.....	47
4.1 – A Bacia da Baía de Sepetiba.....	47
4.1.1 – Características da região.....	47
4.2 – A Baía de Sepetiba.....	50
4.3 – Qualidade Ambiental da Região.....	52

4.4 – A degradação dos principais rios da bacia.....	54
4.4.1 – O transporte e contaminação dos sedimentos.....	54
4.5 – O modelo de ocupação e dinâmica da bacia.....	57
4.6 – Porto de Sepetiba.....	58
4.7 – As industrias da região e controle ambiental.....	63
4.7.1 – O caso da Companhia Mercantil Industrial Ingá.....	64
4.8 – A avaliação realizada no Macroplano.....	65
4.9 – A extração de areia e seu controle.....	77
4.10 – O saneamento ambiental da região.....	80
4.10.1 – Esgotamento sntário.....	80
4.10.2 - Estudos e projetos existentes.....	89
4.11 – Sub-bacias de esgotamento.....	91
4.11.1 – Contribuições esgoto totais por sub-bacias.....	91
4.11.2 – Contribuições de carga orgânica – unitárias e totais.....	92
4.11.3 – Resumo dos principais impactos na baía de Sepetiba.....	96
5 – NOVAS PERSPECTIVAS DE GESTÃO PARA A BACIA DA BAÍA DE SEPETIBA	111
5.1 – Resumo das principais proposições do macroplano.....	111
5.2 – As linhas de ação prioritárias e os principais problemas.....	114
5.3 – Resumo das metas e planos setoriais propostos relativos aos aspectos escolhidos.....	116
5.3.1 – Esgotamento sanitário.....	116
5.3.1.1 – Principais metas para o esgotamento sanitário.....	116
5.3.1.2 – O plano de saneamento apresentado.....	119
5.3.2 – Resíduos sólidos.....	121

5.3.2.1 – Principais metas para resíduos sólidos.....	121
5.3.2.2 – O plano diretor de resíduos sólidos.....	122
5.3.3 – Drenagem.....	127
5.3.3.1 – Principais metas para drenagem.....	127
5.3.3.2 – O plano diretor de drenagem.....	128
5.4 – Resumos das propostas estratégicas para o controle industrial.....	131
5.4.1 – Programa de gestão proposto.....	137
5.4.2 – Benefícios antecipados.....	142
5.4.3 – Modelo de gestão proposto.....	143
6 – ANÁLISE DAS PRINCIPAIS DIRETRIZES DO MACROPLANO DE GESTÃO.....	144
6.1 – Desafios para implantação das propostas.....	147
7 – CONCLUSÕES.....	153
Referência Bibliográfica	158

ÍNDICE DE QUADROS

I – Definição da Gestão Ambiental	9
II – Composição municipal da bacia contribuinte à Baía de Sepetiba	48
III – Evolução Demográfica Recente – 1991/1996	49
IV – Cursos de, Afluentes da Baía de Sepetiba	52
V – Bacia Sepetiba – Síntese da Classificação de Porte	62
VI – Indústrias com Unidades de Tratamento de Efluentes	66
VII – Potencial de Geração de Cargas Poluentes em Efluentes Líquidos	68
VIII - Geração de Cargas Poluentes em Efluentes Líquidos Para as Dez Empresas e Cinco Setores de Maior Potencial	70
IX – Potencial de Produção de Resíduos por Setor Industrial	71
X – Geração de Resíduos Sólidos Industriais nas Dez Empresas e Cinco Setores de Maior Potencial	73
XI– Potencial de Geração de Cargas Poluentes em Emissões Atmosféricas	74
XII – Geração de Cargas Poluentes em Emissões Atmosféricas da Dez Empresas e Cinco Setores de Maior Potencial de Geração	76
XIII – Principais Industrias e Setores Industriais de Maior Potencial Poluidor	77
XIV - Contribuições Totais de Esgoto Sanitário por Sub-bacia	78
XV – Contribuições Totais de Carga Orgânica por Sub-bacia	92
XVI – Captura Anual de Espécies Marinhas	93
XVII – Principais Problemas e as Ações Prioritárias	102
XVIII – Principais Problemas e Ações Prioritárias	114
XIX – Criticidade do Problema e as Metas Globais	115
XX – Criticidade do Problema e as Linhas de Ação	116
XXI – Benefícios Associados as Metas	117

XXII – Os Objetivos Ambientais Globais e as Estratégias de Controle - Água	133
XXIII - Os Objetivos Ambientais Globais e as Estratégias de Controle - Ar	134
XXIV - Os Objetivos Ambientais Globais e as Estratégias de Controle – R. Sólid.	135
XXV – Principais Instituições para Controle de Poluição de Origem Industrial	136
XXVI – Principais Instituições para Controle de Poluição de Origem Industrial – Procedimentos	137
XXVII – Classificação por Parâmetro das Empresas	140
XXVIII – Usos e Fontes dos Investimentos Previstos	141

1 - INTRODUÇÃO

Este trabalho pretende mostrar os distintos aspectos da gestão ambiental derivados dos desafios da sustentabilidade e da elaboração de políticas públicas.

A diversidade dos possíveis usos dos recursos naturais e sua importância para a manutenção da qualidade de vida faz da gestão ambiental um conjunto de atividades que exige uma abordagem multidisciplinar e integrada.

Obviamente, a relevância dessas questões não precisa ser justificada uma vez que elas são motivo de pesquisas, tanto nas áreas das ciências sociais quanto nas das ciências exatas.

A gestão ambiental se propõe a implementar ações integradas voltadas para a proteção dos recursos ambientais e a viabilização do desenvolvimento sustentável da região, indicando soluções para os problemas que venham a ser considerados.

Quais seriam os resultados esperados com a implantação de um plano de gestão para a região da bacia da Baía de Sepetiba? O primeiro deles é a criação de mecanismos de participação popular no planejamento e controle do uso do espaço urbano e rural, vindo a seguir o fortalecimento do sistema de controle e fiscalização do meio ambiente. Os outros são: fortalecimento dos mecanismos de cooperação técnica, assessoramento aos municípios, monitoramento das ações antrópicas sobre o meio ambiente, implantação de novas Unidades de Conservação da Natureza e a consolidação das já existentes, maior presença do Estado no fomento de projetos de recuperação

ambiental e de desenvolvimento sustentado implantado pelas ONGs e setores privados, e o aprimoramento da legislação aplicável aos municípios do Estado.

Com o Macroplano de Gestão e Saneamento Ambiental da bacia da baía de Sepetiba, o Governo do Estado, por meio da Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável – Semads, pretende estabelecer as bases de um modelo que aponte na direção de um processo de desenvolvimento sustentável e superando o enfoque de comando e controle, propor um modelo que congregue as empresas, o Estado, os municípios e as comunidades na construção de novos padrões de relacionamento com a natureza e seus recursos.

Este trabalho aborda os condicionantes e possibilidades de implementação de uma nova gestão para a bacia da baía de Sepetiba, a partir de uma análise das Propostas do Macroplano e de uma visão crítica de sua implementação.

No capítulo um, dentro de uma abordagem teórica, apresentam-se os principais aspectos da gestão ambiental e seu desenvolvimento no tempo.

No capítulo dois, é descrita a política e a legislação ambiental em vigor, com enfoque nos aspectos institucionais, citando a política de recursos hídricos. Traça-se, também, um panorama dos novos instrumentos de gestão ambiental, dos instrumentos econômicos de gestão e da reforma fiscal ambiental.

No capítulo três, descreve-se a bacia da baía de Sepetiba, estudo de caso

deste trabalho, mostrando-se desde sua localização geográfica até seus grandes problemas ambientais: rios contaminados, sistema de esgoto precário, assentamentos desordenados formando núcleos urbanos sem nenhuma infra-estrutura e a contaminação da baía de Sepetiba por metais pesados advindos de indústrias antigas da região. Neste capítulo, ainda são abordados os problemas de implantação do porto de Sepetiba e os relativos aos principais impactos de uso dos recursos naturais da região.

O capítulo quatro é dedicado à apresentação das propostas do Macroplano para a bacia da baía de Sepetiba, às ações prioritárias para resolver ou minimizar os problemas da região e às metas e planos setoriais propostos para o esgotamento sanitário (plano de saneamento). Neste capítulo, trata-se também dos resíduos sólidos (plano diretor); dos problemas de drenagem da região (plano diretor) e das propostas estratégicas para o controle industrial (programa de gestão), sendo finalizado com o modelo de gestão proposto.

No capítulo cinco, as principais diretrizes do Macroplano de Gestão são analisadas, com seu conjunto de ações fiscais, institucionais e de planejamento com a proposta de reverter o atual quadro de degradação, permitindo o cumprimento da legislação ambiental, a qual, ainda hoje, não é atendida por alguns setores usuários da Bacia.

Finalmente, no capítulo seis, estabelecem-se as conclusões deste trabalho, mostrando-se não só que a gestão ambiental, na forma de gerenciamento integrado, tem como objetivo o desenvolvimento auto-sustentado da bacia hidrográfica, respeitando-se

as potencialidades da região, a conservação do meio ambiente e o desenvolvimento integral da Bacia, mas também, que a implantação do Macroplano será sem dúvida um avanço. É apresentado também neste capítulo um panorama das dificuldades para a implantação do Macroplano e algumas recomendações consideradas mais relevantes.

Cabe ressaltar que não se teve a pretensão, neste trabalho, de esgotar todos os aspectos necessários à avaliação da gestão ambiental da região .Na verdade, aqui estarão reunidas, além do aprendizado acadêmico da autora de estudo em questão, consultas aos diversos documentos sobre o assunto e idéias que, ao longo de sua vida profissional como integrante da Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável, vem desenvolvendo sobre a questão da gestão ambiental.

as potencialidades da região, a conservação do meio ambiente e o desenvolvimento integral da Bacia, mas também, que a implantação do Macroplano será sem dúvida um avanço. É apresentado também neste capítulo um panorama das dificuldades para a implantação do Macroplano e algumas recomendações consideradas mais relevantes.

Cabe ressaltar que não se teve a pretensão, neste trabalho, de esgotar todos os aspectos necessários à avaliação da gestão ambiental da região .Na verdade, aqui estarão reunidas, além do aprendizado acadêmico da autora do estudo em questão, consultas aos diversos documentos sobre o assunto e idéias que, ao longo de sua vida profissional como integrante da Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável, vem desenvolvendo sobre a questão da gestão ambiental.

2 – ABORDAGEM TEÓRICA

2.1 – Principais Aspectos da Gestão Ambiental

Termos como administração, gestão, planejamento, gerenciamento e manejo - quando aplicados ao meio ambiente - vêm sendo usados quase como sinônimos, muitas vezes sem definição precisa, do que efetivamente se propõem a realizar (Almeida 1993).

Diegues, (1989), define gerenciamento geoambiental como um instrumento que visa a compatibilizar usos múltiplos no sentido de harmonizá-los com as vocações naturais dos ecossistemas e complementa afirmando que o exercício do gerenciamento pressupõe a aplicação de um vasto leque de técnicas.

Segundo o autor, a base do gerenciamento geoambiental, entendida pelo prisma de ordenação territorial, é constituída por técnicas de zoneamento, resultando num plano de ocupação do espaço e uso dos recursos. Esse plano definirá as unidades ambientais em termos de áreas para uso intensivo, extensivo, de preservação e de uso múltiplo. O tipo de uso recomendável dependerá das vocações naturais, das potencialidades e vocações dos ecossistemas, das restrições encontradas e das demandas de bens e serviços. O zoneamento geoambiental, para ser efetivo, deverá integrar-se dentro de um processo mais amplo de zoneamento ecológico-econômico.

Quando as atividades econômicas se intensificam numa região, atraindo grande contingente populacional, forçam a implementação de empreendimentos para o uso das potencialidades e o estímulo governamental à execução de projetos de

desenvolvimento regional, aliados à abertura de estradas inter e intra-regionais. Assim, torna-se necessário, para as instituições públicas e privadas em vários âmbitos, promover a ordenação territorial a fim de conhecer e quantificar o processo de ocupação de território e suas consequências, por meio de estudos e mapeamentos. A ordenação territorial é a expressão espacial de políticas econômicas, sociais, culturais e ecológicas que tenham como objetivo reduzir diferenças regionais, através de uma melhor distribuição de atividades produtivas e de proteção ao meio ambiente, visando proporcionar à sociedade uma melhor qualidade de vida, respeitando os valores culturais e os interesses da comunidade.

Este tipo de definição, apesar de ser completa quanto à base técnica, é omissa quanto aos mecanismos político-institucionais que um gerenciamento deve abranger. Na prática, a gestão pode ser definida como um processo contínuo de análise, tomada de decisão, organização, planejamento, controle das atividades de desenvolvimento, bem como avaliação dos resultados para melhor formular e implementar as políticas ambientais.

O principal objetivo de um processo de planejamento de gestão é o de tratar, de maneira integrada, os sistemas ambientais e sócio-econômicos buscando aproveitá-los, protegê-los e recuperá-los a fim de satisfazer as crescentes demandas da população, assegurando seu uso para gerações futuras.

O planejamento ambiental, atividade de suporte da gestão, corresponde à atividade de conhecimento, formulação e atualização de um plano de aproveitamento,

com vistas ao desenvolvimento sustentável de um território. Deve possuir, como objetivo, propósitos gerais a serem perseguidos, os quais, uma vez atingidos em seu conjunto, atendam aos desejos e aspirações explicitados na formulação da política ambiental (Ribas, 1999).

Segundo Lanna, (1984), gestão ambiental é o processo de articulação das ações dos diferentes agentes sociais que interagem em um dado espaço, para garantir a adequação dos meios de exploração dos recursos ambientais, econômicos e sócio-culturais às especificidades do meio ambiente, com base em princípios e diretrizes previamente acordados e definidos.

O gerenciamento ambiental depende de informações, temporais e espaciais, bastante precisas. Modelos matemáticos, sensoriamento remoto, sistemas de posicionamento globais e dados de campo são ferramentas que, em conjunto com os sistemas de informações geográficas utilizadas para gerenciar e manipular estes dados, tornam-se eficientes para o gerenciamento ambiental.

A gestão ambiental no Brasil, a exemplo de outros países, utiliza a política de comando e controle, envolvendo, sobretudo, restrições quantitativas e gerenciais ao uso dos bens e serviços ambientais. Estas restrições vêm sendo implementadas através do estabelecimento de padrões ambientais de qualidade, quantidade de emissão ou de controle de uso e ocupação do solo, através de zoneamento e definição de taxas de ocupação ou de instituição de unidades de conservação para controle dos recursos naturais, de licenciamento, com a utilização de estudos de impacto, de penalidades

representadas por multas, medidas compensatórias, etc.

Esta política tem encontrado séria dificuldade para atingir seus objetivos: escassez de recursos financeiros e humanos face à magnitude dos problemas e exigências ambientais a serem alcançadas, havendo necessidade de ações que venham a possibilitar a captação de recursos fora do âmbito meramente orçamentário. Os grandes avanços nesta área foram: a introdução do conceito poluidor-pagador, a atualização das penalidades pecuniárias e o carreamento dos recursos delas advindos para fundos ambientais, que servem para subsidiar programas de recuperação ambiental. No capítulo posterior será detalhada a Lei de Recursos Hídricos responsável pelo conceito usuário - pagador.

As ações decorrentes da gestão ambiental começam a sair das da fase mitigadora ou reparadora para a fase preventiva e indutora de usos compatíveis com a preservação, iniciando processos de geração de receita para a implantação de atividades sustentáveis. Nesta fase atual é necessária a internalização dos custos sócio-ambientais nas atividades de produção e de consumo, de modo a induzir mudanças de padrões de uso dos recursos naturais. Desta forma, torna-se urgente realizar a passagem da política fundamentada em restrições legais de comando e controle, que vem apresentando ineficiência, a uma política que, através de instrumentos econômicos, fomente a internalização dos custos ambientais nos processos produtivos. Embora no Brasil esta política esteja embrionária, algumas experiências, no gerenciamento dos recursos hídricos e na conservação florestal, já estão em curso. Estas ações não podem ser, contudo, estabelecidas com a pretensão de substituir o comando e controle, mas sim de complementar na busca de maior eficiência.

O resumo abaixo é uma tentativa de se definir a gestão ambiental e contextualizá-la. Cabe ressaltar que este resumo é um mero exercício de visualização, sem pretensão de esgotar todas as nuances da definição de gestão ambiental.

Quadro I - Definição da gestão ambiental

Política Ambiental	Definição dos objetivos gerais e princípios de ação que dizem respeito ao meio ambiente
Gestão Ambiental	É a forma pela qual a empresa ou o Estado se mobilizam, interna ou externamente, para implementar a Política Ambiental na conquista de uma qualidade ambiental desejada
Sistema de gestão Ambiental	Parte do Sistema global de gestão que compreende a estrutura organizacional, as responsabilidades, as práticas, os procedimentos e recursos para determinação e implementação da Política Ambiental
Programa Ambiental	Descrição dos objetivos e atividades a serem desenvolvidos para atingir as metas ambientais, com relação as melhorias ambientais

Fonte: Baseado na apostila de Gestão Ambiental da prof. Alessandra Magrini – 1999

2.2 - A Bacia Hidrográfica Como Unidade de Gestão

A bacia hidrográfica como unidade de planejamento é há muito tempo estudada. Na última década incorporou-se à proposta de unidade de gestão. Isto deve-se ao fato de ser a água o elo de ligação entre o ambiente natural e as atividades antrópicas, sendo sua qualidade e quantidade reflexos de como os demais recursos ambientais estão sendo manejados. Com efeito, a bacia é um sistema dinâmico, onde todas as alterações introduzidas em qualquer ponto do sistema atingem o caminho das águas, refletindo-se à jusante até alcançar o corpo receptor final.

A bacia hidrográfica é um instrumento de trabalho eficaz não apenas na vertente técnico-científica mas também na vertente político-institucional no que concerne

ao envolvimento da sociedade e de outras instituições públicas nos processos de trabalho (Marinho, 1994).

Odum, um dos cientistas mais conceituados em ecologia teórica e aplicada, assim se expressa sobre a bacia hidrográfica: “Ela deve ser considerada a unidade mínima de ecossistemas, quando se trata de interesses humanos . O conceito de bacia hidrográfica ajuda a colocar em perspectiva muito dos nossos problemas e conflitos . Por exemplo, as causas e as soluções da poluição da água não serão encontradas olhando-se apenas dentro da água ; geralmente é o gerenciamento incorreto da bacia hidrográfica que destrói nosso recursos aquáticos (Odum, 1985).

No Brasil, a gestão ambiental necessita de uma maior interação entre as diferentes instâncias governamentais, objetivando especialmente a incorporação da dimensão ambiental no processo decisório relativo às políticas públicas, de maneira a evitar que a atuação dos órgãos ambientais fique restrita a medidas mitigadoras ou reparadoras de perdas.

O gerenciamento ambiental por bacia hidrográfica facilita a integração de instrumentos de gestão - instrumentos econômicos de comando e controle, gestão da qualidade ambiental e gestão da quantidade de uso do recurso ambiental que rompe com a estrutura institucional calcada em divisão político-administrativa da União, dos estados e dos municípios - e introduz o conceito de gestão compartilhada do meio ambiente. Integra as três esferas de poder através de comitês e conselhos, juntamente com os demais usuários e a sociedade civil.

Até o planejamento rural, ainda recentemente, era considerado sinônimo ou coincidente com o planejamento agrícola, oposto ao espaço urbano, este associado com indústrias e atividades não agrícolas. Portanto, as economias rurais eram consideradas como uma categoria homogênea e agregada para fins analíticos. Ultimamente, a heterogeneidade das áreas rurais tem aumentado, perdendo o seu significado anterior de uma categoria analítica oposta às áreas urbanas. Diante disto, há necessidade de se introduzir uma categoria espacial alternativa - economia local -, que de pouca ênfase ao contraste entre o urbano e o rural e considere também as categorias intermediárias que têm sido criadas entre esses dois extremos.

No caso da bacia hidrográfica ser adotada como uma unidade de planejamento e gestão, devido a especificidades econômicas, sociais e culturais que caracterizam os diversos usuários de uma mesma bacia hidrográfica, torna-se fundamental definir etapas progressivas no processo de apoio e organização destes usuários.

Numa região com tantos conflitos de uso dos recursos naturais como é o caso da baía de Sepetiba, na região sul do estado do Rio de Janeiro, os recursos hídricos (rios e a própria Baía) colocam-se como elementos vitais, até mesmo para o processo de desenvolvimento das cidades. Os recursos hídricos, principalmente a Baía, são núcleos básicos da atuação institucional dos usuários e de gerenciamento da bacia hidrográfica, onde o diagnóstico destes recursos será apoiado na formação de conselhos gestores, constituídos por usuários, representantes da sociedade civil, e instituições governamentais ou não governamentais que atuem na área.

O município é o segundo nível a ser trabalhado onde, através de encontros e reuniões, as realidades e propostas do plano de gestão devem ser consolidadas. Na gestão ambiental é fundamental se ter grande integração com os conselhos municipais de meio ambiente.

3 - A POLÍTICA E A LEGISLAÇÃO AMBIENTAL – ASPECTOS INSTITUCIONAIS

No início deste século, nos países mais desenvolvidos, já era comum o uso de estratégia de planejamento para obter decisões acerca de formas de melhor utilizar os recursos disponíveis. Mas, a discussão central enfocava apenas os terrenos urbanos e as múltiplas funções das cidades.

Somente nos anos 50 surgiu uma visão mais diferenciada de planejamento. Nos Estados Unidos, por exemplo, a principal preocupação girava em torno da necessidade de se avaliarem os impactos ambientais resultantes das obras estatais e implantação de grandes indústrias, tendo sido estabelecido nesta época, mais precisamente em 1969, o National Environmental Policy Act.

Os anos 70 e início dos 80 são marcados por grandes transformações na sociedade: a conservação e preservação dos recursos naturais e o papel do homem integrado no meio passam a ter importância na discussão da qualidade de vida da população. Neste período, os conceitos sobre planejamento sofrem uma reformulação e começam a diferenciar o planejamento do uso dos recursos naturais dos outros planejamentos. Na verdade, desde a Conferência de Estocolmo, em 1972, é que o conceito *desenvolvimento sustentável*¹ passou a ser considerado, surgindo a tendência de se elaborarem planejamentos ambientais regionais, que se resumiam na formalização do sistema de planejamento já existente; os componentes do plano, porém, eram provenientes do meio, natural ou antropizado, analisado de forma interativa.

¹ – Termo que leva em consideração além dos fatores econômicos, aqueles de caráter social e ecológico, assim como as disponibilidades dos recursos naturais – NAVES, Márcio Antônio e SOUZA, José da Cruz – Guia do Meio Ambiente

A partir da segunda metade da década de 70, em muitos países europeus, difundiu-se a consciência de que os danos “cotidianos” ao ambiente poderiam ser substancialmente reduzidos por meio de práticas de “negócios” ecologicamente corretas. Principalmente na Alemanha, as empresas começaram a ter consciência da necessidade de adoção de práticas de minimização de efluentes e de uso dos recursos naturais. Inicia-se a noção de que causar prejuízo ao meu ambiente poderia minar a competitividade das empresas. A gestão ambiental empresarial começou a tomar vulto, dividindo a gestão ambiental em duas linhas distintas: a gestão pública - aquela que vai gerir os bens comuns, geralmente com as ações ditadas pelos governos e a gestão ambiental, privada ou empresarial - que é o conjunto de ações desenvolvidas pelas empresas para adequar os seus processos produtivos e minimizar seus impactos no meio ambiente (Syrkis, 1998).

No fim da década de 80, começou a ser realidade o processo da gestão ambiental integrada, onde todas as ações, sejam elas públicas ou privadas, são dirigidas para um objetivo comum estabelecido. As metas de qualidade ambiental e de bem-estar passam a servir de base para uma discussão ampla com a população, com os governos e, também, com os usuários dos recursos naturais envolvidos. Aparecem, então, como instrumentos os planos de gestão ambiental integradores, os consórcio ambientais municipais e os comitês ambientais regionais.

Nos anos 90, já era consenso entre os ambientalistas e gestores ambientais, que para controlar e preservar os recursos hídricos de forma eficiente e compromissada

com a realidade era necessário se ter um instrumento de trabalho que buscasse a solução dos problemas de forma global. Assim, surgiu o gerenciamento de recursos hídricos e gestão ambiental integrada por bacia hidrográfica.

3.1 - A Política Nacional do Meio Ambiente no Brasil

No Brasil, a Política Ambiental inicia-se nos anos 70 e consolida-se na década de 80, através da edição da Lei de Política Ambiental de Meio Ambiente e da implantação e estruturação dos órgãos ambientais. Esta política vem orientada para o controle do sistema produtivo. Desta forma, seus instrumentos de execução possuem caráter normativo e punitivo e vêm sendo baseados em procedimentos jurídicos e administrativos.

É bom lembrar que, antes da institucionalização da Política de Meio Ambiente, algumas legislações de caráter controlador já existiam, como é o caso do Código de Águas, Código Florestal, a Lei de Proteção à Fauna e algumas outras. Cabe ressaltar que toda a legislação e políticas anteriores tinham como base o caráter setorial, seja para saúde, saneamento ou recursos naturais específicos.

A Política Nacional de Meio Ambiente foi implementada em 1981, pela Lei N° 6.938, regulamentada pelo Decreto N° 88.351, em 1983. Este último foi revogado e substituído pelo Dec. 99.274, de 06 de junho de 1990.

Esta Lei amplia, no momento de sua criação, o entendimento da questão de

controle ambiental e institucionaliza a necessidade de compatibilização entre o desenvolvimento econômico e a qualidade ambiental, preconizando princípios, objetivos e instrumentos de planejamento, gestão e controle de forma a dar um enfoque um pouco mais integrador à questão ambiental.

A Política Nacional de Meio Ambiente-PNMA institui o Sistema Nacional de Meio Ambiente -Sisnاما, que, na época de sua criação, tinha como órgão central a Secretaria Especial de Meio Ambiente – Sema, sendo constituído pelos órgãos e entidades federais (órgãos setoriais), estaduais (órgãos seccionais) e municipais (órgãos locais), todos envolvidos com o gerenciamento. A PNMA estabelece, também, o Conselho Nacional de Meio Ambiente - Conama, com funções consultivas e deliberativas, de cuja constituição participam representantes do setor público, federal e estadual, e organizações não-governamentais dos setores produtivo, acadêmico e ambientalista.

Mais tarde, as atribuições da Sema foram transferidas ao Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - Ibama, pela Lei Nº 7.735, em 22 de fevereiro de 1989.

3.2 - Os instrumentos de gestão da Política Nacional de Meio Ambiente

No seu artigo 9º, a Lei Nº 6.938, de 1981, estabelece os instrumentos de gestão, planejamento e controle conforme descrito abaixo:

- I. O estabelecimento de padrões de qualidade ambiental;
- II. O zoneamento ambiental;
- III. A avaliação de impactos ambientais;
- IV. O licenciamento e a revisão de atividades, efetiva ou potencialmente, poluidoras;
- V. Os incentivos à produção e novos equipamentos; a criação ou absorção de tecnologias voltadas para a melhoria da qualidade ambiental;
- VI. A criação de reservas e estações ecológicas, áreas de proteção ambiental e de relevante interesse ecológico, pelo Poder Público federal, estadual e municipal;
- VII. O Sistema Nacional de Informações sobre o Meio Ambiente;
- VIII. O Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental;
- IX. As penalidades disciplinares ou compensatórias ao não cumprimento de medidas necessárias à preservação ou correção da degradação ambiental:

Estes instrumentos, devidamente regulamentados e implantados de forma gradativa e concomitante, deveriam balizar o desenvolvimento sustentável, equacionando conflitos existentes e potenciais.

Ribas, (1999), ao fazer uma análise dos instrumentos de gestão da PNMA segundo sua natureza e aplicabilidade, verificou que eles servem a propósitos distintos e são classificados da seguinte forma :

a – Instrumentos de caráter preventivo: o sistema de licenciamento de atividades poluidoras, o estabelecimento de padrões de qualidade ambiental, o zoneamento ambiental e a avaliação dos impactos ambientais, todos destinados à execução dos

objetivos da PNMA e ao acompanhamento do desenvolvimento econômico e social, promovendo o uso dos recursos;

b – Instrumentos de natureza estratégica: criação de espaços territoriais especialmente protegidos (frações representativas dos ecossistemas, cenários de beleza cênica, monumentos naturais), estoque de recursos (florestais e hídricos) e proteção da biodiversidade para as atuais e futuras gerações;

c – Instrumentos por natureza documental: esses instrumentos integram o Sistema Nacional de Informações de Meio Ambiente- Sinima, inscrito como um dos instrumentos de lei. São eles: cadastro técnico federal de atividades de defesa ambiental, Relatório de Qualidade do Meio Ambiente- RQMA e o cadastro federal de atividades potencialmente poluidoras e/ou de uso dos recursos ambientais;

d – Instrumentos de natureza administrativa (cunho punitivo e repressivo): esses instrumentos são compostos por sanções disciplinares ou compensatórias (aplicáveis ou não) e pelo cumprimento das medidas necessárias à preservação ou correção da degradação ambiental, juntamente com a fiscalização. É bom esclarecer que a aplicabilidade desses instrumentos se restringe à reparação de danos já realizados e à interrupção dos efeitos deletérios contínuos de atividades isoladas preexistentes, não tendo qualquer eficácia na prevenção ou avaliação de projetos ou atividades que irão produzir impactos ambientais negativos;

e – Instrumentos incentivadores: os incentivos à produção e instalação de equipamentos

e à criação ou absorção de tecnologias voltadas para a melhoria da qualidade ambiental é um instrumento constante da lei que, hoje, possui aplicabilidade limitada, em decorrência da política monetária do país. Mas tem, por natureza, condições de aplicabilidade múltipla, variada e dinâmica. Sua aplicabilidade prescinde o deslocamento da gestão para um patamar mais amplo - não restrito aos organismos ambientais, mas internalizado no âmbito das políticas públicas. Estes incentivos podem se materializar por vários meios financeiros: criação de vantagens comparativas quando da adoção de práticas e técnicas limpas, mecanismos econômicos, competitividade do mercado, demanda dos consumidores, etc.

Embora todos os instrumentos da PNMA sejam de extrema importância para o controle e preservação do meio ambiente, este trabalho escolheu três deles para algumas considerações:

a) O estabelecimento de padrões de qualidade ambiental

Os padrões da qualidade ambiental são pressupostos para o controle da poluição. Servem como norteadores da qualidade ideal que se deve buscar.

No Brasil, a determinação dos padrões mínimos de emissão é copiada dos padrões estrangeiros, ditada por uma realidade ambiental bem diferente. É necessário que, através de estudos e pesquisas, sejam criados padrões representativos dos ecossistemas brasileiros.

