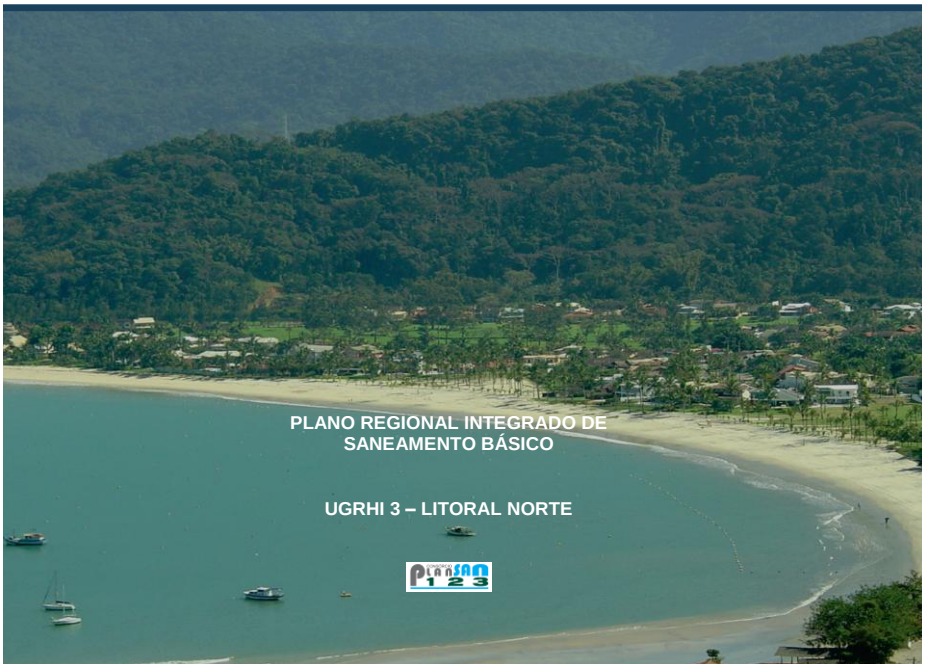
GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO

SECRETARIA DE SANEAMENTO E RECURSOS HÍDRICOS

PROGRAMA ESTADUAL DE APOIO À ELABORAÇÃO DE PLANOS MUNICIPAIS DE SANEAMENTO



PLANO REGIONAL INTEGRADO DE SANEAMENTO BÁSICO

UGRHI 3 – LITORAL NORTE

SUMÁRIO

LISTA DE QUADROS **5**
LISTA DE FIGURAS **7**
SIGLAS E ABREVIATURAS **8**
1. APRESENTAÇÃO **11**
2. DADOS E CARACTERÍSTICAS DE INTERESSE DA UGRHI 3 ..... **13**
2.1. DESCRIÇÃO GERAL 13
2.2. ASPECTOS FÍSICOS 14
2.3. VEGETAÇÃO E USO DO SOLO 15
2.4. CLIMA 17
2.5. CONJUNTURA SOCIO-ECONÔMICA 18
2.6. DISPONIBILIDADE HÍDRICA DA UGRHI 3 18
2.7. UTILIZAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS 24
3. SÍNTESE DO CONTEXTO REGIONAL E PRINCIPAIS ASPECTOS AMBIENTAIS E HÍDRICOS DA UGRHI 3 ..... **25**
3.1. SÍNTESE DO CONTEXTO REGIONAL DA UGRHI 3 25
3.2. ÁREAS PROTEGIDAS 32
3.3. INSTRUMENTOS DE GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS 35
3.3.1. Situação Atual dos Instrumentos de Gestão na UGRHI 3 ..... **35**
3.3.2. Legislações Existentes **37**
4. DADOS E INFORMAÇÕES GERAIS SOBRE OS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA, ESGOTAMENTO SANITÁRIO, RESÍDUOS SÓLIDOS E DRENAGEM URBANA **39**
4.1. SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA 39
4.2. SISTEMAS DE ESGOTOS SANITÁRIOS 40
4.3. RESÍDUOS SÓLIDOS 40
4.4. DRENAGEM URBANA 41
5. DEFINIÇÃO DE OBJETIVOS E METAS **42**
5.1. OBJETIVOS 42
5.2. METAS DE UNIVERSALIZAÇÃO DO ACESSO AOS SERVIÇOS PRESTADOS 42
5.2.1. Considerações Preliminares **42**
5.2.2. Quadro Resumo das Datas de Universalização **44**
6. AÇÕES NECESSÁRIAS PARA ATINGIR OS OBJETIVOS E METAS **47**
6.1. AÇÕES PRELIMINARES 47

6.2. PROGRAMAS E AÇÕES OBJETIVAS 47
6.2.1. Programas e Ações Objetivas para o Sistema de Abastecimento de Água 48
6.2.2. Programas e Ações Objetivas para o Sistema de Esgotamento Sanitário 50
6.2.3. Programas e Ações Objetivas para o Sistema de Gestão dos Sistemas de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário 51
6.2.4. Programas e Ações Objetivas para o Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos 52
6.2.5. Programas e Ações Objetivas para o Sistema de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas 53
6.3. AÇÕES CORRETIVAS 54
7. PLANEJAMENTO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA 55
7.1. INFORMAÇÕES GERAIS DA UGRHI 3 – LITORAL NORTE 55
7.2. DEMANDAS DE ÁGUA 56
7.3. INTERVENÇÕES E INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS 57
7.4. RESUMO DOS INVESTIMENTOS 60
8. PLANEJAMENTO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO 61
8.1. INFORMAÇÕES GERAIS DA UGRHI 3 – LITORAL NORTE 61
8.2. VAZÕES DE ESGOTO 61
8.3. INTERVENÇÕES E INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS 63
8.4. RESUMO DOS INVESTIMENTOS 65
9. PLANEJAMENTO DO SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS 66
9.1. TIPOLOGIA, COMPOSIÇÃO E REAPROVEITAMENTO 66
9.1.1. Resíduos Sólidos Domiciliares (RSD) 66
9.1.2. Resíduos Sólidos Inertes (RSI) 69
9.1.3. Resíduos de Serviços de Saúde (RSS) 71
9.2. PROJEÇÃO DOS RESÍDUOS E REJEITOS 71
9.3. ALTERNATIVAS CONVENCIONAIS 74
9.3.1. Serviços de Limpeza Pública 75
9.3.2. Resíduos Sólidos Domiciliares 77
9.3.3. Resíduos Sólidos Inertes 81
9.3.4. Resíduos de Serviços de Saúde 84
9.3.5. Comparação das Alternativas 85
9.3.6. Soluções Propostas e Custos Estimados 88

9.4. RESUMO DOS INVESTIMENTOS 95
9.5. ALTERNATIVAS NÃO CONVENCIONAIS 95
9.5.1. Considerações Preliminares 95
9.5.2. Alternativa Não Convencional em São Sebastião 97
9.5.3. Alternativa Não Convencional na Baixada Santista 102
9.5.4. Alternativa Não Convencional em Jambeiro 103
10. PLANEJAMENTO DO SISTEMA DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS 105
10.1. CONSIDERAÇÕES GERAIS 105
10.2. PROPOSTA DE INDICADORES DE DRENAGEM 114
10.3. INTERVENÇÕES E INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS 119
10.4. RESUMO DOS INVESTIMENTOS 123
11. ANÁLISE DE SUSTENTABILIDADE ECONÔMICA FINANCEIRA 124
11.1. CONSIDERAÇÕES GERAIS 124
11.2. METODOLOGIA BÁSICA PARA ANÁLISE DE SUSTENTABILIDADE ECONÔMICA FINANCEIRA DOS SISTEMAS DE SANEAMENTO 124
11.3. RESUMO DA ANÁLISE DE SUSTENTABILIDADE ECONÔMICA FINANCEIRA DOS MUNICÍPIOS DA UGRHI 3 126
11.4. CONCLUSÃO 127
ANEXOS 128
ANEXO A – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 129
ANEXO B – BASES E FUNDAMENTOS LEGAIS DOS PLANOS MUNICIPAIS DE SANEAMENTO 132
ANEXO C – AÇÕES INSTITUCIONAIS NECESSÁRIAS PARA ATINGIR OS OBJETIVOS E METAS 154
ANEXO D – PROPOSTA DE INDICADORES DO SANEAMENTO BÁSICO 167
ANEXO E – SOLUÇÃO PROPOSTA – RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES – CENTRAL DE TRIAGEM (CT) 175
ANEXO F– SOLUÇÃO PROPOSTA – RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES – USINA DE COMPOSTAGEM (UC) 176
ANEXO G – SOLUÇÃO PROPOSTA – RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES – ATERRO SANITÁRIO (ATS) 177
ANEXO H – SOLUÇÃO PROPOSTA – RESÍDUOS SÓLIDOS INERTES – CENTRAL DE BRITAGEM (CB) 178
ANEXO I – SOLUÇÃO PROPOSTA – RESÍDUOS SÓLIDOS INERTES – ATERRO DE INERTES (ATI) 179
ANEXO J – SOLUÇÃO PROPOSTA – RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE – UNIDADE DE TRATAMENTO (UT) 180

ANEXO K – UNIDADES DE VALORIZAÇÃO ENERGÉTICA DE RESIDUOS SOLIDOS URBANOS E RESIDUOS DE SERVICOS DE SAUDE – PROPOSIÇÃO BÁSICA – ESQUEMA 181

ANEXO L – LOCALIZAÇÃO DOS PONTOS DE CAPTAÇÃO DE ÁGUA, DE LANÇAMENTO DE ESGOTOS E DAS ÁREAS COM PROBLEMAS DE DRENAGEM URBANA NA UGRHI 3 182

LISTA DE QUADROS

Quadro 01 – Unidades de Conservação do Litoral Norte 16
Quadro 02 – Disponibilidade Hídrica Subterrânea na UGRHI 3 21
Quadro 03 – Disponibilidade de Recursos Hídricos na UGRHI 3 e Estado de SP 22
Quadro 04 – Disponibilidade Hídrica nas Sub-bacias da UGRHI 3 22
Quadro 05 – Caracterização geral da Utilização dos Recursos Hídricos na Captação Subterrânea e Superficial na UGRHI 3 24
Quadro 06 – Unidades de Conservação Existentes na Bacia Hidrográfica do Litoral Norte 34
Quadro 07 – Áreas Protegidas por Legislações Específicas Existentes na Bacia Hidrográfica do Litoral Norte 35
Quadro 08 – Metas de Universalização do Acesso aos Serviços – Caraguatatuba 44
Quadro 09 – Metas de Universalização do Acesso aos Serviços – Ilhabela 45
Quadro 10 – Metas de Universalização do Acesso aos Serviços – São Sebastião 45
Quadro 11 – Metas de Universalização do Acesso aos Serviços – Ubatuba 46
Quadro 12 – Demandas de Água (l/s) - Caraguatatuba 56
Quadro 13 – Demandas de Água (l/s) - Ilhabela 56
Quadro 14 – Demandas de Água (l/s) – São Sebastião 56
Quadro 15 – Demandas de Água (l/s) - Ubatuba 56
Quadro 16 – Intervenções e Investimentos – Sistema de Abastecimento de Água – UGRHI 3 58
Quadro 17 – Resumo dos Investimentos – Sistema de Abastecimento de Água – UGRHI 3 60
Quadro 18 – Vazões de Esgoto (l/s) - Caraguatatuba 61
Quadro 19 – Vazões de Esgoto (l/s) - Ilhabela 62
Quadro 20 – Vazões de Esgoto (l/s) – São Sebastião 62
Quadro 21 – Vazões de Esgoto (l/s) - Ubatuba 62
Quadro 22 – Intervenções e Investimentos – Sistema de Esgotamento Sanitário – UGRHI 3 63
Quadro 23 – Resumo dos Investimentos – Sistema de Esgotamento Sanitário – UGRHI 3 65
Quadro 24 – Composição Gravimétrica dos Resíduos Sólidos Domésticos 67
Quadro 25 – Reaproveitamento dos Resíduos Sólidos Domiciliares 68
Quadro 26 – Projeção de Geração de Resíduos Sólidos Domiciliares 72
Quadro 27 – Projeção de Geração de Materiais Recicláveis de RSD 72
Quadro 28 – Projeção de Geração de Materiais Compostáveis de RSD 72
Quadro 29 – Projeção de Geração de Rejeitos de RSD 72
Quadro 30 – Projeção de Geração de Resíduos Sólidos Inertes 73
Quadro 31 – Projeção de Geração de Materiais Reaproveitáveis de RSI 73

Quadro 32 – Projeção de Geração de Rejeitos de RSI 73
Quadro 33 – Projeção de Geração de Resíduos de Serviços de Saúde 73
Quadro 34 – Comparações das Alternativas – Resíduos Sólidos 85
Quadro 35 – Vantagens e Desvantagens das Soluções 88
Quadro 36 – Soluções Propostas e Custos Estimados – Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos 91
Quadro 37– Resumo dos Investimentos – Resíduos Sólidos – UGRHI 3 95
Quadro 38 – Litoral Norte – Projeção dos Rejeitos (RSD+RSS) 99
Quadro 39 – Geração Média de Resíduos (t/dia) 101
Quadro 40 – Medidas estruturais e Não Estruturais – Drenagem Urbana 109
Quadro 41 – Indicadores de Drenagem – Institucionalização 115
Quadro 42 – Indicadores de Drenagem – Eficiência da Gestão 116
Quadro 43 – Cálculo do Indicador – Microdrenagem 117
Quadro 44 – Cálculo do Indicador – Macrodrenagem 118
Quadro 45 – Síntese das Proposições de Drenagem Urbana e Estimativa de Custo – Caraguatatuba 119
Quadro 46 – Síntese das Proposições de Drenagem Urbana e Estimativa de Custo – Ilhabela 120
Quadro 47 – Síntese das Proposições de Drenagem Urbana e Estimativa de Custo – São Sebastião 121
Quadro 48 – Síntese das Proposições de Drenagem Urbana e Estimativa de Custo – Ubatuba 122
Quadro 49 – Resumo dos Investimentos 123
Quadro 50 – Resumo Consolidado do Fluxo de Caixa Descontado - R$ mil 126
Quadro 51 – Resumo do Custo Médio Incremental de Longo Prazo – UGRHI 3 127

LISTA DE FIGURAS

Figura 01 – Localização da UGRHI 3 – Litoral Norte..... 13
Figura 02 – Divisão da UGRHI 3 em Sub-bacias..... 19
Figura 03 – Potencialidade de Água Subterrânea na UGRHI 3 20

SIGLAS E ABREVIATURAS

AAB – Adutora de Água Bruta

AAT – Adutora de Água Tratada

APP – Área de Proteção Permanente

ARSESP – Agência Reguladora de Saneamento e Energia do Estado de São Paulo

ATS – Aterro Sanitário

BID – Banco Interamericano de Desenvolvimento

BIRD – Banco Mundial

BNDES – Banco Nacional do Desenvolvimento

CADRI – Certificado de Destinação de Resíduos Industriais

CEMPRE – Compromisso Empresarial com a Reciclagem

CEPAGRI – Centro de Pesquisas Meteorológicas e Climáticas Aplicadas à Agricultura

CETESB – Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental

CMB – Conjunto Motor Bomba

CMILP – Custo Médio Incremental de Longo Prazo

COFINS – Contribuição para o Financiamento da Seguridade Social

CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente

CT – Coletor Tronco

DAEE – Departamento de Águas e Energia Elétrica

DEPRN – Departamento Estadual de Proteção dos Recursos Naturais

Dt – Domicílios Totais

EEAB – Estação Elevatória de Água Bruta

EEAT – Estação Elevatória de Água Tratada

EEE – Estação Elevatória de Esgoto

EEEB – Estação Elevatória de Esgoto Bruto

EEET – Estação Elevatória de Esgoto Tratado

ETA – Estação de Tratamento de Água

ETE – Estação de Tratamento de Esgoto

FCD – Fluxo de Caixa Descontado

FEHIDRO – Fundo Estadual de Recursos Hídricos

FGTS – Fundo de Garantia do Tempo de Serviço

GEL – Grupo Executivo Local

GIRF – Geração Interna de Recursos Financeiros
Iaa – Índice de Abastecimento de Água
Iae – Índice de Atendimento de Esgoto
IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
Ica – Indicador de Cobertura do Serviço de Água
Ice – Indicador de Cobertura de Esgoto
Icp – Indicador de Controle de Perdas
Icr – Indicador do Serviço de Coleta Regular
Ics – Indicador do Serviço de Coleta Seletiva
Icv – Indicador de Controle de Vetores
IDH – Índice de Desenvolvimento Humano
IDH-M – Índice de Desenvolvimento Humano Municipal
Idi – Indicador da Destinação Final dos RSI
Idr – Indicador de Drenagem
Ids – Indicador do Manejo e Destinação dos RSS
Ies – Indicador de Esgotos Sanitários
IPCA – Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo
IPRS – Índice Paulista de Responsabilidade Social
Iqr – Indicador da Destinação Final dos RSD
IR – Imposto de Renda
Irh – Indicador de Recursos Hídricos
Iri – Indicador do Reaproveitamento dos RSI
Irr – Indicador do Reaproveitamento dos RSD
Irs – Indicador de Resíduos Sólidos
ISAm – Índice de Salubridade Ambiental modificado
Ise – Indicador Socioeconômico
Isr – Indicador de Saturação do Tratamento e Disposição Final dos RSD
IT – Interceptor
Ite – Indicador de Tratamento de Esgotos
Ivm – Indicador do Serviço de Varrição das Vias
JBIC – Banco Japonês
Laa – Ligações ativas de água
LIMPURB – Limpeza Pública Urbana

LO – Licença de Operação
LR – Linha de Recalque
OGU – Orçamento Geral da União
ONU – Organização das Nações Unidas
PAC – Plano de Aceleração do Crescimento
PEV – Posto de Entrega Voluntária
PIB – Produto Interno Bruto
PIMASA – Plano Integrado de Macrodrenagem e Saneamento Ambiental
PIS – Programa de Integração Social
PMSP – Prefeitura Municipal de São Paulo
PNUD – Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento
Qp – Vazão produzida
R – Reservatório
RA – Região Administrativa
RAFA – Reator Anaeróbio de Fluxo Ascendente
RSD – Resíduos Sólidos Domésticos
RSI – Resíduos Sólidos Inertes
RSS – Resíduos de Serviços de Saúde
SAA – Sistema de Abastecimento de Água
SABESP – Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo
SEADE – Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados
SES – Sistema de Esgotamento Sanitário
SIG – Sistema de Informações Geográficas
SNIS – Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento
SSRH – Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos
SUS – Sistema Único de Saúde
TJLP – Taxa de Juros de Longo Prazo
UGRHI – Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos
UPA – Unidade de Produção Agropecuária
Vc – Volume de água de consumo
Ve – Volume de água entregue
Vs – Volume de água de uso social e operacional

1. APRESENTAÇÃO

O contrato CSAN nº 001/SSE/2009 foi firmado entre a SSRH - SECRETARIA DE SANEAMENTO E RECURSOS HÍDRICOS e o CONSÓRCIO PLANSAN 123, constituído pelas empresas: Estudos Técnicos e Projetos Etep Ltda., JNS – Engenharia, Consultoria e Gerenciamento Ltda. e HAGAPLAN – Planejamento e Projetos Ltda., em 26 de abril de 2010, para a elaboração dos Planos Municipais de Saneamento e Planos Regionais Integrados das Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos da Serra da Mantiqueira, Paraíba do Sul e Litoral Norte – UGRHI's 1, 2 e 3.

Esta iniciativa do Governo do Estado de São Paulo visa dar continuidade ao Programa Estadual de Apoio Técnico à Elaboração dos Planos Municipais de Saneamento de forma a atender as exigências do contexto legal e institucional do setor. Neste contexto, a SSRH, por meio do Decreto nº 52.895/08 representa o Governo do Estado na celebração dos Convênios com os municípios paulistas, com vistas à elaboração conjunta dos Planos Municipais de Saneamento.

Este Relatório constitui o Produto 5B – "Plano Regional Integrado de Saneamento Básico para a Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Litoral Norte – UGRHI 3", que abrange os municípios de que abrange os municípios de Caraguatatuba, Ilhabela, São Sebastião e Ubatuba.

Para a elaboração dos planos municipais e do presente plano regional, foram consideradas a Lei de Saneamento nº 11.445, de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o setor do saneamento básico, o Termo de Referência e a proposta técnica. Como subsídio técnico para elaboração dos planos, o Consórcio Plansan 123 elaborou estudos para os municípios das UGRHI's em questão, gerando 40 Planos Municipais de Saneamento e 03 Planos Regionais Integrados.

O enfoque principal deste Plano Regional está relacionado à integração das propostas, objetivos e metas dos planos de saneamento municipais anteriormente desenvolvidos para cada município da UGRHI 3, com as diretrizes e condicionantes das políticas estaduais estabelecidas para os quatro serviços abordados (água, esgotos, resíduos sólidos e drenagem pluvial).

Os planos municipais apresentaram um diagnóstico dos quatro serviços, análise da situação atual dos sistemas, propostas de melhorias conjugadas ao estabelecimento de metas de caráter emergencial, curto, médio e longo prazo, e definição das necessidades de investimentos para a universalização do acesso aos serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, e drenagem e manejo das águas pluviais urbanas.

Os planos municipais de saneamento assim estruturados se constituem em importante instrumento de gestão da política de saneamento municipal, fornecendo subsídios para a promoção da saúde pública, garantindo o uso sustentável dos recursos hídricos e preservando o meio ambiente.

Os trabalhos que culminaram na elaboração dos planos foram acompanhados pelos GEL's - Grupo Executivo Local, designados por cada prefeitura, que contribuiram na elaboração dos planos municipais com informações, questionamentos e sugestões.

Ressalta-se ainda a participação ativa da equipe técnica da CSAN nas análises e aprovação dos planos municipais e dos planos regionais integrados de saneamento.

2. DADOS E CARACTERÍSTICAS DE INTERESSE DA UGRHI 3

2.1. DESCRIÇÃO GERAL

O gerenciamento de recursos hídricos no Estado de São Paulo passou a ser feito por meio de Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHIs) com a Lei Estadual nº 9.034, de 27 de dezembro de 1994, que dividiu o Estado em 22 unidades. A Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Litoral Norte (UGRHI 3) contempla quatro municípios, sendo eles: Caraguatatuba, Ilhabela, São Sebastião e Ubatuba.

Da área total da UGRHI 3, cerca de 80% é formada por áreas continentais e 20% por áreas insulares, sendo que estas últimas são representadas pela Ilha de São Sebastião e por outras 61 ilhas, ilhotas e lajes.

A Unidade de Gerenciamento dos Recursos Hídricos do Litoral Norte – UGRHI 3 - limita-se a nordeste com o Estado do Rio de Janeiro, a noroeste com a UGRHI 2, a sudoeste com a UGRHI Baixada Santista e Alto Tietê e a sudeste com o Oceano Atlântico. Esses limites compreendem uma área de 1.977 km².

A Figura 01 apresenta a localização da UGRHI 3 no Estado de São Paulo.

Figura 01 – Localização da UGRHI 3 – Litoral Norte



Na parte continental da UGRHI 3 existem diversas bacias hidrográficas cujos cursos d'água partem das porções mais elevadas da Serra do Mar em direção ao Oceano Atlântico e desembocam neste através de vários exutórios. A maior delas é a do rio Juqueriquerê (junção dos rios Camburu e Claro), que apresenta uma área de drenagem em torno dos 420 km^2. Também na Ilha de São Sebastião os seus cursos d'água desembocam no Oceano Atlântico através de diferentes exutórios.

2.2. ASPECTOS FÍSICOS

De forma sucinta, em relação às características do meio físico, destacam-se: a presença de rochas ígneas e metamórficas nas porções serranas e sedimentares e na planície; acentuadas declividades ao longo de toda a Serra do Mar; e espessas camadas de solo de alteração intempérica e alta pluviosidade. Tais características, associadas, atuam como condicionantes naturais para as elevadas suscetibilidades da região a escorregamentos, erosões e inundações. Os padrões de uso e ocupação do solo são, notadamente, de uso institucional, representado pelos parques estaduais, e secundariamente, de uso antrópico. O relevo da UGRHI 3 é caracterizado como Província Costeira.

O litoral norte pode, de forma simplificada, ser dividido em dois grandes compartimentos: encostas e planícies, incluindo uma zona de transição entre esses entes. Considera-se também a praia como uma segunda zona de transição entre a planície e o mar.

A formação florestal da Mata Atlântica está presente em toda a área, bem preservada, sobretudo no âmbito dos limites dos Parques Estaduais da Serra do Mar e de Ilhabela, fator positivo para a preservação tanto da quantidade como da qualidade dos mananciais, uma vez que a vegetação desempenha importante papel na contenção dos processos erosivos. Os principais ecossistemas da região são a Mata Atlântica, restinga, litoral rochoso, praias arenosas e pequenos fragmentos de manguezal.

Recursos Minerais

As atividades de mineração que aparecem na região estão relacionadas a materiais para construção civil, material de empréstimo, argilas, turfa e água mineral.

Um grande desafio na atualidade é o aproveitamento de forma racional dos resíduos provenientes de processos industriais, operações de lavra e beneficiamento de rochas ornamentais.

Na construção civil, destaca-se a utilização dos agregados: areias, cascalhos e rochas para brita, e rochas para cantaria. A produção de brita tem distribuição irregular ao longo da Serra do Mar, com atividades em maior ou menor grau, de desmatamento e remoção das camadas de solo situadas sobre o maciço. As alterações ambientais comumente associadas à produção de brita, a partir de pedreiras, decorrem de vibração, ruído, emissão de particulado, transporte, conflitos com uso e ocupação do solo, etc. O desmatamento e o decapeamento executados sobre o maciço, modificam a circulação das águas de superfície e de subsuperfície, instabilizando as porções

superiores dos taludes. As pedreiras, quando abandonadas, acabam por interferir na instabilização dos maciços rochosos a partir da própria frente de lavra.