Tradicionalmente, os padrões de qualidade são expressos sob a forma de

norma ou resoluções do Conama. O sistema de normas, evidentemente, fundamenta-se nas informações científicas e tecnológicas existentes, no momento da sua edição. Entretanto, o padrão tecnológico, que supostamente representa a inovação e a eficácia em determinado momento, é cristalizado em forma de um regulamento, o que inibe a busca de melhores soluções técnicas, já que nas normas não existem incentivos econômicos para que os produtores e consumidores de recursos e serviços ambientais pratiquem uma solução que supere as normas impostas (mesmo existindo no futuro soluções tecnológicas que sejam mais eficazes frente à proteção ambiental).

Outra característica do sistema de regulamentos é o fato de que, em geral, os padrões de emissão consagrados pelas leis e decretos só podem ser modificados a intervalos de tempo relativamente grandes, devido ao esforço que implica para muitos agentes econômicos a adoção das correspondentes medidas de ajustamento, fazendo com que, na prática, eles se tornem em dados fixos (Ribas, 1998).

b) *O Licenciamento Ambiental e a revisão de atividades efetivamente ou potencialmente poluidoras*

A Lei Nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, no seu art.10 estabelece que:

"a construção, instalação, ampliação e funcionamento de estabelecimentos e atividades utilizadoras de recursos ambientais, considerados, efetiva ou potencialmente, poluidores, bem como os capazes, sob qualquer forma, de causar degradação ambiental, dependerão de prévio licenciamento por órgão estadual competente, integrante do Sisnama, sem prejuízo de outras licenças exigíveis."

O Decreto N° 99.274, de 06 de junho de 1990, que regulamenta a Lei N° 6.902, de 27 de abril de 1981, e a Lei N° 6.938, dispõem, respectivamente, sobre a criação de estações ecológicas e áreas de proteção ambiental e sobre a política nacional do meio ambiente. No art. 19 se determina que: "O poder Público, no exercício de sua competência de controle, expedirá as seguintes licenças:

I - Licença Prévia- LP exige do empreendedor, na fase preliminar de planejamento da atividade, requisitos básicos a serem atendidos nas etapas de localização, instalação e operação, observados os planos municipais, estaduais ou federais de uso do solo;

II - Licença de Instalação- LI autoriza o início da implantação, de acordo com as especificações constantes no projeto executivo aprovado;

III - Licença de Operação- LO autoriza, após as verificações necessárias, o início da atividade licenciada e o funcionamento de seus equipamentos de controle de poluição, de acordo com o previsto nas licenças prévias e de instalação.

A Lei N.º 6.938, no art. 9º, item III, lista a avaliação de impactos ambientais, como um dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente. O Decreto N.º 99.274, de 06 de junho de 1990, que regulamenta esta lei, no art. 17, § 1º, reza que: "Caberá ao Conama, fixar os critérios básicos, segundo os quais serão exigidos estudos de impacto ambiental para fins de licenciamento."

Em 1998, o Ministério do Meio Ambiente fez uma avaliação nos intrumentos

de licenciamento ambiental do estado do Rio de Janeiro e encontrou uma série de aspectos positivos, mas, ainda, muitos desajustes e fragilidades. O balanço dos 12 anos de existência da Resolução 001 do Conama e de mais duas décadas de práticas de licenciamento demonstraram que, ainda hoje, o país trata a questão ambiental de forma direta e sistemática, em processo que se caracteriza invariavelmente pela institucionalização, em maior ou menor grau, da dimensão ambiental ao nível dos Estados. Por outro lado, as práticas vigentes traduzem problemas operacionais que expressam tanto as dificuldades gerais do setor público (evasão dos recursos humanos, excesso de burocracia, conflitos institucionais), quanto as limitações reais dos instrumentos disponíveis, que carecem de aprimoramento.

A experiência brasileira de licenciamento ambiental mostra que a grande dificuldade, detectada em diversos órgãos ambientais, é a de se fazer o acompanhamento da atividade após o licenciamento. Embora já esteja consolidada a prática do Estudo de Impacto Ambiental – EIA e o respectivo Relatório de Impacto Ambiental – RIMA, como instrumentos de avaliação dos impactos de empreendimentos potencialmente poluidores ou transformadores do meio ambiente, ainda há muito a ser feito para que as exigências estabelecidas e o controle das práticas vigentes de cada atividade sejam cumpridos.

c) *O zoneamento ambiental*

Instrumento oriundo da prática de planejamento urbano e regional, o zoneamento ambiental tem como finalidade incorporar a dimensão ambiental e sócio-econômica no planejamento do desenvolvimento, constituindo um trabalho sistemático

de apoio aos dirigentes para as aplicações de suas políticas voltadas tanto para o crescimento como para a conservação ambiental.

Na elaboração do zoneamento é importante levar em consideração as diversidades e prioridades regionais. Existem vários resultados esperados de um zoneamento ambiental, um dos principais é a identificação de zonas em função de suas potencialidades, limitações ao uso e demandas sócio-econômicas. Outro resultado que se espera é a definição de áreas para reabilitação de ecossistemas afetados pela ação antrópica e de áreas que devam ser estudadas com objetivo de implantação de unidades especiais, visando preservar a biodiversidade, atender a legislação sobre o meio ambiente, implantar e manter as reservas indígenas (Ribas, 1998).

3.3 - A Política Nacional de Recursos Hídricos

Por necessidade de adequação do sistema brasileiro de gestão de recursos hídricos foi sancionada, em 8 de janeiro de 1997, a Lei Nº 9.433 que institui a Política Nacional de Recursos Hídricos e cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos.

Esta Lei estabelece, no seu artigo 20, os seguintes objetivos da Política Nacional de Recursos Hídricos:

- assegurar à atual e às futuras gerações a necessária disponibilidade de água, em padrões de qualidade adequados aos respectivos usos;
- a utilização racional e integrada dos recursos hídricos, incluindo o transporte

aquaviário, com vistas ao desenvolvimento sustentável; e

- a prevenção e a defesa contra eventos hidrológicos críticos de origem natural ou decorrente de usos inadequados dos recursos naturais.

Na elaboração do texto da Lei Nº 9.433 foram considerados diversos princípios de gestão dos recursos hídricos, como:

- a adoção da bacia hidrográfica como a unidade de planejamento;
- a consideração dos usos múltiplos da água;
- o reconhecimento da água como um bem finito e vulnerável;
- o reconhecimento do valor econômico da água, servindo de base à instituição da cobrança pela utilização dos recursos hídricos, induzindo o uso racional desse recurso natural; e
- a gestão descentralizada e participativa.

A gestão descentralizada fundamenta-se no fato de que as decisões devem ser tomadas, sempre que possível, no âmbito de governos regionais ou locais.

A gestão participativa permite que os usuários, a sociedade civil organizada, as ONGs e outros organismos influenciem no processo de tomada de decisão.

3.3.1 - Sistema Nacional de Gerenciamento Recursos Hídricos

No seu artigo 32º, a Lei Nº 9.433 cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos- SINGREH, com os seguintes objetivos:

- coordenar a gestão integrada das águas;
- arbitrar administrativamente os conflitos relacionados com os recursos hídricos;
- implementar a Política Nacional de Recursos Hídricos;
- planejar, regular e controlar o uso, a preservação e a recuperação dos recursos hídricos; e
- promover a cobrança pelo uso dos recursos hídricos.

São definidos como integrantes do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos:

- o Conselho Nacional de Recursos Hídricos;
- os Conselhos de Recursos Hídricos dos Estados e do Distrito Federal;
- os Comitês de Bacia Hidrográfica;
- os órgãos dos poderes públicos federal, estaduais e municipais, cujas competências se relacionam com a gestão dos recursos hídricos; e
- as Agências de Água.

Os comitês de bacia hidrográfica, fundamentados em uma proposta nova de organização para a gestão dos recursos hídricos, são órgãos colegiados integrados por representantes da União, dos Estados e do Distrito Federal cujos territórios se situem, ainda que parcialmente, em suas respectivas áreas de atuação, dos municípios situados, no todo ou em parte, em sua área de atuação, dos usuários das águas da bacia e das entidades civis de recursos hídricos com atuação comprovada na bacia.

Pela Lei Nº 9433, podem participar desses comitês os Consórcios Intermunicipais de Bacias Hidrográficas, com o objetivo de integrar o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos como representação da sociedade civil.

O número de representantes de cada setor, bem como os critérios para sua indicação, deverá ser estabelecido nos regimentos dos comitês, sendo limitada a representação dos poderes executivos da União, Estados, Distrito Federal e Municípios à metade do total de membros.

Cabe aos Comitês de Bacia Hidrográfica, entre outras atribuições: promover debates sobre as questões relacionadas a recursos hídricos; articular a atuação das entidades intervenientes; arbitrar, em primeira instância administrativa, os conflitos de uso das águas; aprovar o Plano de Recursos Hídricos da bacia e acompanhar sua execução; e, estabelecer os mecanismos e valores de cobrança pelo uso da água, aprovando o plano de aplicação dos recursos arrecadados. No caso de rios de domínio da União, a instituição dos Comitês de Bacia Hidrográfica será efetivada por ato do Presidente da República.

Cada Comitê, ou grupo de Comitês, poderá ser assistido, administrativa e tecnicamente, por uma Agência de Água, cuja criação deverá ser autorizada pelo Conselho Nacional ou pelos Conselhos Estaduais de Recursos Hídricos, dependendo do domínio dos rios cujas bacias compõem o Comitê.

A criação destas Agências deverá ser condicionada à prévia existência do(s)

Comitê(s) e à sua viabilidade financeira, que deverá ser assegurada pela cobrança do uso da água.

O Comitê de Bacia Hidrográfica é constituído por um fórum no qual todos os interessados expõem e discutem seus interesses, de forma transparente e inequívoca, partindo do pressuposto de que o Poder Público deve, efetivamente, assumir a propriedade dos recursos hídricos e estabelecer controles sobre seu uso, de acordo com o que dispõe a Constituição.

Sendo assim, o Poder Público, sem abdicar ao seu papel de gestor e coordenador, deve reconhecer a necessidade de promover uma descentralização do gerenciamento, permitindo a interveniência dos representantes dos diversos segmentos interessados. Esta interveniência objetiva o estabelecimento da decisão que, na visão da maioria dos participantes do Comitê, melhor atenda aos interesses comuns, respeitadas as limitações impostas pelo próprio Poder Público que deverá atender aos interesses mais amplos do Município, do Estado, da Nação ou das futuras gerações.

Desta forma participativa, o gerenciamento das águas se desenvolverá de forma transparente com ampla participação e pleno conhecimento dos interesses e das consequências das decisões adotadas.

A cobrança pela utilização dos recursos hídricos já é adotada ou prevista na legislação de mais de 30 países. No Brasil, os estados de São Paulo, Minas Gerais, Ceará e Rio de Janeiro já prevêem em suas legislações a cobrança pelo uso da água, os outros

Estados estudam a implantação deste princípio.

Um dos fatos de maior relevância é o estabelecimento dos recursos financeiros da cobrança ser utilizado em benefício da própria bacia hidrográfica, funcionando como uma compensação à sociedade pelo uso de um bem público.

A cobrança pela utilização dos recursos hídricos é uma alternativa para resolver os problemas que envolvem o abastecimento e a qualidade da água, constituindo um mecanismo de planejamento e gestão dos recursos hídricos.

3.4 – Instrumentos da Política de Recursos Hídricos

- a) Planos de Recursos Hídricos, caracterizados como planos diretores, são elaborados por bacia hidrográfica (ou conjunto de bacias), visando a fundamentar e a orientar a implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e o gerenciamento desses recursos.
- b) Planos Diretores são instrumentos de planejamento dinâmico visando a uma gestão compartilhada do uso integrado dos recursos hídricos. São elaborados com base no diagnóstico da bacia hidrográfica e compatibilizam os programas setoriais e demais instrumentos de gestão para propor prioridades de ações escalonadas no espaço e no tempo (com as respectivas avaliações de custo), a fim de compor o modelo de gerenciamento integrado de recursos hídricos da bacia sob a ótica do desenvolvimento sustentável.

c) Enquadramento, em classes, dos corpos d'água, segundo os usos preponderantes da água. O enquadramento é extremamente importante para o estabelecimento de um sistema de vigilância sobre os níveis de qualidade da água dos mananciais, permitindo fazer a ligação entre a gestão da quantidade e a da qualidade da água.

d) Outorga dos direitos de uso de recursos hídricos. A outorga é um instrumento pelo qual o usuário recebe uma autorização, concessão ou permissão, conforme o caso, para fazer uso da água, constituindo o elemento central do controle para o uso racional dos recursos hídricos.

e) Cobrança pelo uso dos recursos hídricos, incluindo também o lançamento de resíduos nos corpos d'água. Constitui elemento essencial para gerar um equilíbrio entre a disponibilidade e a demanda de água, promovendo, em consequência, a harmonia entre os usuários competidores. Este instrumento pode ser usado como gerador de recursos para investimentos na bacia e para estimular o uso socialmente adequado da água, em caráter complementar, sendo uma aplicação dos princípios poluidor-pagador ou usuário-pagador.

f) Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos é o sistema onde a coleta, o arquivo e o processamento sistemático de dados são pressupostos necessários para garantir a divulgação das informações relativas ao meio ambiente, bem como para viabilizar a execução de outros instrumentos, como o zoneamento. A aplicabilidade desse sistema está condicionada aos recursos disponíveis para a coletas de informação humanas, físicas, científicas, tecnológicas e financeiras.

3.5 - Aspectos do Sistema Ambiental no Estado do Rio de Janeiro

A partir da criação do Sistema Nacional Ambiental, os estados começaram a tentar ter seu sistema ambiental próprio. Pioneiramente no país, na década de 70, o Rio de Janeiro criou seu Sistema Ambiental, distinguindo-se, não só pelo pioneirismo, mas também pela exemplaridade de sua ação.

No decorrer dos anos 80, o debate das questões ambientais tomou vulto e os órgãos do Estado, encarregados da política ambiental, distinguiram-se pela capacidade técnica de seus quadros e pela adoção de novas tecnologias e metodologias de planejamento e controle ambiental.

Porém, na década de 90, devido à crise nacional, os serviços públicos foram afetados de maneira drástica: forte contração dos níveis salariais de seus quadros, fuga de técnicos para o setor privado, inexistência de procedimentos de renovação de pessoal qualificado, cortes significativos e progressivos de seus recursos financeiros .

Justamente, neste período, quando o sistema ambiental começa a passar por sérias dificuldades, a população, por uma maior conscientização da necessidade de preservar o meio ambiente, começa a demandar do Estado os serviços de planejamento e controle ambiental.

Atualmente, o Sistema encontra-se defasado em relação a demandas de

planejamento e controle ambiental, funcionando com uma estrutura que precisa urgentemente ser reformulada.

O órgão máximo do sistema ambiental do Estado é a Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável – Semads, que tem o papel de estabelecer a Política Ambiental estadual e orientar suas vinculadas, que são a Fundação Estadual de Engenharia do Meio Ambiente- Feema, a Fundação Superintendência Estadual de Rios e Lagoas- Serla e a Fundação Instituto Estadual de Florestas- IEF.

Estão ligados ainda na Semads, os seguintes órgãos: a Comissão Estadual de Controle Ambiental- Ceca, o Conselho Estadual de Meio Ambiente- Conema; o Conselho Estadual de recursos Hídricos –CERH, o Conselho de Defesa do Litoral- Codel e o Fundo Estadual de Conservação Ambiental – Fecam, assim como a Secretaria Executiva da Comissão Estadual de Controle de Agrotóxico e outros Biocidas- Cecab.

Um grande avanço na área estadual foi a adequação do sistema estadual de gestão de recursos hídricos , em 8 de janeiro de 1997, quando foi sancionada a Lei Nº 3.239 que institui a Política Estadual de Recursos Hídricos e cria o Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos. Esta lei é, praticamente um rebatimento da lei federal com alguns artigos que enfatizam mais a questão ambiental, o que vem a fortalecer a gestão ambiental.

3.6 - Novos Instrumentos da Gestão Ambiental

Os avanços na gestão ambiental, descritos anteriormente, trouxeram mudanças nos instrumentos de gestão, tanto na gestão pública como na gestão ambiental do setor privado. Abaixo, alguns dos novos instrumentos:

3.6.1- Novos instrumentos de gestão nas empresas:

a) Certificação e Auditorias Ambientais

Nos tempos atuais, um novo paradigma se estabelece, onde o comprometimento das indústrias com a gestão ambiental se inicia pelo cumprimento das exigências da legislação ambiental, passando por programas internos de conscientização e de adoção de normas voluntárias, e consolidação do uso de selos internacionais para suas atividades produtivas

Alia-se a isto o fato de que a obtenção de selos de qualidade não é, por si só, suficiente para garantir a competitividade e a sobrevivência da indústria no mercado. É fundamental a questão dos custos nas indústrias para a obtenção do binômio preço-qualidade, para que as mesmas sejam competitivas no mercado brasileiro e possam disputar fatias do mercado externo.

Este ponto passa a ter importância fundamental para a gestão ambiental por ser um motivador para planos de ações e projetos de redução de perdas, emissões, uso eficiente de energia e água, e consequentemente de redução de custos, obtendo-se

resultados positivos para ela mesma e para o ecossistema onde se situa

Começam, assim, a se viabilizar investimentos de cunho ambiental pelos resultados econômicos destes, associados a questões maiores de sobrevivência das indústrias nos mercados.

As auditorias ambientais são instrumentos que servem ao processo de comprometimento das empresas com a questão ambiental. Elas são uma avaliação sistemática, documentada, periódica das empresas e do seu Sistema de Gestão Ambiental, de forma a aferir o cumprimento da legislação ambiental aplicável e da política ambiental da empresa.

As auditorias ambientais têm uma dupla função: *preventiva* - identificando os riscos em diferentes cenários e *corretiva* - diagnosticando os problemas e propondo soluções, a partir de planos de ações próprios, que congregam os interesses, presentes e futuros, da empresa e de toda a comunidade onde ela se insere.

b) Adoção de tecnologias limpas

A fim de melhorar a eficiência ecológica dos processos produtivos, estratégias ambientais começaram a ser elaboradas para que as empresas incorporassem nos seus procedimentos normais a utilização de tecnologias limpas. Neste caso, a capacitação profissional é um requisito indispensável. Esta capacitação deve ir além de uma simples inserção nos currículos escolares, mas deve buscar o estabelecimento de

vínculos entre a área acadêmica e as empresas para apoiar a gestão dos aspectos relevantes do tratamento da questão ambiental.

Os acordos de cooperação com organismos financeiros podem ter papel relevante no apoio da modernização produtiva e da renovação tecnológica de forma a se conseguir uma produção mais limpa e ambientalmente sustentável com competitividade internacional. Da mesma forma, os apoios podem ser úteis para ampliar a assistência técnica e financeira das pequenas empresas, permitindo que tenham acesso a processos produtivos ambientalmente adequados e à melhoria de seus desempenhos ambientais.

As indústrias podem estabelecer planos de ação (de curto, médio e longo prazos), consonantes com a gestão ambiental, através de uma política ambiental formulada de acordo com os parâmetros estabelecidos para a gestão ambiental de sua região. Da mesma forma poderão assegurar o aprimoramento contínuo do controle sobre os impactos ambientais decorrentes de suas atividades, da segurança para seus empregados e dos riscos ambientais de forma geral.

É necessário, no entanto, assegurar que seus procedimentos internos de rotina tenham o adequado componente do controle ambiental, de forma a estar este conceito internalizado desde as atividades de concepção de produtos e projetos, até às finais do processo produtivo.

As auditorias ambientais, o autocontrole, as avaliações de impacto ambiental e as análises de risco são os principais instrumentos para gerenciar internamente as

questões ambientais industriais e suas práticas devem ser incentivadas.

Estes instrumentos, associados a uma estrutura organizacional consistente com o comprometimento da indústria com a gestão ambiental, criam uma base sólida para o cumprimento dos planos de ação consoantes com a gestão ambiental da cidade ou região onde a indústria se localiza.

Da mesma maneira, a adoção de tecnologias limpas e de selos internacionais de qualidade como a ISO - International Organization for Standardization série - 9000, e suas certificações decorrentes, assim como a implantação de sistemas de tecnologias limpas e de Qualidade Total somam-se, até certo ponto, ao gerenciamento ambiental nas indústrias para a diminuição dos impactos ambientais causados por suas atividades.

A indústria, motivada por questões de mercado ou mesmo pela necessidade de marketing, adotará padrões de qualidade para suas atividades e seus produtos se contraporão à postura tradicionalmente displicente em relação à questão ambiental, e esta contradição forçará, de certa forma, a um movimento no sentido de uma atuação mais consciente do ponto de vista ambiental nas operações industriais.

Incentivar a adoção de selos internacionais focados para o gerenciamento das questões ambientais como a ISO série 14000 poderá ter papel relevante para um salto de qualidade nas tecnologias industriais de futuras indústrias ou mesmo das já instaladas, quanto aos aspectos de gestão ambiental.

Na prática, caso a adoção de selos ambientais venha a se tornar imperativa por pressões do mercado (externo, mas também interno), fato ainda não firmemente observado mesmo no Hemisfério Norte, as indústrias poderão se tornar bem mais harmônicas com a gestão ambiental global de sua área de inserção.

Neste contexto, a adoção das chamadas tecnologias limpas para novas implantações industriais ou ampliações das existentes, a substituição de matérias-primas e insumos que contenham elementos tóxicos ou perigosos, a revisão de processos para minimizar efluentes tóxicos, bem como os projetos de produtos limpos terão um efeito bastante favorável na redução dos impactos ambientais causados pela atividade industrial.

3.6.2 - Os instrumentos econômicos de gestão

Para que se efetivem as políticas ambientais que visam ao desenvolvimento sustentável, não basta utilizar instrumentos usuais de gestão ambiental como os de comando e controle. Os empreendedores precisam sentir-se motivados pelos benefícios econômicos oriundos de novos instrumentos como os enumerados por Ribeiro:

- As taxas de poluição a serem pagas pela poluição podem incidir sobre os efluentes, os usuários, os produtos, aplicando-se cobranças de acordo com o princípio usuário-poluidor-pagador ;
- A criação de mercados permite que os poluidores comprem ou vendam direitos de poluição, com as licenças negociáveis e as bolsas de direitos ambientais;

- sistemas de depósito-devolução oneram o consumidor com depósitos na compra de produtos poluidores, reembolsáveis na devolução;
- subsídios e empréstimos com juros subsidiados, visando a mudanças de comportamento;
- fundos de reserva para recuperar áreas degradadas (garantias de recuperação por meio de cauções). No campo da mineração, a adoção de cauções ou depósitos para futura recuperação de áreas degradadas é um dos meios mais seguros para garantir tal reabilitação;
- multas e penalizações;
- incentivos econômicos e fiscais que tiram partido da “disposição a receber” dos atores sociais.

ICMS Ecológico

O Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços – ICMS tem seu fato gerador, isto é, o fato que origina este tributo, definido pela própria Constituição Federal de 05 de outubro de 1988. São “as operações de circulação de mercadorias”, assim como as “prestações de serviços de transporte interestadual e intermunicipal e de comunicação”, “ainda que as operações e as prestações se iniciem no exterior”.

O ICMS é um imposto estadual que representa cerca de 90% da receita tributária dos Estados e constitui uma importante fonte de renda para os municípios, já que, de acordo com a Constituição Federal, em seu artigo 158, 25% dos recursos financeiros deste tributo arrecadados em cada Estado devem ser destinados aos seus

municípios. A Constituição também estabelece que 75% do total repassado aos municípios têm que ser distribuídos de acordo com o valor adicionado gerado em cada município. Os Estados podem estabelecer os critérios de distribuição dos 25% restantes.

Assim, os Estados podem influir no processo de desenvolvimento dos municípios, premiando certas atividades e desincentivando outras.

O primeiro Estado brasileiro a utilizar o critério ecológico na distribuição do ICMS foi o Paraná, em 1992, seguido por Minas Gerais e São Paulo em 1996, depois Rondônia no ano de 1997. No Rio Grande do Sul, a aplicação efetiva se deu no ano de 1999, embora a lei do ICMS Ecológico tivesse sido aprovada desde 1993.

Esse instrumento possibilita o estímulo a iniciativas de conservação ambiental e ao desenvolvimento sustentável, assim como serve também para recompensar os municípios que possuem áreas protegidas e, portanto, estão impedidos de destinar tais áreas para atividades produtivas tradicionais que poderiam gerar uma arrecadação maior e consequente participação na repartição do ICMS.

No Estado do Paraná, os 5% do percentual a que os municípios teriam direito sobre o ICMS foram destinados 50% aos municípios com Unidades de Conservação e 50% aos que abrigam mananciais de abastecimento. Posteriormente, foi adotado um critério qualitativo também. Os índices ambientais são calculados semestralmente. Com isso, a criação de uma nova unidade de conservação pode afetar o índice ambiental.

Em São Paulo, foram destinados 0.5% dos recursos financeiros para serem redistribuídos a municípios com Áreas de Proteção Ambiental.

Em Rondônia, foram destinados 5% do percentual rateados observando-se critérios referentes à Unidades de Conservação e a outros espaços protegidos.

Em Minas Gerais, 50% são distribuídos para os municípios que possuem Unidades de Conservação e os outros 50% são distribuídos entre os que possuem sistemas de tratamento de resíduos sólidos ou de esgotos sanitários que atendam a certa proporção da população. Minas Gerais possui 853 municípios e a lei que distribui o Imposto concede benefícios econômicos a municípios que investem em saneamento. Assim, em cidades em que operam estações de tratamento de esgoto para no mínimo 50% da população, ou que servem, no mínimo, a 70% das pessoas com sistema de disposição de resíduos sólidos, recebem parcela adicional deste tributo. Metade do tributo compensa municípios que implantam áreas protegidas e incentivam a agenda verde, enquanto que a outra metade destina-se aos que investem em saneamento. Três meses depois de receber a licença ambiental para operar o aterro sanitário, usina de lixo ou estação de tratamento de esgoto, os municípios passam, então, a receber o recurso adicional, e têm autonomia no uso deste recurso, podendo aplicar em saneamento ou na criação de parques. O incentivo serve também para promover a competição entre os municípios, valorizando os que alcançaram bons resultados. No primeiro ano de implantação do incentivo, nenhum município foi beneficiado. No segundo ano, apenas um município e, no terceiro ano, o número subiu para seis, beneficiando cerca de 20% da população estadual. A proposta de criação do ICMS Ecológico no Rio de Janeiro não foi

aprovada. Porém, existem iniciativas de restabelecer a proposta original ou até elaborar uma outra.

Há, contudo, uma crítica em relação a este instrumento: ele acaba por dificultar o recebimento de recursos por parte dos municípios que se encontram altamente degradados, na medida em que não têm incentivo para se recuperar, sendo muito difícil alcançar o patamar desejado.

Pode-se questionar, no entanto, se o problema estaria no instrumento do ICMS ecológico ou se não seria o caso de se criar um instrumento específico para os municípios muito degradados.

3.6.3 - A cobrança pelo uso dos recursos

A cobrança pelo uso dos recursos ambientais está baseada no princípio do *poluidor-pagador*. Não é que se pague para poluir fora dos padrões permitidos pela legislação, até porque, se assim fosse, estaria caracterizado um princípio ilícito de “infrator-pagador”.

A cobrança incentiva a investir na despoluição, quando os custos de tratar o efluente forem menores do que a compensação cobrada. Com isso, espera-se a mudança de comportamento, de economia de água, de redução de perdas e desperdícios, assim como a redução da emissão de efluentes não tratados.

A produção de conhecimento é de suma importância para a tomada de decisões sobre o que deve ser priorizado em termos de cobrança. Na gestão ambiental por bacia hidrográfica, para que se possa aplicar a cobrança pelo uso da água, é necessário se dispor de uma base de informações atual e dinâmica, que permita identificar os usos e usuários da água na bacia hidrográfica, assim como as cargas de poluentes lançadas sobre os corpos hídricos.

3.6.4 - A reforma fiscal ambiental

A última reforma fiscal brasileira ocorreu no ano de 1965.

Muitos países introduziram a dimensão ecológica em suas reformas fiscais. A reforma tributária ecológica pode induzir a uma menor degradação ambiental e, com a receita assim gerada pela cobrança do uso de recursos naturais, impulsionar o desenvolvimento tecnológico em direção a metodologias de produção mais limpas.

Na Alemanha, o partido verde propõe triplicar gradualmente o preço dos combustíveis, incentivando o desenvolvimento tecnológico na indústria automobilística, para que produzam automóveis que poluam menos e que sejam mais econômicos. Também na Alemanha, considera-se a possibilidade de se introduzir uma contribuição sobre a geração de nitrogênio (que se encontra presente nos adubos agrícolas poluentes); imposto sobre os resíduos; imposto sobre o uso, impermeabilização e consumo do solo; cobrança sobre o consumo de recursos hídricos; sobre efluentes e sobre o uso de substâncias químicas.

Nas discussões de Kioto sobre as mudanças climáticas, o Brasil propôs a criação de uma taxa sobre a emissão de gases de efeito estufa, cujo montante seria utilizado para criar um fundo para financiar atividades limpas.

Na Inglaterra e na Alemanha, algumas subvenções governamentais estão disponíveis para certos tipos de melhorias no tocante à proteção ambiental ou com relação a pesquisas sobre tal proteção.

Nos Estados Unidos, o tratamento de efluentes industriais pode ser elegível para “grants” federais.

A Commission of the European Communities em Brussels oferece fundos para projetos-modelos. Todos os investimentos devem, rotineiramente, ser submetidos à avaliação ambiental e questionados quanto a sua importância e validade. Querem saber, por exemplo, se o empreendimento vai aumentar a poluição; se existirão riscos ambientais; se o meio ambiente será protegido; se haverá aumento de lucro, etc.

No Brasil, a tentativa de se estimular a proteção ambiental através de tributações foi um tanto quanto tímida. Um exemplo disto foi a Lei Federal Nº 5106, de 02.09.66, que dispunha sobre os incentivos fiscais concedidos a empreendimentos florestais, estabelecendo que as importâncias empregadas em florestamento e reflorestamento poderiam ser abatidas ou descontadas nas declarações de rendimento das pessoas físicas ou jurídicas. Acontece, porém, que começou a haver exploração de matas cuja madeira estivesse bem cotada no mercado, enquanto o reflorestamento era feito com espécies não nativas, pela sua facilidade de plantio e crescimento. Até que em

23.12.1976, o Decreto-lei 1503 estabeleceu que as pessoas jurídicas não teriam mais direito aos incentivos fiscais para florestamento ou reflorestamento.

Diante deste fato, a tentativa mais promissora de incentivos fiscais no Brasil é o ICMS Ecológico, que tem contribuído em vários Estados para a proteção do meio ambiente. Porém, não é suficiente. Faz-se necessário uma reforma fiscal ecológica que assegure aos empreendedores benefícios reais e materiais de se protegerem e de desenvolverem tecnologias mais limpas. Só assim vai haver estímulo à implementação dessas ações urgentes de conservação deste país.

3.6.5 - Técnicas e métodos para o planejamento e gestão ambiental

Existem várias técnicas e métodos utilizados em planejamento. Podemos citar como de grande importância o uso de modelos matemáticos que fazem previsões de situações, facilitando o planejamento de ações futuras. Esses modelos dependem de muitos parâmetros e são descritos através de grande número de equações que usualmente não podem ser resolvidas analiticamente necessitando de apoio computacional. Entre os sistemas complexos, que podem ser modelados, pode-se citar os sistemas econômicos, ecológicos, biológicos e de planejamento.

Outros modelos matemáticos aplicados são os modelos hidrodinâmicos para avaliação da circulação de água e sedimento dos corpos hídricos, bem como modelos de dispersão de contaminantes atmosféricos e hídricos que representam os processos reais

de difusão e dispersão dos poluentes. Deve-se ter sempre o cuidado na calibração destes modelos e a confirmação de sua aplicabilidade.

Um grande passo tecnológico dado no planejamento ambiental é o uso de modelos de simulação em dinâmica de sistemas. A utilização de modelos, antes ou durante a etapa de implantação de um plano de gestão, permite avaliar o desempenho das estratégias propostas, indicando a eventual necessidade de reorientação ou reprogramação, em função de variações nos cenários que venham a alterar as premissas de planejamento. Por este motivo, os instrumentos de apoio à decisão devem ser entendidos como ferramental técnico da gestão regional a ser permanentemente atualizado durante a implantação de um plano de gestão, à medida que se amplie a base de conhecimento sobre as relações causa-efeito neles simuladas.

Para a implementação do gerenciamento ambiental regional, o sistema de informações geográficas é, nos dias atuais, também de grande importância. O planejamento ambiental, em escala regional, mantém um parentesco próximo à planificação urbanística e, num certo aspecto, pode ser considerado uma dimensão mais avançada e abrangente desta. Hoje, a grande ferramenta do planejamento ambiental em áreas urbanas e periféricas é o Geographic Information System – GIS, um programa digitalizado de informação geográfica.

A expressão mais simples do GIS é a de um mapa. Era desta forma que o programa aparecia logo que começou a ser utilizado. Porém, este mapa tem uma capacidade de armazenamento de dados infinitamente superior aos demais existentes.

Mais do que um simples mapa, permite integrar um volume enorme de dados geográficos, geológicos, meteorológicos, econômicos e sociais, formando variáveis, cenários, projeções, alternativas futuras e recomposições do passado. Podemos processar dados sobre o trânsito, correntes de vento, vegetação, concentração de população, valor de terrenos, microclimas urbanos, etc., acessar o passado, o presente e desenhar variados cenários para o futuro.

Esta ferramenta permite o cruzamento de dados que interessem de variados órgãos da administração, do legislativo, das ONGs e dos movimentos sociais. Qualquer tomador de decisão poderá acessar a qualquer momento os parâmetros de zoneamento ; qualidade do ar; rede de esgotos ou do sistema de drenagem; construções das edificações já licenciadas; os parques e florestas existentes; as opções de lazer; etc. O GIS, o GPS (equipamento que permite plotar o posicionamento de uma área ou objeto, via satélite) a fotografia aérea e de satélite, a Internet, os bancos de dados ambientais e os programas de CAD são algumas das armas à disposição do planejador ambiental. Syrkis (1999) apresenta este instrumento como o melhor para a gestão municipal.

No planejamento ambiental, o uso dos sistemas computacionais capazes de governar banco de dados geo-referenciados passa a ser imprescindível, assim como os Sistemas de Informações Geográficas - SIG são cada vez mais desenvolvidos para permitir a formulação de diagnósticos , prognósticos , avaliação de alternativas de ação e manejo ambiental. Sua utilização pode reduzir substancialmente o tempo e o custo de elaboração de um plano que envolve mapeamentos, integração das informações espaciais, Esse poderoso instrumento, bem utilizado, não só ajuda a gestão ambiental e urbanística

como dá chances para que ela seja mais democratizada, participativa

Os gestores ambientais precisam selecionar as ferramentas mais apropriadas para alcançar seus objetivos, atendendo às características locais específicas. Para tal, devem estar previsto na fase de implantação do próprio plano, recursos para monitoramento ou pesquisa, voltados para ampliação da base de dados, que irão permitir a retroalimentação e a calibração progressiva dos instrumentos.

4 – ESTUDO DE CASO

4.1 - A Bacia da Baía de Sepetiba

4.1.1 - Características da região

O Estado do Rio de Janeiro, com área territorial de 43909km², é uma estreita faixa de terra que se estende na direção noroeste, sendo banhado, ao sul, sudeste e sudoeste pelo Oceano Atlântico.

A população do Estado, segundo censo de 1991, realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, indica 12.807.706 habitantes.

A região hidrográfica contribuinte à baía de Sepetiba, com área de aproximadamente 2.700km², abrangendo 12 municípios (figura I), é a área de expansão urbana e industrial da Região Metropolitana do Estado do Rio de Janeiro.

Os seis municípios que têm totalidade de suas áreas geográficas incluídas na Bacia são: Itaguaí, Japeri, Mangaratiba, Paracambi, Queimados e Seropédica (Quadro II). Nos demais casos, a área incluída na Bacia Hidrográfica abrange apenas uma parcela das superfícies municipais, parcela esta que nem sempre respeita os limites distritais. Destes, apenas Eng. Paulo de Frontin tem sua sede municipal dentro dos limites da Bacia.

A região hidrográfica abriga 22 sub-bacias consideradas mais representativas, cujos cursos d'água principais servem de meio de transporte da maior parte da poluição

gerada no continente para a Baía. Em termos fisiográficos, é interessante ressaltar a existência de duas unidades claramente distintas que compõem a região hidrográfica. Uma, de característica típica serrana, representada por montanhas e escarpas da vertente oceânica da Serra do Mar e, outra, apresentando uma significativa área de extensa planície flúvio-marinha cortada de forma intensa pelos cursos de água que desembocam na baía de Sepetiba através de expressivas franjas de mangue.

Quadro II - Composição Municipal da Bacia Contribuinte à Baía de Sepetiba

Município	Região	Data de Instalação	Área (Km ²)	Área incluída na Bacia			Atividades Econômicas	Observações
				(Km ²)	% / Município	% / Bacia		
Engº P. de Frontin	Centro-Sul Fluminense	18/01/64	139,4	57,6	41,3	2,1	Ind. e Com.	Incl. Sede Municipal
Itaguaí	Metropolitana	11/02/20	292,3	292,2	100,0	10,8	Ind. e Com.	
Japeri	Metropolitana	01/01/93	82,9	82,9	100,0	3,1	Comércio	
Mangaratiba	Metropolitana	24/03/33	360,7	360,7	100,0	13,3	Com. E Serv.	
Miguel Pereira	Centro-Sul Fluminense	25/10/55	288,1	252,4	87,6	9,3	Agrop. Com. e Serviços	Excl. Sede Municipal
Nova Iguaçu	Metropolitana	29/07/33	566,6	245,8	43,4	9,1	Ind. e Com.	Excl. Sede Municipal
Paracambi	Metropolitana	13/11/60	179,3	179,3	100,0	6,6	Com. e Serv.	
Piraí	Médio Paraíba	11/11/38	583,7	116,9	20,0	4,3	Comércio	Excl. Sede Municipal
Queimados	Metropolitana	01/01/93	78,0	78,0	100,0	2,9	Ind. e Com.	
Rio Claro	Médio Paraíba	01/01/50	843,5	318,7	37,8	11,8	Agropec.	Excl. Sede Municipal
Rio de Janeiro	Metropolitana	15/08/67	1255,3	459,7	36,6	17,0	Ind. Com. e Serviços	Excl. Sede Municipal
Seropédica	Metropolitana	01/01/97	253,6	253,6	100,0	9,4	Agrop. e Comércio	
Vassouras	Centro-Sul Fluminense	22/04/83	553,8	12,9	2,3	0,5		
Total				2710,8		100,0		

Fonte: Macropiano de Gestão e Saneamento Ambiental da Bacia da Baía de Sepetiba – 1998

Os principais cursos d'água da região são os rios Guandu (que muda de nome para canal de São Francisco antes de desaguar na Baía), da Guarda, Guandu-mirim ou canal de São Fernando (que também muda de denominação antes de seu desagüe), canal do Itá interligado ao rio Guandu-mirim, Piraquê, Portinho e Mazomba. Os demais, como os rios Grande , Ingaíba, do Bagre e Saí, são cursos d'água bem menores. O

principal deles é o Guandu, responsável pelo suprimento de água de toda região metropolitana do Rio de Janeiro (80%). Além das contribuições normais do regime hidrológico da região, o rio Guandu recebe através do sistema Rio-Light de geração de energia cerca de 160m³/s transposto do rio Paraíba do Sul através de bombeamento na localidade de Santa Cecília.

A Companhia Estadual de Águas e Esgotos - Cedae capta em torno de 45m³/s de água do rio Guandu que, depois de tratada, é oferecida para o abastecimento doméstico e industrial.

Quadro III - Evolução Demográfica Recente – Municípios, Distritos e Principais Regiões Administrativas – 1991 / 1996

Municípios, Distritos e Regiões Administrativas	População Total 1991	População Total 1996	Taxa Anual de Crescimento 1991 / 1996
Rio de Janeiro	5.480.768	5.533.011	0,19
R. A. Campo Grande	380.057	416.072	1,83
R. A. Santa Cruz	254.363	278.037	1,79
R. A. Guaratiba	60.714	74.250	4,12
Nova Iguaçu	774.055	801.036	0,69
Vila de Cava	62.828	68.072	1,61
Queimados	98.511	108.531	1,96
Japeri	65.576	66.427	0,26
Miguel Pereira	19.447	20.077	0,64
Engº Paulo de Frontin	12.061	12.557	0,81
Paracambi	36.428	38.884	1,29
Piraí ⁽¹⁾	33.783	40.184	3,53
Itaguaí	60.710	69.961	2,85
Seropédica	52.247	54.252	0,72
Mangaratiba	17.927	19.690	1,89
Rio Claro	13.999	14.308	0,92
Total	7.423.238	7.615.349	

⁽¹⁾ inclui o distrito de Pinheiral, emancipado em 01/01/97.

Fonte: Censo Demográfico de 1991 (IBGE) e Resultados Preliminares da Contagem Populacional - 1996

A Baía de Sepetiba é uma região de rara beleza paisagística e rica em ecossistemas naturais. Tem de litoral aproximadamente 130km de extensão e seu espelho

d'água mede 305km², com dimensões aproximadas de 25km no sentido leste-oeste e 12,5km no sentido norte-sul. É limitada a nordeste pela serra do Mar, ao norte pela serra de Madureira, a sudeste pelo maciço da Pedra Branca e ao sul pela restinga de Marambaia. Possui cerca de 55 praias continentais e aproximadamente 40 praias insulares em 49 ilhas e ilhotas, apresentando uma enorme gama de ecossistemas, tais como, restingas, mangues, costões rochosos, praias, etc.

4.2 - A Baía de Sepetiba

Localizada à retaguarda da restinga de Marambaia, a baía de Sepetiba compreende uma área de 300km² de superfície, limitado ao norte e a leste pelo continente, ao sul pela restinga da Marambaia e a oeste por um cordão de ilhas, dentre as quais as de Itacuruçá, Jaguanum e Pombeba. O relevo da área continental é caracterizado por uma faixa de planície costeira cortada por alguns rios e encaixado entre os paredões da escarpa principal da serra do Mar.

Esta Baía, de modo geral, é de águas pouco profundas apresentando cerca de metade de sua área profundidades inferiores a 6m. As menores profundidades e baixas declividades se encontram no setor leste. Na porção central uma depressão alongada atinge profundidades de até 8m. O contato com oceano se faz pelo setor oeste, através de dois canais, com profundidades máximas variando entre 31 e 24 metros.

A restinga de Marambaia é uma imensa barragem de areia que, apesar de seus poucos metros acima do nível do mar, funciona como um dique, isolando a Baía.

Seu comprimento excede a 40km e chega a distar 18km do bordo continental. Do lado oceânico, o declive é forte e as ondas batem violentamente. Do outro lado, porém, a restinga aplaina-se nas águas tranqüilas da Baía.

Entre as ilhas de Itacuruçá e Jaguanum, existe o canal que é utilizado como acesso ao porto de Sepetiba. Outra ligação mais restrita é o canal da maré da barra de Guaratiba, na extremidade leste da restinga, em cuja retaguarda se desenvolve amplo manguezal , parte da reserva biológica de Guaratiba..

Segundo Borges, (1990), a circulação na baía de Sepetiba é dominada pela maré e apresenta nos canais principais, valores superiores a 1,5 nós. A amplitude da maré de sizigia é de 110cm e de 30cm na maré de quadratura.

Uma outra peculiaridade da baía de Sepetiba é o estreitamento de sua largura nas proximidades da ilha Guaíra, causando uma diminuição na área de passagem das águas , o que promove um aumento de velocidade de corrente, até próxima da ilha de Jaguanum, a partir desse ponto tornam-se gradualmente fracas até o fundo da Baía .

A circulação hidrodinâmica da baía de Sepetiba é regida essencialmente pelo fluxo e refluxo das marés, além da morfologia do fundo. A influência de outros fatores, como ondas, ventos e descargas fluviais, é insignificante.

O desemboque de cinco rios em sua porção nordeste contribui para a redução da salinidade das águas até um metro de profundidade, tornando-as salobras, e

acarretando a deposição de sedimentos argilosos no fundo da Baía. Neste trecho e à leste, a margem é ocupada por mangues (Quadro IV).

Quadro IV - Cursos de Água, Afluentes da Baía de Sepetiba

Bacia ou Região Hidrográfica	Cursos de Água
Região Hidrográfica de Mangaratiba	Garatucaria, Jacareí, Grande, Ingaíba, São Brás, Lapa (ou do Saco), Saí, João Gago, praia Grande, Muriqui (ou da Prata), Cacumbi, Muxiconga (ou Santana), da Draga, Botafogo, Tinguaçu, Timirim, Coroa Grande, do Pereira, Vermelho e Briza Mar
Bacia Hidrográfica do rio Mazomba-Caçao	Mazomba-Caçao
Bacia Hidrográfica do rio da Guarda (ou Itaguaí)	Guarda ou Itaguaí
Bacia Hidrográfica do rio Guandu-São Francisco	Guandu-canal de São Francisco, canal de São Fernando e Guandu Mirim-canal Guandu
Região Hidrográfica da Zona Oeste/RJ	Canal do Itá, rio das Flexas ou canal Pau-Flexas, rio do Ponto (ou Covanca), rio Piraquê-Cabuçu, rio Piracão, rio Portinho, rio João Correia
Região Hidrográfica da restinga da Marambaia	Pequenos córregos

Fonte : Macroplan de Gestão e Saneamento Ambiental da Bacia da Baía de Sepetiba- 1998

4.3- Qualidade Ambiental da Região

A qualidade ambiental resulta dos processos dinâmicos e interativos que ocorrem entre os diversos componentes do ambiente natural e social; resulta, portanto, da relação recíproca que se estabelece entre a sociedade e o sistema natural, de tal forma que a sociedade é condicionada pelo ambiente, bem como as intervenções sociais nos ecossistemas são induzidas ou determinadas pela configuração político-institucional de cada grupo social.

A avaliação da qualidade ambiental abrange componentes objetivo e subjetivo. O componente objetivo consiste na avaliação estimada e baseada em juízo de valor aplicada a medições ou estimativas de medição, levando em conta os

requerimentos para a saúde e os padrões e valores sociais e culturais. O componente subjetivo apresenta a qualidade percebida pela população que está submetida às condições ambientais. Portanto, não existe um consenso sobre quais os níveis aceitáveis da qualidade ambiental, tornando-se relevante o desenvolvimento permanente de indicadores e padrões socialmente aceitáveis.

O ritmo e a forma com que vem ocorrendo o processo de ocupação do litoral da bacia da baía de Sepetiba tem gerado fundadas preocupações nos habitantes das cidades, uma vez que é inevitável o conflito de interesses que surge como consequência desta dinâmica.

O elevado grau de ocupação da bacia (cerca de um milhão de habitantes concentrados especialmente na porção Centro-Sul), associado ao baixo padrão dos equipamentos urbanos, às práticas desordenadas de ocupação e uso do solo, e à deficiência de instalações adequadas para o saneamento e tratamento de resíduos sólidos, gerou elevados passivos ambientais, quer para as administrações públicas regionais (Governo do Estado e Municípios), quer para o conjunto das empresas e empreendimentos privados que operam na região (alguns de projeção nacional, como o porto de Sepetiba).

Os principais processos de degradação da Bacia são: erosão das vertentes e dos solos, motivada pelos desmatamentos, os assoreamentos das redes de drenagens e a poluição dos corpos hídricos por cargas industriais e domésticas.

Abaixo apresento exemplos representativos da qualidade ambiental da Bacia:

- elevado processo de erosão das margens do alto Guandu e Ribeirão das Lajes (e possivelmente do talvegue do primeiro), movida pelas águas da transposição do rio Paraíba do Sul para a bacia de Sepetiba;
- o assoreamento da foz do canal de São Francisco e de todas as praias a leste desta embocadura até a barra de Guaratiba;
- a erosão da face interna do cordão da restinga de Marambaia, possivelmente promovida pelo desvio para o Sul das correntes internas da baía de Sepetiba;
- a elevada quantidade de sítios de mineração, sobretudo na forma de cavas, ao longo da reta de Piranema e na forma de dragas, ao longo do Guandu (Anexo – figura 6);
- a degradação dos principais rios da Bacia, devido ao lançamento de esgoto sem tratamento adequado;
- o despejo de considerável carga orgânica de origem doméstica, além de lixo e óleo efetuado pelas águas dos rios, ao desembocarem na Baía. As maiores quantidades de esgoto chegam através dos rios da Guarda, canal de São Francisco, canal do Itá, canal do Guandu e do rio Piraquê-Cabuçu (Anexo, figura 1 – Praia da Capela); praticamente, todas as praias de Guaratiba, Sepetiba e Itaguai apresentam hoje condições impróprias à balneabilidade. Na orla de Mangaratiba, todas as praias, junto a núcleos urbanos,

apresentam problemas de balneabilidade, dentre as quais Muriqui, do Saco, Ibicuí e Jacareí. No verão, os problemas se agravam, quando ocorre a elevação do contingente populacional.;

- a contaminação dos sedimentos da baía de Sepetiba por poluição industrial e outras fontes poluidoras;

Cabe ressaltar que dos exemplos acima descritos alguns serão detalhados neste próximo capítulo e outros, por estarem diretamente ligados à ocupação urbana, serão posteriormente detalhados.

4.4 - A Degradação dos Principais Rios da Bacia

4.4.1 - O transporte e contaminação dos sedimentos

Entre todas as formas de poluição carreadas pelos rios, a mais crítica é a decorrente da ausência de infra-estruturas de esgoto em praticamente toda a região. A baía de Sepetiba recebe, anualmente, um aporte estimado em 1.200.000m³ de sedimentos através dos rios. Ao chegar na Baía, esta carga de sedimentos deposita-se, preferencialmente, junto à porção nordeste da costa, gerando o expressivo assoreamento de praias que se pode observar na região (Anexo, figura 2 – Saco de Coroa Grande).

As águas da Baía são enquadradas na classe 5 da Resolução Conama, de 20 de julho 1986, tendo como principais usos benéficos: preservação da flora e da fauna naturais, recreação, pesca comercial, navegação e estético.

A Feema , em relatório de Mapeamento da Baía de Sepetiba- Contaminação de Metais Pesados - abril de 1997, estimou que 75% da contribuição de água doce que chega à Baía é proveniente dos rios da Guarda e do canal de São Francisco. Ressaltou que em relação a metais pesados a tendência destes é a adsorção nas partículas em suspensão da água, que podem se sedimentar no leito dos corpos d'água. Por esta razão, as águas apresentam, geralmente, menores teores de metais pesados que os encontrados nos leitos dos rios.

Esses metais devem ser avaliados de acordo com a sua capacidade de adsorção aos sólidos em suspensão, o que vai indicar sua presença junto à fonte de lançamento, ou sua maior mobilidade no ambiente aquático.

No anexo, figuras 3 e 4 apresentam os resultados das análises da Feema, da distribuição de zinco e cádmio nos sedimentos de superfície na baía de Sepetiba, indicando a maior presença de zinco na fonte de lançamento e a de cádmio com uma distribuição mais uniforme em toda área da baía de Sepetiba.

Cabe ressaltar que, apesar de não serem categóricos, estes estudos estimam uma taxa de sedimentação média de 1cm/ano e apresentam, em algumas áreas, valores bastante significativos de contaminação.

4.5 - O Modelo de Ocupação e a Dinâmica da Bacia

A principal conclusão apontada no diagnóstico de caracterização urbana do Macroplano é o fato de que a bacia hidrográfica de Sepetiba é, fundamentalmente, um território internamente desestruturado e ocupado por uma população, em sua grande maioria de baixa renda, assentada em sítios cuja qualidade ambiental e paisagística varia de médio a baixíssimo padrão.

Neste território, as áreas de melhor qualidade localizam-se na zona oeste do Rio de Janeiro, sobretudo no núcleo de Campo Grande, aglutinando atividades e funções que o tornam o principal centro regional da área da Bacia, particularmente no trecho situado ao sul da Via Dutra. A parcela norte é polarizada pelo centro de Nova Iguaçu, já fora da área da bacia hidrográfica de Sepetiba.

A desagregação espacial entre os núcleos e aglomerações urbanas da Bacia é agravada pelas dificuldades de circulação na área, onde a malha viária encontra-se desarticulada e, em geral, em mau estado de conservação.

Os espaços reduzidos, a infra-estrutura precária, o baixo padrão estético da arquitetura local e a poluição ambiental conferem à paisagem urbana - tanto das áreas residenciais, ocupadas pela maioria da população, quanto a dos centros comerciais e de bairro, um aspecto de degradação ambiental.

Outro ponto importante de influência no perfil da Bacia é a ampliação do

porto de Sepetiba, que confirma sua vocação industrial-portuária, introduzindo novas e modernas funções industriais no território, além dos impactos reais gerados pela fase de construção, já em curso. Existem ainda os impactos potenciais que um porto de primeira geração irá causar na região, tais como a falta de infra-estrutura em geral com destaque para as vias terrestres de acesso e escoamento de cargas e para os espaços urbanos existentes.

Os estudos apontam o município de Itaguaí como local onde se devem concentrar as maiores preocupações quanto à gestão ambiental e ao ordenamento do espaço urbano, uma vez que os impactos dos investimentos relacionados ao Porto ocorrerão de forma direta sobre o seu distrito-sede, como apontado no Relatório R-6 Tomo I do Macroplano - Diretrizes para o Uso do Solo Urbano e Industrial. Este Município já foi identificado como ponto principal de preocupação em diversos trabalhos realizados para a região, com destaque para o Plano e o Modelo de Ocupação Territorial da Área de Influência do Pólo Petroquímico do Rio de Janeiro (POT e MOT; 1990).

O Macroplano aponta duas dinâmicas como as mais importantes a serem consideradas na forma atual de ocupação dos espaços urbanos. Uma, de relevância regional, decorrente da presença do Porto e do parque industrial, e a outra, ditada, principalmente, pelas relações de dependência e subordinação entre os núcleos urbanos existentes.

4.6 - Porto de Sepetiba

Em 1973, o governo do então Estado da Guanabara promoveu estudos para

a implantação do porto de Sepetiba, destinado a atender, principalmente, ao complexo industrial de Santa Cruz, na periferia da Cidade do Rio de Janeiro.

Com a fusão dos Estados da Guanabara e do Rio de Janeiro, em 15 de março de 1975, a implantação do Porto ficou a cargo da Companhia Docas do Rio de Janeiro. As obras de construção do pier foram iniciadas em 1976, seguidas, em 1977, pela execução de serviços de dragagem, enrocamento e aterro hidráulico.

O Porto foi inaugurado em 7 de maio de 1982, dando-se início às atividades do Terminal de Carvão e Alumina.

A ampliação do Porto de Sepetiba, mesmo em fase de definição de sua forma de atuação, já constitui fator de grande expressão estadual, estabelecendo uma dinâmica que já exerce grande influência na estruturação urbana, principalmente no núcleo de Itaguaí.

Este Porto está integrado aos principais sistemas rodoviários e ferroviários do Sudeste e do Centro-Oeste e da hidrovia Tietê-Paraná. Por isso é considerado uma das principais alternativas para a exportação de produtos dos estados do Rio de Janeiro, São Paulo, Minas Gerais, Goiás, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul.

A recente privatização das ferrovias permitirá melhores condições para embarque e desembarque de cargas em Sepetiba. A Companhia Siderúrgica Nacional - CSN já aumentou o escoamento das mercadorias pela ferrovia que liga a usina de Volta

Redonda ao porto de Sepetiba e às minas de ferro da empresa em Minas Gerais.

Segundo a empresa portuária, a construção e expansão da infra-estrutura do Porto terão importantes reflexos no comércio entre os países do Mercosul, que poderão utilizar navios de grande calado para o transporte de mercadorias, concentrando e distribuindo cargas para exportação e importação. Sepetiba movimenta 3,5 milhões de toneladas de carga geral, por ano. A CSN já começou a exportar produtos pelo Terminal de Contêineres, o qual detém participação acionária. A meta da CSN é embarcar dois mil contêineres por mês de siderúrgicos, equivalente a 60 mil toneladas.

O estado do Rio de Janeiro, onde se localiza Sepetiba, oferece incentivos para as empresas que vierem a se instalar na área.

Oportunidades de investimentos para:

Siderúrgicas;

Petroquímicas;

Fornecimento de equipamentos portuários;

Distribuição de autopeças;

Fabricação de contêineres;

Manutenção de navios e contêineres;

Estaleiros marítimos.

A Empresa Portuária, Docas do Rio Autoridade Portuária, acredita que a ampliação do porto de Sepetiba foi concebida para transformá-lo em um Complexo

Portuário e Industrial, devido a dois importantes fatores:

1. Está localizado no mais importante entorno geo-econômico do Brasil - Região Sudeste, onde, num raio de pouco mais de 500km, estão situadas empresas industriais e comerciais responsáveis pela formação de cerca do 70% do PIB Brasileiro;e,
2. Possui retroárea portuária de 10 milhões de metros quadrados, acesso aquaviário e cais de acostagem, em águas abrigadas, com profundidade natural para receber navios de grande porte.

Do ponto de vista da autoridade portuária, o porto de Sepetiba representa um verdadeiro elemento propulsor para o desenvolvimento econômico e social do estado do Rio de Janeiro, proporcionando, entre várias outras vantagens, uma significativa expansão da oferta de empregos na região. No intuito de buscar a otimização quanto ao aproveitamento de suas potencialidades, a Docas do Rio Autoridade Portuária iniciou, em parceria com a iniciativa privada, a implantação de novos terminais. Um deles é o terminal de minérios, com capacidade de movimentação projetada para 15 milhões de toneladas/ano. Encontra-se, também, em fase inicial de implantação um cais de uso múltiplo, cujo potencial de movimentação de contêineres será da ordem de um milhão de TEUs/ano, além de estar prevista uma Central Retroportuária Alfandegária.

A seguir layout das futuras instalações do porto de Sepetiba com suas características físicas e operacionais e as principais cargas movimentadas.

Quadro V - Layout das Futuras Instalações do Porto de Sepetiba

Características Físicas e Operacionais

Localização: O porto de Sepetiba está localizado na costa norte da baía de Sepetiba, no município de Itaguaí, estado do Rio de Janeiro, ao sul e a leste da ilha da Madeira.

Acessos **Rodoviário:** Rodovia BR-101 (Rio-Santos).

Ferroviário: Superintendência Regional Juiz de Fora (SR 3), da Rede Ferroviária Federal S.A. (RFFSA).

Marítimo: a barra está localizada entre a ponta dos Castelhanos, na ilha Grande, e a ponta Grossa da restinga de Marambaia, oferecendo 12Km de largura e profundidade de 19m. O canal de acesso, com cerca de 22km de extensão, possui largura de 200m e profundidade média de 15m.

Instalações: São constituídas por quatro berços de atracação e um pier formando uma plataforma com 540m de comprimento, 39,25m de largura e profundidade de 15m no lado sul e 12m na face norte. Dispõe de condições para receber, simultaneamente, dois navios de 90.000tdw e dois navios de 45.000tdw. Existem cinco pátios descobertos, utilizados para estocagem de carvão metalúrgico e coque, somando 177.000m² de área e capacidade estática de 680.000t.

O Porto possui silos verticais, para alumina, com um total de 3.508m², correspondendo a uma capacidade estática de 30.630t. Fora da área do cais do porto, em Mangaratiba, opera o terminal para minério de ferro, de uso privativo da Minerações Brasileiras Reunidas - MBR.

Principais Cargas Movimentadas:

No Cais: carvão metalúrgico, coque de hulha, alumina e enxofre. **Fora Do Cais:** minério de ferro.

4.7 - As Indústrias da Região e o Controle Ambiental

Os efluentes líquidos industriais constituem o mais grave impacto ambiental sobre a qualidade dos recursos hídricos da Bacia. Em estudos realizados, concluiu-se que, de um conjunto de quase 1000 indústrias potencialmente poluidoras, um grupo de apenas 30 indústrias é responsável pela maior parte (80%) da poluição hídrica de origem industrial, considerando-se os parâmetros relativos à toxicidade, DBO, DQO e sólidos totais em suspensão (MES), sendo que, em relação ao passivo ambiental, a Companhia Industrial Ingá aparece como responsável por cerca de 95%. Por este quadro, parece fácil acontecer uma redução da poluição industrial sobre a bacia da baía de Sepetiba. Além disso, a legislação ambiental oferece instrumentos normativos suficientes para respaldar as medidas a serem tomadas para o controle das cargas efluentes. No entanto, os esforços realizados até o momento para este controle ainda são insuficientes.

Por outro lado, o diagnóstico da situação real do problema não é preciso, devido às interrupções e falhas do monitoramento e à inconsistência dos dados disponíveis (ausência de dados detalhados sobre as indústrias e seus efluentes), ficando difícil saber exatamente qual a gravidade atual do problema, principalmente no que diz respeito às substâncias e suas concentrações nos efluentes lançados.

As falhas de diagnóstico e monitoramento dos recursos hídricos da região passam indubitavelmente pelas dificuldades financeiras da Feema, comprometendo sua capacidade operacional. Apesar dos obstáculos do quadro institucional, dos níveis de contaminação nos corpos hídricos e na biota aquática e da poluição industrial,

registrados por aquele órgão, eles mostram que o local está longe de ter um ambiente adequado.