Áreas de Risco

Na UGRHI 3 verifica-se a presença de áreas degradadas, relativas a escorregamentos/erosão e ao desmatamento. Os processos erosivos se intensificam com o avanço da ocupação desordenada que atinge áreas destinadas à conservação ambiental. A erosão não tem sido mais acelerada devido às próprias dificuldades que a topografia serrana oferece à ocupação antrópica, mas que, por outro lado, favorece as instabilidades de solos e encostas.

As encostas da Serra do Mar têm na vegetação, seu agente retardador e inibidor de escorregamentos. A malha de raízes desempenha um papel mecânico resistente e a floresta cumpre um papel fundamental na interceptação, na retenção e na eliminação (evapotranspiração) de grande parte das águas de chuva, impedindo sua ação direta sobre o solo, e diminuindo e diluindo no tempo sua capacidade de saturação.

2.3. VEGETAÇÃO E USO DO SOLO

A área territorial utilizada para as atividades antrópicas no litoral norte compreende uma estreita faixa costeira devido à existência legal do Parque Estadual da Serra do Mar que estabelece, na maioria das vezes, o limite superior para a área em que é admitida a ocupação urbana. As características geotécnicas e condições de acesso determinam, ainda, que essa ocupação se dê predominantemente nas áreas de planície, baixas encostas e fundos de vale.

As funções urbanas dos quatro municípios da região (Caraguatatuba, Ilhabela, São Sebastião, Ubatuba) são muito semelhantes, excetuando-se os serviços portuários de São Sebastião. Os municípios têm hoje, como função principal, o atendimento aos turistas e veranistas, através dos serviços de restaurantes, hotéis, acampamentos, estabelecimentos varejistas e outros. Esse grupo de funções caracteriza a homogeneidade da região, que se reflete nos tipos de uso e ocupação do solo.

O uso predominante do solo em toda a região é o residencial turístico, que se apresenta na maioria das vezes em loteamentos e condomínios horizontais próximos à orla marítima, tendendo hoje à verticalização e expansão para o interior. As sedes municipais e seus arredores mais próximos agregam a maior concentração de população fixa que se distribui também em alguns núcleos tradicionais e outros mais recentes, estes últimos decorrentes do aumento da população fixa em função do contingente migratório para a construção civil.

Nas praias de ocupação mais antiga a população fixa local, que antes ocupava a zona da orla marítima, já foi deslocada para o interior enquanto que nas praias de acesso mais difícil esse deslocamento ainda não se deu ou apenas se inicia. A população no litoral norte chega quase a dobrar na temporada, pelo afluxo da população flutuante.

Os usos de comércio e serviço estão concentrados nos núcleos urbanos, sendo que em algumas praias já começam a se tornar expressivos. O uso industrial é pontual, não se registrando nenhuma aglomeração de estabelecimentos que mereça destaque no perímetro regional. O tipo de ocupação denominado uso institucional apresenta a maior área de uso. São espaços ocupados por atividades públicas municipais, estaduais e federais, além do Parque Estadual da Serra do Mar que abrange cerca de 80% do território.

Unidades de Conservação

A UGRHI 3 possui as Unidades de Conservação que estão apresentadas no quadro a seguir:

Quadro 01 – Unidades de Conservação do Litoral Norte

UC	Proteção Legal	Área (ha)	Administração	Municípios
Parque Nacional - PN				
Serra da Bocaina	Decretos Federais nº 68.172/71 e nº 70.694/72	104.000	IBAMA	Ubatuba
Parque Estadual - PE				
P.E. Serra do Mar	Decretos Estaduais nº 10.251/77 e nº 13.313/79	315.390	Instituto Florestal (SMA)	Caraguatatuba, São Sebastião e Ubatuba
P.E. Ilha Anchieta	Decreto Estadual nº 9.629/77	828	Instituto Florestal (SMA)	Ubatuba
P.E. Ilhabela	Decreto Estadual nº 9.414/77	27.025	Instituto Florestal (SMA)	Ilhabela
Estação Ecológica E.E.				
E.E. Tupinambás	Decreto Federal nº 94.656/87	2.445,2	IBAMA	Ubatuba e São Sebastião
Área de Proteção Ambiental - APA				
APA Marinha do Litoral Norte	Decreto Estadual 53.525/08	-	SMA	Ubatuba, Caraguatatuba, Ilhabela e São Sebastião
APA Alcatrazes	Lei nº 848/92 e Decreto Municipal nº 2.029/97	-	Prefeitura Municipal	São Sebastião

UC	Proteção Legal	Área (ha)	Administração	Municípios
APA Ilha de Itaçucé	Decreto Municipal nº 1.964/96	-	Prefeitura Municipal	São Sebastião
Reserva Particular do Patrimônio Natural - RPPN				
RPPN Morro do Curussú-Mirim	Portaria IBAMA n° 87/99	22,8	Gradual Participações LTDA	Ubatuba
RPPN Sítio do Jacu	Portaria IBAMA n° 52/01	1,59	Bernard Ledue	Caraguatatuba
RPPN Toque-Toque Pequeno	Portaria IBAMA n° 09/00	2,70	Mieko Kishi	São Sebastião
RPPN Rizzieri	Portaria IBAMA n° 05/03	1.282,00	João Batista Baldine Rizzieri	São Sebastião
Área de Relevante Interesse Ecológico - ARIE				
Área de Relevante Interesse Ecológico de São Sebastião	Decreto Estadual 53.525/08	607,93	SMA	São Sebastião
Área Natural Tombada - ANT				
ANT Serra do Mar e de Paranapiacaba	Resolução n° 40/85	1.300.000	Condephaat	Caraguatatuba, Ilhabela, São Sebastião e Ubatuba
ANT Ilhas do Litoral Paulista	Resolução n° 8/94	-	Condephaat	Caraguatatuba, São Sebastião e Ubatuba
ANT Núcleo Caiçara de Picinguaba	Resolução nº 7/83	176,27	Condephaat	Ubatuba
Terra Indígena - TI				
TI Boa Vista do Sertão do Prumirim	Decreto Federal n° 94.220/87	920,66	FUNAI	Ubatuba
TI Ribeirão Silveira	Decreto Federal n° 94.568/87	948,40	FUNAI	São Sebastião
Reserva Biosfera				
Reserva da Biosfera da Mata Atlântica RBMA	-	Cerca de 35.000.000	Conselho Nacional da RBMA	Caraguatatuba, Ilhabela, São Sebastião e Ubatuba

Fonte: Plano de Bacia Hidrográfica do Litoral Norte, dez/2009 e Grupo Executivo Local

2.4. CLIMA

O litoral norte caracteriza-se por pequenas planícies costeiras encontradas entre os esporões da Serra do Mar, à exceção da Enseada de Caraguatatuba, que constitui a maior porção sedimentar da região. Essa região, localizada no limite da zona tropical, é fortemente influenciada pelos sistemas tropicais e polares, que atuam de forma desigual, sendo que estes últimos determinam o ritmo climático regional. O confronto

entre esses dois sistemas é um dos principais responsáveis pela precipitação pluviométrica da região, caracterizada como uma das mais chuvosas do país.

Os maiores índices pluviométricos encontram-se em Ubatuba (2.154 mm) e os menores índices são registrados em Ilhabela (1.507mm) e São Sebastião (1.289 mm).[1]

As chuvas são mais abundantes no verão, perfazendo 37% do volume total, sendo janeiro, geralmente, o mês mais chuvoso. Na primavera, o confronto entre os sistemas tropicais e extratropicais, ambos úmidos, provocam chuvas intensas e constantes, apresentando índices pluviométricos elevados totalizando 29% do volume. O outono e inverno têm uma participação de 19,3 e 14,7%, respectivamente.

No tocante à temperatura, a região do litoral norte não apresenta uma variação sazonal tão marcante quanto na porção interior do território paulista. Os meses mais quentes do ano estão relacionados com período de verão, com médias superiores a 24^{o}C e os meses mais frios correspondem a junho, julho e agosto, cujas médias variam entre 17 e 20^{o}C.

2.5. CONJUNTURA SOCIO-ECONÔMICA

De acordo com o IBGE, no ano de 2000, nos quatro municípios que compõem a UGRHI 3, a população total era de 223.914 habitantes.

Uma das atividades econômicas mais importantes na UGRHI 3 é o turismo de veraneio, com a predominância do setor terciário, comércio e serviços, o qual constitui a mola propulsora do desenvolvimento regional. A extensa orla marítima e temperaturas agradáveis o ano todo, propiciam condições propícias para atividades de lazer praiano. Uma implicação direta é o grande número de moradias de uso ocasional, de hotéis e de pousadas já existentes; a tendência é de expansão com o advento de novas construções para atender à demanda turística. A construção civil é outra atividade econômica importante, principalmente em Caraguatatuba, concentrando a maior população economicamente ativa do município

O Terminal Marítimo da Petrobrás, em São Sebastião, e a UTGCA, em Caraguatatuba, são referências importantes na infraestrutura econômica da região, como potencializador de outros investimentos. Além destes, São Sebastião também conta com seu Porto, administrado pela Companhia Docas de São Sebastião, empresa vinculada à Secretaria de Estado de Transportes de São Paulo e, por ser uma delegação federal ao Governo do Estado de São Paulo, é um porto público.

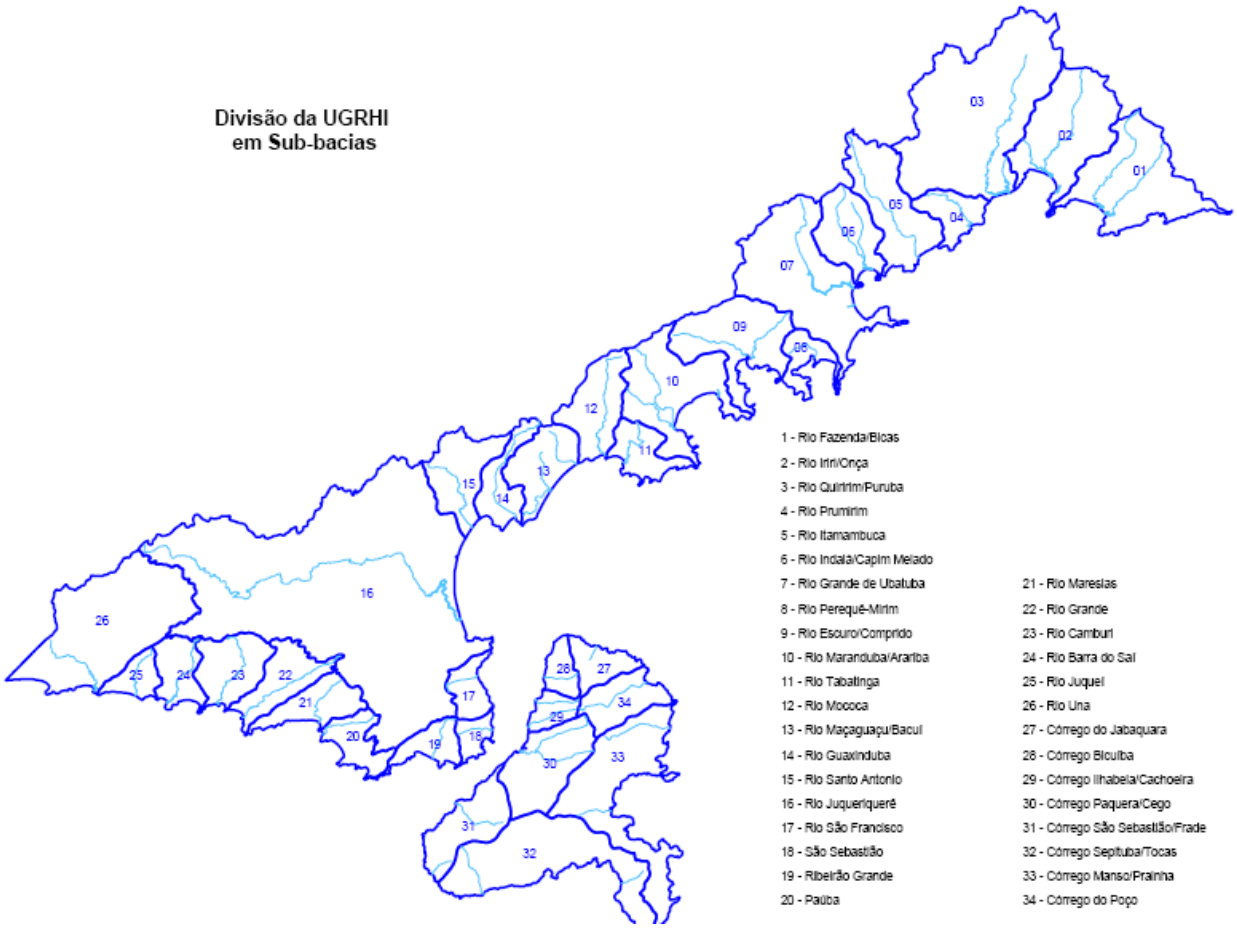
2.6. DISPONIBILIDADE HÍDRICA DA UGRHI 3

A UGRHI do Litoral Norte é dividida em 34 sub-bacias hidrográficas e esta compartimentação mostra-se bastante particular na região. Destacam-se as bacias hidrográficas referentes aos rios da Iriri/Onça, Fazenda/Bicas, Itamambuca, Perequê-

1 Centro de Pesquisas Meteorológicas e Climáticas Aplicadas a Agricultura – CEPAGRI (www.cpa.unicamp.br).

Mirim, Juqueriquerê, Maresias, Juqueí, Una e Camburi. A Figura 02 a seguir indica as sub bacias da UGRHI 3.

Figura 02 – Divisão da UGRHI 3 em Sub-bacias

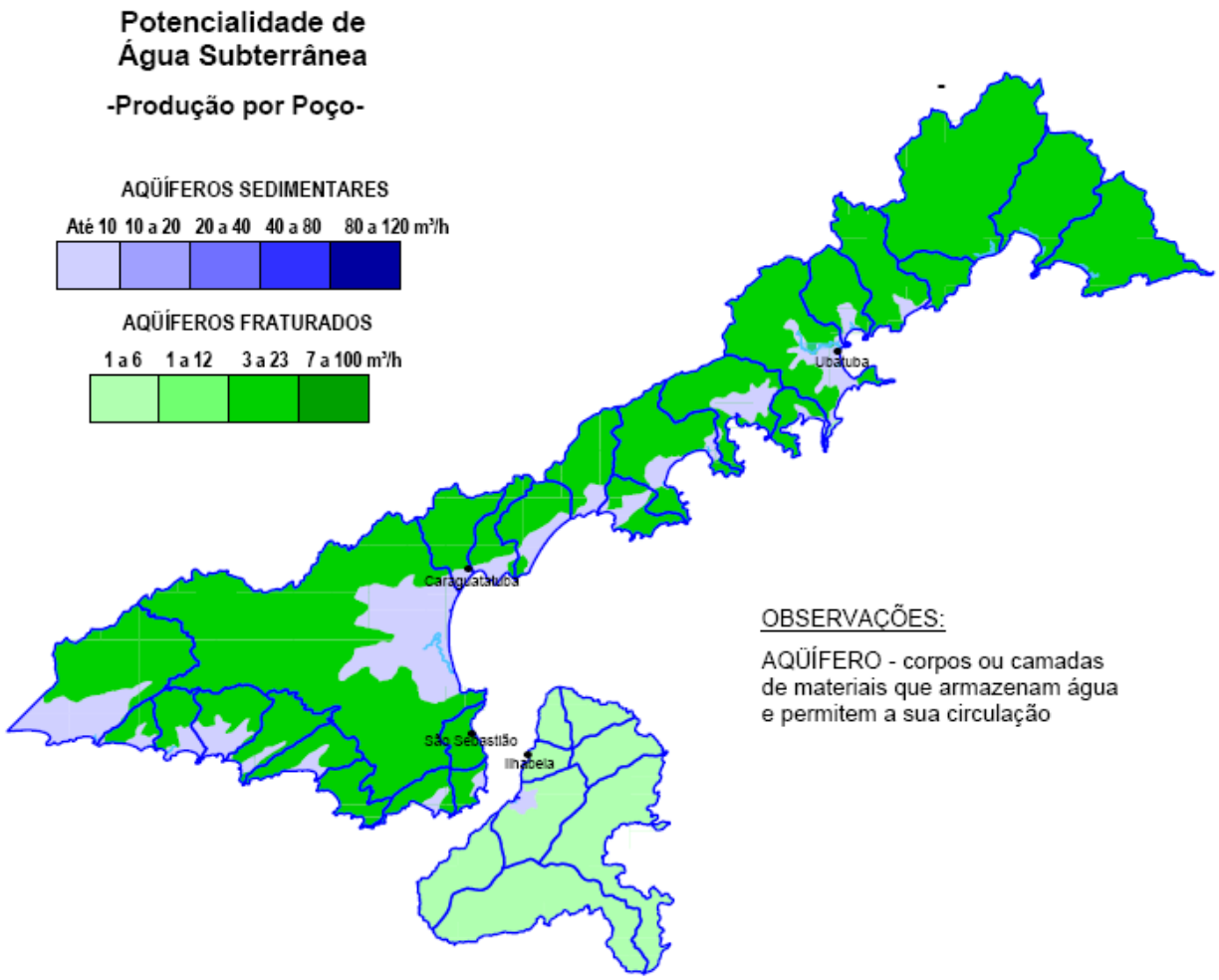


Fonte: Plano de Bacia Hidrográfica do Litoral Norte, 2009, IPT.

Águas Subterrâneas

O Litoral Norte conta com dois sistemas aqüíferos: o sistema aqüífero fraturado correspondente a terrenos cristalinos da Serra do Mar, permeáveis por fraturamento de rochas e o sistema aqüífero sedimentar (aqüífero litorâneo), permeáveis por porosidade granular, correspondendo a sedimentos ao longo das praias, como indica a Figura 03. Os citados Sistemas Aqüíferos Cristalino e Litorâneo ocorrem, respectivamente, em cerca de 85 e 15% da área do Litoral Norte.

Figura 03 – Potencialidade de Água Subterrânea na UGRHI 3



Fonte: DAEE/IG/IPT/CPRM (2005). Extraído do Documento: Plano de Bacia Hidrográfica do Litoral Norte, 2009, IPT.

A porção do aquífero Cristalino que está contida na UGRHI 3 está com sua maior dimensão protegida pelo Parque Estadual da Serra do Mar, apresentando baixíssima ocupação antrópica. Os dois sistemas aquíferos da UGRHI 3, por serem livres, apresentam vulnerabilidade natural à contaminação, no entanto, o Aquífero Litorâneo, por ser um meio contínuo (sedimentar), é considerado mais sensível à contaminação que o Aquífero Cristalino (meio descontínuo).

Quadro 02 – Disponibilidade Hídrica Subterrânea na UGRHI 3

Sub-bacias Hidrográficas	Área (km²)	Oferta (m³/s)	
		$Q_{7,10}$	50% $Q_{7,10}$
1	79,9	0,860	0,430
2	74,2	1,090	0,545
3	166,4	2,170	1,085
4	21	0,240	0,120
5	56,4	0,640	0,320
6	37,5	0,480	0,240
7	102,6	1,350	0,675
8	16,5	0,250	0,125
9	61,5	0,710	0,355
10	67,7	0,700	0,350
11	23,6	0,300	0,150
12	4,2	0,490	0,245
13	35,5	0,490	0,245
14	25,3	0,430	0,215
15	39,8	0,670	0,335
16	419,4	2,790	1,395
17	16,8	0,060	0,030
18	10,6	0,190	0,095
19	18,1	0,310	0,155
20	21,9	0,210	0,105
21	28,1	0,160	0,080
22	33,2	0,381	0,191
23	36,2	0,540	0,270
24	24	0,330	0,165
25	14,9	0,210	0,105
26	120,7	1,720	0,860
27	18,9	0,113	0,057
28	13,1	0,080	0,040
29	12,3	0,110	0,055
30	49,8	0,230	0,115
31	38,3	0,160	0,080
32	91,3	0,500	0,250
33	85,6	0,480	0,240
34	29,2	0,150	0,075
Total	**1.957,00**	**19.594**	**9.797**

Fonte: Plano de Bacia Hidrográfica do Litoral Norte 2009, CBH Litoral Norte, dezembro/2009.

Águas Superficiais

Conforme já mencionado, os índices mais elevados de pluviosidade da região encontram-se no alto da Serra do Mar e nas encostas de Ubatuba, enquanto que os menores índices são registrados em Ilhabela.

Quadro 03 – Disponibilidade de Recursos Hídricos na UGRHI 3 e Estado de SP

UGRHI 3		Litoral Norte	Estado de São Paulo
Disponibilidade (m^3/s) (1)	Vazão Mínima Superficial ($Q_{7/10}$)	27,0	893,0
	Reservas Exploráveis Água Subterrânea	8,2	336,1
	Disponibilidade Total	35,2	1.229,1

(1) PERH, 2005. Fonte: "Situação dos Recursos Hídricos do Estado de São Paulo - ano base 2007", SMA, 2009.

Quadro 04 – Disponibilidade Hídrica nas Sub-bacias da UGRHI 3

Sub-Bacia	Município	Área de Drenagem (km^2)	Disponibilidade Hídrica (m^3/s) $Q_{7,10}$
Rio Fazenda / Bicas	Ubatuba	79,9	0,860
Rio Iriri / Onça	Ubatuba	74,2	1,090*
Rio Quiririm / Puruba	Ubatuba	166,4	2,170*
Rio Prumirim	Ubatuba	21,0	0,240*
Rio Itamambuca	Ubatuba	56,4	0,640*
Rio Indaiá / Capim Melado	Ubatuba	37,5	0,480*
Rio Grande de Ubatuba	Ubatuba	102,6	1,350
Rio Perequê-Mirim	Ubatuba	16,5	0,250*
Rio Escuro / Comprido	Ubatuba	61,5	0,710*
Rio Maranduba/Arariba	Ubatuba	67,7	0,700
Rio Tabatinga	Ubatuba/Caraguatatuba	23,6	0,300*
Rio Mocóca	Caraguatatuba	40,2	0,490*
Rio Massaguaçu/Bacuí	Caraguatatuba	35,5	0,490*
Rio Guaxinduba	Caraguatatuba	25,3	0,430*
Rio Santo Antonio	Caraguatatuba	39,8	0,670*
Rio Juqueriquerê	Caraguatatuba/São Sebastião	419,4	2,790

Sub-Bacia	Município	Área de Drenagem (km^2)	Disponibilidade Hídrica (m^3/s) $Q_{7,10}$
Rio São Francisco	São Sebastião	16,8	0,060
São Sebastião	São Sebastião	10,6	0,190*
Ribeirão Grande	São Sebastião	18,1	0,310*
Paúba	São Sebastião	21,9	0,210*
Rio Maresias	São Sebastião	28,1	0,160
Rio Grande	São Sebastião	33,2	0,381*
Rio Camburi	São Sebastião	36,2	0,540*
Rio Barra do Saí	São Sebastião	24,00	0,330*
Rio Juqueí	São Sebastião	14,9	0,210*
Rio Una	São Sebastião	120,7	1,720*
Córrego do Jabaquara	Ilhabela	18,9	
Córrego Bicuíba	Ilhabela	13,1	0,080*
Córrego Ilhabela/ Cachoeira	Ilhabela	12,3	0,110
Córrego Paquera/Cego	Ilhabela	49,8	0,230*
Cor. São Pedro/ São Sebastião/ Frade	Ilhabela	38,3	0,160
Córrego Sepituba / Ipiranga/ Boneti/ Enchovas/ Tocas	Ilhabela	91,3	0,500*
Córrego Manso/ Engenho/ Castelhano/ Cabeçuda	Ilhabela	85,6	0,480*
Córrego do Poço	Ilhabela	29,2	0,150*
Total		**1.957,0**	**19,600**

Fonte: CBH litoral norte - IPT/ nov/2000; $Q_{7,10}$ = Vazão Superficial Mínima Disponível; (*) Dados de Cadastro DAEE.

De acordo com o Decreto Estadual nº 10.755, de 22 de novembro de 1977, que dispõe sobre o enquadramento dos corpos d´água do Estado de São Paulo, todos os corpos d'água do Litoral Norte até a cota 50 são pertencentes à Classe 1 e todos os demais são pertencentes à Classe 2.

Segundo o Decreto Estadual nº 8468/76, os corpos d'água de Classe 1 devem ser águas destinadas ao abastecimento doméstico, sem tratamento prévio ou com simples desinfecção. Os corpos d'água da Classe 2 devem ser águas destinadas ao abastecimento doméstico, após tratamento convencional, à irrigação de hortaliças ou plantas frutíferas e à recreação de contato primário (natação, esqui-aquático e mergulho).

2.7. UTILIZAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS

A utilização dos recursos hídricos é feita para diferentes tipos de uso conforme definição do DAEE, sendo eles: Industrial: (uso em empreendimentos industriais, nos seus sistemas de processo, refrigeração, uso sanitário, combate a incêndio, além de outros), Urbano (água que se destina predominantemente ao consumo humano em núcleos urbanos, tais como cidades, bairros, distritos, vilas, loteamentos, condomínios, comunidades, dentre outros), Irrigação (água utilizada em irrigação das mais distintas culturas agrícolas), Rural (uso da água em atividades na zona rural, tais como aqüicultura, pecuária, dentre outros, excetuando-se o uso na irrigação que possui classificação específica, conforme citado anteriormente), Mineração (diz respeito a toda a água utilizada nos processos de mineração, incluindo lavra de areia), Recreação e Paisagismo (uso em atividades de recreação, tais como piscinas, lagos para pescaria, bem como para composição paisagística de lagos, chafarizes, etc, e outros), Comércio e Serviços (utilização da água em empreendimentos comerciais e prestadores de serviços, seja nas suas atividades propriamente ditas ou com fins sanitários em shopping centers, postos de serviços, hotéis, clubes, hospitais, etc.) e outros (utilização da água em atividades que não se enquadram em nenhuma das anteriores) ou senão, quando a fonte de informação ou de registro do uso da água não especifica claramente em qual a categoria se enquadra um determinado usuário.