4.7.1- O caso da Companhia Mercantil e Industrial Ingá

Dentre os diversos estabelecimentos industriais potencialmente responsáveis pelo quadro de contaminação que hoje se verifica na Baía, destaca-se, pelos seus antecedentes, a Cia Mercantil e Industrial Ingá, implantada em 1960 na ilha da Madeira. O efluente gerado por esta indústria apresenta altas concentrações de metais pesados, principalmente de Cd e Zn, tornando mais crítico o quadro pelo baixíssimo nível de desempenho ambiental historicamente apresentado pela Empresa. Esta, recentemente, teve sua falência decretada, agravando consideravelmente o problema ambiental. Operou, por quase três décadas, acumulando cerca de 300 toneladas diárias de rejeitos do processo industrial, no antigo mangue, constituído por um braço do Saco do Engenho. A Empresa produzia zinco desde 1960 e cádmio desde 1974 (Anexo - figura 5).

Para minorar os problemas ambientais foram implantados, posteriormente ao início da operação, sistemas de contenção na bacia de acumulação de resíduos e uma estação de tratamento de efluentes industriais. Esses sistemas de contenção implantados não se mostraram eficazes na prevenção de vazamentos acidentais. O depósito de rejeitos a *céu aberto* está sujeito a constante acumulação e risco de transbordamento de águas de chuva, além de percolação pela base da fundação do depósito, que não possui qualquer impermeabilização. As descargas contínuas

decorrentes desta situação precária destruíram o manguezal adjacente e, por ocasião de um vazamento ocorrido em outubro de 1991, os pescadores encontraram, durante várias semanas, peixes mortos dentro de cercadas, boiando na Baía e ao longo da restinga da Marambaia.

A Feema e a Procuradoria do Estado do Rio de Janeiro vêm trabalhando junto ao Síndico da massa falida na resolução desta questão, sendo uma das soluções propostas a permuta do terreno da empresa, de grande interesse dos investidores do porto de Sepetiba, pela obrigação de remediação da área . Esta proposta está sendo analisada juridicamente e sendo encaminhada como uma possível solução para, a curto prazo, resolver o impasse criado pela falência da empresa.

4.8 - A Avaliação Realizada no Macroplano

O diagnóstico apresentado pelo Macroplano baseou-se na avaliação do diagnóstico das fontes poluidoras nos seus principais aspectos: resíduos sólidos, emissões gasosas e efluentes líquidos, assim como foi avaliado o perfil das principais indústrias da região e seus impactos.

O diagnóstico multidisciplinar realizado identificou que a região comporta significativo potencial de desenvolvimento industrial, existindo já um expressivo número de indústrias que responde por boa parcela dos problemas de deterioração ambiental verificados na bacia e, principalmente, na baía de Sepetiba.

Nos estudos feitos, o nível de caracterização constou apenas do potencial

poluidor do parque industrial existente na Bacia, não levando em conta, portanto, os resultados obtidos no diagnóstico de desempenho ambiental efetivo das indústrias avaliadas, mas sim no seu desempenho potencial.

Quadro VI - Bacia Sepetiba – Síntese da Classificação de Porte

Setor	Pequena (< 100 empregados)		Média (100 a 499 empregados)		Grande (500 empregados ou mais)		Total	
	Empresas	Empreg.	Empresas	Empreg.	Empresas	Empreg.	Empresas	Empreg.
Produtos minerais não metálicos	14	360					14	360
Metalurgia	11	521	5	892	7	7.067	23	8.480
Mecânica	2	145	1	200	1	873	4	1.218
Material elétrico e de comunicações	1	86					1	86
Transporte	5	78					5	78
Madeira	1	4					1	4
Mobiliário			1	114			1	114
Papel e papelão			1	203			1	203
Borracha	1	11	2	593	1	2.010	14	2.614
Couros, peles e produtos similares	12	425	61	1.086			18	1.511
Prod. farmacêuticos e veterinários								
Perfumarias, sabões e velas								
Produtos de matérias plásticas	1	5	1	349	1	506	3	860
Têxtil	2	108	3	878			5	986
Vestuário, calçados e artef. de tecidos					1	502	1	502
Produtos alimentares	4	132	1	189			5	321
Bebidas			5	975	2	2.230	7	3.205
Editora e gráfica	1	10			1	2.010	2	2.020
Diversos	1	16					1	16
Unidades de apoio e serviços industriais	2	39					2	39
Produtos de Minerais radioativos								
Geração de eletricidade			1	279			1	279
Serviços ind. de utilidade pública								
Serv. alojamento, aliment., pessoais e saúde								
Serviços auxiliares diversos								
Total	58	1.940	28	5.988	14	15.198	100	23.126

Fonte: Macroplano de Gestão e Saneamento Ambiental da Bacia da Baía de Sepetiba - 1998

O diagnóstico apresentado sobre o parque industrial da bacia da baía de

Sepetiba é fruto dos dados do Cadastro Industrial da Feema, das visitas às indústrias selecionadas, e da aplicação de modelo de estimativa do potencial de geração de cargas poluidoras para as demais indústrias integrantes do universo analisado: 100 indústrias em operação, distribuídas em oito municípios incluídos na área de estudo. O quadro VII apresenta uma síntese de classificação por setor e por porte das indústrias escolhidas no Macroplano. Na distribuição setorial e geográfica realizada para estas 100 empresas, com o número total de empregados por setor, observa-se a expressiva concentração de indústrias no município do Rio de Janeiro e também nos municípios de Queimados e Itaguaí. Metade dessas empresas pertencem ao setor metalúrgico.

A) *Avaliação dos efluentes líquidos*

O diagnóstico mostra que, em geral, as indústrias de bebidas existentes na Bacia são bastante modernas, com grande eficiência no aproveitamento de matérias-primas e com instalações de tratamento de efluentes líquidos em boas condições e adequadamente operadas.

Em contraposição, o setor metalúrgico é constituído por indústrias de médio e grande portes que, à exceção da indústria Valesul, são bastante antigas, precariamente equipadas em termos de tratamento de efluentes ou gestão de resíduos, gerando desempenho ambiental deficiente e dotadas, em geral, de processos de baixa eficiência quanto ao aproveitamento de matérias-primas, apresentando portanto, grande potencial de produção de resíduos. Neste contexto estão a Companhia Industrial Ingá e a Companhia Siderúrgica da Guanabara - Cosigua.

Quadro VII - Industrias com Unidades de Tratamento de Efluentes

Setor	Índice *	Tipo de Tratamento	Razão Social
Prod. Minerais Não Metálicos	10	Decantação	Ideal Standard Wabco Ind. Com. Ltda
Metalurgia	11	Físico-químico	Cosigua Cia Siderúrgica Guanabara
		Físico-químico	Valesul Alumínio S/A
		Físico-químico	Forjas Brasileiras S/A
		Físico-químico	Quimisa Galvanização
		Físico-químico	Latasa Latas de Alumínio
Mecânica	12	Físico-químico	Nuclep Nuclebras Equipamentos Pesados
Mobiliário	16	Físico-químico	Lacca Ind. Com. de Móveis
Borracha	18	Físico-químico	Cia Bras. Pneumáticos Michelin
Couros Peles e Produtos Similares	19	Físico-químico	Recouro S/A Ind. Couro
Química	20	Físico-químico	Inpal S/A Ind. Química
		Físico-químico	White Martins Gases Industria S/A
		Físico-químico	Sicpa Ind. Tintas Ltda
		Físico-químico	Quaker Química Ltda
		Físico-químico	Fab. Carioca de Catalisadores-FCC
		Físico-químico	Ecolab Química Ltda
		Físico-químico	Basf S/A
		Físico-químico	Pan Americana S/A Ind. Químicas
Produtos de Matérias Plásticas	23	Físico-químico	Dart do Brasil Ind. e Com. Ltda
Têxtil	24	Físico-químico	Zap Têxtil Ltda
		Físico-químico	S/A Fab. Tecidos Maria Cândida
		Físico-químico	Jolimode Roupas S/A
Produtos Alimentares	26	Biológico	Hazafer do Brasil Ind. e Com. Ltda
Bebidas	27	Biológico	Refrigerantes Convenção Rio Ltda
		Biológico	Itacan Refrigerantes Ltda
		Biológico	Cia Cervejaria Brahma
		Biológico	Pepsi-Cola Engarrafadora Ltda
		Biológico	Cervejaria Kaiser Rio S/A
Editora e Gráfica	29	Biológico	Casa da Moeda do Brasil - CMB
Total		Tratamento biológico: 7 indústrias Tratamento físico-químico: 22 industrias Decantação: 1 industria	

Fonte: Macropromo de Gestão e Saneamento Ambiental da Bacia da Baía de Sepetiba- 1998

A Cosigua, nestes últimos anos, vem sofrendo um processo de modernização e sua tendência é a reversão do quadro apresentado.

No quadro VIII, é apresentado um resumo do tipo de tratamento de efluente

líquido em cada uma das principais indústrias.

Para o conjunto das 100 empresas analisadas, tem-se um potencial de lançamento de efluentes da ordem de 153.835m³/dia. Este valor de lançamento apresenta um potencial de DBO₅ de aproximadamente 3.332kg/dia e uma quantidade de material em suspensão (MS) da ordem de 48.694kg/dia.

A descarga de óleos e graxas potencialmente produzida pelas empresas modeladas é de aproximadamente 341kg/dia. Finalmente, obtém-se um índice Chemiotox (índice que mede a toxicidade) em torno de 715.558 para o conjunto das 100 empresas. Os resultados por setor industrial são apresentados no Quadro VIII, cabendo as seguintes informações:

- *Efluentes líquidos* (potencial de produção de cargas em t/dia de DBO₅, materiais em suspensão e óleos e graxas, estimativa de toxicidade dos efluentes e a vazão efluente calculada com base no consumo diário de água).

A estimativa de toxicidade (geração de substâncias tóxicas) é expressa pelo índice Chemiotox, que representa o potencial total de toxicidade dos efluentes de cada indústria, considerando a possibilidade de ocorrência, nestes efluentes, de 105 diferentes substâncias, dentre elas as de metais pesados tipicamente encontrados na bacia da baía de Sepetiba.

Quadro VIII - Potencial de Geração de Cargas Poluentes em Efluentes Líquidos Por Setor Industrial

Setor	Nº Empresas	Nº Empreg.	Efluentes Líquidos				
			Vazão m ³ /dia	DBO Kg/Dia	MS Kg/dia	O&G Kg/dia	Chemiotox
Prod. Minerais Não-Metálicos	14	360	157,71	-	8,48	0,06	23,47
Metalurgia	23	8.480	122.516,05	-	4.126,26	247,19	692.827,13
Mecânica	4	1.218	385,85	-	3,16	2,20	9,88
Mat. Elétr. e de Comunicações	1	86	49,98	1,78	0,85	0,19	62,55
Transporte	5	8	5,13	0,18	0,09	0,02	6,42
Madeira	1	4	0,15	0,41	0,11	0,00	0,19
Mobiliário	1	114	10,00	27,02	7,14	0,02	12,36
Papel e Papelão	1	203	55,79	22,33	5,90	0,04	89,75
Borracha	4	2.614	762,73	17,34	46,20	0,04	147,72
Couros, Peles e Prod. Similares	1	230	349,59	-	-	68,44	8.624,59
Química	18	1.511	2.349,73	352,40	23.264,77	2,35	9.101,68
Prod. Farmacêuticos e Veterin.	-	-	-	-	-	-	-
Perfumarias, Sabões e Velas	-	-	-	-	-	-	-
Produtos de Matérias Plásticas	3	860	85,80	47,76	128,48	0,09	332,35
Têxtil	5	986	1.481,98	301,58	254,01	2,37	52,73
Vestuários, Calçados e Artefatos de Tecidos	1	502	15,00	3,05	2,57	0,02	5,34
Prod. Alimentares	5	321	51,56	6,09	22,53	-	-
Bebidas	7	3.205	20.794,80	2.457,66	19.739,61	-	-
Editora e Gráfica	2	2.020	563,30	90,35	50,32	2,18	471,86
Diversos	1	16	10,88	2,94	2,68	0,04	9,11
Unidades de Apoio e Serviços Industriais	2	39	5,04	1,36	1,24	0,02	4,22
Prod. de Minerais Radioativos	-	-	-	-	-	-	-
Geração de Eletricidades	1	279	4.180,47	-	1.030,21	16,17	3.501,84
Serviços Industriais de Utilidade Pública	-	-	-	-	-	-	-
Serv. Aloj., Alimentação Pessoais e Saúde	-	-	-	-	-	-	-
Serv. Auxiliares Diversos	-	-	-	-	-	-	-
Total	100	23.126	153.834,51	3.332,27	48.694,62	341,44	715.558,18

Fonte: Macroplano de Gestão e Saneamento Ambiental da Bacia da Baía de Sepetiba- 1998

Obs: os valores representam potenciais estimado de geração

Este índice permite uma avaliação relativa no conjunto das indústrias

apontando quais as mais críticas em termos do potencial de toxicidade de seus efluentes e quais as de maior potencial poluidor em relação a geração de carga poluente em efluentes líquidos. Cabe ressaltar que algumas delas, por estarem com estações de tratamento adequado e operando bem, têm hoje seus impactos minimizados.

Quadro IX - Geração de Cargas Poluentes em Efluentes Líquidos para as Dez Empresas e Cinco Setores de Maior Potencial

Parâmetro	10 Indústrias			Setores Industriais		Comentários
	Participação percentual em relação ao total de carga na Bacia (%)	Participação percentual em relação ao total de vazão efluente na Bacia	Indústrias de maior potencial em cada grupo, em relação à Bacia	Participação dos setores de maior potencial, em relação à Bacia	Participação dos 5 setores prioritários em relação ao total de vazão de efluentes na Bacia (%)	
DBO ₅	87	menos de 15%	Kaiser (38%); Brahma (17%); Pepsi-Cola e Maria Cândida (15%)	Bebidas (74%); Químico (11%)	14	Kaiser e a Brahma, embora em destaque, operam satisfatoriamente, com tratamento capaz de reduzir 98% da carga orgânica
MS	97	95%, sendo que 81% corresponde à vazão da Cosigua	Fcc (46%); Kaiser (18%); Brahma (18%)	Químico (44%); Bebidas (44%)	16	
O&G	99	84%	Cosigua (70%); Recouro (20%)	Metalúrgico (72%)	80% (para o setor metalúrgico)	
Índice Chemiotox	99	84%	Cosigua (94%)	Metalúrgico (97%)	85	
Volume de Efluentes Líquidos		96%	Cosigua (77%)	Metalúrgico (80%); Bebidas (13%)	98	

Obs: no cálculo do índice Chemiotox está contemplada a descarga tóxica incluindo os metais pesados.

Fonte: Macropromo de Gestão e Saneamento Ambiental da Bacia da Baía de Sepetiba- 1998

B) Avaliação dos resíduos industriais

Os resultados globais da modelagem para resíduos sólidos são

apresentados por setor industrial no Quadro XI. Estima-se um potencial de geração total de 372.568T/ano de resíduos industriais das diferentes classes. Desse volume, haveria 45.482T/ano categorizados como perigosos, representando 12% do volume total de resíduos industriais. Da carga total de resíduos perigosos, 16,5% seriam do tipo orgânicos e o restante, 85,5%, resíduos perigosos inorgânicos.

Os resíduos industriais classificados pela NB 10.004 como não perigosos (classes II e III) representariam cerca de 327.085 T/ano e seriam compostos de 6% de resíduos orgânicos e 94% de resíduos inorgânicos.

Tem-se ainda, com base nos dados da Feema, que o passivo ambiental em termos de volume de resíduos perigosos - RP, acumulado em estoque na área da bacia, é da ordem de 7.238.020T, a maior parte deles de responsabilidade da empresa Ingá. Ressalta-se que não se dispôs, para configuração de passivo ambiental, de dados quanto a resíduos acumulados nas antigas instalações do Centro de Tratamento de Resíduos - Centres, situado no município de Queimados - bacia do rio Guandu - sub-bacia do rio Queimados. Sabe-se, no entanto, que para lá são dirigidos para estocagem os resíduos perigosos de várias indústrias, dentre elas, os da Casa da Moeda, que ainda dispõe de instalações para estoque de resíduos dentro de sua área industrial.

O Quadro XI apresenta os resultados obtidos das análises das dez indústrias e cinco setores prioritários para controle.

Quadro X - Potencial de Produção de Resíduos por Setor Industrial

Setor	Nº Empresas	Nº Empreg.	Resíduos Sólidos				
			RP Org. TM/ano	RP Inorg TM/ano	RnP Org. TM/ano	RnP Inorg. TM/ano	Passivo TM/ano
Prod. Minerais Não-Metálicos	14	360	288,40	346,96	50,40	91,08	
Metalurgia	23	8.480	3.458,91	27.530,50	10.538,29	298.252,70	7.223.020,00
Mecânica	4	1.218	155,44	269,14	382,45	120,58	
Mat. Elétr. e de Comunicações	1	86	12,04	92,22	33,20	38,01	
Transporte	5	8	10,92	83,64	30,11	34,48	
Madeira	1	4	0,04	0,02	3,52	0,01	
Mobiliário	1	114	1,28	0,45	100,32	0,23	
Papel e Papelão	1	203	-	-	235,20	-	
Borracha	4	2.614	14,68	6,08	3.847,58	383,24	0,14
Couros, Peles e Prod. Similares	1	230	50,09	5,14	1,84	120,52	
Química	18	1.511	1.017,78	9.036,00	1.027,47	6.576,97	
Prod. Farmacêuticos e Veterin.	-	-					
Perfumarias, Sabões e Velas	-	-					
Produtos de Matérias Plásticas	3	860	1.808,08	391,37	869,46	760,24	
Têxtil	5	986	52,27	3,33	2.009,47	59,16	
Vestuários, Calçados e Artefatos de Tecidos	1	502	26.961	1,70	1.023,08	30,12	
Prod. Alimentares	5	321	2,96	3,48	5,25	3,44	
Bebidas	7	3.205	18,51	21,73	230,6	25,07	
Editora e Gráfica	2	2.020	612,09	5,81	0,16	150,11	15.000,00
Diversos	1	16	0,15	0,17	0,26	0,17	
Unidades de Apoio e Serviços Industriais	2	39	0,36	0,42	0,64	0,42	
Prod. de Minerais Radioativos	-	-					
Geração de Eletricidades	1	279	2,00	-	50,00	-	
Serviços Industriais de Utilidade Pública	-	-					
Serv. Aloj., Alimentação Pessoais e Saúde	-	-					
Serv. Auxiliares Diversos	-	-					
Total	100	23.126	7.532,62	37.950,16	20.439,37	306.646,54	7.238.020,14

Obs.: Os valores representam potencial estimado de geração

Fonte: Macroplano de Gestão e Saneamento Ambiental da Bacia da Baía de Sepé-Tiba-1998

Quadro XI -Geração de Resíd. Sólidos Ind.- 10 Empresas e 5 Set. de Maior Potencial

Parâmetro	Dez Indústrias		Setores Industriais		Comentários
	Participação do grupo em relação ao total de carga na Bacia (%)	Indústrias de maior potencial em cada grupo e sua participação individual no total da Bacia	Participação individual dos setores de maior potencial em relação ao total da Bacia	Participação do grupo de 5. em relação ao total da Bacia (%)	
Resíduos Perigosos Orgânicos	75	Valesul (24%); Hiborn (14%)	Metalúrgico (46%); Matéria Plástica (24%)	95	Classificados na Classe I
Resíduos Perigosos Inorgânicos	93	Cosigua (61%); Pan Americana (19%)	Metalúrgico (73%); Químico (24%)	99	Classificados na Classe I
Resíduos Perigosos Orgânicos e Inorgânicos	88	Cosigua (51%); Pan Americana (16%)	Metalúrgico (68%); Químico (22%)	98	Classificados na Classe I
Resíduos Não Perigosos Orgânicos	75	Latasa (26%); Michelin (18%)	Metalúrgico (52%); Borracha (19%)	90	Incluem os resíduos inertes e não inertes, respectivamente enquadráveis nas Classes II e III, segundo ABNT-NBR 10004.
Resíduos Não Perigosos Inorgânicos	99	Cosigua (60%); Ingá (36%)	Metalúrgico (97%)	100	Incluem os resíduos inertes e não inertes, respectivamente enquadráveis nas Classes II e III, segundo ABNT-NBR 10004.
Resíduos Não Perigosos Orgânicos e Inorgânicos	97	Cosigua (56%); Ingá (34%)	Metalúrgico (94%)	99%	Incluem os resíduos inertes e não inertes, respectivamente enquadráveis nas Classes II e III, segundo ABNT-NBR 10004.
Passivo Ambiental	100	Ingá (99,5%)			
Resíduos Perigosos e Não Perigosos	95	Cosigua (55%); Ingá (30%)	Metalúrgico (91%)	99%	Classificados nas Classes I, II e III

Fonte : Macroplano de Gestão e Saneamento Ambiental da Bacia da Baía de Sepetiba- 1998

Com a distribuição percentual dos potenciais e do passivo por bacias hidrográficas apresentada no Quadro XI., conclui-se que:

- As bacias dos rios Guandu e da Guarda figuram como as de maior potencial de geração de resíduos sólidos.
- 42% dos resíduos perigosos orgânicos são potencialmente gerados por estabelecimentos localizados na bacia do rio Guandu, sabendo-se, de confronto com a base geográfica, que estes se concentram na sub-bacia dos rios Poços e Queimados. Quanto aos resíduos perigosos inorgânicos, aproximadamente 82% do potencial de geração anual da região, concentram-se na bacia do rio da Guarda.
- Ainda na bacia do rio da Guarda estariam concentrados 31% do potencial de geração de resíduos classes II e III (não inertes e inertes), do tipo orgânicos, bem como cerca de 60% de todos os resíduos classes II e III do tipo inorgânicos.

C) Avaliação das emissões atmosféricas

Do conjunto das 100 empresas modeladas obteve-se estimativa para o total de descargas poluentes em emissões atmosféricas não negligenciável. Os Quadros XII e XIII fornecem as cargas potenciais por setor industrial para os parâmetros avaliados.

Ressalta-se nos quadros apresentados a participação da empresa Cosigua, figurando como prioritária para controle de seis dentre os sete parâmetros analisados.

A sub-bacia do rio da Guarda é a que agrupa as indústrias com maior potencial de emissões atmosféricas de natureza industrial na área de estudo, conforme

mostrado no Quadro XII. Pode-se atribuir esta predominância, principalmente, pela presença das indústrias do parque industrial de Santa Cruz (Quadro XIII).

Quadro XII - Potencial de Geração de Cargas Poluentes em Emissões Atmosféricas por Setor Industrial

Setor	Nº Empresas	Nº Empreg	Emissões Atmosféricas						
			Partículas TM/ano	SO ₂ TM/ano	CO TM/ano	COV TM/ano	NOx TM/ano	CO ₂ TM/ano	HAP TM/ano
Prod. Minerais Não-Metálicos	14	360	1.534,32	6.889,18	1.269,36	3.431,52	485,26	201.639,96	4,93
Metalurgia	23	8.480	5.831,16	23.198,82	163.044,48	1.048,10	1.208,91	2.027.335,85	196,12
Mecânica	4	1.218	1,81	5,12	2,96	3,14	140,44	15.9911,96	-
Mat. Elétr. e de Comunicações	1	86	0,13	0,36	0,21	0,22	9,92	1.121,50	-
Transporte	5	8	0,12	0,33	0,19	0,20	8,99	1.018,99	-
Madeira	1	4	0,01	0,02	0,01	0,01	0,45	52,26	-
Mobiliário	1	114	0,17	0,48	0,28	0,29	13,14	1.489,30	-
Papel e Papelão	1	203	156,50	239,13	182,50	55,20	150,22	90.680,10	0,00
Borracha	4	2.614	3,89	10,98	6,35	6,74	301,39	34.148,30	-
Couros, Peles e Prod. Similares	1	230	0,34	0,97	0,56	0,59	26,52	3.004,72	-
Química	18	1.511	461,14	2.656,73	133,87	52,25	825,31	534.062,95	-
Prod. Farmacêuticos e Veterin.	-	-							
Perfumarias, Sabões e Velas	-	-							
Produtos de Matérias Plásticas	3	860	362,46	1.511,54	76,20	29,74	469,73	303.967,00	-
Têxtil	5	986	1,47	4,14	2,40	2,54	103,69	12.891,10	-
Vestuários, Calçados e Artefatos de Tecidos	1	502	0,75	2,11	1,22	1,30	57,88	6.558,13	-
Prod. Alimentares	5	321	0,48	1,35	0,78	0,83	3,01	4.193,54	-
Bebidas	7	3.205	4,78	13,46	7,79	8,27	369,54	41.870,12	-
Editora e Gráfica	2	2.020	3,01	8,48	4,91	5,21	232,91	26.389,28	-
Diversos	1	16	0,02	0,07	0,04	0,04	1,94	209,02	-
Unidades de Apoio e Serviços Industriais	2	39	0,06	0,16	0,09	0,10	4,50	509,50	-
Prod. de Minerais Radioativos	-	-							
Geração de Eletricidades	1	279	232,00	123,00	340,00	13,00	4.332,00	1.019.986,00	-
Serviços Industriais de Utilidade Pública	-	-							
Serv. Aloj., Alimentação Pessoais e Saúde	-	-							
Serv. Auxiliares Diversos	-	-							
Total	100	23.126	8.493,52	34.665,42	165.074,19	4.850,30	8.759,56	4.327.012,37	201,06

Fonte : Macropromo de Gestão e Saneamento Ambiental da Bacia da Baía de Sepetiba- 1998

D) Resumo Final das Principais Indústrias de maior potencial poluidor da Bacia.

Quadro XIII - Geração de Cargas Poluentes em Emissões Atmosféricas para as Dez Empresas e Cinco Setores de Maior Potencial de Geração

Parâmetro	Indústrias		Setores Industriais	
	Participação das dez indústrias prioritárias na Bacia (%)	Participação individual das indústrias de maior potencial em cada grupo	Participação individual dos setores industriais prioritários para controle	Participação dos cinco setores de maior potencial na Bacia (%)
Partículas	75	Cosigua (33%); Valesul (80%)	Metalúrgico (69%); Prod. Minerais Não Metálicos (18%)	98
SO ₂	74	Cosigua (32%); Valesul (10%)	Metalúrgico (67%); Prod. Minerais Não Metálicos (20%)	100
CO	96	Cosigua (48%); Valesul (14%); Forjas Ingá (11% Cada)	Metalúrgico (99%)	100
COV	80	Morganite (17%); Ideal Standard (15%), Cosigua (11%) e Vulcão (10%)	Metalúrgico (74%); Prod. Minerais Não Metálicos (22%)	99
NO _X	73	Furnas (49%)	Geração Eletr.(49%); Metalúrgico (14%)	83
CO ₂	76	Furnas (24%); Cosigua (22%)	Metalúrgico (47%); Prod. Minerais Não Metálicos (24%)	94
HAP	94	Cosigua (47%); Valesul (14%); Forjas e Ingá (10% cada)	Metalúrgico (98%)	100

Fonte: Macroplano de Gestão e Saneamento Ambiental da Bacia da Baía de Sepetiba- 1998

4.9- A Extração de Areia e seu Controle

Embora este trabalho não pretenda esgotar todos os problemas que esta atividade causa ao meio ambiente da região, alguns deles serão aqui citados:

A extração de areia é um dos grandes problemas responsáveis pela degradação do meio ambiente da região. Esta atividade é praticada, sobretudo, ao longo

Quadro XIV - Principais Indústrias e Setores Industriais de Maior Potencial Poluidor

	Efluentes Líquidos	Resíduos Sólidos	Emissões Atmosféricas
Os Três Setores Industriais Prioritários	Metalúrgica, Química, Bebidas.	Metalúrgica, Química, Borracha.	Metalúrgica, Geração de Eletricidade, Química.
As Três Indústrias Prioritárias	Kaiser, Brahma, Cosigua.	Cosigua, Ingá, Casa da Moeda.	Cosigua, Furnas Centrais Elétricas, Valesul.
Sub-Bacias Prioritárias	Rio da Guarda, Rio Guandu Mirim, Rio Guandu (subbacia do rio Poços).	Rio da Guarda, Rio Guandu.	Rio da Guarda, Rio Guandu.
Outros Comentários	A Cosigua situa-se em primeira prioridade para três dos cinco parâmetros analisados. A despeito do alto potencial poluidor, as indústrias de bebidas Kaiser e Brahma, apresentam bom desempenho ambiental devido à adequada operação das unidades de tratamento de efluentes.	A Cosigua e a Ingá são determinantes. A primeira pelo potencial corrente de produção de resíduos e a segunda pelo passivo ambiental representado pela acumulação ao longo dos anos de resíduos perigosos em situação precária.	A Cosigua situa-se em primeira prioridade para cinco parâmetros analisados. Furnas Centrais Elétricas classifica-se em primeira para dois dos parâmetros analisados. Embora com alto potencial poluidor aéreo, a indústria Valesul apresenta bom desempenho ambiental devido à operação adequada de unidades de limpeza de gases.

Fonte : Macroplan de Gestão e Saneamento Ambiental da Bacia da Baía de Sepetiba- 1998

da reta de Piranema (Anexo, figura 6). Trata-se de uma área semelhante a um retângulo, cujos lados medem aproximadamente 5 e 20km. Este comportamento de extração de

areia pode inclusive ser observado nas imagens feitas por satélite na escala de representação de 1:50.000.

- Existe grande concentração de pontos de extração, com cerca de 100 areais e, em cada um deles, podem ser identificados “lagos” de extração em atividade ou já abandonados, alguns com dezenas de metros de diâmetro.

O processo de extração é bastante simples e começa com a abertura de uma “cratera”, com uso de retro-escavadeira, que abre uma área mínima para receber uma draga flutuante até o “surgimento” de um olho d’água. Após esta fase, a draga é colocada no local e passa-se a fase de extração propriamente dita, tocada por motores que succionam a água e a areia as quais são levadas para separadores/decantadores.

- Quanto mais profundo o lago, maior seu diâmetro e maior a quantidade de água acumulada neste, uma vez que a exploração se faz numa região de aquíferos bastante superficiais. Alguns deles possuem mais de 20 metros de profundidade sendo que toda a região está abaixo da cota 20 nas cartas do IBGE. Em outras palavras, as partes mais profundas de alguns lagos estão abaixo do nível do mar o que impossibilita o seu esvaziamento de forma natural.
- Os lagos não se intercomunicam porém, em alguns casos, os detritos produzidos na exploração são lançados em lagos contíguos já explorados (Anexo, figura 6). Esta atividade é responsável por grande parte do processo de erosão das margens dos rios da região da bacia da baía de Sepetiba.

4.10 - O Saneamento Ambiental da Região

4.10.1 - Esgotamento sanitário

Os trabalhos de caracterização e avaliação das condições de esgotamento sanitário dos diversos municípios que compõem a bacia da baía de Sepetiba consideraram, efetivamente, todos os núcleos urbanos julgados de importância e àqueles que, de alguma forma, tenham ou possam ter relevância nos estudos de planejamento de curto, médio e longo prazos.

Dentro dessa diretriz, são apresentados a seguir os sistemas existentes (por município, com os principais núcleos urbanos enfocados).