O quadro a seguir apresenta uma caracterização geral da utilização dos recursos hídricos em função do tipo de uso e demanda (m³/s) e o próximo quadro apresenta a criticidade da disponibilidade hídrica e demanda, por sub-bacia, também representada no mapa abaixo. A criticidade é definida em função do grau de comprometimento do uso dos recursos hídricos de uma bacia. "*Este indicador, por sua vez, é o resultado da relação percentual entre a vazão de todos os usos de água da bacia para fins de abastecimento (urbano, industrial, rural) e irrigação, superficiais e subterrâneos (poços) cadastrados ou outorgados junto ao DAEE) – Departamento de Águas e Energia Elétrica, dividida pela vazão de referência (ou teórica) expressa em termos de* $Q_{7,10}$[2].

Quadro 05 – Caracterização geral da Utilização dos Recursos Hídricos na Captação Subterrânea e Superficial na UGRHI 3

Usos	Demanda (m^3/s)	
	Captação Subterrânea	Captação Superficial
Urbano	0,186	1,61
Rural	-	0,512
Comércio e Serviços	0,003	-
Industrial	0,005	0,468
Geração de energia	-	0,006
Outros	0,019	0,213
Total	**0,213**	**2,809**

Fonte: Plano de Bacia Hidrográfica do Litoral Norte, dez/2009

2 Fonte: Grupo Executivo Local – GEL.

3. SÍNTESE DO CONTEXTO REGIONAL E PRINCIPAIS ASPECTOS AMBIENTAIS E HÍDRICOS DA UGRHI 3

3.1. SÍNTESE DO CONTEXTO REGIONAL DA UGRHI 3

Neste Capítulo é apresentada uma abordagem sucinta dos principais documentos técnicos publicados com relação ao contexto regional da UGRHI 3.

PLANO ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS 2004-2007 - CONSÓRCIO JMR/ENGECORPS - JULHO/2005

O Plano Estadual de Recursos Hídricos 2004 a 2007 traz a situação dos recursos hídricos no Estado de São Paulo, caracterizando o estado em UGRHIs. Ele aborda a caracterização física em seus aspectos geológicos, geomorfológicos e hidrogeológicos, a caracterização socioeconômica, a evolução jurídico-institucional da situação dos recursos hídricos, a disponibilidade, usos e demandas dos recursos hídricos estaduais, a situação quanto aos serviços de saneamento e a situação das áreas degradadas pela erosão, movimento de massas, assoreamento e inundações. Abaixo seguem as importantes distinções abordadas no Plano.

Abastecimento de Água

Em termos de abastecimento de água, os dados do SEADE (2000) indicam para a cobertura global do Estado um valor da ordem de 97%. Cumpre destacar que os números obtidos com o emprego dos levantamentos do SEADE diferem daqueles constantes no Relatório de Situação dos Recursos Hídricos do Estado de S. Paulo (CRH/CORHI/DAEE, 1999). Isso se deve ao fato de que o índice de abastecimento de água do SEADE exprime a porcentagem de domicílios particulares permanentes atendidos por uma única ligação.

Um aspecto de grande relevo para o uso racional dos recursos hídrico é o controle de perdas nos sistemas de abastecimento de água. As perdas podem ser de duas naturezas: perdas físicas, compreendendo os vazamentos na rede de distribuição e, perdas não físicas ou financeiras, ligadas aos volumes de água consumida pelos usuários, mas não faturado pelas empresas concessionárias, provocadas por ligações clandestinas ou deficiências no sistema de hidrometração/micromedição da concessionária.

Existe uma relação entre o índice de perdas d'água, os índices de hidrometração (ligações de águas medidas/total de ligações de água existentes) e o volume de água micromedido (volume médio de água apurado por medidores de vazão instalados nos ramais prediais). Esses índices, bem como as relações entre os mesmos, constroem um quadro mais preciso das perdas de água existentes em cada empresa de saneamento básico.

Apesar de todo o esforço da SABESP e demais concessionárias de serviços de abastecimento de água no Estado, para diminuir as perdas nos seus sistemas, estas continuam elevadas.

Avaliações mais recentes, ainda não oficializadas, indicam que a relação entre o volume micromedido e o volume produzido situar-se-ia no Estado em torno dos 47%.

Coleta e Tratamento de Esgotos

Com relação aos sistemas de esgotos sanitários, em termos de coleta, a cobertura atinge 84% da população urbana do Estado; porém o tratamento dos esgotos só chega aos 38% da população urbana atendida com coleta de esgotos, mostrando a necessidade de aumentar essa cobertura, que é essencial para melhorar a qualidade das águas superficiais do Estado.

Visando a incentivar a implantação de estações de tratamento de esgotos, com a finalidade de reduzir os níveis de poluição dos recursos hídricos no País, e ao mesmo tempo induzir à implementação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, definido pela Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997, mediante a organização dos Comitês de Bacia e a instituição da cobrança pelos direitos de uso da água, a ANA criou, em março de 2001, o Programa Despoluição de Bacias Hidrográficas (PRODES). Tal programa, também conhecido como "programa de compra de esgoto tratado", não financia obras ou equipamentos, mas paga pelos resultados alcançados, ou seja, pelo esgoto efetivamente tratado. Consiste na concessão de estímulo financeiro pela União, na forma de pagamento pelo esgoto tratado, a Prestadores de Serviço de Saneamento que investirem na implantação e operação de Estações de Tratamento de Esgotos (ETE), desde que cumprida as condições previstas em contrato.

Disposição de Resíduos Sólidos

Para este elemento, há análises do Índice de Qualidade de Aterros de Resíduos (IQR) dos municípios do Estado, conforme dados obtidos do "Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Domiciliares – Relatório 2010" publicado pela CETESB em 2011. O relatório em foco destaca a evolução referente à qualidade de resíduos dispostos adequadamente, que passou de 10,9% em 1997 para 70,9% em 2003 e o banimento definitivo dos lixões em 2010.

PLANO DE BACIAS HIDROGRÁFICAS DO LITORAL NORTE - UGRHI 3 - 2009 - COMITÊ DE BACIAS HIDROGRÁFICAS DO LITORAL NORTE – DEZEMBRO/2009

O Plano constitui-se em um dos mais importantes instrumentos de gestão e gerenciamento dos recursos hídricos e é uma exigência da Política Estadual de Recursos Hídricos, que deve ser cumprida por todos os Comitês de Bacia Hidrográfica do Estado de São Paulo, pois é nele que são organizados os elementos técnicos de interesse e estabelecidos objetivos, diretrizes, critérios e intervenções necessárias para o gerenciamento dos recursos hídricos, ordenados na lógica de programas, metas e ações para execução em curto, médio e longo prazos. A seguir, é feito um breve relato do diagnóstico presente neste Plano de Bacias.

Diagnóstico Geral da UGRHI 3

A população está mais concentrada no município de Caraguatatuba, tendência esta que persistirá considerando-se o período 2000-2019, ou seja, de 78.921 habitantes, para 111.673 hab. O município da Bacia menos populoso é Ilhabela, com 20.836 hab, assim permanecendo até 2019, quando possuirá 31.497 hab. Esse indicador é de suma importância, pois traz reflexos em todos os aspectos de qualidade e quantidade dos Recursos Hídricos da UGRHI.

Entretanto, na questão da qualidade das águas (particularmente as superficiais), a UGRHI 3 apresenta de forma geral bons índices de qualidade, mas alguns pontos monitorados na Bacia recebem influência muito forte de populações que residem a montante, tal como é o caso da Bacia do rio Barra do Saí, classificada como ruim no ano de 2007. Mas, também, na região mais populosa da UGRHI, ou seja, na Sub-Bacia do rio Juqueriquerê, constata-se qualidade ruim em 2007 no índice de proteção da vida aquática, considerando-se o monitoramento efetuado pela CETESB.

Esse problema está associado diretamente às porções de lançamento direto do esgoto sem o devido tratamento prévio. Analisando-se os municípios da UGRHI como um todo, constata-se que o índice de coleta da carga poluidora de origem doméstica é baixo, dos quatro municípios, três coletam em média 30% da carga poluidora, mas todos tratam 100% dos volumes coletados.

Quanto a outro aspecto ligado à contaminação dos recursos hídricos (superficiais e subterrâneos), qual seja, o lixo doméstico, constatou-se situações relativamente boas, considerando-se o indicador IQR, que mostra condições de tratamento dos resíduos sólidos domiciliares, monitorado pela CETESB, pois a grande maioria dos municípios apresentou condições adequadas no ano de 2007, apenas o município de Ubatuba possui condição inadequada .

Em relação ao quadro geral do balanço de ofertas e demandas de recursos hídricos, avalia-se que a situação da UGRHI, possui 24 sub-bacias utilizando menos que 25% da oferta hídrica, cinco sub-bacias utilizando menos que 37,5% e maior ou igual que 25% da oferta hídrica, pois estão em situação de atenção, uma sub-bacia apresenta situação preocupante, utilizando maior ou igual a 37,5% e menor que 50% da oferta hídrica e quatro sub-bacias em situação crítica, utilizando mais que 50% da oferta hídrica.

A UGRHI possui rede de monitoramento de qualidade e quantidade dos recursos hídricos e acompanhamento sistemático pelos órgãos competentes; percebe-se, no âmbito do Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos, ações no sentido de adensamento dessa malha de monitoramento. É importante que se persiga a integração do entendimento entre as observações hidrológicas, hidroquímicas e hidrometeorológicas e os aspectos socioeconômicos ou outros ambientais.

Qualidade das Águas Superficiais

As fontes de poluição das águas superficiais possuem origens diversas estando, principalmente, associadas ao tipo de uso e ocupação do solo e relacionadas a cargas pontuais de origem doméstica, industrial e cargas difusas de origem urbana. O uso predominante do solo na UGRHI 3 é urbano. Apresenta o maior índice de vegetação natural do Estado, que corresponde a 8,1% de sua área total, onde são encontrados remanescentes contínuos da Mata Atlântica, abriga dezessete áreas protegidas, divididas em cinco Unidades de Conservação Integral, quatro Unidades de Uso Sustentável e oito áreas especialmente protegidas.

As principais atividades econômicas referem-se ao turismo de veraneio, devido ao potencial paisagístico representados pela praias e pela vegetação exuberante da Mata Atlântica que recobre a Serra do Mar. Neste cenário, destaca-se o setor terciário (comércio, serviços e construção). O terminal petrolífero “Almirante Barroso”, da Petrobrás e Porto de São Sebastião constituem uma referência significativa na infra-estrutura regional e estadual. Entre as atividades industriais destacam-se a exploração de minerais não metálicos. A pesca extrativa marinha é também importante como atividade comercial. As cargas pontuais de origem doméstica referem-se aos efluentes líquidos dos esgotos sanitários e aos resíduos sólidos.

O deflúvio superficial urbano transporta os poluentes que se depositam na superfície do solo, que são carreados pelas águas das chuvas para os cursos d´água superficiais, estando o seu potencial de contaminação associado à ausência de coleta de esgotos ou à falta de limpeza pública. Por sua vez, o deflúvio superficial agrícola está condicionado às práticas agrícolas utilizadas e à época do ano que se realizam as atividades de cada safra (preparação para o plantio, aplicação de fertilizantes e defensivos agrícolas e a colheita). Na época de chuvas, é grande a contribuição de sedimentos proveniente dos processos erosivos.

As fontes de poluição de origem urbana ou doméstica estão diretamente relacionadas com a estrutura do saneamento ambiental no município. Para abranger os diferentes poluentes presentes nos cursos d’água, a Cetesb seleciona indicadores ambientais de qualidade da água, sendo consideradas 50 variáveis mais representativas, compara e faz a análise destes para manter a qualidade necessária e fomentar a melhoria desta.

Cargas Poluidoras de Origem Doméstica

As cargas poluidoras de origem doméstica referem-se aos pontos de lançamento de esgotos, coletados em áreas urbanas pela Sabesp, Prefeituras ou Serviços Autônomos de Água e Esgoto. São considerados como fontes pontuais de poluição direta dos cursos d’água, onde são lançados, podendo também afetar as águas subterrâneas e solos, de forma indireta.

Os esgotos domésticos caracterizam-se pela grande quantidade de matéria orgânica biodegradável, responsável por significativa depleção do oxigênio nos cursos de água, como resultado da estabilização pelas bactérias. Estes efluentes líquidos apresentam

ainda nutrientes e organismos patogênicos que podem causar efeitos deletérios no corpo receptor, dificultando, ou mesmo inviabilizando o seu uso para outros fins.

A quantificação dos poluentes biodegradáveis é apresentada em termos de carga orgânica, expressa em massa de Demanda Bioquímica de Oxigênio ($DBO_{5,\ 20}$) por unidade de tempo. As cargas poluidoras potenciais de origem doméstica foram calculadas com base nas populações urbanas e na contribuição de 54g de $DBO_{5,\ 20}$/hab.dia, e as remanescentes, em função das populações com sistemas públicos de tratamento de esgotos.

O município de Ilhabela, com a menor população da UGRHI, 27.045 habitantes, o tratamento de esgoto é 100% de apenas 4% do total coletado no município. Pode-se afirmar que a carga orgânica lançada diariamente é da ordem de 1.442 Kg de $DBO_{5,\ 20}$, em diversos rios que caminham para o mar.

No município de São Sebastião com 79.403 habitantes, são lançados diariamente 3.399 Kg de $DBO_{5,\ 20}$. O tratamento é 100% de 30% da carga orgânica poluidora coletada.

Em Ubatuba, com uma população de 82.292 habitantes, são coletados 28% dos esgotos e são 100% tratados, são lançadas, diariamente nos rios e seus tributários uma carga poluidora de 3.218 Kg de $DBO_{5,\ 20}$.

O município mais populoso da bacia é Caraguatatuba, com 98.730 habitantes e apenas 35% de seu esgoto é coletado e 100% desse esgoto é tratado. Assim são lançadas, diariamente nos rios e seus tributários uma carga de 3.429 kg de $DBO_{5,\ 20}$.

A CETESB, em estudos de 2007, relaciona diversos corpos receptores de carga poluidora correspondentes aos municípios da UGRHI 3. Em termos de cargas potenciais que passam por algum tipo de tratamento, representam apenas 24,4% do total. Verifica-se que o município de Caraguatatuba gera 33,8% da carga orgânica potencial de toda a UGRHI, seguido pelos municípios de Ubatuba com 28,6%, São Sebastião com 28% e Ilhabela com 9,6%. Em relação à carga remanescente, Caraguatatuba passa a contribuir com 29,84%, seguida por São Sebastião com 29,58%, Ubatuba 28% e Ilhabela com 12,5%.

Resíduos Sólidos Domésticos

As informações acerca da geração de resíduos domésticos foram obtidas no Inventário Estadual de Resíduos Domiciliares, elaborado pela CETESB com dados de 1997 a 2007.

A quantidade de resíduos sólidos domésticos gerados por município são calculadas aplicando-se o índice de produção *per capita* obtido pela CETESB em pesagens periódicas. Esse tipo de estimativa consiste em método prático, mas poderão ocorrer desvios em relação ao que ocorre na realidade, em decorrência de vários fatores, tais como: tipo de atividade produtiva predominante, nível sócio econômico, sazonalidade de ocupação, nível de interesse e participação da população em programas de coleta

seletiva e de ações governamentais que objetivem a conscientização da população quanto à redução da geração de resíduos.

Os índices utilizados consideram apenas os resíduos de origem domiciliar, ou seja, aqueles gerados nas residências e no pequeno comércio, não sendo computados os resíduos gerados em indústrias, na limpeza de vias públicas, podas, limpezas de córregos e outros que freqüentemente são enviados para os aterros sob uma classificação única de resíduos sólidos urbanos.

Os 4 municípios que possuem sede na Bacia do Litoral Norte, geram 131,9 toneladas diárias de resíduos sólidos de origem doméstica. O município de Caraguatatuba gera 39,04% de todo os resíduos sólidos domésticos na Bacia.

Sobre a disposição e tratamento desses resíduos, nota-se que o município de Ubatuba deposita seus resíduos sólidos domiciliares em local inadequado, o que representa 25,70% do lixo diário da UGRHI, e os municípios restantes têm disposições em melhores condições (Aterros Sanitários).

Comparando as condições dos municípios no período de 1997 a 2007, percebe-se que o município de Ubatuba até 2006 destinava seus resíduos sólidos domiciliares em condições inadequadas, o município de Ilhabela em 1997 tinha condição controlada e a partir de 2000 até 2003 estava em condição inadequada e, de 2004 a 2007, estava no enquadramento adequado com valor de IQR igual a 10. Já no município de São Sebastião houve uma melhora do IQR no ano de 2005, que passou a ter condição adequada até 2007. Em Caraguatatuba o IQR passou a ter condição adequada somente no ano de 2007. Ressalta-se que, no período de 1997 a 2007, ocorreu aumento do IQR, pois a condição controlada passou de 25% para 75% de condição adequada. Segundo a CETESB, em 2008 os municípios não possuem o TAC (Termo de Compromisso de Ajustamento de Conduta). É válido ressaltar que apenas o município de Ubatuba não tinha Licença de Instalação e de Operação, concedidas pela CETESB.

Resíduos Sólidos de Serviços de Saúde

A Lei N° 12.300/2006, que instituiu a Política Estadual de Resíduos Sólidos do Estado de São Paulo, define Resíduos de Serviços de Saúde (RSS) como os provenientes de qualquer unidade que execute atividades de natureza médico-assistencial humana ou animal; provenientes de centros de pesquisa, desenvolvimento ou experimentação na área de farmacologia e saúde; medicamentos e imunoterápicos vencidos ou deteriorados; provenientes de necrotérios, funerárias e serviços de medicina legal; e os provenientes de barreiras sanitárias. Esse tipo de resíduo merece atenção especial desde sua geração até o da destinação final, por trazer risco tanto à saúde pública como ao meio ambiente.

O sistema de tratamento adequado dos RSS é o conjunto de unidades, processos e procedimentos que alteram as características físicas, físico-químicos, químicos ou biológicos dos resíduos, podendo promover sua descaracterização, visando a minimização do risco á saúde publica, a preservação da qualidade do meio ambiente, a

segurança e a saúde do trabalhador, conforme definição da Resolução CONAMA n°358/2005. O transporte e as formas de disposição final para esses resíduos devem ser aqueles que, por si só ou associados a um determinado tratamento prévio, impeçam a disseminação de agentes patogênicos ou de qualquer outro meio de contaminação.

Neste Plano de Bacias encontram-se informações sobre os Resíduos Sólidos de Serviços de Saúde, originárias das empresas responsáveis pela coleta, tratamento e disposição final.

Considerando-se o elevado potencial de contaminação desses resíduos, e diante das informações coletadas, faz-se necessário o desenvolvimento de ações com a finalidade de corrigir a situação presente, visando a adoção de medidas de coleta e destinação mais adequadas para todo o Litoral Norte.

Resíduos Sólidos Industriais

São considerados resíduos sólidos industriais os resíduos em estado sólido e semi-sólido que resultam da atividade industrial, incluindo-se os lodos provenientes das instalações de tratamento de águas residuárias, aqueles gerados em equipamentos de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos d'água, ou exijam, para isto, soluções economicamente inviáveis, em face da melhor tecnologia disponível.

A Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT - editou um conjunto de normas para padronizar, nacionalmente, a classificação dos resíduos. A norma NBR 10004:2004 – "Resíduos Sólidos – Classificação" (atualização da NBR 10004:1987) classifica os resíduos quanto aos seus riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública, para que possam ser gerenciados de maneira adequada. A classificação proposta envolve a identificação do processo ou atividade que os originou, de seus aspectos constituintes e características, e a comparação destes constituintes e características com listagens de resíduos e substâncias cujo impacto à saúde e meio ambiente é conhecido.

Apenas o município de São Sebastião possui os dados disponíveis de registro de armazenamento de resíduos sólidos industriais do ano de 2008. Os dados pertencem a PETROBRAS TRANSPORTES S/A – TRANSPETRO e foram disponibilizados pelo Comitê da Bacia Hidrográfica do Litoral Norte. Foram apresentados os tipos de resíduos estocados, o órgão gerador, e um total estocado de 116.661,0 kg de resíduos até o mês de junho de 2008. A maior parte dos resíduos apresentados está contaminada por produtos que também contaminam o meio ambiente se forem dispostos sem proteção adequada.

3.2. ÁREAS PROTEGIDAS

Unidades de Conservação e Áreas de Proteção Especial

A Lei Federal nº 9.985, de 18 de junho de 2000, institui o SNUC – Sistema Nacional de Unidades de Conservação e segundo o Art. 1º, estabelece critérios e normas para a criação, implantação e gestão das Unidades de Conservação.

De acordo com o Inciso I, do Art. 2º dessa Lei, as Unidades de Conservação, então definidas como "espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituído pelo Poder Público com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção".

Segundo o Artigo 4° da Lei Federal nº 9.985, o SNUC tem os seguintes objetivos:

- contribuir para a manutenção da diversidade biológica e dos recursos genéticos no território nacional e nas águas jurisdicionais;
- proteger as espécies ameaçadas de extinção no âmbito regional e nacional;
- contribuir para a preservação e a restauração da diversidade de ecossistemas naturais;
- promover o desenvolvimento sustentável a partir dos recursos naturais;
- promover a utilização dos princípios e práticas de conservação da natureza no processo de desenvolvimento;
- proteger paisagens naturais e pouco alteradas de notável beleza cênica;
- proteger as características relevantes de natureza geológica, geomorfológica, espeleológica, arqueológica, paleontológica e cultural;
- proteger e recuperar os recursos hídricos;
- recuperar ou restaurar ecossistemas degradados;
- proporcionar meios e incentivos para atividades de pesquisa científica, estudos e monitoramento ambiental;
- valorizar econômica e socialmente a diversidade biológica;
- favorecer condições e promover a educação e interpretação ambiental, a recreação em contrato com a natureza e o turismo ecológico; e
- proteger os recursos naturais necessários à subsistência de populações tradicionais, respeitando e valorizando seu conhecimento e sua cultura e promovendo-as social e economicamente.

As Unidades de Conservação estão classificadas em diferentes categorias de manejo, apresentando diferentes níveis de restrições. Esta classificação também varia de acordo com o contexto institucional (níveis federal, estadual ou municipal). Segundo a Lei Federal nº 9.985, as Unidades de Conservação integrantes do SNUC dividem-se em Unidade de Proteção Integral e Unidade de Uso sustentável, com características específicas.

- **Unidade de Proteção Integral**: seu objetivo básico é preservar a natureza, sendo admitido apenas o uso indireto dos seus recursos naturais, com exceção dos casos previstos nesta Lei. O grupo é composto pelas seguintes categorias: Estação Ecológica, Reserva Biológica, Parque Nacional, Monumento Natural e Refúgio de Vida Silvestre; e

- **Unidade de Uso Sustentável**: seu objetivo básico é compatibilizar a conservação da natureza com o uso sustentável de parcela de seus recursos naturais. Compõem este grupo as seguintes categorias: Área de Proteção Ambiental, Área de Relevante Interesse Ecológico, Floresta Nacional, Reserva Extrativista, Reserva de Fauna, Reserva de Desenvolvimento Sustentável e Reserva Particular do Patrimônio Natural.

Na Bacia Hidrográfica do Litoral Norte existem onze Unidades de Conservação, protegidas por legislação federal, estadual e municipal, e que estão contempladas pela legislação do SNUC, bem como nove áreas que não estão classificadas como uma categoria de preservação integrante do SNUC, mas que estão englobadas em outras categorias de proteção especial, previstas em legislações específicas, conforme mostram os dois quadros a seguir:

Quadro 06 – Unidades de Conservação Existentes na Bacia Hidrográfica do Litoral Norte

Categoria de Conservação (SNUC)	Nome da Unidade de Conservação	Municípios da UGRHI abrangidos	Diploma legal	Administração	Área (ha)
Parque Nacional P.N.	P.N. da Serra da Bocaina	Ubatuba	Decretos Federais nº 68.172/71 e nº 70.694/72	IBAMA	104.000
Parque Estadual P.E.	P.E. da Serra do Mar	Caraguatatuba, São Sebastião e Ubatuba	Decretos Estaduais nº 10.251/77 e nº 13.313/79	Instituto Florestal (SMA)	315.390
Parque Estadual P.E,	P.E. da Ilha Anchieta	Ubatuba	Decreto Estadual nº 9.629/77	Instituto Florestal (SMA)	828
Parque Estadual P.E,	P.E. de Ilhabela	Ilhabela	Decreto Estadual nº 9.414/77	Instituto Florestal (SMA)	27.025
Estação Ecológica - E.E.	E.E. Tupinambás	Ubatuba e São Sebastião	Decreto Federal nº 94.656/87	IBAMA	2.445,2
Área de Proteção Ambiental - APA	APA Alcatrazes	São Sebastião	Lei nº 848/92 e Decreto Municipal nº 2.029/97	Prefeitura Municipal	-
Área de Proteção Ambiental - APA	APA Ilha de Itaçucé	São Sebastião	Decreto Municipal nº 1.964/96	Prefeitura Municipal	-
Reserva Particular do Patrimônio Natural - RPPN	RPPN Morro do Curussú-Mirim	Ubatuba	Portaria IBAMA n° 87/99	Gradual Participações LTDA	22,8
Reserva Particular do Patrimônio Natural - RPPN	RPPN Sítio do Jacu	Caraguatatuba	Portaria IBAMA n° 52/01	Bernard Ledue	1,59
Reserva Particular do Patrimônio Natural - RPPN	RPPN Toque-Toque Pequeno	São Sebastião	Portaria IBAMA n° 09/00	Mieko Kishi	2,70
Reserva Particular do Patrimônio Natural - RPPN	RPPN Rizzieri	São Sebastião	Portaria IBAMA n° 05/03	João Batista Baldine Rizzieri	1.282,00

Fonte: Plano de Bacias Hidrográficas 2008/2011

Quadro 07 – Áreas Protegidas por Legislações Específicas Existentes na Bacia Hidrográfica do Litoral Norte

Categoria de Conservação	Nome da área especialmente protegida	Municípios da UGRHI abrangidos	Diploma legal	Administração	Área (ha)
Área sob Proteção Especial - ASPE	ASPE do Centro de Biologia Marinha da Universidade de São Paulo - Cebimar	São Sebastião	Resolução SMA de 10/2/87	SMA	107
Área sob Proteção Especial - ASPE	ASPE do Costão do Navio	São Sebastião	Resolução SMA de 10/2/87	SMA	199,32
Área sob Proteção Especial - ASPE	ASPE do Costão de Boiçucanga	São Sebastião	Resolução SMA de 10/2/87	SMA	192
Área Natural Tombada - ANT	ANT Serra do Mar e de Paranapiacaba	Caraguatatuba, Ilhabela, São Sebastião e Ubatuba	Resolução n° 40/85	Condephaat	1.300.000
Área Natural Tombada - ANT	ANT Ilhas do Litoral Paulista	Caraguatatuba, São Sebastião e Ubatuba	Resolução n° 8/94	Condephaat	-
Área Natural Tombada - ANT	ANT Núcleo Caiçara de Picinguaba	Ubatuba	Resolução nº 7/83	Condephaat	176,27
Terra Indígena - TI	TI Boa Vista do Sertão do Prumirim	Ubatuba	Decreto Federal n° 94.220/87	FUNAI	920,66
Terra Indígena - TI	TI Ribeirão Silveira	São Sebastião	Decreto Federal n° 94.568/87	FUNAI	948,40
Reserva da Biosfera	Reserva da Biosfera da Mata Atlântica RBMA	Caraguatatuba, Ilhabela, São Sebastião e Ubatuba		Conselho Nacional da RBMA	Cerca de 35.000.000

Fonte: Plano de Bacias Hidrográficas 2008/2011.

3.3. INSTRUMENTOS DE GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS

3.3.1. Situação Atual dos Instrumentos de Gestão na UGRHI 3

Os principais instrumentos conhecidos de gestão de recursos hídricos são: a outorga, a cobrança, os planos de bacia, o enquadramento dos corpos d´água e os sistemas de informação geográfica.

Os recursos hídricos (águas superficiais e subterrâneas) constituem-se em bens públicos que toda pessoa física ou jurídica tem direito ao acesso e utilização, cabendo ao Poder Público a sua administração e controle.

Se uma pessoa física ou jurídica quiser fazer uso das águas de um rio, lago ou mesmo de águas subterrâneas, terá que solicitar uma autorização, concessão ou licença (Outorga) ao Poder Público. O uso mencionado refere-se, por exemplo, à captação de água para processo industrial ou irrigação, ao lançamento de efluentes industriais ou urbanos, ou ainda à construção de obras hidráulicas como barragens, canalizações de rios, execução de poços profundos etc.

A outorga de direito de uso ou interferência de recursos hídricos é um ato administrativo, de autorização ou concessão, mediante o qual o Poder Público faculta ao outorgado fazer uso da água por determinado tempo, finalidade e condição expressa no respectivo ato.

Constitui-se num instrumento da Política Estadual de Recursos Hídricos, essencial à compatibilização harmônica entre os anseios da sociedade e as responsabilidades e deveres que devem ser exercidas pelo Poder concedente.

No Estado de São Paulo cabe ao Departamento de Água e Energia Elétrica - DAEE o poder outorgante, por intermédio do Decreto 41.258, de 31/10/96, de acordo com o artigo 7º das disposições transitórias da Lei 7.663/91.

Todo usuário que fizer uso ou interferência nos recursos hídricos das seguintes formas:

- Na implantação de qualquer empreendimento que demande a utilização de recursos hídricos (superficiais ou subterrâneos);
- Na execução de obras ou serviços que possam alterar o regime (barramentos, canalizações, travessias, proteção de leito, etc.);
- Na execução de obras de extração de águas subterrâneas (poços profundos);
- Na derivação de água de seu curso ou depósito, superficial ou subterrâneo (captações para uso no abastecimento urbano, industrial, irrigação, mineração, geração de energia, comércio e serviços, etc.);
- No lançamento de efluentes nos corpos d'água.

A outorga de direito de uso dos recursos hídricos deve ser requerida através de formulários próprios, disponíveis na Diretoria de Bacia do DAEE, escolhida conforme o município onde se localiza o uso, onde também obterá informações quanto á documentação e aos estudos hidrológicos necessários.

Cabe ainda observar a questão dos chamados “usos insignificantes”, cuja definição encontra-se na Portaria DAEE 2292, de 14.12.2006, ficando isentos de outorga (mas com necessidade de cadastro): “os usos de recursos hídricos destinados às necessidades domésticas de propriedades e de pequenos núcleos populacionais localizados no meio rural; e as acumulações de volumes de água, as vazões derivadas, captadas ou extraídas e os lançamentos de efluentes que, isolados ou em conjunto, por

seu pequeno impacto na quantidade de água dos corpos hídricos, possam ser considerados insignificantes" (Art. II).

São considerados isentos de outorga, "os usuários que fizerem uso de água na forma e com as finalidades descritas nesta portaria, desde que as extrações de águas subterrâneas e as derivações ou captações de águas superficiais, bem como os lançamentos de efluentes em corpos d'água, não ultrapassem o volume de 05 (cinco) metros cúbicos por dia, isoladamente ou em conjunto" (Art. III).

Quanto aos sistemas de informação, não há um sistema implantado. A CPTI apresentou proposição neste sentido em 2006, mas a mesma não foi priorizada pelo pleito daquele ano (FEHIDRO). Desde então, uma série de iniciativas mais básicas têm sido efetuadas, incluindo bases cartográficas.

Há bases de dados de órgãos diversos, como DAEE, CETESB, Saúde etc., mas as mesmas não se encontram integradas, além de demandarem ajustes na qualidade destes dados (ausência ou problemas na localização, entre outros), para melhor aproveitar os dados que têm sido efetuados de forma criteriosa, como monitoramentos da qualidade (CETESB) e quantidade (DAEE), integrando a outros aspectos, como uso e ocupação do solo, fontes de poluição, captações e pontos de lançamento etc.

3.3.2. Legislações Existentes

Há uma série de leis e normas existentes envolvendo a questão da água. São citadas algumas das principais:

- Lei Federal 9.433/1997 – Lei das Águas do Brasil - estabelece a Política Nacional de Recursos Hídricos e instituiu o Sistema Nacional de Recursos Hídricos;
- Lei Estadual 7.663/1991 – Lei das Águas de São Paulo – estrutura o Sistema Integrado de Gerenciamento dos Recursos Hídricos e implanta a Política Estadual de Recursos Hídricos;
- Deliberação CRH nº 62/2006 - roteiro de conteúdo mínimo para Plano de Bacia Hidrográfica;
- Resolução Federal CONAMA 357/2005 e demais ajustes desde então: enquadramento de corpos d´água superficiais de domínio federal;
- Resolução Federal CONAMA 357/2005, Lei Estadual 997/1976, Decreto Estadual 8468/1976, Decreto Estadual 10.755/1977 e demais ajustes desde então: enquadramento de corpos d´água superficiais de domínio estadual (São Paulo);
- Resolução Federal CONAMA 396/2008: enquadramento de corpos d´água subterrâneos;
- Resolução CNRH nº 91/2008: Procedimentos gerais para o enquadramento dos corpos de água superficiais e subterrâneos;

- Valores orientadores para a qualidade de solo e águas subterrâneas – CETESB (2001) - estudo e CETESB (2005) – listagem mais atualizada, atualmente em revisão e planilhas de avaliação de risco em avaliação (consulta pública);
- Portaria 717/1996 e demais ajustes desde então: outorga – DAEE;
- Portaria 2292/2006: usos insignificantes para fins de outorga;
- Lei Estadual n° 6.134/1988 e seu regulamento pelo Decreto Estadual n. 32.955/1997: Preservação dos depósitos naturais de águas subterrâneas do Estado de São Paulo;
- Portaria 518/2004 (MS): padrões de potabilidade;
- Lei Estadual n. 12.183/2005 e regulamento pelo Decreto Estadual n. 50.667/2006: cobrança pelo uso da água em São Paulo;
- Resolução CRH n. 90, de 10.12.2008: quesitos para implantação da cobrança pelos Comitês de Bacia em São Paulo, entre outros aspectos;
- Lei Estadual n. 13.577/2009 e regulamento pelo Decreto Estadual n. 54544/2009: Gerenciamento de Áreas Contaminadas;
- Lei Federal n. 9.974/2000 e Decreto 4.074/2002: Coleta e destinação adequada de embalagens de agrotóxicos;
- Resolução Federal CONAMA 307: Planos Municipais para destinação de resíduos da construção civil;
- Lei Federal n. 11445/2007: Planos Municipais de Saneamento.

4. DADOS E INFORMAÇÕES GERAIS SOBRE OS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA, ESGOTAMENTO SANITÁRIO, RESÍDUOS SÓLIDOS E DRENAGEM URBANA

4.1. SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

A Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Litoral Norte – UGRHI 3 abrange os municípios Caraguatatuba, Ilhabela, São Sebastião e Ubatuba.

Os Sistemas de Abastecimento de Água dos mesmos estão sob concessão da Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo – SABESP, com diferentes prazos de contratos de programa administrados pela Unidade de Negócio do Litoral Norte – RN – SABESP.

Em Caraguatatuba, o sistema de abastecimento de água existente atende 88,9% da população urbana do município. Os sistemas particulares, cuja operação não está a cargo da SABESP, respondem por 6% do atendimento. O sistema público de abastecimento, operado pela SABESP, conta com 46.443 ligações e 55.166 economias, sem pontos críticos de abastecimento e com índice de hidrometração de 100%. Atualmente o município dispõe de quatro sistemas produtores de água: Porto Novo, Guaxinduba, Massaguaçu e Tabatinga.

A Sabesp atua no município de Ilhabela desde 1975, quando o decreto 6.892 de 16 de outubro de 1975 autorizou a SABESP a incorporar a Companhia de Saneamento da Baixada Santista – SBS e é administrada pela Unidade de Negócio Litoral Norte desde 1996, quando foi criada. O abastecimento de água de Ilhabela atualmente limita-se à porção oeste da ilha e é realizado por três sistemas produtores: Pombo (ao sul), Água Branca (região central) e Armação (ao norte). O índice de atendimento com rede de abastecimento é de 83,9 %.

Em São Sebastião, o índice de atendimento do sistema de abastecimento de água é de 65,9% o que significa 21.940 ligações ativas totais. O sistema de abastecimento de água é composto por 07 (sete) sistemas de abastecimento principais operados pela Sabesp, quais sejam, Sede, Cristina, Juquehy/Una, Boiçucanga, Paúba/Maresias, Toque Toque Grande e Guaecá.

O índice de atendimento do sistema de abastecimento de água de Ubatuba é de 87,2%. Os sistemas públicos do município contam com quatro sistemas produtores de água independentes: Sistema Carolina, Sistema Itamambuca, Sistema Praia Vermelha do Sul, formado pelos Sistemas Praia Vermelha I e Praia Vermelha II, e Sistema Maranduba.

4.2. SISTEMAS DE ESGOTOS SANITÁRIOS

Os Sistemas de Esgotos Sanitários dos municípios de Caraguatatuba, Ilhabela, São Sebastião e Ubatuba estão sob concessão da Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo – SABESP, com diferentes prazos de contratos de programa administrados pela Unidade de Negócio do Litoral Norte – RN – SABESP.

O sistema de coleta e tratamento de esgoto sanitário de Caraguatatuba está dividido em quatro subsistemas: Porto Novo, Indaiá, Martim de Sá e Massaguaçu. O índice de atendimento do sistema de esgotamento sanitário no município é de 52,7%, sendo que 42% do esgotamento sanitário é de responsabilidade da SABESP, sendo 100% tratados.

O município de Ilhabela dispõe de um sistema de tratamento de esgotos sanitários em operação, denominado Sistema Saco da Capela e mais dois sistemas em fase final de implantação, quais sejam, Sistemas Itaquanduba e Praia do Pinto. O índice de atendimento atual com rede coletora é de 6,5 %.

Em São Sebastião, o índice de atendimento do sistema de esgotamento sanitário em relação à coleta é de 39,9%, sendo que desse total a SABESP é responsável por 26,9%, enquanto o restante (13%) corresponde ao atendimento por sistemas alternativos. No caso do índice de tratamento, o mesmo alcança 100% do esgoto coletado.

O índice de atendimento do sistema de esgotamento sanitário de Ubatuba é de 33,5%, dos quais 22,5% correspondem ao atendimento pela SABESP, enquanto os 11% restantes referem-se aos sistemas alternativos. O índice de tratamento de esgotos é de 100 % em relação ao esgoto coletado.

4.3. RESÍDUOS SÓLIDOS

A operação dos sistemas de resíduos sólidos nos municípios da UGRHI 3 é de responsabilidade de cada um deles. Dadas às restrições ambientais e geográficas locais, a disposição final dos mesmos é efetuada no aterro sanitário localizado em Tremembé.

No planejamento destes sistemas foram considerados três tipos de rejeitos: rejeitos sólidos domiciliares - RSD, rejeitos sólidos inertes – RSI e rejeitos de serviços de saúde – RSS, quantificados através de correlações estabelecidas com os estudos demográficos.

Considerou-se também neste planejamento as orientações e restrições estabelecidas na Lei Federal 12.305 de 02/08/2010, referente à Política Nacional de Resíduos Sólidos.

As soluções preconizadas basearam-se em duas diretrizes básicas, a primeira considerando as soluções convencionais preconizadas na atual legislação (centrais de

triagem, unidades de compostagem, aterros sanitários, centrais de britagem, etc) e a segunda focada na aplicação de novas tecnologias, em especial naquela de valorização energética dos resíduos.

Considerada a primeira diretriz, o processamento conjunto dos RSD da UGHRI 3 consistiriam na utilização de uma Central de Triagem, de uma Usina de Compostagem e de um Aterro Sanitário, todos a serem instalados em Caraguatatuba.

Similarmente, os RSI da UGRHI 3 seriam processados conjuntamente em Central de Britagem e Aterro de Inertes Regionais em Caraguatatuba.

Os RSS permaneceriam com os respectivos encaminhamentos às unidades de tratamento específicas.

4.4. DRENAGEM URBANA

Nos municípios da UGRHI 3 foram propostas intervenções que variaram desde cadastro das unidades existentes, seja de micro como de macro drenagem, estudos para soluções de problemas localizados correlacionados com estudos de marés, adequações de canais e de travessias, serviços de desassoreamento e outros.

5. DEFINIÇÃO DE OBJETIVOS E METAS

5.1. OBJETIVOS

Os Planos Integrados de Saneamento Básico dos municípios da UGRHI 3 foram elaborados com foco na universalização dos quatro serviços de saneamento básico, objetivando fornecer aos representantes municipais os instrumentos necessários ao acesso de toda população aos sistemas de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos urbanos e, por fim, aos serviços de drenagem e manejo das águas pluviais urbanas, garantidos o uso sustentável dos recursos hídricos e preservando o meio ambiente.

5.2. METAS DE UNIVERSALIZAÇÃO DO ACESSO AOS SERVIÇOS PRESTADOS

As metas estabelecidas neste plano dizem respeito a:

- Universalização até o ano de 2040 do acesso aos serviços prestados, o que implica em ampliação e máxima cobertura dos sistemas;
- Sustentabilidade ambiental da prestação dos serviços, que implica, dentre outras coisas, o uso racional dos recursos hídricos (redução das perdas) e proteção dos recursos hídricos;
- Qualidade, regularidade e eficiência da prestação dos serviços, que inclui, qualidade da água distribuída e dos esgotos tratados; regularidade da oferta de água e coleta e disposição adequada dos resíduos sólidos; segurança, eficiência e continuidade operacional das instalações relacionadas aos serviços; a eficiência no atendimento às ocorrências e reclamações; a eficácia das ações emergenciais, preventivas e corretivas.

5.2.1. Considerações Preliminares

Serviços de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário

A universalização do acesso está representada pela ampliação de cobertura dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, que deveria atingir 100% da área municipal.

Os sistemas de abastecimento de água e de esgotos sanitários têm custos de implantação bastante elevados. Além dos elevados custos de implantação, a operação desses sistemas também demandam contínuos recursos que precisam, necessariamente, ser custeados diretamente pelos usuários por meio de tarifas ou, indiretamente, por meio de impostos públicos.

Devido a estas dificuldades, é comum que se estabeleçam prioridades para implantação e abrangência dos serviços, significando isto uma etapalização da implantação de unidades componentes dos sistemas e o atendimento prioritário das maiores demandas, estas representadas no presente planejamento pela implementação das medidas em caráter emergencial e a curto, médio e longo prazo.

Resíduos Sólidos

As proposições e metas apresentadas neste plano, referentes à gestão dos resíduos sólidos domiciliares, se basearam na Lei Federal nº 12.305 de 02/08/10, que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos.

Os principais aspectos contidos nessa nova legislação podem ser resumidos na exigência de máximo reaproveitamento dos materiais e na restrição da disposição final apenas de rejeitos.

Para o reaproveitamento dos materiais, embora deixe em aberto a possibilidade da aplicação de outras tecnologias de tratamento, esta legislação dá ênfase a centrais de reciclagem e usinas de compostagem e, para a disposição final, proíbe outros processos menos adequados do que aterros sanitários.

Com relação aos resíduos sólidos inertes, foi aplicada a mesma orientação de máximo reaproveitamento, prevendo-se encaminhar ao aterros de inertes apenas os rejeitos não reaproveitáveis.

Já os resíduos de serviços de saúde, classificados como “perigosos”, devem ser tratados em unidades especializadas e devidamente licenciadas, sendo os rejeitos resultantes encaminhados para aterros sanitários.

Quanto ao prazo para implementação das ações, a Lei Federal nº 12.305, em seu artigo 54, determina que a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, incluindo tecnologias visando a recuperação energética desde que aprovadas pelo órgão ambiental, deverá ser implantada em até quatro anos após a publicação da mesma, ou seja, até 02/08/14.

Portanto, as metas impostas por essa nova legislação coincidem com 4º ano deste plano, caracterizado como Cenário de Curto Prazo (2011-2014), com prioridade às soluções de atendimento regional em detrimento das individuais.

Embora não conste na legislação, para efeito deste plano, estabeleceu-se que 60% dos resíduos sólidos domiciliares e inertes são passíveis de reaproveitamento de forma gradativa durante esses primeiros quatro anos, sendo 5% em 2011, 15% em 2012, 27,5% em 2013, 47,5% em 2014 e 60% de 2015 em diante.

Drenagem Urbana

As metas estabelecidas para os serviços de drenagem estão relacionadas aos resultados favoráveis aferidos pelo indicador de drenagem desenvolvido para o presente planejamento.

Os critérios de avaliação dos serviços de drenagem foram desenvolvidos com base nos aspectos relacionados a institucionalização, porte/cobertura dos serviços, eficiência técnica e gestão.

Todos esses aspectos compõem o indicador de drenagem, que deverá ser calculado anualmente, a partir de informações das atividades realizadas no ano anterior.

O cálculo final do indicador será a média aritmética dos indicadores de micro e macrodrenagem, com resultado final entre 0 e 10.

5.2.2. Quadro Resumo das Datas de Universalização

Para o planejamento dos sistemas foram observadas as metas apresentadas nos quadros a seguir:

Quadro 08 – Metas de Universalização do Acesso aos Serviços – Caraguatatuba

Caraguatatuba						
Sistemas	**Indicadores**	**Índices Atuais**	**Metas**			
			Emergencial	**Curto Prazo 2011-2014**	**Médio Prazo 2015-2018**	**Longo Prazo 2019-2040**
Abastecimento de Água	Índice de abastecimento de água	Iaa = 88,9 %		90,7 %	95,0 %	98,0 %
	Índice de perdas	Icp = 36,7 %		34,9%	33,1	25%
Esgotamento Sanitário	Índice de atendimento de Esgoto	Iae = 52,7 %		73,0 %	90,0 %	95,0 %
	tratamento	Ite = 100%		100 %	100 %	100 %
Resíduos Sólidos	avaliação dos serviços de limpeza pública e manejo dos resíduos sólidos	Irs = 90,84		100, com todos os subindicadores avaliados	100, com todos os subindicadores avaliados	100, com todos os subindicadores avaliados
	reaproveitamento de resíduos	Irr = indeterminado		em 2011= 5% em 2012= 15% em 2013= 27,5% em 2014= 47,5% 2015 em diante= 60%		
Drenagem	Avaliação dos Serviços de Micro e Macrodrenagem	Idu = indeterminado				Idu=10, com todos os subindicadores avaliados

Quadro 09 – Metas de Universalização do Acesso aos Serviços – Ilhabela

Ilhabela						
Sistemas	**Indicadores**	**Índices Atuais**	**Metas**			
			Emergencial	**Curto Prazo 2011-2014**	**Médio Prazo 2015-2018**	**Longo Prazo 2019-2040**
Abastecimento de Água	Índice de abastecimento de água	Iaa= 83,9%		86,0 %	94,0 %	95,0 %
	Índice de perdas	Icp= 33,5 %		32,2 %	31,0 %	25 %
Esgotamento Sanitário	Índice de atendimento de Esgoto	Iae= 6,5 %		37,0 %	65,0 %	91,0 %
	tratamento	-		100 %	100 %	100 %
Resíduos Sólidos	avaliação dos serviços de limpeza pública e manejo dos resíduos sólidos	Irs= 89,35		100, com todos os subindicadores avaliados	100, com todos os subindicadores avaliados	100, com todos os subindicadores avaliados
	Reaproveitamento de resíduos	Irr= 30,8		em 2011= 5% em 2012= 15% em 2013= 27,5% em 2014= 47,5% 2015 em diante= 60%		
Drenagem	Avaliação dos Serviços de Micro e Macrodrenagem	Idu= indeterminado				Idu=10, com todos os subindicadores avaliados

Quadro 10 – Metas de Universalização do Acesso aos Serviços – São Sebastião

São Sebastião						
Sistemas	**Indicadores**	**Índices Atuais**	**Metas**			
			Emergencial	**Curto Prazo 2011-2014**	**Médio Prazo 2015-2018**	**Longo Prazo 2019-2040**
Abastecimento de Água	Índice de abastecimento de água	Iaa = 65,9 %		67,1 %	83,0 %	94,0 %
	Índice de perdas	Icp = 48,7%		45,5 %	41,5 %	25 %
Esgotamento Sanitário	Índice de atendimento de Esgoto	Iae = 39,9 %		46,6 %	78,0 %	90,8 %
	tratamento	Ite =100%		100 %	100 %	100 %
Resíduos Sólidos	avaliação dos serviços de limpeza pública e manejo dos resíduos sólidos	Irs= 93,3		100, com todos os subindicadores avaliados	100, com todos os subindicadores avaliados	100, com todos os subindicadores avaliados
	reaproveitamento de resíduos	Irr = indeterminado		em 2011= 5% em 2012= 15% em 2013= 27,5% em 2014= 47,5% 2015 em diante= 60%		
Drenagem	Avaliação dos Serviços de Micro e Macrodrenagem	Idu= indeterminado				Idu=10, com todos os subindicadores avaliados

Quadro 11 – Metas de Universalização do Acesso aos Serviços – Ubatuba

Ubatuba						
Sistemas	**Indicadores**	**Índices Atuais**	**Metas**			
			Emergencial	**Curto Prazo 2011-2014**	**Médio Prazo 2015-2018**	**Longo Prazo 2019-2040**
Abastecimento de Água	Índice de abastecimento de água	Iaa = 87,2 %		87,2 %	92,1 %	95,4 %
	Índice de perdas	Icp = 34,6 %		33,5 %	32,0 %	25 %
Esgotamento Sanitário	Índice de atendimento de Esgoto	Iae = 33,5%		45 %	73,0 %	92,4 %
	tratamento	Ite = 100%		100 %	100 %	100 %
Resíduos Sólidos	avaliação dos serviços de limpeza pública e manejo dos resíduos sólidos	Irs= 76,83		100, com todos os subindicadores avaliados	100, com todos os subindicadores avaliados	100, com todos os subindicadores avaliados
	reaproveitamento de resíduos	Irr= 14,61%		em 2011= 5% em 2012= 15% em 2013= 27,5% em 2014= 47,5% 2015 em diante= 60%		
Drenagem	Avaliação dos Serviços de Micro e Macrodrenagem	Idu= indeterminado				Idu=10, com todos os subindicadores avaliados

6. AÇÕES NECESSÁRIAS PARA ATINGIR OS OBJETIVOS E METAS

As ações necessárias para atingir os objetivos e metas do Plano de Saneamento Básico passam necessariamente por três etapas:

i) Ações Preliminares – Constituídas por ações necessárias anteriormente à implementação do Plano de Saneamento Básico, para criação das condições objetivas que permitirão implementá-lo; de competência essencialmente do titular dos serviços (a Administração Municipal);

ii) Ações Objetivas – Constituídas por ações de competência primordialmente dos operadores dos serviços de saneamento básico, mas também dos órgãos de regulação e fiscalização;

iii) Ações Corretivas – Constituídas por aquelas necessárias para ajuste dos procedimentos quando a implementação das ações programadas não demonstre estar sendo suficientemente adequada e eficaz para o atendimento das metas; de competência essencialmente dos operadores dos serviços com interveniência dos órgãos de regulação e fiscalização.