De forma generalizada é muito precário o atendimento que as populações da Bacia têm quanto ao esgotamento sanitário. Praticamente inexistem sistemas implantados, mesmo dentro do município do Rio de Janeiro, onde o serviço, por concessão, é de responsabilidade da Cedae.

Nos municípios do interior, onde esta atribuição é das prefeituras, o pouco que existe opera de maneira inadequada.

De uma maneira geral, na maior parte da Bacia verifica-se que os esgotos domésticos são conduzidos a fossas sépticas individuais, normalmente sem sumidouro, ou, na maioria dos casos, conduzidos às galerias de águas pluviais e diretamente para valas a céu aberto ou para fundos de vale e cursos de água locais. De maneira geral, não

existe nenhum programa nas prefeituras de conscientizar as populações sobre a necessidade de limpeza das fossas, por isso, com o tempo, elas se tornam caixas de passagem com pouca ou nenhuma depuração dos esgotos.

A seguir é apresentada uma breve descrição da situação em cada município.

- Rio de Janeiro

Dentro do município do Rio de Janeiro, a bacia da baía de Sepetiba abrange uma área de 60.352ha, da qual 32.500ha correspondem a regiões com densidades urbanas consideradas esgotáveis, segundo observa o Plano Diretor de Esgotamento Sanitário da Região Metropolitana do Rio de Janeiro.

Os bairros englobados são Campo Grande, Cosmos, Paciência, Inhoaíba, Santíssimo, Santa Cruz, Sepetiba, barra de Guaratiba e pedra de Guaratiba.

Com exceção de pedra de Guaratiba, zona industrial de Santa Cruz e do distrito industrial de Palmares, a região não conta com rede no sistema separador.

Em pedra de Guaratiba estão implantados cerca de 700m de coletores, um emissário submarino e duas elevatórias. A primeira, situada na praia da Pedra, recalca o esgoto para as cabeceiras da galeria. A segunda, localizada na rua Cabo Pratesaque, recalca para o mar, utilizando um em tubo plástico de 150mm. Não existe qualquer tipo de tratamento, ou seja, o emissário encaminha o esgoto bruto para a Baía.

A zona industrial de Santa Cruz possui uma rede de 5.600m de extensão que converge para uma estação elevatória, que recalca *in natura* o esgoto para um canal que corta a área, de ponta a ponta.

O distrito industrial de Palmares, localizado às margens da Av. Brasil, conta com uma rede de 200m de coletores e uma estação de tratamento de esgotos que utiliza o processo de aeração prolongada, constituída de valos de aeração, decantador e leito de secagem. A capacidade de tratamento é de 4 l/s, com redução de carga orgânica de 94%, em DBO, e sólidos de 73%.

Os principais corpos receptores da região, além da baía de Sepetiba que recebe diretamente os esgotos das localidades situadas ao longo da costa, são os rios Cabuçu, Piraquê, Campinho, Guandu-Mirim, Guandu, Prata do Mendanha, Itá, Caçao Vermelho e Ponte Branca.

- Nova Iguaçu

O município de Nova Iguaçu, em alguns dos seus núcleos, conta com uma rede coletora e algumas elevatórias, dentro da bacia da baía de Sepetiba. Não há, na região, nenhum sistema separador absoluto implantado. Os esgotos são conduzidos, *in natura*, para os corpos receptores locais, através das galerias de águas pluviais ou de valas. Os principais cursos de água afetados são os rios Queimados, Guandu e Guandu-Mirim.

No município de Nova Iguaçu, mais especificamente nas regiões que se encontram dentro dos limites da bacia, não se dispõe de sistema de esgotamento sanitário.

Os esgotos domiciliares são lançados em valas a *céu aberto* e na rede de galeria de águas pluviais, sendo conduzidos aos cursos de água locais, tendo-se como destaque os rios São Pedro, Santo Antônio, D’Ouro, Guandu-Mirim e o próprio rio Guandu.

- Queimados

No município de Queimados, a área urbana predominante corresponde ao distrito-sede, que conta com um sistema de coleta de esgotos em fase de implantação.

Trata-se de uma rede coletora assentada na calçada das ruas e avenidas e que, após receber os esgotos domiciliares, os conduzirão às galerias de águas pluviais (tubulações de grande diâmetro em concreto armado), guardando uma distância entre lançamentos da ordem de 120 metros (10 testadas prediais). O sistema de coleta conta atualmente com cerca de 25.000m de diâmetro em tubulações do tipo manilha de barro.

Assim, o sistema de coleta e esgotamento existente encaminha seus esgotos, em parte da área urbana, via galerias de águas pluviais, diretamente aos cursos de água locais. Na maior parte, os esgotos domiciliares são despejados em fossas sépticas, com ou sem sumidouros, e daí aos fundos de vale e valas a *céu aberto* ou diretamente nesses

locais sem qualquer condicionamento.

Os principais corpos receptores do local são os rios Queimados, Abel, Camorim, Camboatá, Sarapó e Dos Poços, que se apresentam em péssimas condições quanto à qualidade das águas.

O município dispõe de um parque industrial importante que conta com sistema de coleta e tratamento dos efluentes.

- Japeri

O município de Japeri tem dois principais aglomerados urbanos: o distrito-sede Japeri e o 1º distrito de Engenheiro Pedreira, ambos já apresentando características de conurbação.

Estas duas áreas urbanas, há quatro anos, contam com um sistema de coleta de esgotos sanitários composto de uma rede com tubulações de diâmetros de 300mm e 400mm. A extensão total dessa rede coletora é de cerca de 100Km, mas vem apresentando problemas operacionais decorrentes de um assentamento inadequado (problemas construtivos), o que é agravado pelo fato de tratar-se de um sistema unitário.

Os esgotos coletados por esse sistema são conduzidos diretamente para os rios Guandu e Santana em Japeri e para o rio dos Poços em Engenheiro Pedreira.

- Miguel Pereira

Na localidade de Conrado não há sistema de esgotos sanitários implantado.

O esgoto domiciliar é conduzido para os cursos d'água, com passagem ou não por fossas sépticas. Assim, tem-se como principal corpo receptor o rio Santana, que cruza a área urbana de Conrado e é afluente do rio Guandu.

- Engenheiro Paulo de Frontin

Na localidade de Paulo de Frontin os esgotos são conduzidos normalmente a fossas sépticas individuais, mas também são lançados diretamente em valas a *céu aberto* ou na galeria de águas pluviais, como na área central da cidade. Em todas as situações os esgotos são lançados finalmente no principal curso d'água da região, o rio Macacos, que cruza a área urbana da cidade.

Na localidade de Morro Azul, distrito de Paulo de Frontin, as condições do esgotamento sanitário são similares, inclusive podendo se verificar a implantação de novos loteamentos com os esgotos sendo coletados em redes de drenagem pluvial. Nesse caso, os esgotos são lançados em cursos de água locais, que vêm a ser afluentes do rio Santana.

- Paracambi

Os dois principais aglomerados urbanos do Município, a sede Paracambi e o

distrito de Lajes, não contam com sistema de esgotamento sanitário.

Basicamente, os esgotos domiciliares são lançados em valas a *céu aberto* ou em fossas sépticas que, na maioria das vezes, encontram-se saturadas.

Pelo fato dos esgotos serem lançados em valas e a região apresentar topografia acidentada, ocorre com freqüência seu escoamento para as encostas, formando grande concentração, por acúmulo de detritos, nas partes baixas e planas do terreno.

Estima-se que 70% dos esgotos produzidos na região sejam lançados praticamente *in natura* no rio Macacos, que já apresenta características de contaminação pelos despejos do município Paulo de Frontin, localizado à montante. Os lançamentos de Paracambi agravam ainda mais as condições sanitárias do rio Macacos, que, atualmente, encontra-se comprometido até a sua foz.

Segundo informações obtidas na Prefeitura Municipal, a cidade conta com uma rede de tubulações em ferro fundido de pequeno diâmetro (100mm), com uma extensão de 5Km aproximadamente, que teria a função de coletar esgotos, mas, devido ao fato de ter sido transformada em rede unitária, sua utilização tornou-se precária.

- Seropédica

A sede do município de Seropédica não dispõe de sistema de esgotamento

sanitário. Os esgotos domiciliares são despejados em valas a *céu aberto*, que cruzam a área urbana e os conduzem aos cursos de água locais, principalmente para o valão dos Bois e para o rio Guandu.

A segunda localidade em importância, dentro do Município, é Campo Lindo, à margem da antiga estrada Rio-São Paulo e próximo à divisa com o município do Rio de Janeiro. Esta localidade conta com a disposição de esgotos em fossas sépticas, normalmente providas de sumidouros.

As demais localidades e bairros que compõem o aglomerado urbano de Seropédica, a maior parte localizada à margem das rodovias Presidente Dutra e antiga Rio-São Paulo, apresentam as mesmas características quanto ao esgotamento sanitário, ou seja, contam com valas a *céu aberto* para a recepção dos esgotos e escoam para os corpos receptores.

- Itaguaí

A sede do município de Itaguaí e seus distritos Coroa Grande e Ibituporanga, não contam com sistema de coleta e disposição de esgotos domiciliares. De maneira geral, o que ocorre é a disposição dos esgotos em fossas sépticas sem sumidouro, visto que o solo local se mostra incompatível com esse tipo de processo. Além disso, são efetuados também lançamentos em valas a *céu aberto*. Na área urbana e mais central da cidade, os esgotos são lançados na rede de águas pluviais. Nas proximidades de Itaguaí encontra-se a agrovila de Chaperó (8.600 habitantes, com 1.600 residências e um centro

comercial e de lazer), que há 15 anos tem um sistema de esgotamento com rede de coleta e unidades de recalque e tratamento, que nunca entrou em operação. Nas proximidades dessa agrovila existe um outro núcleo residencial denominado Jardim Primavera com situação similar, contando com cerca de 3.000 moradores.

Os principais corpos receptores dos esgotos da região são os canais Viana, do Trapiche e Santo Inácio, e os rios Caçao, Piloto, Meio Dia, Mazomba e Itaguaí, a vala do Sangue e o valão do Dendê, além dos esgotos recebidos diretamente pela baía de Sepetiba.

- Mangaratiba

Este Município não conta com nenhum sistema de esgotamento sanitário em seus núcleos urbanos, embora sejam todos eles litorâneos e de grande atividade turística. De acordo com informações fornecidas pela prefeitura local, grande parte dos domicílios tem fossa séptica e sumidouro, mas nem sempre estão operando em condições adequadas.

Os esgotos, na região, são lançados em valas a *céu aberto* e em galerias de águas pluviais com escoamento para os cursos d'água que desagüam nas praias, acarretando poluição e comprometendo a orla marítima, onde o crescimento urbano é mais intenso.

No distrito de Conceição de Jacareí está sendo construído um grande

empreendimento (Porto Real Resort), com residências unifamiliares, apartamentos, clube e marina. O sistema de esgotamento sanitário será completo, com previsão de disposição final, através de emissário submarino.

- Piraí

Neste Município, os núcleos urbanos resumem-se em dois: núcleo residencial da Light, composto por oito vilas onde, atualmente, residem 750 pessoas; e o de Cacaria, com cerca de 400 habitantes. Em ambos, as residências dispõem de fossas sépticas com os efluentes sendo lançados nos córregos locais.

As demais localidades apresentam uma ocupação rarefeita, não caracterizando núcleos urbanos bem definidos.

- Rio Claro

A área do Município que está contida nos limites da Bacia não conta com nenhum núcleo urbano a ser considerado, logo não há avaliação quanto ao esgotamento sanitário.

4.10.2-Estudos e projetos existentes

O principal estudo existente para a área de interesse, feito pela Cedae, é o Plano Diretor de Esgotamento Sanitário da Região Metropolitana do Rio de Janeiro e

das Bacias Contribuintes à Baía de Guanabara. Além deste, existem outros estudos e projetos para os municípios de Queimados e Engº Paulo de Frontin

- Queimados

Na sede do município de Queimados, área de baixada, sujeita a inundações periódicas, existe a implantação de um projeto de esgotamento sanitário pouco recomendável. Isto porque é um sistema de esgotamento sanitário, com o esgoto domiciliar sendo coletado por intermédio de uma rede de manilhas de barro de 150mm de diâmetro assentadas nas calçadas, interligando-se a poços de visitas da rede de galerias de águas pluviais. A cidade já conta com cerca de 25Km de tubulação assentados e existe a previsão de ampliação.

A tendência é que sistemas de esgotamento com essas características venham a apresentar não só problemas de refluxo dos despejos para o interior de domicílios, quando de ocorrência de enchentes na área urbana, mas também problemas decorrentes do não tratamento dos esgotos antes do seu lançamento na galeria, o que acarreta a condução dos mesmos *in natura* até a disposição final.

Segundo informações de técnicos da prefeitura local, existe um projeto de esgotamento sanitário completo, o qual deverá ser adaptado às novas condições de esgotamento para a sua implantação.

- Engenheiro Paulo de Frontin

O Município dispõe de um Plano Diretor de Saneamento Básico abordando aspectos relativos ao abastecimento de água e ao esgotamento sanitário local, referindo-se aos seus três distritos independentemente.

Este Plano apresenta uma solução básica para o Município a partir de redes coletoras locais e interceptação nas margens do rio Macacos, para o distrito-sede e nas margens dos cursos de água locais, para os sistemas de Morro Azul e Sacra Família. Em todos os casos considerou-se um tratamento a nível secundário, por intermédio de aeração prolongada.

É recomendável uma reavaliação desse Plano tendo em vista os estudos populacionais ora realizados e a contratação de projetos e obras imediatas para o Município.

4.11 -Sub-Bacias de Esgotamento

4.11.1 - Contribuições de esgoto totais por sub-bacias

As contribuições totais de esgoto sanitário, por sub-bacias, apresentam os seguintes valores:

Quadro XV - Contribuições Totais de Esgoto Sanitário por Sub-bacia

Sub-Bacias	Contribuições Totais (m ³ /dia)	Sub-Bacias	Contribuições Totais (m ³ /dia)
Jacareí	512,2	Cação	5.496,0
Brava	0	Trapiche	1.859,6
Figueira	0	Itaguaí	2.020,2
Cutubitiba	0	Cai Tudo	3.325,6
Grande	70,4	Bois	4.264,4
Cruz	0	Piloto	1.764,6
Sítio Bom	106,2	Águas Lindas II	2.851,4
Ingaíba	0	Macacos	8.517,8
Guiti	0	Guandu 3	1704,4
Saco	522,0	São Pedro	190,7
Bispo	84,8	Santo Antônio	3.705,7
Ibicuí	81,0	Ouro	7.729,7
Amparo	0	Guandu 2	3.501,1
Sáí	-	Poços	8.033,1
Praia Grande	300,6	Gamboa	18.475,6
Prata	350,2	Queimados	0
Catumbi	704,0	Ipiranga	11.365,0
Itacuruçá	308,0	Guarda	4.043,0
Draga	-	Guandu 1	2.577,5
Botafogo	0	Sepetiba 2	52.027,4
Gringo	0	Sepetiba 1	20.223,6
Itimbuçu	0	Marambaia	0
Itimirim	129,6	Piraquê	30.591,8
Guarda	0	Guandu Mirim	88.437,1
Águas Lindas I	0	Piracão	59,2
Gamboa	0	Portinho	9920,6

Fonte: Macroplano de Gestão e Saneamento Ambiental da Bacia da Baía de Sepetiba- 1998

Total	286.854,1
-------	------------------

4.11.2 - Contribuições de carga orgânica – unitária e totais

Por ausência de dados seguros e confiáveis recomenda-se a adoção de valores médios consagrados e largamente utilizados para carga de DBO. Assim, foi adotado contribuição unitária de 54g/ha/dia.

As contribuições totais de carga orgânica por sub-bacias apresentam os seguintes valores:

Quadro XVI - Contribuições Totais de Carga Orgânica por Sub-bacia

Sub-Bacias	Contribuições Totais (kg/dia)	%	Bacia Hidro-gráfica	Sub-Bacias	Contribuições Totais (kg/dia)	%	Bacia Hidro-Gráfica
Jacareí	139,1	1,6	Litoral Oeste	Cação	1.483,9	2,1	Mazomba
Brava	0			Trapiche	502,1	6,2	Guarda
Figueira	0			Itaguaí	545,5		
Cutubitiba	0			Cai Tudo	897,9		
Grande	19,0			Bois	1.151,4		
Cruz	0			Piloto	476,4		
Sítio Bom	28,7			Águas Lindas II	769,9		
Ingaíba	0			Macacos	2.300,3	23,3	Guandu
Guiti	0			Guandu 3	460,2		
Saco	140,9			São Pedro	46,8		
Bispo	22,9			Santo Antônio	909,6		
Ibicuí	21,9			Ouro	1.897,3		
Amparo	0			Guandu 2	859,4		
Saí	0			Poços	1.971,8		
Praia Grande	81,2			Gamboa	4.534,9		
Prata	94,6			Queimados	0		
Catumbi	190,1			Ipiranga	2.789,6		
Itacuruçá	83,2			Guarda	808,6	1,1	Guarda
Draga	0			Guandu 1	556,7	14,8	Pr. Sepetiba
Botafogo	0			Sepetiba 2	10.405,5		
Gringo	0			Sepetiba 1	5.460,4	7,8	
Itimbuçu	0			Marambaia	0		
Itimirim	35,0			Piraquê	8.259,8	11,8	Piraquê
Guarda	0			Guandu Mirim	21.707,3	31,0	Guandu Mirim
Águas Lindas I	0			Piracão	16,0	Portinho	
Gamboa	0			Portinho	248,6		0,35

Fonte: Macroplano de Gestão e Saneamento Ambiental da Bacia da Baía de Sepetiba - 1998

Total	69.916,5
-------	----------

O total de carga orgânica gerada distribui-se pelos principais cursos d'água que chegam à baía de Sepetiba apresentando os seguintes percentuais de participação em cargas poluidoras:

- Litoral Leste, incluindo bacias do Piraquê, Piracão, Portinho, Sepetiba com 34,7%.

- Litoral Central, contando com bacias do Guandu Mirim, canal de São Francisco (Guandu), Guarda, Mazomba, 63,7%, dos quais 31% são transportados pelo Guandu Mirim.
- Litoral Oeste, incluindo as bacias costeiras de Mangaratiba com 1,6 %.

Atualmente, a bacia da baía de Sepetiba abriga uma população da ordem de 1.295.000 habitantes, a qual gera uma produção de esgotos sanitários da ordem de 286.900m³/dia.

Hoje, a carga orgânica produzida na bacia é em torno de 69.920kg DBO/dia, lançada em cursos d'água, visto que apenas uma parcela ínfima é provida de algum tipo de tratamento. Tal fato leva a bacia a ter uma condição de degradação ambiental crescente. As condições sanitárias apresentadas à grande parcela da população são as piores possíveis, principalmente para os residentes nas áreas de baixada, sujeitas às inundações periódicas.

A falta de serviços de esgotos tem ocasionado altos níveis de contaminação do lençol freático por coliformes fecais, comprometendo a qualidade da água disponível para grande parcela da população, já que não se conta com um sistema de distribuição com índices de confiabilidade quanto ao suprimento.

As áreas de baixada de maior criticidade são Queimados, Cabuçu, Engº. Pedreira e Guaratiba.

Os esgotos lançados nos rios e canais chegam à baía de Sepetiba, acumulando-se ao longo das praias da porção leste onde estão as localidades de Sepetiba e Guaratiba. O mau cheiro pode ser sentido ao longo da orla, afugentando o turismo e causando a depleção nas atividades de bares e restaurantes, que até pouco tempo eram tradicionais.

O lançamento da carga orgânica dentro da Baía pode, de forma resumida, ser caracterizado em três regiões distintas, quanto aos impactos produzidos:

- *Região de litoral leste*, área balneária de Sepetiba e Guaratiba, recebe 34,7% da carga orgânica, equivalente a 24.300Kg DBO/dia. É uma região de baixíssimo padrão de circulação da água da Baía, podendo-se concluir que, atualmente, as condições de depuração são mínimas, tornando as praias totalmente poluídas sem qualquer possibilidade de balneabilidade.
- *Região do litoral central*, área com lançamentos próximos ao porto de Sepetiba, com melhores condições de circulação de água da Baía. É responsável pelo recebimento da maior quantidade de efluentes produzidos na Bacia, subtraindo-se as contribuições que vêm pelo canal de São Francisco (Guandu) que, pela sua alta vazão, consegue depurar os esgotos ao longo de seu percurso, lançando nesta região cerca de 40,4% da carga orgânica gerada na Bacia, equivalente a 28.200Kg DBO/dia. Vale ressaltar, que deste total, 21.700Kg DBO/dia são lançados pelo Guandu Mirim.
- *Região do litoral oeste*, área do balneário de Mangaratiba, com forte apelo voltado ao

turismo. Apresenta pequeno percentual de lançamento de carga orgânica comparado ao restante da Bacia (1,6%), porém existem diversos locais de lançamento, praticamente ao longo de todas as praias, comprometendo os padrões de balneabilidade pretendidos para a região.

Conclui-se, finalmente, que as ações sugeridas no Plano para tratamento dos efluentes na região contribuinte ao litoral central devem ser objeto de análise quanto aos impactos nos locais de lançamento das ETEs nas regiões de litoral leste e oeste, observando-se também os impactos quanto à questão balneabilidade. Este fato torna-se mais importante ainda no litoral leste, devido às condições adversas quanto a circulação de água na Baía.

4.11.3 – Resumo dos principais impactos na baía de Sepetiba

Impactos de urbanização desordenada

- A expansão de núcleos urbanos e edificações de lazer ao longo do litoral dá-se pela ocupação de matas, praias, encostas, mangues e costões rochosos. Nas encostas litorâneas, a ocupação vem causando um incremento na sedimentação de enseadas, devido à acelerada erosão do solo exposto nos taludes de vias internas e mesmo nos cortes feitos nas encostas para construção de residências.
- Como a região tem um elevado índice pluviométrico, a cada precipitação observa-se um aumento de turbidez da água, que potencialmente afeta a biota bentônica de costões rochosos, assim como da coluna d'água, embora não se disponha de estudos específicos

para quantificação destes efeitos.

- Mangues também vêm sendo reduzidos pela construção de casas e marinas e, em muitas destas áreas, têm sido observadas altas taxas de sedimentação devido à erosão do solo. Estes ecossistemas, sem a proteção das árvores, são facilmente erodidos pelas ondas e marés, resultando em um incremento de turbidez e deposição de sedimentos em áreas adjacentes.
- Pelo fato da maioria das praias da região estar situada em anfiteatros fechados, a ocupação de áreas próximas, por parte de condomínios privados e hotéis, impede o acesso a estas áreas públicas. Além disso, há impactos desfavoráveis sobre a paisagem, podendo-se destacar como exemplo o empreendimento Porto Real Resort, implantado em uma encosta que se projeta no litoral, em Conceição de Jacareí.
- Determinados hotéis e marinas fazem enrocamento na foz de rios, avançando com sua estrutura alguns metros mar adentro. Estas obras criam obstáculos às correntes podendo modificar condições da hidrodinâmica costeira e acarretar pontos de erosão em praias próximas.

Portanto, os impactos da ocupação urbana no litoral caracterizam-se pela diversificação e amplitude de ocorrência, estendendo-se ao longo de toda a costa e demandando para seu controle o fortalecimento dos mecanismos de planejamento e ordenamento urbano ao nível municipal.

Impactos das atividades turísticas e de lazer

Em que pesem os benefícios econômicos gerados pela atividade turística na região, a forma intensa e desordenada dos assentamentos feitos numa infra-estrutura precária gera impactos que comprometem a conservação dos próprios atrativos turísticos e do ambiente.

A atividade turística predominante na região é o uso balneário e de segunda residência. É grande o afluxo de ônibus de excursões e veículos que trazem banhistas para piqueniques nas praias, congestionando as localidades costeiras nos fins de semana, gerando grande acúmulo de lixo nas ilhas, praias e ruas litorâneas. Diversas localidades costeiras tornam-se saturadas nos períodos de pico de veraneio, sofrendo de falta de água e energia elétrica, acúmulo de lixo, extensas filas para abastecimento de gêneros alimentícios no comércio local.

Além disto, identificam-se impactos decorrentes do tráfego de embarcações na Baía. São freqüentes as descargas de óleo, lançamento de detritos e mesmo condução de embarcações de maneira inadequada, gerando riscos aos usuários do transporte marítimo e aos banhistas.

Em síntese, dentre os efeitos decorrentes das atividades turísticas e de lazer na baía de Sepetiba e na região costeira estão:

- geração de empregos sazonais;

- incremento da receita municipal;
- sobrecarga de demanda sazonal de fornecimento de água, tratamento de esgoto e coleta de lixo devido à desproporção entre a população residente, para a qual são dimensionadas as poucas infra-estruturas existentes, e a população sazonal, em algumas localidades, até cinco vezes maior que a primeira;
- acúmulo de grande volume de lixo sem destinação que se deteriora no tempo com os efeitos sanitários daí decorrentes;
- exploração de comércio praiano, sem condições mínimas de higiene;
- congestionamentos de veículos nas vias e núcleos urbanos desprovidas de infra-estruturas;
- especulação imobiliária;
- descarte de óleo por embarcações de lazer e marinas
- lançamento de detritos por turistas em saveiros, barcos alugados e por proprietários de lanchas

Para o controle e o ordenamento da atividade turística e de lazer da região, isto é, para torná-la com padrões sustentáveis, é necessário o envolvimento de diversas esferas do Poder Público dentre as quais as autoridades municipais e a Marinha, esta através da Capitania dos Portos.

Impactos da pesca predatória

As condições ambientais da Baía favorecem a presença de uma grande

diversidade de espécies animais, que aí encontram abrigo e alimento. No entanto, o aumento da poluição na área tem demonstrado, pelas análises de tecidos de organismos aquáticos, coletados no litoral norte da Baía e na ilha de Itacuruçá, ocorrência de concentrações para o cádmio e para o zinco acima das permitidas.

A baía de Sepetiba, além de contribuir para a manutenção das populações de animais capturados ao longo da costa, abriga em suas águas estoques significativos de espécies de valor comercial que favorecem a atividade de uma importante frota artesanal.

A Baía produz até 70% de todo o camarão branco desembarcado no Estado.

A pesca na Baía não é uma atividade homogênea. Conseqüentemente, os impactos são diferenciados de acordo com a modalidade enfocada. Tal heterogeneidade responde ainda por conflitos intra-setoriais da pesca, decorrentes da pressão exercida pela pesca de grande porte sobre os estoques disponíveis, impactando sobremodo a sustentabilidade da atividade de pequenos barcos dedicados à pesca artesanal. Salienta-se aí a carência da região quanto à infra-estrutura de fiscalização, controle e manejo da pesca, de atribuição do Ibama.

Os impactos negativos sobre a biota são decorrentes das modalidades de pesca de arrasto e de cerco por traineiras. Os impactos negativos associados à pesca artesanal são desprezíveis.

A pesca de arrasto, ou pesca de balão, é uma técnica importada de países temperados, onde a diversidade e as interações interespécificas são reduzidas, ao

contrário do que ocorre em regiões tropicais, onde a biodiversidade é alta e as interações complexas. Resulta então em uma atividade predatória, onde são coletados todos os tipos de organismos maiores do que o tamanho das malhas.

Dirigida à captura de camarões ou a peixes demersais, a pesca de arrasto apresenta três grandes inconvenientes: o primeiro é a captura de grande quantidade de camarões jovens, pois as redes não têm praticamente nenhuma seletividade no tamanho da captura, além de arrasto em áreas proibidas, que constituem criadouros; o segundo inconveniente é a captura de uma grande quantidade e diversidade de peixes demersais também jovens. Em geral, esta fauna acompanhante não é aproveitada e morre, sendo jogada de volta ao mar. Estudos indicam que para cada quilo de camarão capturado, dez quilos de indivíduos jovens de peixes são mortos. Para se ter uma dimensão do problema, levando-se em conta que a captura de camarão-branco atingiu, em 1980, cerca de 147 toneladas, foram mortos somente naquele ano um total 1.147 toneladas de organismos da fauna acompanhante. O terceiro inconveniente é promover uma constante suspensão de sedimentos pelo arrasto, provocando elevação da turbidez na coluna d'água, o que afasta os peixes e provoca efeitos negativos nas comunidades bentônicas. Nas áreas onde a ação é contínua, observa-se um decréscimo de espécies de peixes procuradas por pescadores arretarias. Além disso, a suspensão de sedimentos possibilita a remobilização de metais pesados, tornando-os disponíveis para a biota.

Considerando que deve operar na Baía uma frota variável de 50 a 300 embarcações de arrasto, dependendo da oferta de recursos, depreende-se que devam perecer anualmente toneladas de peixes e crustáceos, prejudicando a biota e outras

modalidades de pesca. Além disto, a atividade impacta sua própria sustentabilidade, ao capturar camarões de pequeno porte. Neste sentido há indícios de que o arrasto esteja provocando uma diminuição progressiva do comprimento médio do camarão.

A pesca de cerco promovida por traineiras e sardinheiras é relativamente recente na baía de Sepetiba, pois antes atuavam apenas em mar aberto. Apesar de constituir prática ilegal neste tipo de região, os barcos de grande porte adentram à Baía e praticam a pesca de cerco com facilidade. Cercam com grandes redes os cardumes de espécies pelágicas, sobretudo parati, tainha, sardinha verdadeira e sardinha boca-torta, e até mesmo de peixes demersais como corvina, pescada e robalos, empregando, nestes casos, pesos extras nas redes. Alguns barcos possuem sonares para detecção de cardumes.

Quadro XVII - Captura Anual de Espécies Marinhas

Ano	1986	1987	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
Captura (toneladas)	655	559	532	532	556	604	1042	1000	689	602

Fonte : Macropiano de Gestão e Saneamento Ambiental da Bacia da Baía de Sepetiba- 1998

O quadro de desorganização e ilegalidade da captura de espécies marinhas é reflexo da desarticulação do setor público de gestão dos recursos marinhos, que abandonou a área na década de 80. A fiscalização é deficiente e faltam normas atualizadas, elaboradas com base em estudos técnicos. Os impactos positivos da pesca são a geração de empregos diretos e indiretos e a oferta de alimentos

Impactos das atividades de navegação e de infra-estrutura portuária

- Atração de contingentes de mão-de-obra.
- Remobilização de metais devido à dragagem de acessos.
- Acidentes com equipamentos marítimos.
- Arraste pluvial de lixiviados de minérios estocados em terminais portuários, para dentro da Baía.
- Arraste eólico de particulados das pilhas e esteiras de transporte de minérios para a Baía.
- Acidentes marítimos pelo aumento do fluxo de navios.
- Descargas poluentes carreadas pela drenagem pluvial dos pátios, piers e demais instalações em terra.
- Risco de limpeza de porões das embarcações fundeadas na Baía, sem autorização.
- Derramamento accidental de óleo das embarcações.
- Risco de manejo inadequado de resíduos considerados patogênicos, provenientes da atividade portuária.

Como impacto positivo tem-se a geração de empregos e oportunidades de negócios.

O controle de impactos da atividade portuária está fortemente condicionado à adoção, pela autoridade portuária, de um sistema eficiente de gestão ambiental que submeta todas as operações associadas ao Porto. Tendo em vista que a construção e a operação dos terminais estão sendo concessionadas à iniciativa privada, é fundamental

que requisitos específicos de desempenho ambiental sejam formalizados junto aos concessionários, como normas a serem incorporadas ao desenho de seus sistemas e operações.

O controle desses impactos pela diversificação dos agentes envolvidos demanda a articulação entre autoridades dos municípios litorâneos e daquelas com competência de gestão sobre as águas costeiras e sobre a navegação nestas áreas.

Impactos pelo aporte de substâncias que vêm dos rios

As águas dos rios ao desembocarem na Baía, trazem considerável carga orgânica de origem doméstica, além de lixo e óleo. As maiores quantidades de esgoto chegam através do rio da Guarda, do canal de São Francisco, do canal do Itá, do canal do Guandu e do rio Piraquê-Cabuçu.

O esgoto causa a perda de balneabilidade das praias, promove a contaminação da areia por parasitos, a desvalorização de imóveis, elevação da turdidez e nutrientes da água e a redução do oxigênio dissolvido.

As comunidades bentônicas e de costões rochosos sofrem um processo de redução de diversidade. As mais resistentes, devido à competição atenuada e à oferta de nutrientes e matéria orgânica em suspensão, aumentam a biomassa. O excesso de esgoto pode induzir ao nanismo de árvores de mangue, que investe em abundante sistema radicular.

Praticamente, todas as praias de Guaratiba, Sepetiba e Itaguaí apresentam hoje condições impróprias ao banho. Na orla de Mangaratiba, todas as praias junto a núcleos urbanos apresentam problemas de balneabilidade, dentre as quais Muriqui, do Saco, Ibicuí e Jacareí. Os problemas se agravam no verão, quando ocorre a elevação do contingente populacional.

Além disto, são carreados pelos rios grandes quantidades de lixo como garrafas e sacos plásticos e outros detritos que flutuam na água, encalhando nas praias, depreciando a paisagem, afugentando o turismo e, principalmente, aumentando a poluição.

Óleos e graxas provenientes de postos de serviço, oficinas mecânicas, indústrias sem sistemas de tratamento e embarcações que aportam ao longo do baixo curso do rio da Guarda e canais de São Francisco, Guandu e Itá, têm forte impacto sobre a biota de costões rochosos, como já comentado.

Contudo, dentre todas as formas de poluição carreadas pelos rios a mais crítica é a decorrente ausência de infra-estruturas de esgoto em praticamente toda a região. Como exposto no capítulo precedente, a baía de Sepetiba recebe anualmente um aporte estimado em 1.200.000m³ de sedimentos através dos rios.

Ao chegar na Baía, esta carga de sedimentos deposita-se preferencialmente junto à porção nordeste da costa, gerando o expressivo assoreamento, que se pode

observar na região praiana.

As obras de canalização e a dragagem dos rios da Zona Oeste do município do Rio de Janeiro que estão em andamento provavelmente ajudarão a incrementar o aporte de sedimentos. O aumento do “run-off” poderá promover ainda alteração nos padrões hidrológicos dos mangues, possibilitando uma maior penetração de águas salgadas.

O impacto atribuído a estes processos é o assoreamento das áreas costeiras, pressionando mangues, degradando praias e prejudicando a pesca.

O controle de tais efeitos demanda ações em pontos diversificados da Bacia, voltado basicamente ao dos processos erosivos, envolvendo a conjugação de ações nas áreas de manejo de solos, urbanização, recuperação de áreas degradadas, substituição de técnicas agropecuárias e controle da atividade de exploração de areais.

Outro grande problema na região é o despejo de inúmeras indústrias que têm em seus descartes essas substâncias. Dentre estas destacam-se as indústrias metalúrgicas e químicas, presentes em número e porte relevante no parque industrial local e, via de regra, apresentando baixo nível de desempenho ambiental.

Dentre as principais consequências da contaminação por metais pesados, nos sedimentos e na biota, está o risco que corre a população ao ingerir pescados com concentrações de metais acima dos limites máximos permitidos.

- alterações nos processos de erosão e sedimentação:

Atribuídas à degradação do solo e da cobertura vegetal, em diversos pontos da Bacia, e às atividades de exploração de areia na calha dos rios e nas suas imediações.

Como principal desdobramento destas alterações destaca-se a degradação de mangues, o assoreamento das praias, a redução da lâmina de água salgada com desbalanceamento da salinidade nas imediações das zonas estuarinas. Este efeito é especialmente crítico na porção leste da Baía, onde se observa o declínio da presença das espécies de água salgada. A perda de profundidade implica também na alteração de correntes na Baía levando à instalação de processos erosivos nas formações costeiras de praias e da restinga da Marambaia

- poluição por óleo;

Ocasionada principalmente, pelo derrame de embarcações e atividades portuárias, com considerável impacto sobre a biota aquática, poluição das praias e a degradação de mangues.

Numa segunda escala de desdobramento, aponta-se o potencial de impacto sobre atividades econômicas da região dada a vocação turística da baía de Sepetiba.

- poluição orgânica das águas;

Decorrente da precariedade de saneamento da região, a poluição orgânica constitui um dos problemas ambientais de maior relevância da Baía. Sua manifestação mais crítica dá-se no extremo leste da Baía, onde as condições de renovação e circulação de águas são extremamente deficientes.

Para a região, a consequência mais dramática deste problema é o impacto sobre a atividade econômica, devido à degradação das praias, prejudicando a tradicional atividade dos bares e restaurantes de frutos do mar, associados ao uso balneário e ao turismo na região.

- perda de balneabilidade.

Decorrência direta das problemáticas anteriores, sua consequência é a desvalorização da região enquanto zona balneária, além do fato de expor a população freqüentadora das praias a problemas de saúde. Constata-se que, a despeito do baixo padrão de qualidade das águas, em especial na costa da zona oeste do Rio de Janeiro, grandes contingentes de população utilizam-se das mesmas como principal alternativa de lazer, verificando-se com freqüência ocorrência de problemas da pele e outras moléstias associadas ao contato com a poluição hídrica.

- turismo predatório

Decorrente da falta de conscientização da população, de infra-estrutura adequada ao turismo, de campanhas de educação e disciplinamento, sua consequência é a degradação dos atributos mobilizadores da própria atividade turística.

➤ conflitos na pesca e pesca predatória

Ocorrem em virtude da falta de fiscalização e ordenamento e têm como principal impacto a inviabilização da própria atividade.

➤ decaimento da pesca artesanal

Decorre da prática da pesca predatória e sua consequência é o desemprego de diversas comunidades tradicionais na região.

➤ ocupação desordenada da costa

Decorrente da especulação imobiliária associada à fragilidade de políticas e instrumentos de ordenamento urbano. Tem com consequência a descaracterização de atributos cênicos importantes e a desvalorização da região.

➤ perda de biomassa de organismos pelágicos e bentônicos e desaparecimentos de espécies em determinadas zonas

Decorrentes da conjugação de vários dos problemas acima enunciados, sua principal consequência é a perda da biodiversidade da baía de Sepetiba.

➤ redução de manguezais

Problemática com relações de causa e efeito similares a anterior, porém, agregando-se a esta a redução de funções fundamentais destes ecossistemas para a baía, dentre as quais a retenção de metais, a renovação dos estoques bióticos e depuração das águas.

É fato que a baía de Sepetiba é vital para a economia da Bacia, não somente devido ao Porto, mas, sobretudo, às potencialidades turísticas e de pesca. A Baía, devido aos seus manguezais e as suas características estuarinas, constitui um ecossistema de alta produtividade. Contudo, faltam instrumentos de gestão que assegurem o uso múltiplo de suas águas e da faixa marginal, o qual pode orientar e estimular suas potencialidades.

Em resumo, a sustentabilidade econômica de grande parte da Bacia depende, no mais alto grau, de manutenção e recuperação dos ecossistemas marinhos. São eles os responsáveis pelos belos cenários existentes na região, pela boa qualidade das praias e por atrativos turísticos como a degustação de frutos do mar, tradicionalmente explorados na região.

Intervir na região para recuperação de suas condições sanitárias e preservação de seus valores ecológicos representa, sobretudo, evitar que aí se instalem as condições dramáticas e, dificilmente reversíveis, de degradação que hoje se verificam na outrora magnífica baía de Guanabara.

5 - NOVAS PERSPECTIVAS DE GESTÃO PARA A BACIA DA BAÍA DE SEPETIBA

5.1 - Resumo das Principais Proposições do Macroplano

O Projeto “Macroplano de Gestão e Saneamento Ambiental da Bacia da Baía de Sepetiba” teve, na época de sua elaboração, como objetivos principais:

- a) estabelecimento de instrumentos para controle do uso do solo e dos recursos ambientais, de modo a promover a compatibilização entre o processo de desenvolvimento econômico e a preservação, recuperação e manutenção do equilíbrio ambiental;
- b) elaboração de plano diretor de saneamento, envolvendo diagnóstico das condições hídricas da bacia; identificação do quadro da coleta, tratamento e destinação dos resíduos sólidos, definição das prioridades; identificação das opções de intervenções, hierarquização das intervenções, discussão dos modelos de gestão de saneamento (municipalização, privatização, concessão, prestação de serviço pela administração estadual); formalização do Plano Diretor de Saneamento Ambiental e Básico da Bacia (objetivando diretrizes e procedimentos, detalhamento do plano de intervenções, plano de ações de implementação, plano de apoio, instrumentos e mecanismos de gestão);
- c) elaboração da proposição de uma estratégia de controle da poluição ambiental, com ênfase na poluição industrial compreendendo o levantamento da situação atual e projeção da situação futura, proposições de instrumentos de controle (taxação, licenças intercambiáveis, modelo poluidor-pagador) vinculados a parâmetros de criticidade em

relação à região , proposição de Plano de Monitoramento

Os recursos foram da ordem de US \$ 1.800.000,00, com financiamento do Ministério da Meio Ambiente, Recursos Hídricos e da Amazônia Legal, por intermédio do Programa Nacional do Meio Ambiente , e do Governo do Estado do Rio de Janeiro.

O Projeto foi coordenado pela Secretaria Estadual de Meio Ambiente, no período de 1996 -1998 , além do Macroplano que foi elaborado , após uma seleção internacional , pelo consórcio das firmas Ecolugus – ETEP, ambas nacionais, e da firma canadense S.M. Group. O projeto contou também com uma etapa de capacitação técnica e instrumentalização das 12 prefeituras envolvidas, efetuada pela própria Secretaria Estadual de Meio Ambiente.

O Macroplano constou de duas etapas distintas: uma de diagnóstico e outra de proposições. Foi finalizado em maio de 1998, com aproximadamente 10 volumes, classificados por aspectos temáticos. Este plano foi concebido para implementação em horizonte de planejamento de 20 anos, para que as intervenções fossem feitas por etapas.

Como trabalho complementar foram elaborados 14 mapas temáticos que serviram de ferramentas para a elaboração das propostas, somando-se a isto um banco de dados (Acess) e um sistema de informações geográficas (ArcView).

Como complementação deste trabalho foi também realizado pelo Departamento de Planejamento Ambiental da Coppe, sob orientação do Professor Luis

Fernando Legey, um modelo de simulação baseado em análise sistêmica visando simular o que acontece com os diversos compartimentos sócio-ambientais da região. Esta ferramenta teve como objetivo principal a necessidade de conhecimento, por parte dos gestores e tomadores de decisão, da dinâmica da região.

O diagnóstico realizado na bacia da baía de Sepetiba elegeu três principais problemas de caráter ambiental, cujas relações de causa e efeito possuem amplitude regional. São eles:

- ◆ a poluição das águas por cargas domésticas e industriais, devido ao lançamento de esgotos “in natura” na grande maioria dos corpos hídricos da Bacia;
- ◆ o assoreamento generalizado de calhas fluviais e da baía de Sepetiba, em especial na sua porção leste, decorrente de intensos processos erosivos observados em toda a Bacia; e,
- ◆ a contaminação ambiental por metais pesados, originada pelo lançamento de efluentes industriais em diversos pontos do sistema hídrico, e que apresenta problemas críticos de acumulação nos sedimentos finos depositados no fundo da baía de Sepetiba.

O Macroplano, em seu documento de proposições, aponta uma infinidade de propostas e planos para o equacionamento dos diversos problemas da bacia da baía de Sepetiba, que passam pelas mais diversas áreas. O objetivo deste trabalho é discutir as novas perspectivas da gestão ambiental visando à reversão do quadro de degradação da

região. No entanto, não puderam ser considerados todos os aspectos devido à extensão das propostas existentes, e desse modo, a análise apresentada restringiu-se às proposições e planos ligados diretamente aos três problemas apontados como principais para a região. Ressaltando, porém, que não existe com isso a intenção de minimizar a importância das demais proposições, o que, inclusive, não faria sentido, já que se trata de uma proposta de gestão integrada.

5.2 - As Linhas de Ação Prioritárias e os Principais Problemas:

Problema enunciado:

“ poluição das águas por cargas domésticas e industriais, devido ao lançamento de esgotos “in natura” na grande maioria dos corpos hídricos da bacia”

Quadro XVIII – Principais Problemas e Ações Prioritárias

Criticidade do Problema	Objetivo das Propostas	Linha de ação	Metas Globais
Os estudos de modelagem de qualidade da água realizados para a bacia hidrográfica contribuinte à baía de Sepetiba revelam que, em virtude da magnitude das cargas lançadas no sistema hídrico, diversos trechos de rios encontram-se em situação de sobredemanda, incompatível com qualquer possibilidade de enquadramento de corpos hídricos, chegando a situações como as dos rios Queimados e Guandu-Mirim, que possuem trechos com oxigênio dissolvido próximo de zero.	<p>Objetivar na gestão do sistema hídrico a restauração da capacidade dos rios em suportar usos admitidos, segundo padrões compatíveis não só com as metas de enquadramento planejadas, mas, sobretudo, com os objetivos de recuperação da baía de Sepetiba.</p> <p>(Antes de se estabelecerem políticas de controle dos níveis de demanda, deve-se atuar na redução drástica do lançamento de cargas consumidoras de oxigênio)</p>	<p>Gerenciar o lançamento das cargas orgânicas no compartimento fluvial segundo a capacidade de suporte (com base em modelos de simulação).</p> <p>Este modelo de gestão deve ter como base medidas estruturais de redução de cargas até o limite em que se considere viável atuar com base na capacidade de diluição e depuração dos cursos d’água, compatível com os padrões de qualidade pretendidos para os diferentes tramos fluviais e compartimentos hidrodinâmicos da Baía;</p>	A redução, a curto prazo (até o final do ano 2000), de 40% do atual aporte de carga orgânica à baía de Sepetiba, e a manutenção deste patamar ao longo de todo horizonte de planejamento, até o ano 2020;

Fonte: Elaboração própria

Problema enunciado:

“o assoreamento generalizado de calhas fluviais e da baía de Sepetiba, em especial na sua porção leste, decorrente de intensos processos erosivos observados em toda a bacia;”

Quadro XIX – Criticidade dos Problemas e as Metas Globais

Criticidade do Problema	Objetivo das Propostas	Linha de ação	Metas Globais
<p>Os processos de assoreamento e sedimentação em curso nas calhas fluviais e, principalmente, na costa leste da Baía decorrem de formas inadequadas de uso do solo. Verifica-se, de maneira generalizada na Bacia, grandes extensões de solos degradados, presentes nas baixadas, nas encostas dominadas por pastagens e bananais e nas áreas urbanas. A atividade de exploração de areais, tanto nas calhas dos rios, como em cavas nas suas proximidades, é também um fator de grande impacto quanto à produção de sedimentos.</p> <p>O desdobramento, em escala regional, destes processos, manifesta-se nas extensas planícies de lama que se projetam a partir dos arcos praiais e de outros pontos da linha de costa da baía de Sepetiba, pressionando inúmeras áreas de reprodução, degradando manguezais e chegando a impedir, em ocasiões de marés baixas, o retorno ao mar de pequenos barcos de pesca aportados na praia.</p>	<p>Redução gradativa de oferta de sedimento, considerando a capacidade ambiental exaurível.</p> <p>Considerando que para a baía de Sepetiba, esta capacidade já alcançou, em muitos pontos da costa, situação crítica de exaustão.</p> <p>(Não cabe avaliar a capacidade dos compartimentos pressionados para suportar este tipo de demanda, já que, no contexto da Bacia, a capacidade dos compartimentos ambientais para receber e acumular sedimentos não configura uma oferta facilmente renovável).</p>	<p>Gerenciar os fatores “produção” e “transporte de sedimentos”, sob a ótica de redução gradativa de oferta até níveis naturais de produção e transporte da Bacia.</p>	<p>A redução da carga de sedimentos que aportam à baía de Sepetiba, a patamares a serem definidos após estudos complementares, com ênfase na contribuição aportada pela bacia hidrográfica do rio Guandu.</p>

Fonte: Elaboração própria

Problema enunciado:

“a contaminação ambiental por metais pesados, originada pelo lançamento de efluentes industriais em diversos pontos do sistema hídrico, e que apresenta problemas críticos de acumulação nos sedimentos finos depositados no fundo da baía de Sepetiba;”

Quadro XX – Criticidade do Problema e as Linhas de Ação

Criticidade do Problema	Objetivo das Propostas	Linha de ação	Metas Globais
Estudos realizados pela Feema demonstram que as áreas de maior concentração de metais nos sedimentos de fundo da Baía coincidem com aquelas onde se dá, preferencialmente, a deposição das parcelas mais finas dos sedimentos fluviais e estuarinos. De outra parte, a análise dos dados existentes na Feema de monitoramento da qualidade da água dos rios da Bacia, mostra que a presença de metais na coluna d'água ou nos sedimentos de fundo das calhas fluviais não configura concentrações críticas. Nas calhas fluviais deposita-se, preferencialmente, a parcela mais grossa dos sedimentos transportados, a qual não possui potencial relevante de incorporação dos ions	O controle da contaminação por metais deve adotar a abordagem de contenção do passivo ambiental - representado pela grau de acumulação atingido nos sedimentos da Baía - reduzindo-se gradualmente os efeitos nocivos desta contaminação, pelo paulatino confinamento das camadas contaminadas, propiciado pela própria continuidade da deposição de sedimentos finos na Baía, com concentrações progressivamente menores de metais pesados. Prevê-se desta forma que o lançamento de poluentes contendo metais pesados, passe a ser gerenciado com base nas cargas produzidas e não mais em função das concentrações permitidas por norma. Para tanto, propõe-se que as áreas críticas de produção e de lançamento – porção da costa a leste da ilha da Madeira e das bacias hidrográficas contribuintes à esta área - passem a receber o tratamento de áreas sensíveis - “sensitive zones”, onde cotas de carga admissível possam ser estabelecidas e manejadas de acordo com as metas de redução pretendidas.	Gerenciar os fatores de “poluição por metais pesados”, com o objetivo de reduzir gradativamente a oferta até níveis próximos à sua supressão	A redução de 50% a curto prazo, e 80% a médio prazo (até 2010) das cargas de metal pesado que aportam à Baía - em especial Zinco, Cádmio, Cromo e Mercúrio - com perspectiva de eliminação total dos aportes de origem industrial a longo prazo

Fonte: Elaboração própria

5.3 - Resumo das Metas e Planos Setoriais Propostos Relativos aos Aspectos Escolhidos

5.3.1 - Esgotamento sanitário

5.3.1.1 - Principais metas para o esgotamento sanitário

A total deficiência nos serviços de esgotos da região tem levado a um quadro de deterioração da qualidade de vida da população e a uma perspectiva de comprometimento a curto e médio prazos do rios e da baía de Sepetiba.

Quadro XXI – Benefícios Associados às Metas

Metas	Benefícios
metas relativas à redução de metais → pesados na Baía	<ul style="list-style-type: none"> -aprimoramento de tecnologias ambientais no parque industrial da região -ganhos quanto ao fortalecimento da gestão -benefícios para a atividade pesqueira na Baía, e para a saúde das populações, em especial aquelas diretamente ligadas ao extrativismo de moluscos e crustáceos -contribuição à recuperação dos ecossistemas marinhos impactados pela contaminação das camadas superficiais dos sedimentos da Baía.
redução dos sedimentos na baía de Sepetiba →	<ul style="list-style-type: none"> -implementação de medidas de fortalecimento da atividade agrícola sobre bases mais sustentáveis --- estímulo ao reflorestamento de propriedades rurais, - estímulo à produção florestal e à agrosilvicultura medidas de contenção de encostas, limpeza e - recuperação de margens de rio e a utilização de tecnologias voltadas para o controle da cobertura florestal
metas relativas à carga orgânica →	<ul style="list-style-type: none"> -melhoria da qualidade de vida das populações residentes na Bacia - recuperação dos ecossistemas fluviais que hoje não são utilizados por seu alto nível de degradação -recuperação dos ecossistemas costeiros e marinhos, em especial nas áreas de mangue e planícies de maré -recuperação das condições de balneabilidade ligadas ao turismo - benefícios para a atividade pesqueira na Baía, e para a saúde das populações, em especial aquelas diretamente ligadas ao extrativismo de moluscos e crustáceos

Fonte: Elaboração própria

O Macroplano considerou uma gama de metas de qualidade ambiental visando à recuperação gradual dos cursos d' água, enquadrando-os em padrões compatíveis com os seus usos atuais ou futuros, a partir não só de estudos específicos da capacidade de depuração dos corpos receptores, mas também da tomada de decisão quanto ao nível de tratamento nas Estações de Tratamento de Esgotos - ETEs.

As metas em questão foram formuladas com base nos resultados obtidos

com o modelo SIMOX (elaborado pelo Centro Panamericano de Engenharia Sanitária y Ciencias del Ambiente, CEPIS – 1973, que avalia os recursos de oxigênio dissolvido de um sistema fluvial)), utilizando-se dos resultados apresentados a partir da modelagem do Índice de Sensibilidade Ambiental – ISA (Macroplano V. 9 –I). Além disso, foi efetuada uma espacialização dos tipos de usos dos recursos hídricos dentro da Bacia, bem como mapeadas as regiões com maior demanda quanto à capacidade de suporte. Foram ainda individualizados os trechos ao longo dos rios (tramos) cujas características variassem quanto a vazões, ao recebimento de efluentes ou aos usos diversos. A partir de tais resultados foram estabelecidos os seguintes critérios:

- Sempre que possível, a classificação dos tramos deve ser compatível com os usos preponderantes que neles são praticados. Na eventualidade de existirem usos que correspondam a qualidades de água diferentes, deverá prevalecer a classificação mais rigorosa.
- As ações a serem propostas devem considerar a possibilidade de todos os tramos atingirem, no mínimo, os padrões estabelecidos para a Classe 3 (Conama 20/86), quanto ao oxigênio dissolvido.
- Os tramos que atravessam grandes áreas urbanas poderão ser considerados como obedecendo a padrões estabelecidos para a Classe 4, uma vez que, neste caso, apenas os usos de diluição de efluentes domésticos e industriais são encontrados.
- Os índices de atendimento, isto é, as parcelas de populações atendidas em relação às populações totais presentes, são adotados como sendo de 50% da população no ano 2010 e de 80% da população a partir de 2020, em razão de fatores inerentes à implantação de sistemas, tais como a disponibilização de recursos financeiros, duração

da implantação dos sistemas, defasagem na relação crescimento populacional/implantação de redes coletoras, expansão/ocupação de áreas distintas da hipótese adotada nos estudos.

➤ A eficiência de tratamento nas ETE's deve ser função das metas de qualidade de água pretendida para os corpos receptores, tendo sido definido para fins da modelagem de qualidade da água, três graus de tratamento, a saber:

- ◆ eficiência de 40% - equivalente a um tratamento a nível primário;
- ◆ eficiência de 70% - equivalente a um tratamento primário quimicamente assistido, ou a um tratamento secundário com menor sofisticação tipo RALF (reator anaeróbio de leito fluidizado);
- ◆ eficiência de 90% - equivalente a um tratamento secundário completo, tipo lodos ativados, valo de oxidação, etc.

5.3.1.2 - O Plano de saneamento apresentado

O problema da falta de sistema de esgotamento agrava-se por ocasião das cheias na região, quando grande parte da população, situada, principalmente, em áreas de baixada, fica exposta diretamente à contaminação através das águas fortemente poluídas.

Desta forma, o planejamento das ações, no nível de Plano Diretor, estará

considerando intervenções no setor como fundamentais ao processo de desenvolvimento da região, propondo-se à recuperação da qualidade nos cursos de água como fator essencial à melhoria do ambiente e, principalmente, à melhoria da qualidade de vida das populações que residem na Bacia.

Para tanto, o Macroplano partiu das seguintes premissas básicas para a proposição de soluções:

- O Plano Diretor de Esgotos, elaborado pela Cedae em 1994, é a base para o atual Plano Setorial, visto ser um trabalho recente, onde foram analisadas, em detalhes, diversas alternativas de sistema para toda a região;
- Os lançamentos de esgotos “in-natura” na baía de Sepetiba devem ser coibidos e as soluções de esgotamento e tratamento, com lançamento final na Baía, devem considerar os padrões de circulação existentes, conforme modelo hidrodinâmico da Baía, de modo a permitir aplicar nos locais uma recuperação gradual dos padrões de balneabilidade.
- As estações de tratamento de esgotos com lançamentos em corpos d’água, não consideradas no SIMOX por ausência de dados de qualidade da água, obedecerão às conclusões contidas no Plano Diretor da Cedae, isto é, tratamento primário na 1^a etapa e tratamento secundário na 2^a etapa.
- Os sistemas isolados, devido ao seu pequeno porte, deverão ser providos de tratamento secundário, uma vez que o diferencial de custo para sua implantação tem significado muito pequeno em relação ao ganho em segurança sanitária.
- Os investimentos globais necessários no sistema são da ordem de R\$ 169,3 milhões

5.3.2 - Resíduo sólido

5.3.2.1 - Principais metas para resíduo sólido

Premissas básicas:

A solução da disposição final dos resíduos sólidos deve ser municipal ou compartilhada. Os acordos para soluções intermunicipais normalmente são longos e complicados, dada a rejeição das populações e das prefeituras a receber o lixo de outros municípios, mesmo que a prestação deste serviço seja remunerada. Existe a necessidade de se estabelecer premissas e meios capazes de estruturar os órgãos responsáveis pela limpeza urbana, e de se preservar a dotação orçamentária destinada à operação e manutenção dos sistemas, de maneira a estabelecer a sustentabilidade da atividade a longo prazo.

Propõe-se, portanto, as seguintes metas para o setor:

- Ampliação do nível de atendimento dos serviços de tal forma que se consiga reverter a situação existente, de modo a se obter um índice de atendimento de pelo menos 70% para o lixo domiciliar, e de 80% para o lixo público;
- Criação ou fortalecimento institucional da estrutura responsável pelo setor de resíduos sólidos das prefeituras, condicionando os investimentos nos municípios à estruturação de unidades técnico-administrativas capacitadas para receber e gastar adequadamente tais recursos;

- Estudos de localização para implantação de aterros sanitários nos municípios;
- Encerramento dos lixões existentes.

4.3.2.2 - O Plano Diretor de resíduo sólido

Diretrizes de duas naturezas são sugeridas: gerais e específicas. As diretrizes gerais aplicam-se, indiscriminadamente, a qualquer municipalidade, enquanto que as diretrizes específicas pretendem solucionar problemas específicos dos municípios estudados.

Além disto, procurando priorizar as ações a serem implementadas, as diretrizes foram ordenadas nos seguintes horizontes:

- ◆ Diretrizes Imediatas ⇒ Período 1998
- ◆ Diretrizes de Curto Prazo ⇒ Período 1998/2000
- ◆ Diretrizes de Médio Prazo ⇒ Período 2000/2010
- ◆ Diretrizes de Longo Prazo ⇒ Período 2010/2020

Linha mestra:

Os problemas de coleta e disposição de resíduos sólidos dos municípios seriam de solução viável mediante a injeção de recursos, uma vez que os conhecimentos e a técnica necessários ao aprimoramento de tais serviços são perfeitamente disponíveis

Diretrizes Imediatas

Tais diretrizes visam:

- a) estabelecer meios para que as prefeituras dos municípios destinem uma verba suficiente para operar e manter o sistema de limpeza pública;
- b) promover a criação ou o fortalecimento de estruturas técnico-administrativas capazes de gerir, adequadamente, a verba destinada à limpeza pública;
- c) criar meios para que a estrutura técnico-administrativa consiga gerar recursos próprios para desenvolver e melhorar a qualidade dos serviços prestados.

Ações Propostas

- Estabelecimento de Dotação Orçamentária para os Serviços de Limpeza Pública, a partir da cobrança de Taxa de Coleta de Lixo e Limpeza Pública – TCLLP, juntamente com o IPTU, uma vez que esta é a forma mais usual de arrecadação de verba para a execução desses serviços. Sugere-se estabelecer, como contrapartida dos municípios aos investimentos decorrentes do presente Plano, cobrança mínima de US\$ 70,00/ano (setenta dólares) por domicílio, o que corresponde à quantia de cerca de US\$1,00/hab.mês.
- Criação de uma estrutura organizacional adequada capaz de administrar de maneira eficiente a verba para execução dos serviços. Sugere-se que, no contexto da implementação do Macroplano ou da própria destinação de recursos do Fecam, os municípios que pretendam pleitear investimentos sejam orientados e apoiados na criação de uma empresa ou companhia paraestatal para administrar e operar os serviços de limpeza pública. A adoção de uma estrutura técnico-administrativa

independente possui várias vantagens, tais como: possibilitar maior garantia e autonomia de administração dos recursos destinados à limpeza pública; permitir maior facilidade para a contratação de pessoal técnico especializado (terceirização dos serviços ou para a aquisição de equipamentos apropriados); dar maior rapidez nas tomadas de decisão; aumentar a mobilidade no desempenho de suas funções; possibilitar a geração de receitas próprias e a criar normas e regulamentos próprios.

- Geração de recursos próprios através de prestação de serviços especiais como: coleta e destinação final de lixo hospitalar e industrial; de cobrança de multas e penalidades de usuários que transgridam a legislação, como por exemplo, de indústrias que lançam seus resíduos em terrenos baldios ou em rios da região. Para tanto, é necessário que haja uma lei municipal, regulamentando a coleta e destinação dos resíduos gerados no município, definindo explicitamente:
 - a) as atribuições da companhia;
 - b) os serviços que ela poderá prestar a terceiros; e
 - c) as multas e penalidades para os infratores.

Diretrizes de Curto Prazo:

Uma vez implantada a estrutura administrativo-financeira conforme as diretrizes anteriores, as diretrizes de curto prazo visam melhorar as condições técnicas dos serviços prestados, preparando a empresa para elevar o nível da limpeza urbana ao mínimo admissível. Para tanto devem ser previstas as seguintes ações:

- Elaboração de um Regulamento Interno da empresa recém-criada, contendo

Procedimentos Internos e Normas Técnicas.