6.1. AÇÕES PRELIMINARES

- Institucionalização de Normas Municipais com designação dos entes responsáveis pelo planejamento, operação, regulação e fiscalização dos serviços;
- Criação dos entes públicos designados, com definição das atribuições e edição das normas de procedimento correspondentes – estas inclusive para os entes privados envolvidos quando for o caso;
- Criação dos mecanismos de controle da prestação dos serviços, preferencialmente incluindo a participação da sociedade civil;
- Equacionamento da obtenção dos recursos necessários à implementação das obras, intervenções e ações previstas no Plano de Saneamento Básico, possivelmente através da articulação com agentes regionais, estaduais ou federais, como exposto e elucidado no Capítulo 11.

O ANEXO C apresenta uma abordagem dos fundamentos das ações institucionais necessárias.

6.2. PROGRAMAS E AÇÕES OBJETIVAS

- Revisão, pelos respectivos operadores de cada sistema componente do saneamento básico, das proposições de obras, intervenções e demais ações antevistas como necessárias no Plano de Saneamento Básico, validando-as ou propondo outras mais efetivas para se atingir os objetivos e metas estabelecidos no mesmo;
- Efetiva implementação dos estudos, projetos, obras, intervenções e demais ações

objetivas preconizadas (previstas neste Plano);

- Coleta sistemática dos parâmetros técnicos necessários à apuração dos indicadores utilizados para controle e avaliação da prestação dos serviços;
- Processamento dos dados coletados e disponibilização dos indicadores apurados a todos os envolvidos;
- Controle sistemático da evolução dos indicadores.

6.2.1. Programas e Ações Objetivas para o Sistema de Abastecimento de Água

O enfoque das ações objetivas para o sistema de abastecimento de água é a melhoria do atendimento já praticado; sua ampliação com vistas à universalização do atendimento; e a melhoria da gestão do sistema com vistas à minimização de ocorrências prejudiciais aos serviços, aos seus usuários e ao meio ambiente.

O planejamento das necessidades previstas para o sistema de abastecimento de água, para o atendimento às metas do Plano, é apresentado detalhadamente no Capítulo 7 adiante.

Neste tópico apresentam-se os programas, planos e ações voltados especificamente ao sistema de abastecimento de água. Os programas, planos e ações voltadas ao sistema de gestão dos sistemas de água e esgotos, por serem comuns aos dois sistemas, são apresentados no subitem 6.2.3.

Monitoramento da Qualidade da Água

Monitoramento da qualidade da água bruta e da água tratada, visando o cumprimento integral da Portaria 518/2004 do Ministério da Saúde, objetivando detectar anomalias e implementar correções nos procedimentos de tratamento, bem como estudar a necessidade de implantar melhorias no processo de tratamento da água bruta dos mananciais superficiais.

Estudos e Projetos para Coleta e Aproveitamento de Águas Pluviais

Contempla a elaboração de estudos de viabilidade e projetos para o aproveitamento das águas de chuva nas áreas urbanas. A utilização dos sistemas de aproveitamento de água de chuva vem se tornando imperativo frente a problemática crescente do balanço entre a oferta e a demanda pelos recursos hídricos. Os estudos e projetos voltados ao aproveitamento das águas pluviais devem considerar as técnicas mais apropriadas em vigor, estabelecendo critérios de qualidade para o uso que se pretende. O manual da ANA/FIESP e SindusCon SP (2005) apresenta a metodologia básica para elaboração de estudos e projetos de sistemas de coleta, tratamento e uso das águas pluviais.

Estudos e Projetos de Setorização

Elaboração de estudos e projeto para a adequada setorização do sistema de distribuição de água, de forma a manter as pressões de trabalho das redes dentro das faixas recomendadas e minimizar os problemas causados pelos extremos das mesmas (falta de água ou rompimentos de tubulações).

Prever uma adequada compartimentação de trechos de redes, através de válvulas de fechamento, minimizando a abrangência dos isolamentos para consertos e manutenções.

Prever ainda interligações setoriais para situações emergenciais, as quais deverão ser mantidas normalmente fechadas e rigorosamente monitoradas para evitar o desequilíbrio do sistema de distribuição.

Programa de Redução de Perdas

Implementação de *Programa de Redução de Perdas* que contemple, minimamente:

i) implementação e manutenção de cadastro técnico atualizado do sistema de distribuição, com registro da localização de macromedidores, de válvulas de fechamento, de válvulas redutoras de pressão e de hidrantes, bem como registro dos materiais e idades das tubulações;

ii) implementação e manutenção de cadastro comercial atualizado com registro das ligações e suas características, principalmente no tocante aos hidrômetros instalados (marca, número, capacidade e data de instalação);

iii) monitoramento e registro das pressões de trabalho das redes de distribuição através de equipe de pitometria;

iv) revisão periódica do estudo de setorização com implantação de válvulas de redução de pressão quando necessário;

v) implantação, aferição sistemática e monitoramento de macromedidores setoriais, ao menos em todas as saídas de reservatórios e de estações elevatórias, com registro das leituras no banco de dados;

vi) confronto sistemático dos consumos micromedidos e dos volumes registrados pelos macromedidores correspondentes ao mesmo período entre leituras dos hidrômetros, resultando relatório gerencial com apontamento dos setores/áreas mais problemáticos e com maiores índices de perdas;

vii) execução de pesquisa de vazamentos não visíveis nas áreas mais problemáticas apontadas;

viii) estudo de avaliação das perdas aparentes (fraudes, ligações clandestinas, falha na hidrometração ou na leitura, etc) em função dos resultados das ações anteriores;

ix) implementação de ações para detecção de fraudes e ligações clandestinas;

x) implementação e manutenção de plano de substituição de hidrômetros com vida útil vencida ou com leitura zero;

xi) controle de qualidade dos materiais e da execução dos serviços; e

xii) treinamento das equipes operacionais, particularmente das equipes de leitura e de troca e manutenção de hidrômetros.

6.2.2. Programas e Ações Objetivas para o Sistema de Esgotamento Sanitário

O enfoque das ações objetivas para o sistema de esgotos sanitários é a melhoria do atendimento já praticado; sua ampliação com vistas à universalização do atendimento; o tratamento da totalidade dos esgotos coletados; e a melhoria da gestão do sistema com vistas à minimização de ocorrências prejudiciais aos serviços, a seus usuários e ao meio ambiente.

O planejamento das necessidades previstas para o sistema de esgotos sanitários, para o atendimento às metas do Plano, é apresentado detalhadamente no Capítulo 8 adiante. A seguir apresenta-se uma síntese dos programas, planos e outras ações previstas, para uma rápida compreensão das ações objetivas sugeridas.

Monitoramento da Qualidade dos Esgotos

Monitoramento da qualidade dos esgotos lançados nos corpos receptores e da qualidade da água dos corpos receptores. Objetiva verificar o atendimento à legislação e permitir eventuais ajustes de procedimentos no processo de tratamento, bem como avaliar a necessidade de introduzir novos processos no sistema de tratamento.

Estudos e Projetos para Reuso de Efluentes

Elaboração de estudos e projetos visando o reuso dos efluentes de sistemas de tratamento de esgotos domésticos. A utilização desse tipo de efluentes se presta a diversos fins com significativas vantagens, dentre as quais: reuso da água, proporcionando alívio na demanda e preservação de oferta de água para usos múltiplos; a reciclagem de nutrientes, proporcionando economia significativa de insumos, por exemplo, fertilizantes e ração animal; a ampliação de áreas irrigadas e a recuperação de áreas improdutivas ou degradadas; a redução do lançamento de esgotos em corpos receptores, contribuindo para a redução de impactos de poluição, contaminação e eutrofização dos corpos d´água.

Programa de Detecção de Lançamento Irregular na Rede Coletora

Contempla a estruturação e manutenção de equipe de fiscalização dos lançamentos na rede coletora. Visa coibir e eliminar lançamentos irregulares na rede coletora de esgotos, principalmente de águas pluviais ou de esgotos com parâmetros fora das faixas admissíveis. Necessita suporte de atividades laboratoriais especificamente para verificação dos parâmetros dos lançamentos.

Programa de Limpeza das Redes Coletoras

Compreende a atividade de limpeza sistemática ou periódica das redes coletoras com vistas a evitar entupimentos e danos ao sistema de coleta. Oferece paralelamente a oportunidade de detecção de eventuais problemas de ruptura da tubulação por enroscamento do equipamento de limpeza ou por vazão a jusante inferior à injetada para a limpeza.

6.2.3. Programas e Ações Objetivas para o Sistema de Gestão dos Sistemas de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário

Implementação de Base de Dados de Indicadores

Implantação, manutenção e alimentação de base de dados informatizada para registro dos parâmetros necessários à determinação do ISAm – Indicador de Salubridade Ambiental modificado.

Programa de Uso Racional da Água

Programa para orientação geral quanto ao uso racional da água, evitando desperdícios e usos indevidos ou desnecessários, sempre que possível com reutilização da mesma.

A ser implementado através de campanha pública de caráter educativo que oriente a população quanto ao uso racional (fechar a torneira durante o ato de escovação dos dentes ou de fazer a barba, por exemplo) e quanto à manutenção das instalações hidráulicas em perfeitas condições de funcionamento (detecção e eliminação de pequenos vazamentos, por exemplo). Se aplicável, poderá contemplar convênios com entidades específicas oferecendo orientação técnica para instalação de aparelhos economizadores de água em suas instalações hidráulicas.

Programa de Eficiência Energética

À semelhança do Programa de Uso Racional da Água, este objetiva a racionalização e otimização do consumo de energia elétrica. Diferentemente daquele, será voltado ao público interno da entidade operadora dos sistemas de saneamento básico.

Contempla a avaliação sistemática dos rendimentos dos equipamentos elétricos e suas otimizações, seja de através de ações de manutenção, seja através da substituição de equipamentos obsoletos por outros com tecnologias mais modernas e melhores rendimentos. Implica necessariamente na reciclagem das equipes de manutenção elétrica e na implementação de planos de manutenção preventiva e preditiva com suporte de banco de dados informatizado. Estes planos previnem e antecipam (evitando) a ocorrência de problemas que levem a quebras, panes ou mesmo redução do rendimento dos equipamentos.

Programa de Educação Ambiental

Este programa contempla a execução de palestras, teatros e shows em escolas, próprios municipais e espaços comunitários, bem como a divulgação de material informativo nas mídias disponíveis, com foco na divulgação da importância da água e do meio ambiente no cotidiano da vida de todos os cidadãos.

Visa dar conhecimento e difundir, de forma didática, procedimentos que podem ser adotados pela população com vistas à redução do consumo de água; a não poluição do meio ambiente; etc.

Envolve diretamente os prestadores dos serviços públicos, mas também órgãos da Administração Municipal, que necessitam dar suporte e franquear espaços para as apresentações e divulgações.

6.2.4. Programas e Ações Objetivas para o Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

O enfoque das ações objetivas para o sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos é a melhoria do atendimento já praticado; sua ampliação com vistas à universalização do atendimento; o reaproveitamento máximo dos resíduos coletados; o tratamento da totalidade dos resíduos que o requeiram; e a melhoria da gestão do sistema com vistas à minimização de eventos prejudiciais aos serviços, a seus usuários e ao meio ambiente.

O planejamento das necessidades previstas para o sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, para o atendimento às metas do Plano, é apresentado detalhadamente no Capítulo 9 adiante. A seguir apresenta-se uma síntese dos programas, planos e outras ações para o Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos.

Implementação de Base de Dados de Indicadores

Implantação, manutenção e alimentação de base de dados informatizada para registro dos parâmetros necessários à determinação dos Indicadores propostos e sintetizados no ANEXO D deste Plano.

Adequação do Sistema de Gestão

A gestão do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos deve ser adequada para possibilitar a cobrança de taxas de limpeza pública (referente a resíduos sólidos domésticos – RSD) e de taxas de atendimento particular (referente a resíduos sólidos inertes – RSI), de forma a viabilizar a prestação dos serviços com ônus proporcionais às demandas geradas por cada munícipe.

Programa de Adequação Operacional

Visa melhorar a eficiência da prestação dos serviços e reforçar a fiscalização sobre os geradores, mediante a utilização de equipamentos e instrumental adequados e a reciclagem profissional dos funcionários envolvidos nas atividades.

Programa de Coleta Seletiva Domiciliar

Implementação, pelo Prestador de Serviços, de programa de coleta seletiva de resíduos, separando-os inicialmente entre “úmidos” e “secos”, e estes, quando possível, entre “papel”, “plásticos”, “metais”, etc., de forma a facilitar a necessária triagem posterior para reciclagem dos materiais.

Programa de Educação Ambiental

Visa dar conhecimento e difundir, através de palestras e divulgação de material informativo na mídia disponível, a importância da minimização da geração de resíduos; do reaproveitamento; da separação dos resíduos recicláveis (coleta seletiva); do descarte correto; etc.

6.2.5. Programas e Ações Objetivas para o Sistema de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas

O enfoque das ações objetivas para o sistema de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas deve ser a melhoria da eficiência do sistema existente; sua implantação e/ou ampliação com vistas à universalização da cobertura do sistema; e a melhoria da gestão do sistema com vistas à minimização de eventos prejudiciais à cidade, à sua população e ao meio ambiente.

À vista da inexistência de cadastros técnicos do sistema existente, a proposta deste Plano de Saneamento Básico enfoca a criação desta base, necessária para se elaborar um plano de obras e intervenções que atenda ao enfoque e permita estimar os recursos financeiros necessários à sua efetiva implementação.

O planejamento das necessidades previstas para o sistema de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas, para o atendimento às metas do Plano, é apresentado detalhadamente no Capítulo 10 adiante. A seguir apresenta-se uma síntese dos programas, planos e outras ações para o Sistema de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas.

Programa de Desassoreamento e Remoção de Detritos dos Cursos D'Água

Levantamentos de campo, estudos, projetos e execução de desassoreamentos e remoção de lixo, entulho e vegetação do leito menor dos cursos de água.

Programa de Substituição de Estruturas Limitantes do Escoamento

Levantamentos de campo, estudos, projetos e implantação de obras de ampliação das travessias com seções insuficientes, ou substituição das mesmas, a fim de permitir o escoamento das vazões com tempo de recorrência de cem anos.

Programa de Manutenção das Margens e Ampliação dos Canais

Levantamentos de campo, estudos, projetos e implantação de obras de alargamento e/ou aprofundamento, com aumento das declividades, onde possível, e estabilização das margens nos estirões em que foram detectadas deficiências em relação a estes aspectos. Sempre que possível, o aumento da calha dos cursos d'água deve ocorrer por alargamento da seção de escoamento.

Estudo de Estruturas de Contenção

Levantamentos de campo, estudos, projetos e implantação de obras de contenção do escoamento superficial em excesso, tais como barragens de regularização de vazões e reservatórios de contenção (piscinões).

Estudo de Implantação de Diques e Estações de Recalque em Áreas Baixas

Levantamentos de campo, estudos, projetos e execução de diques e sistema de bombeamento para proteção das áreas urbanizadas às margens do córrego que se encontram em cotas inferiores aos níveis de água.

Programa de Manutenção Sistemática do Sistema de Microdrenagem

Sistematização de ações periódicas de manutenção preventiva, tais como: varrição e recolhimento de entulhos das vias públicas; limpeza das bocas de lobo; substituição de bocas de lobo danificadas; limpeza dos ramais das bocas de lobo e das galerias de águas pluviais.

6.3. AÇÕES CORRETIVAS

A necessidade de ações corretivas poderá ocorrer para qualquer dos serviços e seus componentes, podendo implicar tanto em revisões de planos e programas quanto em revisão de procedimentos e metodologia de trabalho, cabendo aos agentes responsáveis pela fiscalização dos serviços a constatação da necessidade e aos agentes responsáveis pela operação dos sistemas a adequação e/ou revisão de seus planos, programas ou procedimentos.

A avaliação da eficiência da prestação dos serviços de saneamento básico será feita pelo acompanhamento sistemático dos indicadores propostos (ANEXO D), os quais serão apurados pelos operadores dos sistemas e disponibilizados aos demais órgãos envolvidos com a prestação dos serviços de saneamento básico, particularmente o órgão regulador e o órgão fiscalizador (eventualmente uma mesma entidade).

Caso haja desvios que possam comprometer o atendimento às metas, o Órgão Operador deverá ser notificado para apresentar as justificativas cabíveis e, simultaneamente, revisar seus planos, programas ou procedimentos afetos aos resultados desfavoráveis apurados, de forma que a evolução da prestação dos serviços não apresente descontinuidades e se ajuste novamente à evolução progressiva estipulada no Plano Municipal de Saneamento Básico.

7. PLANEJAMENTO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

7.1. INFORMAÇÕES GERAIS DA UGRHI 3 – LITORAL NORTE

A Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Litoral Norte – UGRHI 3 abrange os municípios de Caraguatatuba, Ilhabela, São Sebastião e Ubatuba.

Os Sistemas de Abastecimento de Água dos quatro municípios estão sob concessão da Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo – SABESP, com diferentes prazos de contratos de programa administrados pela Unidade de Negócio do Litoral Norte – RN – SABESP.

Em Caraguatatuba, o sistema de abastecimento de água existente atende 88,9% da população urbana do município. Os sistemas particulares, cuja operação não está a cargo da SABESP, respondem por 6% do atendimento. Assumiu-se que a médio prazo, ou seja, no período de 2015 a 2018, o município atingirá índice de 95 %, chegando a 98 % até 2040.

No município de Ilhabela o índice atual de atendimento com rede de abastecimento é de 83,9 %. Assumiu-se que a curto, médio e longo prazo o município deverá atingir índices de 86%, 94% e 95%, respectivamente.

Em São Sebastião, o índice de atendimento do sistema de abastecimento de água é de 65,9%, evoluindo até 83% a médio prazo e 94 % no final de plano.

O índice de atendimento do sistema de abastecimento de água de Ubatuba é de 87,2%, correspondendo a quatro sistemas produtores independentes: Sistema Maranduba, Sistema Praia Vermelha, Sistema Carolina e Sistema Itamambuca. Considerou-se que o município atingirá índice de atendimento de 95,4% até 2040.

Atualmente, o índice de perdas médio dos municípios do Litoral Norte é de 38%. Para o planejamento dos sistemas de abastecimento de água, assumiu-se redução deste índice para 25 % até 2040.

7.2. DEMANDAS DE ÁGUA

De acordo com dados da SABESP/RN, são apresentadas as seguintes demandas por município:

Quadro 12 – Demandas de Água (l/s) - Caraguatatuba

Município/Sistema	2010	2014	2018	2020	2025	2030	2035	2040
CARAGUATATUBA	**581,9**	**613,6**	**641,1**	**654,4**	**700,7**	**749,7**	**797,5**	**844,8**
Porto Novo	486,7	515,4	541,9	554,6	596,0	637,6	677,6	716,8
Massaguaçu	95,2	98,2	99,2	99,8	104,6	112,1	119,9	128,0

Fonte: Unidade de Negócio do Litoral Norte – RN – SABESP.

Quadro 13 – Demandas de Água (l/s) - Ilhabela

Município/Sistema	2010	2014	2018	2020	2025	2030	2035	2040
ILHABELA	**172,9**	**183,6**	**189,3**	**196,4**	**213,9**	**230,4**	**246,4**	**259,4**
Água Branca	142,7	150,8	153,7	159,3	172,9	185,6	197,8	207,1
Pombo	30,2	32,8	35,6	37,1	41,0	44,8	48,7	52,3

Fonte: Unidade de Negócio do Litoral Norte – RN – SABESP.

Quadro 14 – Demandas de Água (l/s) – São Sebastião

Município/Sistema	2010	2014	2018	2020	2025	2030	2035	2040
SÃO SEBASTIÃO	**518,1**	**535,6**	**551,6**	**561,2**	**586,1**	**609,7**	**638,7**	**661,3**
Boracéia	26,3	32,8	38,8	41,6	47,8	53,5	57,5	60,2
Cristina	146,3	154,8	162,4	166,7	176,5	185,2	191,9	196,5
Boiçucanga	57,8	61,3	63,8	65,7	71,7	77,4	81,8	85,1
Maresias	32,8	31,9	33,0	33,9	36,6	39,0	41,1	42,9
Toque Toque Pequeno	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Toque Toque Grande	2,3	2,3	2,3	2,3	2,4	2,4	2,5	2,6
Barequeçaba	34,4	35,7	35,7	36,1	39,2	43,1	46,1	48,0
Porto Novo	218,1	216,7	215,7	214,9	211,9	209,1	217,8	226,0

Fonte: Unidade de Negócio do Litoral Norte – RN – SABESP.

Quadro 15 – Demandas de Água (l/s) - Ubatuba

Município/Sistema	2010	2014	2018	2020	2025	2030	2035	2040
UBATUBA	**598,8**	**619,8**	**637,0**	**657,0**	**705,9**	**750,8**	**791,9**	**828,1**
Maranduba	75,8	80,8	85,5	89,0	97,9	106,7	115,2	123,1
Vermelha	32,6	32,3	34,9	36,3	39,7	43,3	47,0	50,6
Carolina	472,8	488,3	497,1	511,4	545,9	577,5	605,6	629,6
Itamambuca	9,8	10,1	10,4	10,8	11,8	12,2	12,5	12,7
Felix	1,0	1,0	1,0	1,0	1,1	1,1	1,2	1,3
Prumirim	2,2	2,6	3,3	3,6	4,3	4,7	4,8	5,0
Puruba	3,0	3,2	3,3	3,4	3,6	3,8	4,1	4,3
Picinguaba	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5

Fonte: Unidade de Negócio do Litoral Norte – RN – SABESP.

7.3. INTERVENÇÕES E INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS

As intervenções apontadas no presente capítulo foram elaboradas em função da análise técnica das unidades atuais dos sistemas de abastecimento de água.

Frente às necessidades verificadas e de acordo com as metas adotadas para a universalização do acesso aos serviços até 2040, procedeu-se a elaboração das intervenções necessárias, tanto em termos de obras e equipamentos, quanto em termos de programas e ações.

Para estimativa de custos das proposições elaboradas, quando possível utilizou-se os Planos Municipais de Saneamento – Água e/ou Esgoto ou Contratos de Programa da Sabesp, no caso dos municípios operados por essa concessionária. Como base complementar de referência de preços, utilizou-se também o “Estudo de Custos de Empreendimentos” da SABESP, de outubro de 2009 e junho de 2010.

Na impossibilidade de uso das bases de preço citadas, foram adotados critérios e custos referenciais obtidos em valores de mercado, ou em sistemas similares já implantados.

Portanto, de acordo com os critérios estabelecidos, para a universalização dos serviços de abastecimento de água foram previstas as seguintes intervenções, com os respectivos custos:

Quadro 16 – Intervenções e Investimentos – Sistema de Abastecimento de Água – UGRHI 3

CARAGUATATUBA					
SISTEMA/ SUBSISTEMA	INTERVENÇÃO	INVESTIMENTO POR PERÍODO (em R$)			INVESTIMENTO TOTAL (em R$)
		2011-2014	2015-2018	2019-2040	
Sistema de Abastecimento de Água		**25.434.800,00**	**43.930.802,00**	**90.341.557,00**	**159.707.159,00**
Porto Novo	Ampliação do Sistema Produtor	1.981.634,00	5.925.697,00	18.015.500,00	25.922.831,00
	Ampliação do Sistema Distribuidor	4.547.612,00	20.597.992,00	24.313.510,00	49.459.113,00
Massaguaçu	Ampliação do Sistema Produtor	4.082.385,00	1.861.300,00	-	5.943.685,00
	Ampliação do Sistema Distribuidor	7.404.890,00	5.269.172,00	494.872,00	13.168.934,00
Geral	Programa de Redução de Perdas	4.667.829,00	6.279.680,00	32.788.472,00	43.735.982,00
	Atendimento ao Crescimento Vegetativo	2.750.450,00	3.996.961,00	14.729.203,00	21.476.614,00
Sistema de Gestão		**3.163.000,00**	**3.213.000,00**	**16.303.800,00**	**22.679.800,00**
Geral	Equipamentos, informática, frota, BUG e outros	3.163.000,00	3.213.000,00	16.303.800,00	22.679.800,00

ILHABELA					
SISTEMA/ SUBSISTEMA	INTERVENÇÃO	INVESTIMENTO POR PERÍODO (em R$)			INVESTIMENTO TOTAL (em R$)
		2011-2014	2015-2018	2019-2040	
Sistema de Abastecimento de Água		**21.227.741,00**	**14.878.350,00**	**17.308.791,00**	**53.414.882,00**
Água Branca	Ampliação do Sistema Produtor	4.769.775,00	713.143,00	1.013.369,00	6.496.287,00
	Ampliação do Sistema Distribuidor	5.333.713,00	2.052.401,00	3.974.197,00	11.360.311,00
Pombo	Ampliação do Sistema Produtor	2.780.413,00	943.661,00	600.000,00	4.324.074,00
	Ampliação do Sistema Distribuidor	5.016.993,00	2.736.854,00	-	7.753.847,00
Geral	Programa de Redução de Perdas	2.557.350,00	7.648.461,00	8.010.956,00	18.216.767,00
	Atendimento ao Crescimento Vegetativo	769.497,00	783.830,00	3.710.269,00	5.263.596,00
Sistema de Gestão		**1.004.600,00**	**1.201.600,00**	**6.363.900,00**	**8.570.100,00**
Geral	Equipamentos, informática, frota, BUG e outros	1.004.600,00	1.201.600,00	6.363.900,00	8.570.100,00

SÃO SEBASTIÃO					
SISTEMA/ SUBSISTEMA	INTERVENÇÃO	INVESTIMENTO POR PERÍODO (em R$)			INVESTIMENTO TOTAL (em R$)
		2011-2014	2015-2018	2019-2040	
Sistema de Abastecimento de Água		**46.938.110,00**	**29.605.903,00**	**53.118.116,00**	**129.662.129,00**
Cristina	Ampliação do Subsistema	8.194.885,00	3.367.459,00	16.968.099,00	28.530.443,00
Porto Novo	Ampliação do Subsistema	16.223.563,00	8.070.176,00	1.334.484,00	25.628.223,00
Boiçucanga	Implantação do Subsistema	11.615.000,00	-	-	11.615.000,00
Barequeçaba	Ampliação do Subsistema	-	-	1.900.000,00	1.900.000,00
Maresias Santiago	Ampliação do Subsistema	600.000,00	2.248.079,00	1.845.563,00	4.693.642,00
Geral	Programa de Redução de Perdas	8.777.615,00	12.044.659,00	22.903.744,00	43.726.018,00
	Atendimento ao Crescimento Vegetativo	1.527.047,00	3.875.530,00	8.166.226,00	13.568.803,00
Sistema de Gestão		**2.657.000,00**	**2.807.000,00**	**13.929.100,00**	**19.393.100,00**
Geral	Equipamentos, informática, frota, BUG e outros	2.657.000,00	2.807.000,00	13.929.100,00	19.393.100,00

UBATUBA					
SISTEMA/ SUBSISTEMA	INTERVENÇÃO	INVESTIMENTO POR PERÍODO (em R$)			INVESTIMENTO TOTAL (em R$)
		2011-2014	2015-2018	2019-2040	
Sistema de Abastecimento de Água		**40.834.690,00**	**51.909.763,00**	**40.024.658,00**	**132.769.111,00**
Carolina	Ampliação do Sistema Produtor	2.619.569,00	19.121.927,00	-	21.741.496,00
	Ampliação do Sistema Distribuidor	3.379.143,00	18.024.667,00	6.955.777,00	28.359.587,00
Itamambuca	Implantação do Subsistema	2.164.508,00	277.899,00	-	2.442.407,00
Picinguaba	Implantação do Subsistema	-	1.101.530,00	1.368.740,00	2.470.270,00
Praia Dura Folha Seca	Implantação do Subsistema	6.963.923,00	2.949.347,00	-	9.913.270,00
	Ampliação do Sistema Produtor	-	-	1.000.000,00	1.000.000,00
Maranduba	Implantação do Subsistema	19.260.912,00	-	-	19.260.912,00
Felix	Melhoria do Subsistema	-	-	604.262,00	604.262,00
Puruba	Melhoria do Subsistema	-	-	964.262,00	964.262,00
Prumirim	Melhoria do Subsistema	-	-	964.262,00	964.262,00
Geral	Programa de Redução de Perdas	4.367.051,00	8.238.540,00	16.839.194,00	29.444.785,00
	Atendimento ao Crescimento Vegetativo	2.079.584,00	2.195.853,00	11.328.161,00	15.603.598,00
Sistema de Gestão		**2.660.600,00**	**2.810.600,00**	**14.438.250,00**	**19.909.450,00**
Geral	Equipamentos, informática, frota, BUG e outros	2.660.600,00	2.810.600,00	14.438.250,00	19.909.450,00

7.4. RESUMO DOS INVESTIMENTOS

Quadro 17 – Resumo dos Investimentos – Sistema de Abastecimento de Água – UGRHI 3

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA					
DISCRIMINAÇÃO	***ESTIMATIVA DE CUSTOS***				
	CUSTO ESTIMADO (R$)				
	EMERGENCIAL	**2011 - 2014**	**2015 - 2018**	**2019 - 2040**	**TOTAL**
Caraguatatuba	-	28.597.800,00	47.143.802,00	106.645.357,00	182.386.959,00
Ilhabela	-	22.232.341,00	16.079.950,00	23.672.691,00	61.984.982,00
São Sebastião	-	49.595.110,00	32.412.903,00	67.047.216,00	149.055.229,00
Ubatuba	-	43.495.290,00	54.720.363,00	54.462.908,00	152.678.561,00
UGRHI 3	-	**143.920.541,00**	**150.357.018,00**	**251.828.172,00**	**546.105.731,00**

8. PLANEJAMENTO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

8.1. INFORMAÇÕES GERAIS DA UGRHI 3 – LITORAL NORTE

Á semelhança dos Sistemas de Abastecimento de Água, os Sistemas de Esgotos Sanitários dos municípios de Caraguatatuba, Ilhabela, São Sebastião e Ubatuba estão sob concessão da Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo – SABESP, com diferentes prazos de contratos de programa administrados pela Unidade de Negócio do Litoral Norte – RN – SABESP.

Dentre os quatro municípios do Litoral Norte, Ilhabela é o que possui o menor índice de atendimento em rede coletora, aproximadamente 6,5 %. Para o planejamento de ampliação no nível de atendimento, assumiu-se evolução para 37 % a curto prazo, 65 % a médio prazo e 91 % até 2040. A evolução do índice de tratamento de esgotos, deverá acompanhar a mesma evolução da coleta, ou seja, 100% de tratamento dos esgotos coletados já a partir do curto prazo.

Ubatuba possui atualmente índice de coleta de esgotos de 33,5 %. Assumiu-se que a médio prazo, ou seja, entre 2015 e 2018 será atingido o índice de 73 %, alcançando 92,4 % em 2040. Atualmente o município trata 100 % dos esgotos coletados, situação assumida como constante até 2040.

Para o planejamento do sistema de esgotamento sanitário de São Sebastião, assumiu-se evolução do atual índice de coleta de 39,9 % para 46,6 % a curto prazo (2011-2014), 78 % a médio prazo (2015-2018) e 90,8 % a longo prazo (2019-2040). O município trata atualmente 100 % dos esgotos coletados.

Caraguatatuba apresenta atualmente índice de coleta de esgotos de 52,7 %. Adotou-se como premissa de planejamento o índice de 73 %, 90 % e 95 %, para curto, médio e longo prazo, respectivamente. A evolução do índice de tratamento de esgotos foi assumida como sendo de 100 % de tratamento dos esgotos coletados desde o início de plano.

8.2. VAZÕES DE ESGOTO

De acordo com dados da SABESP/RN, são apresentadas as seguintes vazões de esgotos.

Quadro 18 – Vazões de Esgoto (l/s) - Caraguatatuba

Município/Sistema	2010	2014	2018	2020	2025	2030	2035	2040
CARAGUATATUBA	**342,8**	**513,3**	**594,5**	**612,4**	**657,9**	**700,9**	**743,0**	**784,4**
Porto Novo	71,7	219,2	245,1	252,4	270,9	289,2	306,8	323,9
Indaiá	120,2	126,9	152,5	156,6	166,9	177,3	187,5	197,5
Martim de Sá	93,6	104,5	112,6	116,8	127,5	135,5	143,3	150,9
Massaguaçu	57,2	62,7	84,4	86,7	92,6	98,9	105,3	112,0

Fonte: Unidade de Negócio do Litoral Norte – RN – SABESP.

Quadro 19 – Vazões de Esgoto (l/s) - Ilhabela

Município/Sistema	2010	2014	2018	2020	2025	2030	2035	2040
ILHABELA	**17,3**	**98,4**	**118,4**	**136,6**	**152,8**	**170,7**	**182,9**	**193,0**
Itaquanduba	16,0	96,3	105,9	110,7	122,4	131,8	140,6	147,6
Praia do Pinto	1,3	2,1	2,4	2,5	3,0	3,2	3,4	3,6
Siriuba	0,0	0,0	2,0	2,1	2,4	2,5	2,7	2,9
Feiticeira/Portinho	0,0	0,0	2,2	2,8	3,1	3,5	3,8	4,1
Ponta da Sela	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,7	2,9	3,2
Praia Grande Curral	0,0	0,0	5,9	18,4	21,9	24,3	26,5	28,5
Sistemas Isolados	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,7	2,9	3,2

Fonte: Unidade de Negócio do Litoral Norte – RN – SABESP.

Quadro 20 – Vazões de Esgoto (l/s) – São Sebastião

Município/Sistema	2010	2014	2018	2020	2025	2030	2035	2040
SÃO SEBASTIÃO	**200,0**	**310,6**	**430,6**	**481,1**	**527,5**	**561,9**	**591,1**	**615,2**
Boracéia	0,0	0,0	0,0	32,0	38,0	42,6	45,8	48,0
Barra do Una/Juréia	0,0	16,5	18,3	19,2	22,6	23,6	24,5	25,2
Juquey	49,7	56,2	69,8	72,6	78,5	82,5	85,5	87,7
Baleia/Sahy	0,0	5,0	16,6	17,5	19,3	21,1	22,8	24,4
Cambury	0,0	7,4	27,3	29,2	32,8	35,8	38,2	40,2
Boiçucanga	21,8	42,3	52,6	55,2	61,1	66,0	70,0	73,0
Maresias	0,0	0,0	35,8	37,7	42,0	46,0	49,5	52,6
Paúba	0,0	4,7	6,0	6,3	7,0	7,7	8,3	8,8
Toque Toque Grande	0,0	0,0	1,8	1,8	1,9	2,0	2,0	2,1
Barequeçaba	17,8	18,7	19,8	20,4	21,8	22,8	23,4	23,7
Guaecá	0,0	5,3	10,4	10,6	11,2	11,6	11,8	12,0
Araça/Itatinga	105,3	113,5	121,7	125,7	133,8	138,1	142,2	146,0
Cigarras	3,4	3,9	4,1	4,2	4,5	4,7	5,0	5,3
Porto Novo	2,0	37,0	46,5	48,6	53,1	57,5	62,0	66,3

Fonte: Unidade de Negócio do Litoral Norte – RN – SABESP.

Quadro 21 – Vazões de Esgoto (l/s) - Ubatuba

Município/Sistema	2010	2014	2018	2020	2025	2030	2035	2040
UBATUBA	**598,8**	**619,8**	**637,0**	**657,0**	**705,9**	**750,8**	**791,9**	**828,1**
Maranduba	75,8	80,8	85,5	89,0	97,9	106,7	115,2	123,1
Vermelha	32,6	32,3	34,9	36,3	39,7	43,3	47,0	50,6
Carolina	472,8	488,3	497,1	511,4	545,9	577,5	605,6	629,6
Itamambuca	9,8	10,1	10,4	10,8	11,8	12,2	12,5	12,7
Felix	1,0	1,0	1,0	1,0	1,1	1,1	1,2	1,3
Prumirim	2,2	2,6	3,3	3,6	4,3	4,7	4,8	5,0
Puruba	3,0	3,2	3,3	3,4	3,6	3,8	4,1	4,3
Picinguaba	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5

Fonte: Unidade de Negócio do Litoral Norte – RN – SABESP.

8.3. INTERVENÇÕES E INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS

A semelhança dos serviços de abastecimento de água, as intervenções apontadas no presente capítulo foram elaboradas em função da análise técnica das unidades atuais dos sistemas de esgotamento sanitário.

Frente às necessidades verificadas e de acordo com as metas adotadas para a universalização do acesso aos serviços até 2040, procedeu-se a elaboração das intervenções necessárias, tanto em termos de obras e equipamentos, quanto em termos de programas e ações.

Para estimativa de custos das proposições elaboradas, quando possível utilizou-se os Planos Municipais de Saneamento – Água e/ou Esgoto ou Contratos de Programa da Sabesp, no caso dos municípios operados por essa concessionária. Como base complementar de referência de preços, utilizou-se também o "Estudo de Custos de Empreendimentos" da SABESP, de outubro de 2009 e junho de 2010.

Na impossibilidade de uso das bases de preço citadas, foram adotados critérios e custos referenciais obtidos em valores de mercado, ou em sistemas similares já implantados.

Assim de acordo com os critérios expostos, para a universalização dos serviços de Esgotamento Sanitário foram previstas as seguintes intervenções, com os respectivos custos:

Quadro 22 – Intervenções e Investimentos – Sistema de Esgotamento Sanitário – UGRHI 3

CARAGUATATUBA					
SISTEMA/ SUBSISTEMA	**INTERVENÇÃO**	**INVESTIMENTO POR PERÍODO (em R$)**			**INVESTIMENTO TOTAL (em R$)**
		2011-2014	**2015-2018**	**2019-2040**	
Sistema de Esgotamento Sanitário		**30.140.589,00**	**36.869.917,00**	**66.996.968,00**	**134.007.474,00**
Martim de Sá	Implantação do Subsistema	4.982.579,00	4.780.421,00	-	9.763.000,00
Indaiá	Implantação do Subsistema	8.710.125,00	7.060.874,00	-	15.770.999,00
	Ampliação do Subsistema	-	-	7.053.264,00	7.053.264,00
Porto Novo	Ampliação do Subsistema	9.831.700,00	11.900.000,00	10.000.000,00	31.731.700,00
Massaguaçu	Implantação do Subsistema	2.315.760,00	5.430.000,00	-	7.745.760,00
Geral	Atendimento ao Crescimento Vegetativo	2.888.919,00	6.000.571,00	37.977.059,00	46.866.549,00
	Remanejamento de rede de esgoto	1.411.506,00	1.698.051,00	11.966.645,00	15.076.202,00

ILHABELA					
SISTEMA/ SUBSISTEMA	INTERVENÇÃO	INVESTIMENTO POR PERÍODO (em R$)			INVESTIMENTO TOTAL (em R$)
		2011-2014	2015-2018	2019-2040	
Sistema de Esgotamento Sanitário		**18.580.771,00**	**59.936.671,00**	**23.280.321,00**	**101.797.763,00**
Itaquanduba (3a Etapa)	Ampliação do Subsistema	10.464.421,00	-	-	10.464.421,00
Itaquanduba (4a Etapa)	Ampliação do Subsistema	6.453.050,00	2.226.950,00	-	8.680.000,00
Portinho/Feiticeira	Implantação do Subsistema	-	4.397.120,00	1.066.820,00	5.463.940,00
Viana, Siriuba, Pedra do Sino e Arrozal	Implantação do Subsistema	-	3.565.909,00	386.277,00	3.952.186,00
Praia Grande, Bexiga, Curral, Veloso e São Pedro	Implantação do Subsistema	-	14.390.649,00	1.738.114,00	16.128.763,00
Ponta da Sela	Implantação do Subsistema	-	-	3.957.078,00	3.957.078,00
Itaquanduba	Implantação da ETE	-	32.710.524,00	-	32.710.524,00
Geral	Atendimento ao Crescimento Vegetativo	1.471.542,00	2.270.027,00	11.824.538,00	15.566.107,00
	Remanejamento de rede de esgoto	191.758,00	375.492,00	4.307.494,00	4.874.744,00

SÃO SEBASTIÃO					
SISTEMA/ SUBSISTEMA	INTERVENÇÃO	INVESTIMENTO POR PERÍODO (em R$)			INVESTIMENTO TOTAL (em R$)
		2011-2014	2015-2018	2019-2040	
Sistema de Esgotamento Sanitário		**123.348.302,00**	**71.264.607,00**	**54.039.766,00**	**248.652.675,00**
Barequeçaba	Ampliação do Subsistema	3.041.268,00	1.623.732,00	-	4.665.000,00
Camburi/Camburizinho	Ampliação do Subsistema	7.174.950,00	10.379.050,00	-	17.554.000,00
	Ampliação do Subsistema	-	-	4.000.000,00	4.000.000,00
Guaecá	Ampliação do Subsistema	379.000,00	12.902.000,00	-	13.281.000,00
Maresias	Ampliação do Subsistema	20.875.100,00	17.914.900,00	-	38.790.000,00
Santiago	Ampliação do Subsistema	-	1.411.436,00	-	1.411.436,00
Toque-Toque Grande	Ampliação do Subsistema	141.000,00	3.702.000,00	-	3.843.000,00
Itatinga/ Araça	Ampliação do Subsistema	36.318.229,00	14.309.771,00	-	50.628.000,00
Una Engenho	Ampliação do Subsistema	17.639.060,00	-	-	17.639.060,00
Baleia Sahy	Ampliação do Subsistema	12.468.284,00	-	-	12.468.284,00
Porto Novo Enseada	Ampliação do Subsistema	7.595.549,00	-	-	7.595.549,00
Paúba	Ampliação do Subsistema	6.160.264,00	-	-	6.160.264,00
Boracéia	Ampliação do Subsistema	-	-	20.000.000,00	20.000.000,00
Juquehy	Ampliação do Subsistema	-	-	2.045.866,00	2.045.866,00
Geral	Atendimento ao Crescimento Vegetativo	5.429.650,00	4.091.327,00	10.778.475,00	20.299.452,00
	Recuperação de Redes e Automação	6.125.948,00	4.930.391,00	17.215.425,00	28.271.764,00

UBATUBA					
SISTEMA/ SUBSISTEMA	INTERVENÇÃO	INVESTIMENTO POR PERÍODO (em R$)			INVESTIMENTO TOTAL (em R$)
		2011-2014	2015-2018	2019-2040	
Sistema de Esgotamento Sanitário		**92.975.389,00**	**76.453.253,00**	**94.484.463,00**	**263.913.105,00**
Maranduba	Implantação do Subsistema	24.913.690,00	38.080.744,00	-	62.994.434,00
Picinguaba	Implantação do Subsistema	-	50.000,00	4.984.000,00	5.034.000,00
Praia Dura	Implantação do Subsistema	6.558.763,00	15.003.237,00	-	21.562.000,00
	Ampliação do Sistema	-	-	5.000.000,00	5.000.000,00
Lázaro Perequê Mirim	Implantação do Subsistema	16.464.920,00	10.882.080,00	-	27.347.000,00
Principal Pereque Açu	Ampliação do Sistema	2.438.073,00	-	-	2.438.073,00
Principal Estufa I, II e III Itaguá Jd Carolina	Implantação do Subsistema	15.832.668,00	-	-	15.832.668,00
Vila Guarani	Ampliação do Sistema	700.000,00	-	-	700.000,00
Vila dos Pescadores	Ampliação do Sistema	-	1.160.000,00	-	1.160.000,00
Itamambuca	Implantação do Subsistema	17.464.579,00	-	-	17.464.579,00
Central	Ampliação da ETE	-	-	8.000.000,00	8.000.000,00
Principal	Emissário Submarino	-	-	25.752.980,00	25.752.980,00
Prumirim	Ampliação do Sistema	-	-	3.141.193,00	3.141.193,00
Puruba	Ampliação do Sistema	-	9.906.587,00	3.141.193,00	3.141.193,00
Geral	Atendimento ao Crescimento Vegetativo	5.880.561,00	1.370.605,00	38.965.703,00	54.752.851,00
	Recuperação de Redes e Automação	2.722.135,00		5.499.394,00	9.592.134,00

8.4. RESUMO DOS INVESTIMENTOS

Quadro 23 – Resumo dos Investimentos – Sistema de Esgotamento Sanitário – UGRHI 3

SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO					
DISCRIMINAÇÃO	ESTIMATIVA DE CUSTOS				
	CUSTO ESTIMADO (R$)				
	EMERGENCIAL	2011 – 2014	2015 - 2018	2019 - 2040	TOTAL
Caraguatatuba	-	30.140.589,00	36.869.917,00	66.996.968,00	134.007.474,00
Ilhabela	-	18.580.771,00	59.936.671,00	23.280.321,00	101.797.763,00
São Sebastião	-	123.348.302,00	71.264.607,00	54.039.766,00	248.652.675,00
Ubatuba	-	92.975.389,00	76.453.253,00	94.484.463,00	263.913.105,00
UGRHI 3	**-**	**265.045.051,00**	**244.524.448,00**	**238.801.518,00**	**748.371.017,00**

9. PLANEJAMENTO DO SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

9.1. TIPOLOGIA, COMPOSIÇÃO E REAPROVEITAMENTO

Para melhor entendimento das abordagens desenvolvidas neste documento, está apresentado a seguir um breve resumo dos principais aspectos relacionados aos resíduos sólidos.

Os principais tipos de resíduos sólidos, cuja gestão é de responsabilidade das municipalidades, podem ser agregados em três agrupamentos, em função de sua natureza e periculosidade:

- Resíduos Sólidos Domiciliares (RSD);
- Resíduos Sólidos Inertes (RSI); e
- Resíduos de Serviços de Saúde (RSS).

9.1.1. Resíduos Sólidos Domiciliares (RSD)

Consideram-se, como resíduos sólidos domiciliares, todos os resíduos passíveis de enquadramento como classe IIA, ou seja, classificados como “não perigosos e não inertes”, recolhidos pelos serviços de limpeza pública, quais sejam:

- resíduos da coleta domiciliar;
- resíduos da varrição e manutenção de vias e logradouros;
- resíduos da manutenção de áreas verdes;
- resíduos da limpeza pós feiras livres; e
- resíduos da limpeza e manutenção de bocas de lobo e galerias.

Podem ser juntados a estes resíduos, aqueles provenientes da coleta de grandes geradores que, apesar de terem as mesmas características físico-químicas dos primeiros, ultrapassam o peso limite definido como recolhível pelo serviço público. Neste caso, para garantir a destinação adequada, as municipalidade costumam recolher e/ou receber estes resíduos mediante cobrança de tarifa específica.

A massa de resíduos sólidos domiciliares é formada por diversos componentes, como papéis, plásticos, metais, vidros, trapos, couros, borrachas, madeiras, terra, pedras e outros tipos de detritos, além da matéria orgânica presente nos restos de alimentos.

Estes componentes têm apresentado participação variável ao passar dos anos, particularmente devido à evolução das embalagens, conforme pode ser observado no quadro a seguir.

Quadro 24 – Composição Gravimétrica dos Resíduos Sólidos Domésticos

Tipo de RSD	Componentes	1927 (%)	1957 (%)	1969 (%)	1976 (%)	1991 (%)	2010 (%)
Lixo Seco	Papel/Papelão	13,40%	16,70%	29,20%	21,40%	13,87%	10,60%
	Plástico Duro/Filme	-	-	1,90%	5,00%	11,47%	13,60%
	Metal Ferroso	1,70%	2,23%	7,80%	3,90%	2,83%	1,40%
	Metal Não Ferroso		-	-	0,10%	0,69%	0,40%
	Vidros	0,90%	1,40%	2,60%	1,70%	1,69%	1,70%
	Trapos/Couro/Borracha	1,50%	2, 70%	3,80%	2,90%	4,39%	2,60%
	Subtotal	17,50%	20,33%	45,30%	35,00%	34,94%	30,30%
Lixo Úmido	Matéria Orgânica	82,50%	76,00%	52,20%	62,70%	60,60%	62,90%
	Madeira	-	-	2,40%	1,60%	0,75%	1,20%
	Terra/Pedras	-	-	-	0,70%	0,77%	2,10%
	Diversos	-	0,10%	-	-	1,23%	2,00%
	Perdas	-	3,57%	0,10%	-	1,71%	1,50%
	Subtotal	82,50%	79,67%	54,70%	65,00%	65,06%	69,70%
Total		100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%

Fontes: Dados de 1927 a 1991: DOM São Paulo - 03/12/92
Dados de 2010: PMSP/LIMPURB

Analisando-se este quadro, nota-se que, nos idos de 1927, havia uma predominância absoluta de embalagens de papel/papelão, metais ferrosos, vidros e uma ocorrência maior de matéria orgânica, talvez devido às piores condições de refrigeração da época.

Ao longo dos anos, esses materiais usados nas embalagens foram substituídos principalmente por plásticos e, mais recentemente, por metais não ferrosos, sobressaindo o alumínio.

Até então, os critérios para definição dos tipos de embalagens eram exclusivamente econômicos, mas após a instituição da Lei Federal 12.305 de 02/08/10, referente à Política Nacional de Resíduos Sólidos, tais critérios deverão levar em conta o reaproveitamento que passou a ser compromisso obrigatório das municipalidades.

Provavelmente, até para se adequar à nova legislação, os fabricantes de embalagens deverão estudar adequações nos materiais e formatos que possibilitem o máximo reaproveitamento, conforme preconizado naquela legislação. Porém, é extremamente difícil se preverem tais mudanças, isto porque se relacionam diretamente ao comportamento humano voltado para a compra e consumo dos produtos.

Por essa razão, para efeito do presente trabalho, preferiu-se um posicionamento conservador e adotou-se que a atual composição gravimétrica da massa de resíduos sólidos domiciliares deverá persistir sem grandes alterações por todo o horizonte do plano, ou seja, pelos próximos 30 anos.

Devido à diversidade dos materiais presentes na composição dos resíduos sólidos domiciliares, os índices de reaproveitamento variam de componente para componente,

não só em relação às condições em que se encontram na massa de resíduos, mas também em função da sua aceitabilidade pelo mercado consumidor.

Além disso, um fator preponderante no índice de reaproveitamento é a separação na origem, de forma a evitar a mistura dos materiais recicláveis com a matéria orgânica, o que se faz instruindo a população a apresentar os resíduos como “lixo seco” e “lixo úmido”, com recolhimentos distintos pela coleta seletiva e coleta regular, respectivamente.

Assim, as metas de reaproveitamento foram previamente definidas por tipo de material encontrado no lixo, conforme apresentado no quadro a seguir.