- Treinamento de funcionários, que pode ser conseguido rapidamente e de modo pouco oneroso através de convênios com empresas experientes no ramo, como a Comlurb (Rio de Janeiro), a Emlurb ou a Clin (Niterói).
- Elaboração de um estudo detalhado, levantando todos os problemas da limpeza urbana do município e apresentando as soluções mais econômicas e tecnicamente viáveis.
- Implantação das soluções mais simples apontadas pelo estudo detalhado (como por exemplo, revisão dos roteiros de coleta, limpeza de terrenos baldios e cobertura diária do lixo disposto nos lixões), enquanto se desenvolvem os projetos mais complexos.
- Adequação (ampliação) do quadro de funcionários.
- Adequação e renovação da frota de veículos coletores.
- Seleção de local e implantação de aterro sanitário (no mínimo, aterro controlado).
- Encerramento técnico dos lixões atuais.

Diretrizes de Médio Prazo:

Devem ser previstas as seguintes ações:

- Incremento e ampliação dos serviços de limpeza urbana, melhorando a coleta de lixo domiciliar e a limpeza pública e estabelecendo serviços regulares de desobstrução de galerias de águas pluviais, limpeza de cursos d'água, capina de áreas públicas e poda de árvores.

- Modernização do serviço de coleta, incentivando os usuários à utilização de contentores plásticos de grande capacidade e adequando os veículos de coleta para operar com tal sistema.
- Controle e a fiscalização sobre os geradores de lixo extraordinário com objetivo de incrementar a receita da empresa.
- Elaboração e implementação de campanhas educacionais, com ênfase nas escolas de primeiro e segundo graus, visando melhorar as condições da limpeza urbana no Município.
- Desenvolvimento de projeto para solução do problema do lixo hospitalar (no mínimo, segregação do lixo patogênico nas unidades de serviço médico-odontológico da Prefeitura e respectiva coleta em veículos especiais).

Diretrizes de Longo Prazo:

Trata-se de atividades mais sofisticadas para a limpeza urbana, uma vez que o básico já deverá ter sido atingido. Desta forma, sugerem-se as seguintes ações:

- Implementação da coleta seletiva com segregação na fonte, de modo a solucionar o problema da catação do lixo nos locais de destinação final e nas vias públicas.
- Elaboração de campanha educativa para conscientizar a população acerca das vantagens da coleta seletiva.
- Implantação de sistemas de destinação final com recuperação energética, como por exemplo, nas regiões litorâneas, através do aproveitamento do poder calorífico da

casca do coco.

- Ampliação dos serviços no segmento de lixo hospitalar para as unidades médico-odontológicas particulares, permitindo um acréscimo da receita da empresa.
- Regularização da coleta e destinação do lixo industrial, obrigando as indústrias a classificarem seus resíduos, praticarem a segregação na fonte e dar destino adequado para os diversos tipos de resíduos.

5.3.3 - Drenagem

5.3.3.1 - Principais metas para drenagem

Uma parcela expressiva da população que ocupa áreas urbanas encontra-se localizada em “áreas críticas”. São regiões em que as populações residentes estão expostas às inundações, com tempo de recorrência de um ano. Ou seja, praticamente todos os anos, em decorrência de chuvas intensas de verão (meses de dezembro a março), tais populações são afetadas em maior ou menor grau de intensidade, sendo expostas a enfermidades ou às perdas materiais.

Propõe-se como meta a realização de ações de naturezas estrutural e não estrutural, de modo a se reduzir a extensão das áreas atingidas anualmente pelas inundações, buscando-se obter um nível de atingimento das cheias, para uma “área inundável”, que corresponda à área delimitada pelos níveis d’água alcançados nas áreas críticas, durante a ocorrência de uma cheia com tempo de recorrência de dez anos.

Tais ações não acabarão com as inundações, visto que existem fatores

causais como a dificuldade de escoamento das águas nas regiões planas ou com baixas declividades. Infelizmente, ao longo dos anos, foi permitido a assentamento da população nessas áreas de risco. Embora o problema das enchentes não acabe, as ações estruturais ou não estruturais permitirão a redução da extensão das áreas atingidas, bem como o tempo de alagamento das mesmas e, também, servirão de base para a revisão, por parte dos municípios, de seus Planos Diretores Municipais.

5.3.3.2 - O Plano Diretor de drenagem

As proposições do Plano Diretor de drenagem tanto levam em consideração as estimativas da população atingida pelas enchentes e das áreas urbanas inundáveis, (fundamentadas nas hipóteses de crescimento populacional na região, tendo sido referidas à situação de 1996), quanto enfatizam algumas conclusões que certamente subsidiarão as entidades envolvidas na questão, no sentido de delinear os rumos a serem tomados e de promover as ações necessárias para a sua realização.

Destacam-se as seguintes conclusões:

- A superfície territorial abrangida pela baixada de Sepetiba é de aproximadamente 1.000km², constituindo a parte central da Bacia, onde a variação de nível topográfico está entre os limites 0,0m a 30,0m.
- Dentro da área de baixada situam-se, praticamente, todas as áreas críticas de inundação, perfazendo um total de 38 áreas e 91,5km de canais distribuídos pelos nove municípios envolvidos.

- A superfície territorial inundável, dentro das áreas urbanas estudadas, corresponde a 59,9km² que, comparados aos 207,8km² das áreas urbanas, representam 28,83% e, em relação as áreas de baixada, significam 6 %;
- A população atingível, ou seja, aquela que estaria sujeita a prejuízos em decorrência das enchentes correspondentes a uma probabilidade de ser igualada ou superada uma vez no período de dez anos, é de 270.319 habitantes. Esse valor representa um percentual de 20,7 %;

O quadro que se apresenta requer que sejam tomadas providências no sentido de minimizar os efeitos danosos das enchentes que, anualmente, contribuem para expressivas perdas materiais e humanas na região.

Como diretrizes prioritárias para atenuarem, em primeira instância, o grave problema das enchentes na bacia de Sepetiba e constituírem, ao mesmo tempo, o elemento propulsor de medidas mais intensivas de melhoria da qualidade de vida das populações da baixada propõem-se as seguintes ações de naturezas estrutural e não estrutural.

Ações de natureza estrutural:

Essas ações são as referentes às obras que se impõem como primordiais, levando-se em consideração que não é possível, de imediato, remover-se a população ribeirinha instalada atualmente.

- ♦ Desobstrução das calhas, incluindo limpeza das margens e de fundo, para a retirada de todo o material (lixo) acumulado ao longo do tempo.
- ♦ Correção dos pontos de estrangulamento, tais como travessias de pontes, ruas, e estradas que carecem de uma reestruturação funcional em termos de cotas e dimensões das canalizações.
- ♦ Operação e manutenção periódica dos rios e canais, principalmente após o período de cheias.

Ações de natureza não estrutural:

Consistem em investimentos que promovam uma ampla e intensiva campanha de educação ambiental, quer da população, quer das próprias Prefeituras.

- ♦ No que se refere à população urbana, é de fundamental importância iniciar uma extensa campanha de informação e de educação acadêmica sobre a preservação do meio em que ela vive, ensinando princípios básicos como o de não poluir os corpos drenantes com detritos, lixo ou objeto de qualquer natureza agressiva ao seu ambiente.
- ♦ No que se refere às prefeituras, deverão ser implementadas medidas emergenciais para planejamento de um desenvolvimento urbano harmonioso com relação à natureza e às populações, transformando em área “non aedificandi” aquela que ainda não foi ocupada e que é passível de inundações.
- ♦ Finalizando, deverá ser promovida a implementação de um sistema eficiente de coleta e disposição final de lixo.

5.4 - Resumos das Propostas Estratégicas para o Controle Industrial

A estratégia de controle industrial baseou-se em algumas linhas mais importantes:

- Identificação de grupos prioritários de indústrias sobre as quais devam ser concentradas medidas específicas de controle de poluição.
- Fortalecimento da atuação da Feema na região, bem como inserir a questão do controle industrial no modelo de gestão integrada da Bacia.
- Ações de manutenção do bom desempenho dos segmentos de melhor nível tecnológico e de aprimoramento dos que apresentam níveis precários de controle ambiental.
- Ações que permitam reverter o quadro de baixo desempenho das indústrias já instaladas na Bacia, prevendo meios para fazer frente ao crescimento industrial esperado para a área. A proposta considera que, caso não sejam implantadas medidas corretivas e de controle no desempenho industrial, em um espaço de tempo de menos de 25 anos, se terá um quadro crítico de pressão ambiental como consequência provável do crescimento industrial.
- A intervenção governamental deve ter como objetivo levar produtores e consumidores que gerem externalidades ambientais em seus atos de produção ou de

consumo a internalizarem, pelo menos em parte, os custos associados. Deve ainda assegurar que a poluição ou os resíduos produzidos sejam adequadamente tratados e não afetem negativamente o meio ambiente. Assim, determinadas medidas de intervenção governamental podem levar, a um só tempo, a que os custos ambientais sejam internalizados pelos agentes geradores da poluição e a que estes mesmos agentes sintam-se incentivados a reduzir o volume da poluição produzida. São intervenções baseadas no que se denomina Princípio do Poluidor Pagador - PPP.

- As estratégias propostas baseiam-se nos três tipos de instrumentos: de comando e controle, de instrumentos econômicos e de iniciativas voluntárias. Essas estratégias, quanto ao controle da poluição industrial, são apresentadas no Quadro XXII.

A Legislação Federal atual favorece o gerenciamento de recursos d'água através do enfoque integrado de sistema hídrico bem como a criação de Comitês de Bacia, que seriam um fórum de decisão para a gestão de água (Lei Nº167 9.433/97). A legislação recomenda a participação de usuários, prefeituras e representantes dos governos estadual e federal, assim como da sociedade civil organizada nesses comitês. Tal estrutura, envolvendo todos os interesses, facilita a implementação de estratégias selecionadas, quando essas surgirem de um consenso entre as diferentes partes.

Assim, em se instituindo um comitê para a bacia de Sepetiba, o Macroplano propõe que as negociações de prazos e metas previstas nas estratégias de controle ocorram neste fórum.

Quadro XXII – Objetivos Ambientais e Estratégias de Controle

Objetivos Ambientais Globais	Estratégias de Controle
<p style="text-align: center;">Água</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Redução de 80% das cargas tóxicas (conforme medido pelo índice Chemiotox) dentro dos cinco próximos anos. Esta redução é importante devido ao nível crítico de saturação por metais pesados dos sedimentos da bacia de Sepetiba; 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Oferecer às empresas a dedução de seus investimentos ambientais a uma taxa crescente, em função do período de investimento. ➤ Taxar os efluentes líquidos em função de critérios de qualidade e de sua toxicidade, quando esta exceder os limites estabelecidos. ➤ Manter a aplicação das normas existentes para efluentes, porém, adotar o controle por carga lançada, através de um sistema de cotas permitidas, para o caso dos contaminantes em condições críticas de acumulação nos sedimentos da baía de Sepetiba.
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Redução de 50% do consumo de água bruta dentro dos próximos dez anos 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Cobrar pelo uso da água captada diretamente nos cursos de água (usos outorgados). <p>Ressalva-se, no entanto, que para não comprometer a posição competitiva das indústrias da bacia da baía de Sepetiba, estas devem pagar pela água utilizada no seu processo de produção sendo reembolsadas pelos efluentes líquidos que devolverem à rede hídrica após tratamento, contanto que esses efluentes sejam de qualidade equivalente ou superior à qualidade da água extraída.</p>
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Redução de 90% da carga orgânica em efluentes líquidos. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ As medidas aqui propostas obedecem à mesma abordagem para a redução de substâncias tóxicas proposta anteriormente, à exceção do controle de cargas por cotas, que no contexto da bacia não se faz necessário, no caso da carga orgânica.

Fonte: Elaboração própria

Quadro XXIII – Objetivos Ambientais e Estratégias de Controle

Objetivos Ambientais Globais	Estratégias de Controle
<p style="text-align: center;">Ar</p> <p>Redução das concentrações:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ de CO₂ (gás com efeito estufa) para os níveis de 1990, até o ano 2005; ➤ dos poluentes atmosféricos SO₂ e NO_x, visando alcançar as normas do Banco Mundial, até o ano 2005. <p>(Os objetivos específicos de redução devem ser estabelecidos no programa de caracterização, descrito mais adiante neste documento, que permite também determinar as indústrias cujas emissões atmosféricas são mais nocivas).</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Adotar sistema de licença para cada poluente visado, refletindo níveis de emissão a serem definidos a partir do Programa de Caracterização, como objetivo para o primeiro ano de implantação do Programa de Redução. ➤ Diminuir gradualmente, nos anos seguintes, as quantidades de emissão permitidas, para alcançar o objetivo global visado. <p>A indústria que não observar os termos de sua licença deverá ser taxada sobre as emissões que excederem a quantidade autorizada. O valor dessa taxa deve ser fixado deliberadamente em um nível muito elevado, de maneira a tornar proibitiva toda transgressão dos termos da licença.</p>

Fonte: Elaboração própria

Na falta de um comitê, ou até a sua implantação, a proposta é que a Semads promova as negociações, mobilizando a Feema para acompanhamento e implementação dos controles necessários.

Ressalta que, mesmo após a instalação do Comitê, a autoridade ambiental Semads/Feema fica responsável pelo acompanhamento e controle ambiental das atividades industriais, para o que devem estar dotadas de recursos técnicos e financeiros compatíveis.

Quadro XXIV – Objetivos Ambientais e Estratégias de Controle

Objetivos Ambientais Globais	Estratégias de Controle
Resíduos Sólidos	
➤ Redução de 25% do volume total de resíduos perigosos (incluindo aquí também os resíduos não inertes) em cinco anos.	➤ Acordos formais entre as indústrias que os produzem. Uma indústria que não respeite os termos do acordo negociado deve pagar uma taxa sobre a quantidade de resíduos produzidos acima da quantidade autorizada no acordo. A taxa deve ser pelo menos equivalente ao custo máximo de tratamento desses resíduos que, em vários casos, corresponde ao custo de incineração.
➤ Aumento da porcentagem de tratamento e de reciclagem dos resíduos que são armazenados no local das indústrias (passivos ambientais identificados) até os próximos cinco anos.	➤ Promover possibilidades comerciais, com oportunidades de lucro sobre os resíduos tratados e reciclados. No Rio de Janeiro recomenda-se analisar a possibilidade de confiar a gestão da Bolsa de Resíduos a um organismo sem fins lucrativos, o qual receberia uma comissão sobre todas as transações realizadas, para cobrir as despesas de seu funcionamento. Este organismo deve ter acesso a todos os dados sobre os resíduos compilados pelas autoridades ambientais.
➤ Promoção das condições favoráveis para a implantação de um centro de transferência de tratamento dos resíduos perigosos e não inertes.	➤ Criar um centro de transferência e de tratamento dos resíduos perigosos. Para viabilizar esse centro, é necessário que todos os resíduos perigosos da região sejam transferidos para lá, com exceção dos resíduos especificamente identificados como passíveis de serem armazenados junto aos locais de produção (única opção economicamente viável). As indústrias têm sempre a opção de incinerar os seus resíduos perigosos.
➤ Recuperação das áreas atingidas pelo passivo ambiental acumulado, incluindo obras no sítio da Cia Mercantil Indal Ingá.	➤ Estimular as indústrias para que transportem seus resíduos acumulados a um local adequadamente preparado, favorecendo uma divisão dos custos. Analisando particularmente cada caso, as instâncias governamentais devem negociar com as indústrias-alvo acordos específicos aceitáveis para ambas as partes. Por outro lado, quando o passivo acumulado tiver que ser mantido, as indústrias devem comprometer-se a instaurar medidas de controle ou de tratamento adequadas, seguindo uma tabela de prazos precisa. Os acordos negociados com as instâncias governamentais devem ter uma duração máxima de quatro anos e as metas intermediárias de intervenção devem ser fixadas para cada ano. O não cumprimento dessas metas deverá implicar no pagamento de uma taxa por tonelada armazenada, elevada o suficiente para superar o custo de uma tonelada de resíduos transferidos e tratados.

Fonte: Elaboração própria

Neste sentido, a criação de um Comitê de Bacia da Baía de Sepetiba influenciaria significativamente no estabelecimento de objetivos ambientais relacionados ao gerenciamento dos recursos hídricos.

É importante que o Comitê inicie seus trabalhos pela discussão e adoção formal de metas ambientais globais para a Bacia, de forma que estas estejam fora de discussão na fase posterior de negociação caso a caso.

QUADRO XXV – *Principais Instituições para Controle de Poluição de Origem Industrial*

Função	Procedimentos Propostos
Feema Controle das atividades por intervenções de urgência	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Compilar e analisar os relatórios anuais das indústrias e os dos Procon (Programas de Autocontrole) ➤ Realizar auditorias nas indústrias. ➤ Atualizar a base de dados com os resultados dos diferentes programas de acompanhamento e o estabelecimento de balanços anuais.
Avaliação dos impactos das atividades no meio ambiente e definição de metas	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Utilizar os instrumentos de apoio gerados pelo Macroplano (Sistema Geográfico de Informações, Carta Topoclimática e espacialização das legislações de proteção ambiental, zoneamento industrial e planejamento urbano). ➤ Instalar rede de informática entre os diferentes pontos de amostragem e aFeema. Realizar articulações para que cada prefeitura participe do balanço ambiental de seu território.
Controle e realização de amostragem e análises laboratoriais	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Renovar o laboratório ampliando o quadro técnico e a capacidade de análise de todos os parâmetros necessários ao controle ambiental da região. ➤ Priorizar a automatização das análises e da gestão de dados. ➤ Obter reconhecimento do Inmetro e de um organismo de reconhecimento internacional. ➤ Ampliar e aperfeiçoar o sistema de credenciamento de laboratórios particulares que realizam análises para o Procon.

Fonte: Elaboração própria

QUADRO XXVI- Principais Instituições para Controle de Poluição de Origem Industrial

Função	Procedimentos Propostos
Comitês e subcomitês de Bacia (A Serem Criados)	
Comitê da Bacia: Assegurar a ligação entre as medidas do Macroplano e qualquer outra proposta, que intervenha na melhoria da qualidade do meio ambiente; criar interface com os outros comitês com influência no contexto de Sepetiba	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Forneceria, via núcleo executivo ou agência a ser criada, apoio técnico aos sub-comitês das UPs e coordenaria a implantação de medidas de melhoramento da qualidade do meio ambiente no interior da Bacia. ➤ Seria responsável pela difusão das informações relativas a vários aspectos no tocante à bacia da baía de Sepetiba. ➤ Poderiam ser criados grupos de trabalho no comitê com a finalidade de discutir aspectos particulares no tocante ao conjunto da Bacia como, por exemplo, a proteção dos recursos terrestres e aquáticos, a manutenção da biodiversidade regional, a restauração dos meios degradados e a gestão dos resíduos industriais.
Sub-Comitês das Unidades de Planejamento: Agrupar partes envolvidas tendo, sensivelmente, as mesmas preocupações no interior de um território homogêneo	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Os sub-comitês seriam responsáveis por: identificar os meios para aplicar localmente as recomendações contidas no Macroplano; definir as prioridades locais; divulgar informações sobre aspectos de proteção das águas de superfície, de conservação da cobertura vegetal para minimizar a erosão de solos, e de eliminação dos resíduos, na esfera local de cada UP; formação de comitês de inspeção no grupo comunitário.

Fonte: Elaboração própria

5.4.1 - Programa de gestão proposto

Para viabilizar a implementação das estratégias formuladas, são propostos cinco programas de gestão:

- *Programa de Caracterização;*
- *Programa de Redução;*
- *Programa de Monitoramento/Acompanhamento;*
- *Programa de Comunicação;*

- *Programa de Fortalecimento Institucional.*

O *Programa de Caracterização* objetiva confirmar e precisar os dados gerais referentes aos efluentes líquidos de 100 indústrias da Bacia, as emissões gasosas e os resíduos perigosos das 40 indústrias com maior potencial poluidor de água, ar ou resíduos, identificadas no diagnóstico da poluição industrial, além de estabelecer as bases do programa seguinte denominado Programa de Redução.

O *Programa de Redução* visa diminuir as quantidades de poluentes atualmente lançadas no meio ambiente, com base nos objetivos de lançamento de poluentes estabelecidos em função da capacidade de suporte do meio receptor (carga tolerável) e da melhor tecnologia disponível e economicamente viável. As indústrias são agrupadas de acordo com o tratamento indicado para os efluentes líquidos, emissões gasosas e de resíduos sólidos.

Para o acompanhamento ambiental, o *Programa de Monitoramento* permite medir os progressos alcançados pelas indústrias no cumprimento das metas ambientais e a eficácia dos programas de controle quanto à qualidade do meio ambiente na bacia.

O monitoramento das descargas poluentes industriais baseia-se nos programas de autocontrole Procon Água e (DZ-942) e Procon Ar (DZ-545) operados pela Feema, cujo objetivo principal é seguir a evolução do desempenho das descargas industriais, de maneira a fornecer dados para a aplicação de sanções (multas) às indústrias cujos efluentes infrinjam as normas estabelecidas.

O monitoramento do meio ambiente deverá ser efetuado com auxílio de indicadores ambientais, cujos valores são significativos com relação a uma atividade ou um estado do meio ambiente. Para a água, através da medição de parâmetros analíticos, do índice de sensibilidade ambiental (ISA) e do grau de poluição dos sedimentos da Baía; para o ar, propõe-se criar uma rede de estações de ar ambiente, acrescentando, para algumas estações climatológicas ou pluviométricas existentes, equipamentos que permitam registrar de maneira automática a concentração de poluentes atmosféricos selecionados como indicadores, sendo que, onde não houver estações, estas deverão ser implantadas de forma a cobrir toda a área da bacia da baía de Sepetiba.

Foram selecionadas 40 indústrias para acompanhamento. Destas, 20 são prioritárias para monitoramento de efluentes líquidos, estando quase todas instaladas em zonas de sensibilidade elevada (exceto 3); 21 são prioritárias para o ar, estando sete localizadas em zonas de dispersão atmosférica intermediária e fraca; e 26 para controle de resíduos perigosos, sendo 4 responsáveis por passivo ambiental relevante.

Através da articulação entre o Governo do Estado do Rio de Janeiro, a Sema, a Firjan, os Comitês e Sub-comitês de Bacia, propõe-se um *Programa de Comunicação* que tenha por objetivo a divulgação dos resultados obtidos.

A realização dos programas e a operação dos mecanismos de intervenção propostos exigem modificações nas instituições existentes, principalmente quanto à sua

Quadro XXVII – Classificação por parâmetro (dez empresas de maior potencial de geração de cada parâmetro)

Razão Social	Setor (IBGE)	Efluentes Líquidos					Resíduos Industriais				Emissões Atmosféricas							
		VAZ	DBO	MS	O&G	Che mio	RP Org	RP Inor	RnP Org	RnP Inor	Pass	Partic	SO ₂	CO	COV	Nox	CO ₂	Hap
Cerâmica Vulcão	10											8						
Ideal Standard	10											6						
Morganite Isolantes	10											5						
Alcobre Metalmecânica	11												8	10				8
Almax	11											7				9		9
Centrifugal do Brasil	11						8	5		10		9	6	5	6		10	5
Cosigua	11	1		4	1	1		1	7	1		1	1	1	1	2	2	1
Forjas Brasileiras	11						7	5	4	4	5		3	3	3	3		4
Fundição Grupo	11						10	10	6			10	8	6	7			6
Fundição Técnica	11						5		7				9	7	8			7
Ingá	11					10					2	X	4	4	4	4		5
Latas de Alumínio	11					8					1							
Valesul Alumínio	11	6				4	2	1	8	3	4	X	2	2	2	2	10	3
Vesuvios Refratários	11																	10
Nuclep (Novo Term. Port.)	12					6												
Carioca Artefatos de Papel	17															5	8	9
Michelin	18										2	8	X					5
Recurso (Ind. Couro Recoust.)	19					2	3											
Basf	20										8							
Carbomanganês Ind. Quím.	20		8	9		8												
Carioca de Catalizadores	20	7		1	9	4					3			7				
Ecolab Química	20							6							6	7		
Herga	20							9										
Impal Ind. Química	20		10															
Pan Americana Ind. Quim.	20									2								
Quaker	20								7									
White Martins Gases	20		9							3								
Dart do Brasil	23									3		9		10		7	8	
Hibom do Brasil	23									2	10	9	6		5	9	3	6
Jolimode Roupas	24										10							
Tecidos Maria Cândida	24	9	4	10	7						6							
Zap Têxtil	24															9		
Craown Ind. Com.	25										5							
Brahma	27	2	2	3														
Generalli Refrig. (Coca-cola)	27	8	5	7														
Itacan	27	10	6	8														
Kaiser	27	3	1	2														
Pepsi-cola	27	5	3	5														
Casa da Moeda	29		7			5	9	4				X				4		
Furnas Centrais Elétricas	34	4		6	3	6							7			1	1	

Indústrias prioritárias na geração de poluentes:

Resíduos líquidos – 20 ind.

Resíduos industriais – 26 ind.

Emissões atmosféricas – 21 ind.

X – Empresas com passivo ambiental mais relevantes

Fonte: Macroplano

estrutura organizacional, através de um *Programa de Fortalecimento Institucional e Organizacional*. Na maioria dos casos, essas mudanças não devem representar custos adicionais para as organizações, apenas uma relocação de recursos em função das novas prioridades e estrutura.

A nível operacional, os laboratórios são as instituições que exigirão maiores investimentos para que alcancem os critérios de qualidade requeridos.

Além dos programas propostos anteriormente, alguns casos devem ser tratados isoladamente. No caso de *passivos ambientais*, apresentam-se relevantes as questões da *contaminação por metais pesados nos sedimentos da Baía*, e o manejo da volumosa quantidade de resíduos depositados pela Ingá ao longo dos anos. Tratamento particular também deve ser dado à Casa da Moeda do Brasil no que diz respeito à forma de armazenamento dos seus resíduos, à descarga de águas residuais com alta DBO5 e à presença de metais pesados, bem como à Cosigua, que apresenta alto potencial de emissão de poluentes atmosféricos e utiliza grandes volumes de água.

O custo total de todas as propostas para um período de cinco anos, eleva-se a aproximadamente 90 milhões de reais, entre investimentos privados e governamentais, conforme apresentado no Quadro XXVIII.

Quadro XXVIII - Usos e Fontes dos Investimentos Previstos (US\$)

Discriminação do Programa	1º ano		2º ano		3º ao 5º ano		TOTAL	
	Gov.	Priv.	Gov.	Priv.	Gov.	Priv.	Gov.	Priv.
Caracterização	171.200	1.551.800	-	-	-	-	171.200	1.551.800
Redução (*) (água e ar)	-	29.934.570	-	29.934.570	-	9.263.457 /ano		87.659.511
Acompanhamento	2.105.280	3.620.000	305.280	3.620.000	305.280/ ano	3.620.00/ ano	3.326.400	1.526.400
Comunicação	77.000	49.360	308.000	197.440	308.000/ ano	197.440	385.000	246.800
Fortalecimento Institucional	257.100	975.000	10.000/ ano	375.000	10.000 /ano	375.000 /ano	297.000	2.475.000
TOTAL US\$ (5 ANOS)							4.179.600	93.459.511

(*) Considera-se que os custos de construção são distribuídos ao longo dos primeiros dois anos e os de operação vigoram a partir do terceiro ano.

Fonte: Macropromo

5.4.2 - Benefícios antecipados

A avaliação dos benefícios associados ao controle da poluição industrial está ligada a diferentes fatores, entre os quais:

- ◆ a importância da contribuição industrial ao conjunto de carga poluente lançada ao meio ambiente;
- ◆ a severidade das medidas aplicadas em termos objetivos de redução a alcançar; e
- ◆ o rigor de aplicação das medidas impostas pelas indústrias.

No enunciado dos benefícios antecipados ligados ao controle da poluição industrial na bacia da baía de Sepetiba, considera-se que a contribuição das indústrias à poluição do meio aquático e atmosférico é suficientemente importante para justificar a magnitude das medidas corretivas propostas. Ressalva-se, no caso em questão, a maior urgência em relação às medidas de controle da poluição sobre o meio hídrico, podendo, em caso de decisão de prioridade, serem postergados os investimentos relativos ao controle da poluição aérea. Devem-se ter em conta, no entanto, as recomendações estratégicas apresentadas neste relatório, no que se refere à intensificação imediata do acompanhamento das indústrias de maior potencial poluidor quanto às emissões aéreas, assim como a orientação do licenciamento de novas indústrias por requisitos compatíveis com a sensibilidade ambiental dos locais de implantação.

Quanto ao rigor na aplicação, considera-se que as medidas propostas pelas autoridades ambientais serão aplicadas na sua íntegra pelas indústrias em estudo.

5.4.3 – Modelo de gestão proposto

A região de influência do macroplano engloba diversas bacias hidrográficas independentes, sendo algumas delas de porte e complexidade suficientes para levar a considerar, numa primeira análise, mais adequado instituir unidades autônomas de planejamento e gestão.

Contudo, as assimetrias identificadas entre os aparatos jurídico-institucionais dos municípios componentes da bacia de Sepetiba, a dinâmica sócio-econômica da região e a amplitude das relações de causa e efeito da sua problemática ambiental apontam para a maior conveniência do gerenciamento da região sob um enfoque global. Nesse enfoque, a participação das diversas unidades hidrográficas, com suas respectivas esferas sociais, econômicas e político-administrativas, articula-se sob um único ente de planejamento e gestão, adotando-se, como elemento integrador das intervenções e metas de caráter local/setorial a serem promovidas, a recuperação ambiental da baía de Sepetiba.

A diretriz do Macroplano quanto à estrutura jurídico-institucional do modelo de gestão é a de criação de um único comitê, com atuação sobre a totalidade da área da bacia contribuinte à baía de Sepetiba, composto de representações da sociedade civil organizada e das diferentes esferas do Poder Público com interveniência no espaço da Bacia, bem como na gestão e saneamento ambiental da região.

6- ANÁLISE DAS PRINCIPAIS DIRETRIZES DO MACROPLANO DE GESTÃO

Como foco principal deste trabalho foi elaborada uma análise das principais propostas apresentadas para reversão do quadro de degradação da bacia da baía de Sepetiba nos capítulos anteriores descritos.

Cabe observar que, devido à extensão das propostas, foram avaliadas as de caráter geral, aquelas que se referem ao quadro institucional e as propostas para os setores específicos de esgotamento sanitário, resíduo sólido, drenagem, controle da poluição industrial e a proposta de modelo de gestão apresentada. É importante ressaltar que esta escolha não menospreza os outros setores de igual importância para o sucesso do gerenciamento integrado da região.

Ao analisar o Plano, constata-se que ele abre uma nova perspectiva para a gestão da região e reveste-se de grande importância para a mudança na forma como são enfrentados os problemas ambientais.