Quadro 25 – Reaproveitamento dos Resíduos Sólidos Domiciliares

Componentes	Composição Gravimétrica (%)	Metas de Reaproveitamento				Formas Atuais de Reaproveitamento
		Condição Mínima		Condição Máxima		
		Índice (%)	Reaproveitamento (%)	Índice (%)	Reaproveitamento (%)	
Papel/Papelão	9,60%	10,00%	0,96%	60,00%	5,76%	reciclagem, coprocessamento, combustível sólido
Embalagens Longa Vida	1,00%	30,00%	0,30%	90,00%	0,90%	
Plástico Rígido	6,30%	30,00%	1,89%	90,00%	5,67%	
Plástico Mole	6,70%	5,00%	0,34%	40,00%	2,68%	
Embalagens PET	0,60%	30,00%	0,18%	90,00%	0,54%	
Metal Ferroso	1,40%	30,00%	0,42%	90,00%	1,26%	reciclagem
Metal Não Ferroso	0,40%	30,00%	0,12%	90,00%	0,36%	
Vidros	1,70%	5,00%	0,09%	40,00%	0,68%	
Isopor	0,20%	0,00%	0,00%	40,00%	0,08%	coprocessamento, combustível sólido
Trapos/Panos	2,20%	0,00%	0,00%	40,00%	0,88%	
Borracha	0,20%	0,00%	0,00%	40,00%	0,08%	
Subtotal	30,30%		4,29%		18,89%	
Matéria Orgânica	62,90%	30,00%	18,87%	60,00%	37,74%	compostagem, combustível sólido
Madeira	1,20%	30,00%	0,36%	90,00%	1,08%	
Terra/Pedras	2,10%	0,00%	0,00%	40,00%	0,84%	britagem
Pilhas/Baterias	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	-
Diversos	2,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	-
Perdas	1,50%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	-
Subtotal	69,70%		19,23%		39,66%	
Total	100,00%		24%		59%	

Fontes: Dados de 1927 a 1991: DOM São Paulo - 03/12/92
Dados de 2010: PMSP/LIMPURB

Observando-se este quadro, nota-se que foram analisadas duas condições de disponibilidade dos materiais:

- Condição Mínima: O lixo bruto chega à central de triagem sem ter sido separado no local de sua geração e, portanto, sem ter sido recolhido separadamente pela coleta seletiva; e

- Condição Máxima: O lixo é separado na origem em duas partes: lixo seco e lixo úmido, sendo coletadas em separado respectivamente pela coleta seletiva e pela coleta regular, chegando à central de triagem sem estarem misturadas.

Na condição mínima, estima-se que se consiga reaproveitar até no máximo cerca de 25% dos materiais, nas proporções indicadas no quadro enquanto que, na condição máxima, esse percentual pode atingir até cerca de 60% do peso total dos resíduos.

Com relação à aceitabilidade pelo mercado consumidor, com a instituição da nova legislação, que obriga a retirada dos materiais reaproveitáveis e limita a disposição apenas daqueles para os quais o reaproveitamento não é viável, acredita-se que haverá um maior desenvolvimento no setor de reciclagem, principalmente se houver incentivos governamentais para que isto aconteça.

Considerando esse cenário otimista, a progressão adotada para a implementação do reaproveitamento e colocação dos materiais é a seguir transcrita:

- Ano 2011: faixa de 0 a 10%, com média anual de 5% de reaproveitamento;

- Ano 2012: faixa de 10 a 20%, com média anual de 15% de reaproveitamento;

- Ano 2013: faixa de 20 a 35%, com média anual de 27,5% de reaproveitamento;

- Ano 2014: faixa de 35 a 60%, com média anual de 47,5% de reaproveitamento; e

- Ano 2015 em diante: 60% de reaproveitamento.

Com estas metas, atende-se o prazo fixado na legislação para a reciclagem máxima até o final dos próximos quatro anos. Este tempo foi disponibilizado pelo Governo Federal para que as municipalidades e o mercado se adaptem à nova realidade.

9.1.2. Resíduos Sólidos Inertes (RSI)

Consideram-se, como resíduos sólidos inertes, todos os resíduos passíveis de enquadramento como classe IIB, ou seja, classificados como “inertes”, recolhidos pelos serviços de limpeza pública, quais sejam:

- detritos inertes da varrição e manutenção de vias e logradouros;

- detritos inertes da limpeza e manutenção de bocas de lobo e galerias; e

- entulhos descartados indevidamente em vias e logradouros públicos.

Podem ser juntados a estes resíduos, aqueles provenientes da coleta por caçambeiros que, apesar de terem as mesmas características físico-químicas dos primeiros,

ultrapassam o peso limite definido como recolhível pelo serviço público. Neste caso, para garantir a destinação adequada, as municipalidades costumam recolher e/ou receber estes resíduos mediante cobrança de tarifa específica.

Em função da origem do recolhimento, a massa de resíduos sólidos inertes costuma ser formada por diversos componentes, como detritos, areias, terras, pedras e principalmente entulhos da construção civil, seja de novas obras, reformas e/ou demolições.

Apesar da menor diversidade dos materiais presentes na composição dos resíduos sólidos inertes, os índices de reaproveitamento também variam em função das condições de recolhimento que acabam gerando entulhos “sujos” e “limpos”.

Os entulhos considerados “sujos” são aqueles que, ao serem descartados irregularmente nas vias públicas, acabam estimulando a juntada de resíduos sólidos domiciliares no mesmo local, o que compromete o enquadramento dos materiais como inertes e inviabiliza seu reaproveitamento.

Portanto, tal como ocorre com os resíduos sólidos domiciliares, seu reaproveitamento está intimamente relacionado com a separação na origem, isolando os entulhos inertes propriamente ditos dos demais eventuais componentes não inertes.

Porém, os entulhos reciclados não estão tão afetos à aceitabilidade pelo mercado consumidor, já que também servem como matéria prima para as próprias municipalidades, que inclusive já os utilizam nos serviços de recuperação e manutenção de estradas de terra.

Para efeito deste plano, antecipando a regulamentação da nova legislação federal, as metas de reaproveitamento foram previamente definidas em função da provável composição dos resíduos sólidos inertes, conforme apresentado a seguir.

- Ano 2011: faixa de 0 a 10%, com média anual de 5% de reaproveitamento;
- Ano 2012: faixa de 10 a 20%, com média anual de 15% de reaproveitamento;
- Ano 2013: faixa de 20 a 35%, com média anual de 27,5% de reaproveitamento;
- Ano 2014: faixa de 35 a 60%, com média anual de 47,5% de reaproveitamento; e
- Ano 2015 em diante: 60% de reaproveitamento.

Com estas metas, atende-se o prazo fixado na legislação para a reciclagem máxima até o final dos próximos quatro anos. Este tempo foi concedido pelo Governo Federal para que as municipalidades se adaptem para processar os materiais brutos gerados em seus territórios.

9.1.3. Resíduos de Serviços de Saúde (RSS)

Consideram-se como resíduos de serviços de saúde todos os resíduos passíveis de enquadramento como classe I, ou seja, classificados como “perigosos”, recolhidos em estabelecimentos prestadores de serviços de saúde, quais sejam:

- resíduos da coleta hospitalar (grandes geradores);
- resíduos da coleta ambulatorial (pequenos geradores); e
- resíduos da coleta em clínicas veterinárias.

Podem ser juntados a estes resíduos, aqueles provenientes da coleta em estabelecimentos privados que, apesar de terem as mesmas características físico-químicas dos primeiros, costumam ser retirados por empresas contratadas diretamente pelos geradores pois, em alguns casos, para garantir a destinação adequada, as municipalidades costumam assumir a coleta desses resíduos mediante cobrança de tarifa específica.

É importante salientar que, embora possam ser gerados por esses mesmos estabelecimentos, não estão incluídos nos resíduos de serviços de saúde os resíduos classificados como:

- Grupo C - Resíduos Radioativos, cujo recolhimento e destinação final são orientados pela Resolução CNEN 6.05; e
- Grupo D – Resíduos Comuns, equivalentes ao lixo doméstico, cuja destinação deve ser a mesma dos resíduos sólidos domiciliares.

Como, de todos os tipos de resíduos gerados por estes estabelecimentos, somente essa parcela excluída correspondente aos resíduos comuns do Grupo D poderia ser reaproveitável, não se considera nenhum tipo de reaproveitamento para os resíduos de serviços de saúde.

9.2. PROJEÇÃO DOS RESÍDUOS E REJEITOS

A projeção dos resíduos, independentemente de sua tipologia, baseou-se na população residente, obtida pelo Censo 2010 e projetada pelo Método dos Componentes.

Os quadros a seguir apresentam as projeções da produção e dos rejeitos dos resíduos sólidos domiciliares, resíduos sólidos inertes e resíduos de serviços de saúde dos municípios pertencentes à UGRHI 3.

Resíduos Sólidos Domiciliares (RSD)

Quadro 26 – Projeção de Geração de Resíduos Sólidos Domiciliares

Município	Projeção de Geração de RSD (t/dia)						
	2010	2015	2020	2025	2030	2035	2040
Caraguatatuba	208,33	227,58	247,49	268,01	289,51	310,52	332,17
Ilhabela	49,94	55,92	61,93	67,93	73,61	79,38	84,00
São Sebastião	223,72	249,55	272,73	291,77	308,42	322,67	333,31
Ubatuba	194,60	214,75	234,48	253,95	272,43	289,82	304,79

Quadro 27 – Projeção de Geração de Materiais Recicláveis de RSD

Município	Projeção de Recicláveis (t/dia)						
	2010	2015	2020	2025	2030	2035	2040
Caraguatatuba	0,00*	40,96	44,55	48,24	52,11	55,89	59,79
Ilhabela	0,00	10,07	11,15	12,23	13,25	14,29	15,12
São Sebastião	0,00	44,92	49,09	52,52	55,52	58,08	60,00
Ubatuba	0,00	38,66	42,21	45,71	49,04	52,17	54,86

* Em 2010, as quantidades reaproveitáveis nos poucos municípios que as processaram não foram representativas.

Quadro 28 – Projeção de Geração de Materiais Compostáveis de RSD

Município	Projeção de Compostagem (t/dia)						
	2010	2015	2020	2025	2030	2035	2040
Caraguatatuba	0,00*	95,58	103,95	112,56	121,59	130,42	139,51
Ilhabela	0,00	23,49	26,01	28,53	30,92	33,34	35,28
São Sebastião	0,00	104,81	114,54	122,54	129,54	135,52	139,99
Ubatuba	0,00	90,20	98,48	106,66	114,42	121,73	128,01

* Em 2010, as quantidades reaproveitáveis nos poucos municípios que as processaram não foram representativas.

Quadro 29 – Projeção de Geração de Rejeitos de RSD

Município	Projeção de Rejeitos de RSD (t/dia)						
	2010	2015	2020	2025	2030	2035	2040
Caraguatatuba	208,33	91,03	99,00	107,20	115,80	124,21	132,87
Ilhabela	49,94	22,37	24,77	27,17	29,45	31,75	33,60
São Sebastião	223,72	99,82	109,09	116,71	123,37	129,07	133,32
Ubatuba	194,60	85,90	93,79	101,58	108,97	115,93	121,92

Resíduos Sólidos Inertes (RSI)

Quadro 30 – Projeção de Geração de Resíduos Sólidos Inertes

Município	Projeção de Geração de RSI (t/dia)						
	2010	2015	2020	2025	2030	2035	2040
Caraguatatuba	74,96	80,14	84,17	87,16	89,34	90,90	92,01
Ilhabela	1,33	1,54	1,71	1,83	1,92	1,98	2,01
São Sebastião	55,00	64,67	72,00	77,03	80,31	82,36	83,63
Ubatuba	48,41	53,93	58,06	60,96	62,94	64,25	65,11

Quadro 31 – Projeção de Geração de Materiais Reaproveitáveis de RSI

Município	Projeção de Reaproveitáveis (t/dia)						
	2010	2015	2020	2025	2030	2035	2040
Caraguatatuba	0,00*	48,09	50,50	52,30	53,60	54,54	55,21
Ilhabela	0,00	0,92	1,02	1,10	1,15	1,19	1,21
São Sebastião	0,00	38,80	43,20	46,22	48,18	49,42	50,18
Ubatuba	0,00	32,36	34,84	36,58	37,76	38,55	39,07

* Em 2010, as quantidades reaproveitáveis nos poucos municípios que as processaram não foram representativas..

Quadro 32 – Projeção de Geração de Rejeitos de RSI

Município	Projeção de Rejeitos Inertes (t/dia)						
	2010	2015	2020	2025	2030	2035	2040
Caraguatatuba	74,96	32,06	33,67	34,87	35,74	36,36	36,80
Ilhabela	1,33	0,62	0,68	0,73	0,77	0,79	0,81
São Sebastião	55,00	25,87	28,80	30,81	32,12	32,95	33,45
Ubatuba	48,41	21,57	23,22	24,38	25,17	25,70	26,05

Resíduos de Serviços de Saúde (RSS)

Quadro 33 – Projeção de Geração de Resíduos de Serviços de Saúde

Município	Projeção de Geração de RSS (t/dia)						
	2010	2015	2020	2025	2030	2035	2040
Caraguatatuba	300,00	319,83	335,18	346,56	354,83	360,75	364,96
Ilhabela	41,43	47,59	52,50	56,10	58,62	60,33	61,46
São Sebastião	366,67	428,12	474,39	506,04	526,58	539,48	547,40
Ubatuba	237,71	263,57	282,85	296,35	305,52	311,62	315,62

9.3. ALTERNATIVAS CONVENCIONAIS

As propostas, a seguir apresentadas, foram direcionadas particularmente aos serviços públicos e ao gerenciamento dos resíduos sólidos sob responsabilidade das Administrações Municipais dos municípios da UGRHI 3 – Litoral Norte, embora também incluam algumas abordagens sobre resíduos cuja responsabilidade costuma ser atribuída ao gerador.

Além disso, foram norteadas segundo princípios fundamentais voltados principalmente à preservação do meio ambiente e ao desenvolvimento sustentável, que têm ditado as ações no restante do mundo desenvolvido e que, recentemente passaram a se constituir exigência legal, quais sejam:

- não geração de resíduos, sempre que possível;
- minimização da geração de resíduos na fonte;
- máximo reaproveitamento dos resíduos;
- tratamento, quando procedente, para evitar a disposição “in bruto”; e
- disposição final dos rejeitos em condições adequadas.

Para seguir tais princípios, o plano está baseado principalmente nos seguintes fundamentos:

- cooperação entre o poder público, o setor produtivo e a sociedade civil;
- integração das ações nas áreas de saneamento, meio ambiente, saúde pública, ação social e administração;
- participação sob forma de consórcios e/ou parcerias, para soluções Regional integradas;
- participação efetiva da sociedade, em seus diversos níveis;
- responsabilização dos geradores no gerenciamento dos seus resíduos sólidos;
- regularidade e continuidade dos serviços de limpeza pública;
- responsabilização pós-consumo dos fabricantes/distribuidores pelos produtos usados e/ou embalagens;
- uso de matérias primas e insumos, bem como desenvolvimento de novos produtos, tecnologias e processos em consonância com este plano;
- preferência por produtos decorrentes da reciclagem e/ou compostagem de resíduos.

As proposições voltadas para o planejamento dos serviços de limpeza pública visam atingir os padrões mínimos recomendáveis de qualidade da limpeza de vias, logradouros e dispositivos públicos, além de assegurar a adequada destinação dos resíduos por eles gerados.

Com relação ao manejo dos resíduos sólidos, as proposições estão embasadas no cumprimento das regras e exigências preconizadas na nova Política Nacional dos Resíduos Sólidos, sob Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010.

Todos os serviços de limpeza pública e de manejo de resíduos sólidos preveem a universalização do atendimento às comunidades locais, independentemente das dificuldades impostas pelas condições em que se encontram.

9.3.1. Serviços de Limpeza Pública

- ***Varrição Manual***

  - ***Minimização por meio da instalação de cestos em locais estratégicos***

Justificativa: O volume de resíduos recolhidos dos passeios e das sarjetas pela equipe de varrição costuma demonstrar a maior ou menor deficiência de disponibilidade de cestos de lixo nas vias e logradouros públicos.

Objetivo: Melhorar as condições de limpeza das vias mais movimentadas por meio da implantação e/ou do reforço de cestos de lixo em pontos estratégicos e de divulgação junto à população, evitando que os resíduos sejam lançados nos passeios e sarjetas, acarretando uma maior dedicação da equipe de varrição manual e os custos adicionais decorrentes.

A quantidade de cestos de lixo adicionais – e sua distribuição ao longo das vias e logradouros públicos – deverá ser objeto de estudo específico, que dará prioridade para as vias com maior intensidade de circulação de pedestres e veículos, para as rotas e pontos de parada do transporte coletivo, e para os pontos de concentração do tipo escolas e hospitais.

Além desses trechos específicos, costuma-se recomendar para a área urbana de uma forma geral um cesto em cada esquina das interseções das vias, de modo que o munícipe se acostume a reter o detrito até atingir esses pontos.

Além da disponibilização dos cestos, é de suma importância o seu devido esvaziamento pela própria equipe da varrição manual, de forma a deixá-los sempre aptos a receber os detritos.

- ***Manutenção de Áreas Verdes***

  - ***Mobilização de triturador móvel para facilitar o transporte e possibilitar o reaproveitamento***

Justificativa: Geralmente, os resíduos verdes decorrentes de serviços de poda e limpeza de parques e jardins são agrupados aos resíduos sólidos comuns ou conduzidos para um bota-fora, onde são descarregados e acumulados sem nenhum cuidado ambiental. Expostos às intempéries, estes resíduos transformados em matéria degradada, acabam se tornando *habitat* para vetores de doenças, como ratos, insetos e aves.

Objetivo: Para este tipo de resíduo, formado em grande parte por galharia, o sistema de trituração confere uma granulometria que, além de ajudar na acomodação para transporte, também possibilita seu melhor reaproveitamento na compostagem ou em unidade de redução volumétrica e, em último caso, facilita sua disposição final em área de descarte.

No caso da tecnologia de reaproveitamento por compostagem, os resíduos verdes costumam ser misturados ao lixo "úmido" também devidamente triturado. Na impossibilidade de seu reaproveitamento, os resíduos verdes devidamente triturados poderão ser direcionados diretamente para o aterro sanitário, pois não atrapalharão aos procedimentos de compactação devido à sua compatível granulometria, além de ajudar no processo de biodigestão por se tratarem de matéria orgânica.

- ***Limpeza Pós Feiras Livres***

  - ***Disponibilização de contêineres para lixo seco e úmido em local estratégico***

Justificativa: Os resíduos sólidos originados da limpeza de feiras livres se compõem em grande parte de matéria orgânica, embora também sejam juntados detritos decorrentes da varrição, o que dificulta o reaproveitamento dos materiais.

Objetivo: Evitar a mistura dos materiais na origem para que se consiga uma melhor eficiência no seu reaproveitamento, através da disponibilização de caixas estacionárias diferenciadas, para os lixos úmido e seco.

Estas caixas, estanques e dotadas de tampa, deverão ser posicionadas antes da instalação das barracas e sempre em posição pré-definida, para auxiliar na sua identificação.

Seu recolhimento e translado também deverá levar em conta o tipo de resíduo transportado e destinação especificada para o mesmo.

9.3.2. Resíduos Sólidos Domiciliares

- ***Coleta e Translado***

- ***Adequação dos veículos e equipamentos para coleta seletiva domiciliar***

Justificativa: Os resíduos sólidos domiciliares em sua forma bruta se apresentam com densidade média da ordem de 0,40 t/m^3, ou seja, seu peso é quem dita o tipo de veículo coletor, delegando-se sua coleta ao caminhão coletor compactador que com seu dispositivo de compactação, atingir uma densidade uma densidade superior a 0,60 t/m^3.

No caso dos resíduos recolhidos pela coleta seletiva, por tratarem-se principalmente de embalagens vazias e isentas de matéria orgânica, sua densidade natural é muito mais baixa, ou seja, seu volume é que elege o tipo de veículo coletor, sendo mais recomendável o caminhão tipo baú ou gaiola, onde os resíduos são acomodados sem nenhum tipo de compactação.

No caso dos municípios que já promovem a coleta seletiva, sua progressiva ampliação deverá ser acompanhada da adequação dos recursos, substituindo gradativamente caminhões coletores do tipo compactador por caminhões do tipo gaiola.

- ***Implantação de coleta de materiais reaproveitáveis por meio de postos de entrega voluntária (PEVs)***

Justificativa: Como a implantação da coleta seletiva domiciliar costuma ser programada por etapas, deixando os bairros mais afastados por último, um sistema de entrega voluntária pode já ir disseminando o conceito da separação dos lixos seco e úmido e estimulando a mobilização da população local.

Objetivo: Além de se disciplinar a estocagem dos materiais nos próprios domicílios, um sistema dotado de equipamentos do tipo “PEV” estrategicamente posicionados em locais de grande afluxo, como supermercados, pode facilitar a entrega voluntária dos materiais reaproveitáveis pelos munícipes.

- ***Reaproveitamento e/ou Tratamento***

- ***Disponibilização de central de triagem para reaproveitamento de materiais recicláveis***

Justificativa: Por princípio, os resíduos sólidos dos tipos lixo seco e úmido não devem chegar misturados a uma central de triagem, pois esta situação dificulta ou até mesmo impede que se consiga a eficiência desejada no reaproveitamento dos materiais.

Portanto, a central de triagem deve ser projetada para receber os resíduos devidamente separados, de forma a facilitar o trabalho de separação na esteira de catação, inclusive melhorando a qualidade e valorizando o produto final.

Objetivo: Por meio de uma edificação com piso impermeabilizado e dotado de sistema de drenagem superficial para impedir o contato direto dos resíduos com o solo, devidamente equipada para a triagem e estocagem dos diversos tipos de materiais, obter-se o máximo reaproveitamento sem provocar impactos ambientais.

Para a disponibilização de central de triagem, foram analisadas alternativas locais e regionais:

- Municipal: com a unidade sendo implantada no próprio município para seu uso individual; e
- Regional – com os municípios destinando seus materiais recicláveis para serem processados e pré-beneficiados em uma unidade a ser instalada no município de Caraguatatuba.

Análise das Alternativas para Central de Triagem

Como ambas as alternativas deverão se constituir de unidades tecnicamente adequadas e devidamente licenciadas, a comparação entre elas se baseou nas diferenciações do desempenho econômico-financeiro ao longo do horizonte do plano.

Para isso, os custos de investimentos em terreno, obras, instalações e equipamentos, os custos operacionais e os custos de transporte a longa distância foram lançados num fluxo de caixa e trazidos a valor presente através de uma taxa de desconto de 12% A.

A alternativa com menor valor presente líquido (VPL) foi considerada a de melhor desempenho para efeito de comparação e recomendação.

Para a alternativa de Central de Triagem Municipal, os cálculos dos custos de implantação e custos de operação foram feitos considerando a produção de materiais recicláveis de RSD apenas de cada município isoladamente.

Para a alternativa da utilização de Central de Triagem Regional, os cálculos foram feitos considerando a produção de materiais recicláveis de RSD do conjunto de municípios englobados pela UGRHI 3.

- ***Disponibilização de usina de compostagem para reaproveitamento da matéria orgânica***

Justificativa: Da mesma forma como recomendado para a central de triagem, por princípio, os resíduos sólidos dos tipos “lixo seco” e “lixo úmido” não devem chegar misturados a uma usina de compostagem, pois esta situação impede que se consiga a eficiência desejada no reaproveitamento da matéria orgânica, além de baixar a qualidade do composto resultante.

Portanto, a usina de compostagem deve ser projetada para receber os resíduos que constituem o lixo úmido, devidamente separado daqueles que respondem pelo lixo seco, de forma a facilitar o processo, inclusive melhorando a qualidade e valorizando o produto final.

Objetivo: Minimizar a quantidade de resíduos a serem aterrados por meio do reaproveitamento da fração orgânica presente no lixo doméstico por meio do processo clássico de compostagem.

Embora, alguns municípios se situem em regiões com vocação agrícola, onde o composto resultante do processo pode ser aplicado como recondicionador de solos, experiências anteriores demonstraram que não é possível saber-se de antemão qual a receptividade junto aos potenciais consumidores locais.

Portanto, é de máxima importância o incentivo do Poder Público às empresas processadoras e consumidoras de tal produto de modo a, reforçando o mercado regional, garantir sua colocação.

Para a disponibilização de central de triagem, foram analisadas alternativas locais e regionais:

- Municipal: com a unidade sendo implantada no próprio município para seu uso individual; e
- Regional – com os municípios destinando seus materiais compostáveis para serem processados e pré-beneficiados em uma unidade a ser instalada no município de Caraguatatuba.

Análise das Alternativas para Usina de Compostagem

Como ambas as alternativas deverão se constituir de unidades tecnicamente adequadas e devidamente licenciadas, a comparação entre elas se baseou nas diferenciações do desempenho econômico-financeiro ao longo do horizonte do plano.

Para isso, os custos de investimentos em terreno, obras, instalações e equipamentos, os custos operacionais e os custos de transporte a longa distância foram lançados num fluxo de caixa e trazidos a valor presente através de uma taxa de desconto de 12% A.

A alternativa com menor valor presente líquido (VPL) foi considerada a de melhor desempenho para efeito de comparação e recomendação.

Para a alternativa de Usina de Compostagem Municipal, os cálculos dos custos de implantação e custos de operação foram feitos considerando a produção de matéria orgânica reaproveitável apenas de cada município isoladamente.

Para a alternativa da utilização de Usina de Compostagem Regional, os cálculos foram feitos considerando a produção de materiais compostáveis de RSD dos municípios englobados pela alternativa regional.

- ***Disposição Final***

  - ***Disponibilização de aterro sanitário para a disposição de resíduos e/ou rejeitos em cumprimento às metas de reaproveitamento***

Justificativa: Embora frequentemente rejeitado pela comunidade, um aterro sanitário implantado com todos os dispositivos recomendados pelas normas técnicas e legislações pertinentes e operado com todos os cuidados necessários, ainda é a solução tecnicamente aceitável mais econômica no território nacional.

Para comprovar esta afirmação, basta tomar conhecimento do teor da Lei Federal 12.305 de ago/10, que estabelece a Política Nacional dos Resíduos Sólidos, em que o aterro sanitário é a forma recomendada para a disposição dos resíduos sólidos não-reaproveitáveis.