Sua importância para a área governamental está fortemente vinculada às efetivas possibilidades que ele abre para a reestruturação e para o domínio da modelagem da gestão que venham a fortalecer o processo de reorganização funcional e administrativa.

Para seu sucesso assume particular importância o envolvimento dos diversos

agentes sociais que atuam na região, órgãos do Estado, prefeituras municipais, grandes empresas, organizações não governamentais e diferentes grupos de interesse da região. A participação das prefeituras municipais é considerada um elemento determinante para o sucesso. Múltiplas razões levam a essa consideração. O Plano prevê uma ampla ordenação do uso do solo de responsabilidade direta das prefeituras. Um dos principais objetivos da reorganização do controle industrial é o repasse de atribuições às prefeituras, o que demanda sua capacitação e fortalecimento das secretarias municipais de meio ambiente. As prefeituras serão também os agentes responsáveis pelo gerenciamento futuro de grande parte das ações decorrentes das proposições.

Um programa de implantação deve apontar alternativas para sua execução e explicitar ações estratégicas para sua implementação que sirvam de orientação para os diferentes atores intervenientes na gestão dos recursos ambientais.

O Plano identifica um conjunto de ações físicas, intitucionais e de planejamento capazes de reverter o atual quadro de degradação e permitir o cumprimento da legislação ambiental, não atendida por alguns setores usuários da Bacia.

As ações planejadas totalizam aproximadamente R\$600 milhões, sendo previsto 8% deste montante para a gestão. Cabe ressaltar que investimento dessa magnitude exige, para sua viabilização, uma estratégia de implementação que não dependa somente de recursos públicos.

Uma avaliação dos fatores relacionados à degradação ambiental e, em

particular, aos recursos hídricos da Bacia apontou aspectos que deveriam ser aprofundados na elaboração do Programa. Dessa forma, foram elaborados planos setoriais específicos para os componentes: esgotamento sanitário, resíduos sólidos, drenagem, controle da poluição industrial, recuperação de áreas degradadas, sendo estes principais temas a serem avaliados com prioridade.

Particular importância foi atribuída à mobilização dos usuários da Bacia e governos municipais, demonstrada nas freqüentes visitas realizadas às autoridades pertinentes na interação com técnicos das prefeituras e outras instituições e nos seminários e encontros com representantes dos municípios e setores interessados na ampla discussão do processo de elaboração dos programas.

A análise evidenciou alguns pontos que se revestem de importância para a implementação do Plano e que precisam ser elaborados ou complementados. São eles:

- Elaboração de estudo da capacidade de endividamento dos municípios e Estado para fazer frente aos financiamentos necessários à implementação do Plano, principalmente em relação ao saneamento ambiental;
- Hierarquização das ações e dos investimentos;
- Levantamento das fontes de financiamento existentes que possam dar suporte aos governos estadual e municipais com vistas a garantir os recursos financeiros necessários para implementação do Plano.

6.1 - Desafios para Implantação das Propostas

A hierarquização das ações de um programa de investimentos como o da bacia da baía de Sepetiba passa, obrigatoriamente, pela “priorização” da montagem da estrutura de gestão da Bacia visto que dela decorrerá, direta ou indiretamente, o gerenciamento da implementação de todas as demais ações do programa. Atendida essa prioridade, a hierarquização deve corresponder à ordenação dos benefícios, diretos e indiretos, decorrentes de cada ação, com atenção aos aspectos financeiros que lhes são inerentes, em especial aqueles referentes às possibilidades de financiamento para implementação, com retorno do investimento realizado.

Os programas integrantes deste setor (esgoto e lixo) possuem especial significado, pois, além do seu vulto financeiro diante dos demais programas, sua implementação reflete-se, de forma mais rápida e direta, na qualidade de vida das populações.

Para os programas que envolvem a prestação direta de serviços à população e a sua consequente cobrança, o Poder Público Municipal detém o exercício inalienável da sua titularidade, mas pode, se assim o desejar, permitir a participação de agentes privados, em diferentes formas e níveis, como vem sendo amplamente estudado e debatido no âmbito das propostas de modernização do setor de saneamento, nos mais diversos níveis: federal , estadual e municipal.

De modo geral, os municípios e os estados encontram-se com seus

orçamentos comprometidos impossibilitando-os a novos comprometimentos e pouca ou nenhuma condição de atender às contrapartidas exigidas pelos organismos financiadores.

O aporte de capital privado, principalmente no setor de saneamento básico, será, com certeza, importante alternativa a ser considerada.

Infelizmente, são poucas as possibilidades de mudança substancial nesse cenário a curto e médio prazos, e os governos, tanto em nível federal, estadual ou municipal, não apresentam perspectivas de geração de caixa suficiente para fazer frente às demandas.

Contudo, para que a participação do setor privado seja viável, é necessário que se adote a prática de tarifas realistas, associada a garantias legais, que reduzam os riscos políticos dos investimentos. Por outro lado, é imperativa a implementação de marcos reguladores que assegurem não só ao poder concedente o cumprimento, por parte do concessionário, de metas preestabelecidas de alcance do atendimento, mas também que a prestação dos serviços tenha o nível de eficiência e qualidade requerido.

Deve ser destacado que alguns municípios encontram-se em vias de privatização de seus serviços de esgoto e lixo. Em contrapartida, deve também ser observado que existem municípios contrários à política de privatização. Alguns deles estão, todavia, estruturando os seus Serviços Autônomos de Água e Esgoto - SAEs e promovendo a capacitação de seus técnicos e a avaliação e revisão da estrutura tarifária. Mesmo assim, o uso dos recursos municipais dificilmente se viabilizará.

É também importante observar que a discussão de propostas para o setor de saneamento, na bacia da baía de Sepetiba, deve ocorrer num fórum de gestão integrada, já que as soluções, muitas vezes, são de âmbito regional, tendo em vista que os municípios, se considerados isoladamente, não são atrativos para o capital privado, seja pelo porte do negócio, seja pela impraticabilidade da implantação de tarifas em níveis adequados.

O aporte de capital privado será, também, fonte de sustentação da parte do Programa voltada para o setor industrial. Espera-se substancial redução na poluição industrial, visto que a reestruturação dos órgãos de controle ambiental e o consequente exercício eficaz da fiscalização, associados à cobrança pelo uso da água, induzirão as indústrias a buscarem financiamento para investimentos em redução da carga poluente lançada nos corpos hídricos, à medida que sejam taxadas proporcionalmente à carga lançada.

Dentre as decisões tomadas no curso do planejamento estratégico para a região, a atual Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável - Semads, destaca o fortalecimento de parcerias para promover a gestão do meio ambiente. O antigo modelo centralizador que sucumbiu sem nunca ter funcionado plenamente, abre espaço para uma nova forma de gerenciamento ambiental apoiada em quatro pontos: parceria, descentralização, transparência e controle social.

Nessa nova ótica, a Semads está implementando seus programas e projetos buscando a parceria com as prefeituras, com o setor empresarial, com as entidades da

sociedade civil e com os demais órgãos públicos do Estado e da União, através, principalmente, da gestão por macroregiões, sendo uma delas a macroregião da bacia da baía de Sepetiba.

Conforme documento do Planejamento Estratégico da Semads, a criação de parcerias com diversos agentes públicos e privados pretende descentralizar o poder, evitando práticas corruptas, reduzindo custos, aumentando a produtividade dos órgãos de controle ambiental – Feema, Serla e IEF e garantindo a continuidade das ações nas mudanças de governo.

Para viabilizar estas parcerias, ações estão sendo propostas, cabendo ao Governo Estadual o desafio de implantá-las:

- apoio técnico e financeiro para fortalecimento institucional de secretarias municipais de meio ambiente;
- descentralização do licenciamento;
- definição das atividades poluidoras que deixam de ser licenciadas pela Feema e passam a ser licenciadas pelo município através de convênios;
- estabelecimento de Comitês de Bacias , Conselhos Gestores de lagos , de parques e de segmentos da zona costeira;
- protocolos de cooperação administrativa com a União e com os municípios;
- estabelecimento de pacto federativo com o ministério do Meio ambiente e o Ibama para evitar superposição de ações;
- financiamento de projetos de prefeituras e ONG's, através do Fundo Estadual de

Conservação Ambiental- Fecam.

Quanto ao modelo de gestão, cabe a análise:

A proposta do Macroplano é a de um único comitê de gestão ambiental para a região.

A continuidade de prestígio de um comitê depende da dedicação e vontade política de seus dirigentes, de uma agenda e resultados que atendam ao interesse de seus membros, da comunidade e das políticas estadual e municipal, com mecanismos de apoio claramente definidos que reconheçam o colegiado como um fórum privilegiado de articulação e decisões.

Uma proposta que não deve ser descartada para a região é a de se iniciar o processo de mobilização e organização através de um consórcio intermunicipal da Bacia e de um conselho gestor para a Baía.

Tendo em vista que os aspectos de gestão da Baía são muito específicos, cabe a proposta de conselho gestor, onde seriam discutidos os problemas específicos como pesca predatória, navegação, turismo, mangues, etc. Quanto à Bacia, sua gestão poderia se iniciar por um consórcio intermunicipal que arrecadaria recursos, além de iniciar o processo organizacional de gestão descentralizada da região. Este consórcio teria como objetivo:

1. Representar os municípios consorciados, em assuntos de interesse comum;
2. Planejar, adotar e executar projetos e medidas para melhoria das condições de saneamento e uso das águas, principalmente no que diz respeito ao tratamento de esgotos;
3. Desenvolver serviços e atividades de interesse dos municípios consorciados e controle de atividades que interfiram na qualidade das águas;
4. Desenvolver serviços e atividades de interesse dos municípios consorciados, conforme programas de trabalho aprovados pelo Conselho de Municípios;
5. Firmar convênios, acordos, contratos, receber auxílios, etc.;
6. Adquirir os bens que entender necessários;
7. Prestar a seus associados serviços de qualquer natureza, fornecendo, inclusive, recursos humanos e materiais.

O futuro comitê estará mais fortalecido com a formação de um consórcio que o anteceda e com o comprometimento dos organismos governamentais no processo de gestão.

7 - CONCLUSÕES

A proposta de uma nova gestão ambiental na forma do gerenciamento integrado tem como objetivos o desenvolvimento auto-sustentado da bacia hidrográfica, respeitando as potencialidades da região, a conservação do meio ambiente e o desenvolvimento integral da região.

Vale ressaltar, entretanto, que estes objetivos só serão atingidos se os processos de planejamento e intervenção governamental de outros setores (agricultura, saneamento, saúde, educação, etc.) também definirem a bacia hidrográfica como unidade de planejamento e incorporarem as propostas do Macroplano, pois, para se garantir este desenvolvimento auto-sustentado da bacia, muitos outros fatores sócio-econômicos devem ser considerados.

A elaboração de um plano de desenvolvimento auto-sustentado e integrado da Bacia deve ter como etapas básicas:

- elaboração de planos setoriais de desenvolvimento das diversas organizações existentes, que atuem na bacia hidrográfica;
- a compatibilização destes em um plano de desenvolvimento integrado da bacia ou sub-bacia hidrográfica, que respeite suas características, físicas, ambientais e sociais e potencialize o aproveitamento dos recursos existentes, de forma a garantir melhores condições de vida a população;
- ação integrada das instituições afins, engajadas nos comitês de bacia capaz de abrir

canais diretos de participação e a execução dos planos de desenvolvimento aos comitês, nas diversas áreas de interesse de cada instituição.

A metodologia e as estratégias do processo de organização da sociedade são desenvolvidas na prática do dia a dia, consolidando a necessidade de formação dos comitês de bacia. É esta prática que tem apontado para os aspectos relevantes de elaboração do Macroplano.

Hoje, o maior desafio é a descentralização do poder governamental. As intervenções feitas na bacia hidrográfica pelos diversos setores que contribuem para o desenvolvimento sustentável da região são de grande valia pelo conhecimento local. É necessário que o Poder Público assimile de forma integrada essas intervenções, consolidando-as no âmbito da sociedade para que sejam respeitadas.

Para consolidação do Macroplano, no âmbito social, é necessário que ele seja mais discutido, analisado, e que suas propostas reflitam os anseios da sociedade coadunando-os às propostas das ONGs e aos planos municipais e aos das empresas locais.

As metas e propostas do Macroplano trazem para a região novas perspectivas de reverter o quadro de degradação ambiental que a região apresenta.

Quanto à poluição hídrica por cargas de esgoto e despejos industriais é necessário que se gerenciem os lançamentos nos rios, segundo a capacidade de suporte,

com base em modelos de simulação. Este modelo de gestão deve ter como base medidas estruturais de redução de cargas até o limite que se considere viável atuar com base na capacidade de diluição e depuração dos cursos d'água.

A solução para a disposição final dos resíduos sólidos deve ser municipal ou compartilhada, pública ou privada. É necessário, no entanto, que haja ampliação nos serviços públicos e domiciliares de coleta de lixo, estudos para localização de novos aterros sanitários e, a curtíssimo prazo, encerramento dos lixões existentes.

O problema do assoreamento da baía de Sepetiba é grave por esta se encontrar em quase todos seus pontos em situação crítica de exaustão. Como medida emergencial devem-se gerenciar os fatores *produção* e *transporte de sedimentos* com objetivo de redução gradativa da oferta até níveis naturais de produção e transporte da Bacia. Os níveis a serem alcançados devem ser definidos em estudos complementares com ênfase na contribuição dada pela bacia hidrográfica do rio Guandu.

O problema das enchentes nas áreas urbanas, densamente povoadas, embora não possa ser resolvido, pela própria declividade da região, pode ser minimizado com a limpeza periódica das margens e fundos dos rios e da Baía; fazer campanhas de informação e esclarecimento sobre a preservação do meio em que vivem, deixando de poluir os rios com detritos, lixo e, sobretudo, uma política rígida de ordenamento do uso do solo de modo a evitar a ocupação das margens dos rios.

A contaminação por metais pesados nas águas da baía de Sepetiba e a

acumulação nos sedimentos finos depositados em seu fundo, necessita que, urgentemente, os lançamentos de poluentes contendo metais pesados passem a ser gerenciados com base nas cargas produzidas e não mais em função das concentrações permitidas por normas.

Os fatores de poluição por metais pesados precisam ser gerenciados com objetivo de reduzir gradativamente a oferta até níveis próximos a sua supressão. Fica evidenciada a necessidade de solução do passivo ambiental da Ingá.

Quanto ao controle industrial, as metas propostas só serão atingidas após uma reformulação no sistema governamental de controle ambiental, de forma a intensificar as fiscalizações e processamento dos licenciamentos adequados. Outro fator prioritário é a modernização do parque industrial da região. É necessário que os custos ambientais sejam internalizados pelos agentes geradores de poluição, de modo a se sentirem incentivados a reduzir o volume da poluição produzida (princípio poluidor/pagador).

As indústrias de maior potencial poluidor da região devem ter um acompanhamento de controle intensificado pela Feema, que também só deverá licenciar novas indústrias que cumpram os requisitos exigidos, compatíveis com a sensibilidade dos locais de implantação.

O saneamento ambiental da região exigirá maior aporte de recursos.

A análise apontou algumas necessidades de complementação do Macroplano, principalmente quanto à hierarquização das ações.

O modelo de gestão proposto pelo Macroplano com a criação de um único comitê de bacia necessita que, uma vez o comitê criado, todos os seus integrantes estejam comprometidos com suas atribuições, enfrentando e resolvendo os problemas que possam aparecer durante a gestão; mediando os conflitos com base nas informações técnicas; respeitando as formas de organização existentes, as deliberações dos conselhos gestores, a articulação interinstitucional e o processo de capacitação sobre os recursos da bacia hidrográfica a partir de reuniões e encontros sistemáticos entre usuários, sociedade civil e Poder Público.

Até que a lei estadual dos recursos hídricos esteja regulamentada e o direito de cobrança normatizado, sugerimos um modelo inicial onde haja um conselho gestor para a Baía e um consórcio intermunicipal para a Bacia.

Esta proposta tem como objetivo garantir a mobilização e organização da região, a captação dos recursos necessários para fazer frente às propostas do plano de ação, preparando a região para instalação de um futuro comitê nos moldes da legislação estadual.

Enfim, todas essas propostas representam melhorias na qualidade de vida para a população da bacia da baía de Sepetiba. Porém, é necessário que as recomendações do Macroplano sejam observadas e internalizadas por todos, para que a gestão ambiental de uma região passe a ser sinônimo de meio ambiente saudável.

Referência Bibliográfica

- ALMEIDA, J.R. **Planejamento ambiental: caminho para participação popular e gestão ambiental para nosso futuro comum: uma necessidade, um desafio.** Rio de Janeiro: Thex. 176 p., 1993.
- BIDEGAIN, Paulo et alli, **Planejamento Estratégico na SEMADS no ERJ-** Anais do V encontro sobre gestão empresarial e meio ambiente, 413- 403 pp., 1999.
- BOLLING, David M. , **How to save a river, A Handbook for Citizen Action-River Network.** 20-45 pp., 1994.
- BORGES, H. V., **Dinâmica sedimentar da Restinga da Marambaia e Baía de Sepetiba.** Tese de Mestrado apresentada à UFF, Niterói, 1990.
- CAPRA, F. **O Ponto de Mutação.** Editora Cultrix Ltda. SP, 36-52 pp., 1992.
- CASTRO, Dionê Maria Marinho, .**Gestão Ambiental: aspectos técnico-científicos e políticos- institucionais .Caso da Região dos Lagos.** Tese de Mestrado em Ciência da Geografia apresentada à UFRJ, Rio de Janeiro, 1995.
- COSTA, Helder, **Uma avaliação da qualidade das águas costeiras do Estado do Rio de Janeiro.** Rio de Janeiro, Femar, Cooperação técnica Brasil-Alemanha, Projeto Planágua SEMA/GTZ-151-195 pp., 1998
- FEEMA. **Sistema de projetos Logos - 1. Projeto Sepetiba - 1.** DIVTEC. Boletim Feema, v.2, nº.4, 21-23 pp., 1976.
- LEGEY, Luis Fernando Loureiro, et ali, **Documentação do Modelo de Gestão da bacia da Baía de Sepetiba,** Coppetec ET 250/61, julho 1998.
- MAGRINI, Alessandra, **A Avaliação dos impactos ambientais,** ed, Meio Ambiente: aspectos técnicos e econômicos. Brasília: IPEA/PNUD 85-108 pp., 1990.
- ODUM, E. P. **Ecologia.** Rio de Janeiro, Editora Interamericana, 1985.

RIBAS, Otto Toledo, **Ciência e Tecnologia para a Gestão Ambiental** (Resumo).
CDS-UNB, 1999.

SEMA – Secretaria de Estado de Meio Ambiente, **Macroplano de gestão e saneamento ambiental da bacia da baía de Sepetiba**. Consórcio ETEP/Ecologus/Smgroup, Programa Nacional de Meio Ambiente- 9 relatórios,- 1998

SIRKIS, Alfredo, **A Gestão Ambiental Local**. MMA, Rio de Janeiro, 1999.

WORLD BANK, **Brasil Managing Environmental Pollution in the State of Rio de Janeiro**, Volume I and II, Report Nº. 15488-BR., Washington, USA, 1996.

Consultas Bibliográficas

AGENDA 21, **Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento**, Senado Federal. Brasília, 1997.

ARGENTO, Mauro A.F. e VIEIRA, A.C., **O Impacto Ambiental na Praia de Sepetiba**. Congresso Brasileiro de Sensoreamento Remoto, Natal, RN, 1988.

ASPARJ - Associação dos Produtores de Areia do Estado do Rio de Janeiro, **Projeto Extração de Areias em Cavas - Itaguaí, Seropédica. Estudo de Impacto Ambiental**. Ambiental Engenharia e Consultoria, Rio de Janeiro, 1996.

BARBIERI, José Carlos, **Desenvolvimento e Meio Ambiente: as estratégias de mudanças da Agenda 21**. 2ª Ed. Petrópolis, Editora Vozes, 1998.

BARROS, Pedro Motta de., **Consórcio Intermunicipal: ferramenta para o desenvolvimento regional**. Alfa Omega, São Paulo., 1995.

BARTONE, Carl, **Toward Environmental Strategies for Cities**. Banco Mundial. EUA, 1994.

BESSA, Paulo Antunes, **Curso de Direito Ambiental**. 1ª ed. Rio de Janeiro.

BEZERRA, Maria do Carmo de L., **Planejamento e gestão ambiental: uma**

abordagem do ponto de vista dos instrumentos econômicos. Tese de doutorado apresentada à FAU/USP, São Paulo, 1996.

BROWNER, Carol M, **Watershed Approach Framework.**, U.S. Environmental Protection Agency ,June 1996.

BURSZTYN, Maria Augusta Almeida, **Gestão Ambiental**: instrumentos e práticas. IBAMA. Brasília, 1994.

BURSZTYN, Marcel e Bursztyn, Maria Augusta, **Licenciamento ambiental**. Documento do Componente Desenvolvimento Institucional do PNMA, Brasilia, 1997.

CANADIAN COUNCIL OF MINISTERS OF ENVIRONMENTAL, **Canadian Sediment Quality Guideline for tthe Protectionof Aquatic Life**. Winnipeg,1999.

CDRJ - Cia Docas do Estado do Rio de Janeiro, **Estudo de Impacto Ambiental do Terminal de Minério, Ferro Gusa e Produtos Siderúrgicos do Porto de Sepetiba**. Multiservice, Rio de Janeiro, 1993.

CECA – Comissão Estadual de Controle Ambiental, **Deliberação CECA 3.327: Diretriz de destinação de resíduos**. Brasil, Rio de Janeiro, dezembro 1994.

CEDAE, **Plano Diretor de Esgotamento Sanitário da Região Metropolitana do Rio de Janeiro - Relatório Final** - STE Serviços Técnicos de Engenharia S.A., 1995.

CEPIS - **Programa Generalizado de Computación SIMOX - Manual para Usuarios**. Centro Panamericano de Ingenieria Sanitaria y Ciencias del Ambiente - OPS – OMS, 1973.

CONAMA, Resolução Nº 20 de 18 junho de 1986, publicada no D.O.U. de 30/07/86 Brasil 1986.

CONAMA, **Resolução Nº. 003** de 28 junho de 1990, publicada no D.O.U. de 22/08/90, Brasil 1990.

_____, **Resolução Nº. 005** de 15 junho de 1989, publicada no D.O.U. de 30/08/89, Brasil 1989.

CRM, City of Aurora Comprehensive Plan.
www.ci.aurora.co.us/planning/compindex.htm, --fev1999

DONAIRE, Denis, Gestão Ambiental na Empresa. 2^a ed., Editora Atlas, São Paulo, 1999,

ENGEVIX / Cia do Pólo Petroquímico do Estado do Rio de Janeiro. Relatório de Impacto Ambiental do Pólo Petroquímico do Estado do Rio de Janeiro. RJ, 19.

EPA, Managing Common Estuarine Environmental Problems-
www.epa.gov/owow/estuaries, 1999.

FEEMA, Sinopse de Dados Preliminares aos Estudos de Preservação Ambiental da Baía de Sepetiba. Rio de Janeiro, 1982.

FEEMA, Relatório da bacia da baía de Sepetiba. Rio de Janeiro, 1981

_____, **Diagnóstico das bacias hidrográficas estaduais.** Rio de Janeiro, 1983.

_____, **A vegetação da baixada de Guaratiba - Sepetiba,** Rio de Janeiro, s.d. n.p.

FELDMANN, F., Guia da Ecologia . Fórum Internacional ONG's. Tratados das ONG's e Movimentos Sociais, Rio de Janeiro, Editora Abril. São Paulo, 1992.

FERTECO - Terminal de Exportação de Minérios do Porto de Sepetiba, Estudo de Impacto Ambiental. Gaia Engenharia Ambiental, Rio de Janeiro, 1996.

FUNDREM - Fundação para o Desenvolvimento da Região Metropolitana do Rio de Janeiro, Estudo Integrado das Bacias Hidrográficas da Região Metropolitana do Rio de Janeiro, RJ, 1978.

_____, **Plano Diretor de Abastecimento de Água da Região Norte do Rio de Janeiro - 1a fase: Inventário dos Recursos Hídricos Relatório Final.** IESA, Rio de Janeiro, 1981.

ICLEI, Local Agenda 21 Planning Guide. ICLEI. Canadá, 1996.

IPLAN-RIO, **Bacia do Rio Piraquê, Cabuçu**. Rio de Janeiro, 1985.

IPPS, **The industrial pollution projection system with the collaboration of the World Bank**, 1994.

LACERDA, L.D., **Heavy Metal Distribution, Availability and Fate in Sepetiba Bay, SE Brazil**. Amsterdam. The Science of the Total Environment, 65:163-173 pp., 1987.

_____, **Aplicação da Metodologia de Abordagem pelos Parâmetros Críticos no Estudo da Poluição por Metais Pesados na Baía de Sepetiba**. Tese de Doutorado apresentada à UFRJ/Instituto de Biofísica, 134p., 1983.

LEVETT, Roger, **Tools, Techniques and Processes for Municipal Environmental Management. in Local Environment** - Oxford Press. Reino Unido, 189 –203 pp., Junho 1997.

METCALF AND EDDY, INC., **Wastewater Engineering Treatment, Disposal ans Reuse**, Third edition, ISBN 0-07-041690-7, États Unis d'Amérique, 1991.

MULTISERVICE, **Estudos de Impacto Ambiental: Pólo Petroquímico do Rio de Janeiro, Caracterização do Meio Físico**. Rio de Janeiro, 1990.

PETRORIO - Pólo Petroquímico do Rio de Janeiro, **Obras de Infra-Estrutura Básica. Estudos de Impacto Ambiental- EIA**, Multiservice Engenharia, 13 vols, Rio de Janeiro, 1990.

PETRORIO – **Plano e Modelo de Ocupação Territorial da Área de Influência do Pólo Petroquímico do Rio de Janeiro**, 1990.

PMRJ - Prefeitura Municipal do Rio de Janeiro e Secretaria Municipal de Obras e Serviços Públicos, **Canalização e Dragagem de Rios de Sepetiba**. Concremat, 2 vols., Rio de Janeiro 1992.

PNUD/IPEA, **Relatório sobre Desenvolvimento Humano no Brasil**. Rio de Janeiro, 1996.

POMPEU, Cid Tomanik, **Autorização Administrativa**. São Paulo: RT, 1992.

_____, **Utilização de critérios econômicos para a valorização da água no**

Brasil, Planágua Project, GTZ/SEMA, IPEA, Rio de Janeiro:, 1998a.

RELATÓRIO Nº 15488-BR, Gerenciamento da poluição ambiental no Estado do Rio de Janeiro. Relatório Técnico, volume III, Rio de Janeiro, agosto 1996.

RIBEIRO, Maurício Andés, **Ecologizar- Pensando o Meio Ambiente Humano**, editora Rona, 1999.

SANTOS, Rosely Ferreira et alli, **Planejamento Ambiental e Sistemas de Informações Geográficas**. Cadernos Unicamp, São Paulo, 1994.

SEMA, ZEE/RJ. Programa de Zoneamento Econômico-Ecológico do Estado do Rio de Janeiro: Projeto I - Diagnóstico Ambiental da Bacia Hidrográfica da Baía de Sepetiba. Governo do Estado, Rio de Janeiro, 1996.

SEMA. ZEE-RJ, Programa de Zoneamento Econômico-Ecológico do Estado do Rio de Janeiro. Projeto 1: Diagnóstico Ambiental da Bacia Hidrográfica da Baía de Sepetiba. Sema, UFRJ, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Rio de Janeiro, 1996.

SEMA/FEEMA, Unidaes de Conservação da Natureza. Conceitos Básicos, Definições e Caracterização geral. Situação no Estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 1995.

SEROA DA MOTTA, R., Manual de Valoração Econômica de Recursos Ambientais. Brasília: MMA/IPEA/CNPq, 1998.

THE GLOBAL ECOLOGY HANDBOOK, What you Can Do About the Environmental Crisis The Global Tomorrow Coalition. Edited by Walter H. Corson. Beacon Press Boston, 1990.

DOCUMENTOS PRODUZIDOS PELO MACROPLANO

Relatório R2 - Revisão 1 - Diagnóstico das Condições Hídricas da Bacia

Relatório R3 - Estudos Sócios Econômicos e Projeções Demográficas

Relatório R4 - Mapas Temáticos - Metodologia

Relatório R5 - Consolidação da Bases para Planejamento

Tomo I - Volume I - Revisão 1 - Caracterização e Diagnóstico dos Componentes Físicos da Bacia da Baía de Sepetiba

Tomo I - Volume II - Revisão 1 - Caracterização das Comunidades Bióticas e dos Espaços Territoriais Protegidos

Tomo I - Volume III - Revisão 1 - Caracterização e Diagnóstico das Comunidades Bióticas Marinhas da Baía de Sepetiba

Tomo II - Volume I - Revisão 1 - Avaliação das Fontes de Poluição Industrial

Tomo III - Uso do Solo Urbano e Análise do Zoneamento Industrial

Tomo IV - Hipóteses Do Crescimento Econômico Para A Bacia

Relatório R6 - Instrumentos de Controle de Uso do Solo e Recursos Naturais

Tomo I - Diretrizes para Uso do Solo Urbano e Industrial

Tomo II - Diretrizes para Desenvolvimento Sustentável Agropecuário e da Atividade de Mineração

Tomo III - Diretrizes para Uso Múltiplo da Baía de Sepetiba

Tomo IV - Diretrizes para Participação Comunitária e Educação Ambiental

Tomo V - Aspectos Jurídicos e Institucionais para Gestão da Bacia

Tomo VI - Diretrizes de Implementação dos Espaços Territoriais Protegidos

Relatório R7 - Estratégia de Controle de Poluição Industrial e Plano de Recuperação Ambiental

Tomo I - Estratégias de Controle de Poluição Industrial

Tomo II - Plano de Recuperação Ambiental

Relatório R8 - Plano Diretor de Recursos Hídricos e de Saneamento

Tomo I - Estudos de Base (FIG.1.4, 1.5 E 6.1, MAPA 10)

Tomo II - I - Instrumentos de Apoio à Decisão - Modelo Simox (MAPA 11)

Tomo II - II - Instrumentos de Apoio à Decisão - ISA (MAPA 12)

Tomo II - III - Instrumentos de Apoio à Decisão - Modelagem Hidrodinâmica

Tomo III - Plano Diretor de Água (MAPAS 13 E 14)

Tomo IV - Plano Diretor de Esgoto Sanitário (MAPAS 15)

Tomo V - Plano Diretor de Drenagem (Figuras 6.1 a 6.10)

Tomo VI - Plano Diretor de Resíduos Sólidos (MAPA 16)

Tomo VII -Programa de Monitoramento dos Rios e da Baía (MAPA 17)

Relatório R9 - Macro Plano de Gestão e Saneamento Ambiental

Parte I - Diagnóstico Ambiental / Parte II - Proposições do Macroplano