Objetivo: Ofertar destinação final adequada aos resíduos sólidos não-reaproveitáveis e/ou rejeitos resultantes de processos de tratamento e/ou reaproveitamento, por meio de unidade própria e/ou regionalizada, de forma a melhorar a qualidade ambiental regional.

Constituído por uma obra de engenharia, projetada e implantada com todos os cuidados ambientais, um aterro sanitário é enquadrado pela CETESB como “com condições adequadas”.

Dentre esses cuidados, devem ser citados o selo impermeabilizante da base para evitar o contato dos resíduos com o terreno natural, a drenagem do chorume e dos gases para eliminar a formação de bolsões e pressões neutras, a elevação do maciço conforme configuração preestabelecida para assegurar a estabilidade, a drenagem superficial para minimizar a penetração da água das chuvas e outros.

Somando esses cuidados, merece ser salientado o fato de, por meio da compostagem ou processo similar, a massa a ser disposta no aterro, já chegar praticamente inerte, tornando a unidade ainda mais segura.

Como alternativa, recomenda-se agregar a possibilidade de se codispor resíduos industriais compatíveis, cujo ônus adicional será um simples laboratório de controle de entrada, que dotará a unidade de um forte atrativo para novas plantas industriais.

Para a disponibilização de aterro sanitário, foram analisadas alternativas locais e alternativa regional:

- Municipal: com a unidade sendo implantada no próprio município para seu uso individual; e

- Regional – com os municípios destinando seus materiais compostáveis para serem processados e pré-beneficiados em uma unidade em instalação no município de Caraguatatuba.

Análise das alternativas para aterro sanitário

Como ambas as alternativas deverão se constituir de unidades tecnicamente adequadas e devidamente licenciadas, a comparação entre elas se baseou nas diferenciações do desempenho econômico-financeiro ao longo do horizonte do plano.

Para isso, os custos de investimentos em terreno, obras, instalações e equipamentos, os custos operacionais e os custos de transporte a longa distância foram lançados num fluxo de caixa e trazidos a valor presente através de uma taxa de desconto de 12% A.

A alternativa com menor valor presente líquido (VPL) foi considerada a de melhor desempenho para efeito de comparação e recomendação.

Para a alternativa de disponibilização de Aterro Sanitário Municipal, os cálculos dos custos de implantação e custos de operação foram feitos considerando a produção de rejeitos de RSD apenas de cada município isoladamente.

Para a alternativa de disponibilização de Aterro Sanitário Regional, os cálculos foram feitos considerando a produção de rejeitos de RSD dos quatro municípios englobados pela UGRHI 3.

É importante salientar que não existem aterros sanitários em operação nas UGRHI 3 e, por essa razão, os quatro municípios são obrigados a se utilizar de unidades localizadas no Vale do Paraíba. Este cenário deverá ser mantido de imediato e a curto prazo, pois a solução proposta para o ATS Regional ainda se encontra em fase de implementação.

Além disso, para ser viável tal solução, será necessário efetuar uma alteração no licenciamento ambiental de modo a adequar sua capacidade de recebimento diário, tornando-a apta a receber os rejeitos inaproveitáveis de RSD dos municípios englobados.

9.3.3. Resíduos Sólidos Inertes

- ***Coleta e Translado***

  - ***Disponibilização de ecopontos e/ou caçambas para entrega de entulhos***

Justificativa: Para organizar a entrega de entulhos menos volumosos, que não justificam a contratação de empresas caçambeiras, propõe-se a implantação de ecopontos, que também deverão estar aptos a receber resíduos volumosos e especiais.

Objetivo: Estimular a entrega voluntária destes tipos de resíduos de forma separada, facilitando o seu encaminhamento para destinações adequadas e evitando seu descarte irregular nos logradouros públicos.

A divulgação da disponibilidade dos ecopontos deverá acompanhar a implantação de cada unidade, informando seu endereço, horário de funcionamento e procedimentos de entrega dos materiais.

Como exemplo, um dos procedimentos a ser divulgado deverá ser a emissão do tíquete de recebimento do material, que servirá como comprovante para o coletor demonstrar a destinação adequada proporcionada ao material coletado no gerador.

Outro aspecto merecedor de divulgação pública, caso venha a ser implantado, é o sistema de cobrança pelo serviço de destinação, cuja taxa ou tarifa deverá ser paga no ato da entrega dos materiais.

Concomitantemente com a divulgação da entrada em operação de novos ecopontos, a situação requer reforço da fiscalização, pelo menos temporariamente, e a disponibilização de um sistema mais eficiente para recebimento de denúncia anônima dos descartes irregulares.

Nas áreas rurais, os ecopontos poderão ser substituídos por caçambas estacionárias, tendo o cuidado de informar os tipos de resíduos a serem nelas descartados, para evitar que se misturem com os resíduos comuns.

- ***Reaproveitamento***

  - ***Disponibilização de central de triagem e britagem para trituração dos materiais reaproveitáveis, visando seu reaproveitamento e/ou comercialização***

Justificativa: Embora nem sempre sejam reaproveitados, os resíduos inertes – compostos principalmente por entulhos da construção civil – apresentam condições de máximo reaproveitamento.

Objetivo: Maximizar o reaproveitamento dos resíduos sólidos inertes por meio de sua submissão a central de triagem e britagem.

Para a disponibilização de Central de Britagem, foram analisadas alternativas locais e alternativa regional:

- Municipal: com a unidade sendo implantada no próprio município para seu uso individual; e

- Regional – com os municípios destinando seus materiais reaproveitáveis de RSI para serem processados e pré-beneficiados em uma unidade a ser instalada no município de Caraguatatuba.

Análise das Alternativas para Central de Britagem

Como ambas as alternativas deverão se constituir de unidades tecnicamente adequadas e devidamente licenciadas, a comparação ente elas se baseou nas diferenciações do desempenho econômico-financeiro ao longo do horizonte do plano.

Para isso, os custos de investimentos em terreno, obras, instalações e equipamentos, os custos operacionais e os custos de transporte a longa distância foram lançados num fluxo de caixa e trazidos a valor presente através de uma taxa de desconto de 12% A.

A alternativa com menor valor presente líquido (VPL) foi considerada a de melhor desempenho para efeito de comparação e recomendação.

Para a alternativa de disponibilização de Central de Britagem Municipal, os cálculos dos custos de implantação e custos de operação foram feitos considerando a produção de materiais reaproveitáveis de RSI apenas de cada município isoladamente.

Para a alternativa de disponibilização de Central de Britagem Regional, os cálculos foram feitos considerando a produção de materiais reaproveitáveis de RSI dos quatro municípios englobados pela UGRHI 3.

- ***Disposição Final***

- ***Disponibilização de aterro de inertes para a disposição de rejeitos de RSI em cumprimento às metas de reaproveitamento***

Justificativa: Como a disposição de resíduos inertes é um processo simples de obra de terraplenagem, o investimento para sua implantação é significativamente inferior ao de um aterro sanitário, o que faz com que o custo de transporte acabe tendo maior representatividade no balanço final.

Objetivo: Porém, mesmo se tratando de um processo mais simples, merece análise se a escolha da área obedece aos critérios técnico-ambientais e seu projeto de implantação está em consonância com os procedimentos técnicos pertinentes.

Durante a sua operação, a configuração do aterro deve apresentar taludes e bermas para assegurar sua estabilidade e ser protegido de erosão por meio dos dispositivos de drenagem superficial.

Além disso, é necessário monitorar a estabilidade do maciço, indicando qualquer indício de trinca ou de escorregamento, a tempo de ser devidamente solucionado antes de atingir as drenagens adjacentes e provocar seu assoreamento.

Para a disponibilização de Aterro de Inertes, foram analisadas alternativas locais e alternativa regional:

- Municipal: com a unidade sendo implantada no próprio município para seu uso individual; e

- Regional – com os municípios destinando seus rejeitos de RSI para serem dispostos em uma unidade a ser instalada no município de Caraguatatuba.

Análise das Alternativas para Aterro de Inertes

Como ambas as alternativas deverão se constituir de unidades tecnicamente adequadas e devidamente licenciadas, a comparação entre elas se baseou nas diferenciações do desempenho econômico-financeiro ao longo do horizonte do plano.

Para isso, os custos de investimentos em terreno, obras, instalações e equipamentos, os custos operacionais e os custos de transporte a longa distância foram lançados num fluxo de caixa e trazidos a valor presente através de uma taxa de desconto de 12% A.

A alternativa com menor valor presente líquido (VPL) foi considerada a de melhor desempenho para efeito de comparação e recomendação.

Para a alternativa de disponibilização de Aterro de Inertes Municipal, os cálculos dos custos de implantação e custos de operação foram feitos considerando a produção de materiais reaproveitáveis de RSI apenas de cada município isoladamente.

Para a alternativa de disponibilização de Aterro de Inertes Regional, os cálculos foram feitos considerando a produção de materiais reaproveitáveis de RSI dos quatro municípios englobados pela UGRHI 3.

9.3.4. Resíduos de Serviços de Saúde

- ***Tratamento***

- ***Disponibilização de unidade de tratamento de resíduos de serviços de saúde em regiões desprovidas deste serviço***

Justificativa: Na impossibilidade de contar com unidade de tratamento própria, os municípios são obrigados a recorrer a unidades externas, muitas vezes a distâncias muito grandes, o que resulta na redução da frequência de coleta para não encarecer demasiadamente o serviço.

Objetivo: Cotejar os custos de se manter a unidade atual e os de se recorrer a outra unidade, mais próxima, para atendimento de forma regional.

Devido à relativamente baixa geração e ao alto custo de tratamento, as unidades que recebem resíduos de serviços de saúde, com exceção daquelas que atendem exclusivamente aos mega municípios de São Paulo e Campinas, têm invariavelmente caráter regional.

Por essa razão, foram analisadas duas alternativas regionais para a disponibilização de unidade de tratamento para os resíduos de serviços de saúde gerados na UGRHI 3 nas regiões de Jacareí e Suzano.

É importante salientar que já existem unidades de tratamento de RSS nessas duas regiões e que, por serem adequadas e devidamente licenciadas, poderão servir de alternativa de disposição de rejeitos de RSD pelo menos de imediato e a curto prazo.

9.3.5. Comparação das Alternativas

Como ambas as alternativas deverão se constituir de unidades tecnicamente adequadas e devidamente licenciadas, a comparação entre elas se baseou nas diferenciações do desempenho econômico-financeiro ao longo do horizonte do plano.

Por não se dispor de investimentos e custos das unidades existentes, considerou-se como se os valores decorressem de sua implantação, de forma a homogeneizar os critérios das estimativas.

Os custos de investimentos em terreno, obras, instalações e equipamentos, os custos operacionais e os custos de transporte a longa distância foram lançados num fluxo de caixa e trazidos a valor presente através de uma taxa de desconto de 12% A.

A alternativa com menor valor presente líquido (VPL) foi considerada a de melhor desempenho para efeito de comparação e recomendação.

Por tratarem-se de alternativas de disponibilização de Unidade de Tratamento Regional, os cálculos foram feitos considerando a geração de resíduos de serviços de saúde dos mesmos conjuntos de municípios a serem atendidos.

Quadro 34 – Comparações das Alternativas – Resíduos Sólidos

Município:		**CARAGUATATUBA**		
Tipo de Resíduo	Tipo de Unidade	Alternativa	Participação na Unidade	VPL dos Custos em 30 anos
			%	R$x10^3
RSD	CT	Municipal	100,00	6.966,40
		Regional Caraguatatuba	31,51	**4.340,91**
	UC	Municipal	100,00	5.691,32
		Regional Caraguatatuba	31,51	**3.859,70**
	ATS	Municipal	100,00	27.882,47
		Regional Caraguatatuba	30,67	**17.323,25**
		Regional Tremembé	18,84	39.810,80
RSI	CB	Municipal	100,00	1.986,83
		Regional Caraguatatuba	37,90	**897,30**
	ATI	Municipal	100,00	1.251,39
		Regional Tremembé	38,94	**1.219,46**
RSS	UT	Regional Jacareí	9,87	1.078,69
		Regional Suzano	26,33	**979,64**

Município:		ILHABELA		
Tipo de Resíduo	Tipo de Unidade	Alternativa	Participação na Unidade	VPL dos Custos em 30 anos
			%	R$x10^3
RSD	CT	Municipal	100,00	3.185,68
		Regional Caraguatatuba	7,97	**1.495,34**
	UC	Municipal	100,00	2.333,52
		Regional Caraguatatuba	7,97	**1.910,02**
	ATS	Municipal	100,00	10.182,59
		Regional Caraguatatuba	7,70	**5.827,10**
		Regional Tremembé	4,73	11.371,85
RSI	CB	Municipal	100,00	68,30
		Regional Caraguatatuba	0,83	**55,31**
	ATI	Municipal	100,00	95,93
		Regional Tremembé	0,80	**64,64**
RSS	UT	Regional Jacareí	10,38	**1.004,41**
		Regional Suzano	21,68	1.019,74

Município:		SÃO SEBASTIÃO		
Tipo de Resíduo	Tipo de Unidade	Alternativa	Participação na Unidade	VPL dos Custos em 30 anos
			%	R$x10^3
RSD	CT	Municipal	100,00	7.484,62
		Regional Caraguatatuba	31,60	**5.523,41**
	UC	Municipal	100,00	**5.765,95**
		Regional Caraguatatuba	31,60	6.616,43
	ATS	Municipal	100,00	29.409,16
		Regional Caraguatatuba	32,80	**22.884,50**
		Regional Tremembé	20,20	47.202,28
RSI	CB	Municipal	100,00	1.852,99
		Regional Caraguatatuba	34,40	**1.810,70**
	ATI	Municipal	100,00	**1.055,98**
		Regional Tremembé	33,40	2.146,90
RSS	UT	Regional Jacareí	14,80	1.432,71
		Regional Suzano	28,30	**1.432,68**

Município:		UBATUBA		
Tipo de Resíduo	Tipo de Unidade	Alternativa	Participação na Unidade	VPL dos Custos em 30 anos
			%	R$x10^3
RSD	CT	Municipal	100,00	6.800,37
		Regional Caraguatatuba	28,91	**6.266,51**
	UC	Municipal	100,00	**5.399,50**
		Regional Caraguatatuba	28,91	8.905,89
	ATS	Municipal	100,00	26.745,76
		Regional Caraguatatuba	28,82	**24.831,00**
		Regional Tremembé	17,70	46.042,26
RSI	CB	Municipal	100,00	**1.636,80**
		Regional Caraguatatuba	26,82	2.488,49
	ATI	Municipal	100,00	**880,23**
		Regional Tremembé	26,87	2.938,05
RSS	UT	Regional Jacareí	7,86	837,15
		Regional Suzano	18,54	**833,54**

Observações:
RSD – Resíduos Sólidos Domiciliares;
RSI – Resíduos Sólidos Inertes;
RSS – Resíduos de Serviços de Saúde;
CT – Central de Triagem;
UC – Usina de Compostagem;
ATS – Aterro Sanitário;
CB – Central de Britagem;
ATI – Aterro de Inertes;
UT – Unidade de Tratamento.
% – Percentual de participação do município em peso de resíduos em cada uma das unidades de tratamento e/ou disposição final.
VPL – Calculado pelos valores lançados no fluxo de caixa de 30 anos e descontados a 12% ao ano.

Vantagens e Desvantagens das Soluções Propostas

No caso das alternativas municipais apresentarem melhor desempenho econômico-financeiro, foi recomendado aos municípios que também avaliassem os aspectos do quadro a seguir, para definição de suas escolhas.

Quadro 35 – Vantagens e Desvantagens das Soluções

Solução Individual	Solução Coletiva
Redução do efeito de preservação da saúde pública e do meio ambiente pela limitação do benefício da solução individual apenas dentro dos limites do município	Ampliação do efeito de preservação da saúde pública e do meio ambiente pela expansão do benefício da solução coletiva para toda a área de influência regional
Custos unitários de implantação e operação das unidades/serviços mais altos devido à menor economia de escala	Custos unitários de implantação e operação das unidades/serviços mais baixos devido à menor economia de escala
Dificuldade de acesso a tecnologias mais atualizadas devido à impossibilidade de assumir isoladamente seus custos mais elevados	Facilidade de acesso a tecnologias mais atualizadas mesmo com custos mais elevados devido ao rateio entre municípios
Menor poder de negociação de preços de contratos de prestação de serviços pela menor dimensão dos mesmos no município isolado	Maior poder de negociação de preços de contratos de prestação de serviços pela maior dimensão dos mesmos no conjunto dos municípios
Menor poder de negociação de preços de venda de produtos resultantes do processamento dos resíduos reaproveitáveis pela menor quantidade dos mesmos e falta de garantia de continuidade no fornecimento aos consumidores	Maior poder de negociação de preços de venda de produtos resultantes do processamento dos resíduos reaproveitáveis pela maior quantidade dos mesmos e pela garantia de continuidade no fornecimento aos consumidores
Inobservância às recomendações da Lei Federal 12.305 - Política Nacional dos Resíduos Sólidos, que prioriza alternativas regionais em detrimento de soluções individuais	Observância às recomendações da Lei Federal 12.305 - Política Nacional dos Resíduos Sólidos, que prioriza alternativas regionais em detrimento de soluções individuais
Menor facilidade na captação de recursos federais do PAC, priorizados pela PNRS para sistemas de gestão de resíduos sólidos de caráter regional	Maior facilidade na captação de recursos federais do PAC, priorizados pela PNRS para sistemas de gestão de resíduos sólidos de caráter regional
Maior autonomia nas tomadas de decisão e promoção de ações inerentes ao município	Autonomia compartilhada entre os municípios consorciados nas soluções regionais para efeito da tomadas de decisão e promoção de ações inerentes ao conjunto

Além disso, não devem ser desprezados outros aspectos, como a existência de áreas de proteção ambiental e outras restrições, que podem dificultar ou até mesmo inviabilizar a pretensão de implantação de unidades de gerenciamento de resíduos em alguns territórios municipais, principalmente na UGRHI 3.

9.3.6. Soluções Propostas e Custos Estimados

As soluções propostas e as opções escolhidas pelas municipalidades para a gestão dos resíduos gerados nos municípios constituintes da UGRHI 3 – Litoral Norte encontram-se apresentadas a seguir.

a. Central de Triagem - CT

- CT Regional Caraguatatuba

  Proposição: Caraguatatuba, Ilhabela, São Sebastião e Ubatuba.

  Opção: Apesar de São Sebastião pretender implantar uma Unidade de Valorização Energética – UVE para atendimento dos quatro municípios da UGRHI 3, nenhuma destas municipalidades se manifestou contrária a esta proposição de imediato e curto prazo.

- CT's Municipais

  Proposição: Apesar dos custos tenderem a este tipo de solução devido ao transporte, não houve proposição de alternativa municipal devido às restrições ambientais para sua localização à exceção de Caraguatatuba.

  O ANEXO E apresenta o mapa com as propostas para implantação de Centrais de Triagem na UGRHI 3.

b. Usina de Compostagem - UC

- UC Regional Caraguatatuba

  Proposição: Caraguatatuba, Ilhabela, São Sebastião e Ubatuba.

  Opção: Apesar de São Sebastião pretender implantar uma Unidade de Valorização Energética – UVE para atendimento dos quatro municípios da UGRHI 3, nenhuma destas municipalidades se manifestou contrária a esta proposição de imediato e curto prazo.

- UC's Municipais

  Proposição: Apesar dos custos tenderem a este tipo de solução devido ao transporte, não houve proposição de alternativa municipal devido às restrições ambientais para sua localização à exceção de Caraguatatuba.

  O ANEXO F apresenta o mapa com as propostas para implantação de Usinas de Compostagem na UGRHI 3.

c. Aterro Sanitário - ATS

- ATS Regional Caraguatatuba

  Proposição: Caraguatatuba, Ilhabela, São Sebastião e Ubatuba.

  Opção: Apesar de São Sebastião pretender implantar uma Unidade de Valorização Energética – UVE para atendimento dos quatro municípios da UGRHI

3, nenhuma destas municipalidades se manifestou contrária a esta proposição de imediato e curto prazo.

- ATS's Municipais

  Proposição: Apesar dos custos tenderem a este tipo de solução devido ao transporte, não houve proposição de alternativa municipal devido às restrições ambientais para sua localização à exceção de Caraguatatuba.

  O ANEXO G apresenta o mapa com as propostas para implantação de Aterros Sanitários na UGRHI 3.

d. Central de Britagem - CB

- CB Regional Caraguatatuba

  Proposição: Caraguatatuba, Ilhabela, São Sebastião e Ubatuba.

  Opção: Apesar dos custos desta solução serem mais elevados devido ao transporte, não há condições de se instalarem alternativas municipais devido às restrições ambientais para sua localização à exceção de Caraguatatuba.

- CB's Municipais

  Proposição: Com exceção de Caraguatatuba, não houve proposição de alternativa municipal devido às restrições ambientais da UGRHI 3.

  O ANEXO H apresenta o mapa com as propostas para implantação de Centrais de Britagem na UGRHI 3.

e. Aterro de Inertes - ATI

- ATI Regional Caraguatatuba

  Proposição: Caraguatatuba, Ilhabela, São Sebastião e Ubatuba.

  Opção: Apesar dos custos desta solução serem mais elevados devido ao transporte, não há condições de se instalarem alternativas municipais devido às restrições ambientais para sua localização à exceção de Caraguatatuba.

- ATI's Municipais

  Proposição: Com exceção de Caraguatatuba, não houve proposição de alternativa municipal devido às restrições ambientais da UGRHI 3.

  O ANEXO I apresenta o mapa com as propostas para implantação de Aterros de Inertes na UGRHI 3.

f. Unidade de Tratamento de RSS - UT

- ATI's Regionais Jacareí e Suzano

  Proposição: Caraguatatuba, Ilhabela, São Sebastião e Ubatuba.

  Opção: Como os custos das duas alternativas regionais são muito próximos, as quatro municipalidades componentes da UGRHI 3 deverão permanecer com as mesmas unidades que as servem atualmente.

  O ANEXO J apresenta o mapa com as propostas para implantação de Unidades de Tratamento de Resíduos de Saúde na UGRHI 3.

Para estimativa de custos das proposições elaboradas, adotaram-se critérios e custos referenciais obtidos em valores de mercado.

Quadro 36 – Soluções Propostas e Custos Estimados – Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

CARAGUATATUBA				
Proposição	**Emergencial**	**Curto Prazo 2011-2014**	**Médio Prazo 2015-2018**	**Longo Prazo 2019-2040**
Instalação de cestos em vias e logradouros públicos	250 unidades R$ 50.000,00			
Disponibilização de aterro sanitário regional em Caraguatatuba	1 unidade R$ 9.260.836,00			
Disponibilização de aterro de inertes regional em Caraguatatuba	1 unidade R$ 753.722,00			
Disponibilização de triturador móvel para resíduos verdes		1 unidade R$ 70.000,00		
Disponibilização de PEV's para materiais reaproveitáveis		25 unidades R$ 10.000,00		
Disponibilização de central de triagem regional em Caraguatatuba para materiais recicláveis		1 unidade R$ 565.285,00		
Disponibilização de usina de compostagem regional em Caraguatatuba para matéria orgânica		1 unidade R$ 3.177.826,00		
Disponibilização de veículos e equipamentos adequados para coleta seletiva domiciliar, inclusive reserva técnica		6 unidade R$ 270.000,00		
Disponibilização de ecopontos e/ou caçambas para entrega de entulhos		10 unidades R$ 50.000,00		
Disponibilização de central de triagem e britagem regional em Caraguatatuba para RSI		1 unidade R$ 490.968,00		
Disponibilização de contêineres para feiras livres			10 unidades R$ 50.000,00	

ILHABELA				
Proposição	**Emergencial**	**Curto Prazo 2011-2014**	**Médio Prazo 2015-2018**	**Longo Prazo 2019-2040**
Instalação de cestos em vias e logradouros públicos	70 unidades R$ 14.000,00			
Disponibilização de aterro sanitário regional em Caraguatatuba	1 unidade R$ 2.325.337,00			
Disponibilização de aterro de inertes regional em Caraguatatuba	1 unidade R$ 15.447,00			
Disponibilização de triturador móvel para resíduos verdes		1 unidade R$ 70.000,00		
Disponibilização de PEV's para materiais reaproveitáveis		5 unidades R$ 2.000,00		
Disponibilização de central de triagem regional em Caraguatatuba para materiais recicláveis		1 unidade R$ 142.950,00		
Disponibilização de usina de compostagem regional em Caraguatatuba para matéria orgânica		1 unidade R$ 803.611,00		
Disponibilização de veículos e equipamentos adequados para coleta seletiva domiciliar, inclusive reserva técnica		2 unidade R$ 90.000,00		
Disponibilização de ecopontos e/ou caçambas para entrega de entulhos		5 unidades R$ 25.000,00		
Disponibilização de central de triagem e britagem regional em Caraguatatuba para RSI		1 unidade R$ 10.748,00		
Disponibilização de contêineres para feiras livres			5 unidades R$ 25.000,00	

SÃO SEBASTIÃO				
Proposição	**Emergencial**	**Curto Prazo 2011-2014**	**Médio Prazo 2015-2018**	**Longo Prazo 2019-2040**
Instalação de cestos em vias e logradouros públicos	180 unidades R$ 36.000,00			
Disponibilização de aterro sanitário regional em Caraguatatuba	1 unidade R$ 9.907.196,00			
Disponibilização de aterro de inertes regional em Caraguatatuba	1 unidade R$ 646.195,00			
Disponibilização de triturador móvel para resíduos verdes		1 unidade R$ 70.000,00		
Disponibilização de PEV's para materiais reaproveitáveis		20 unidades R$ 8.000,00		
Disponibilização de central de triagem regional em Caraguatatuba para materiais recicláveis		1 unidade R$ 567.227,00		
Disponibilização de usina de compostagem regional em Caraguatatuba para matéria orgânica		1 unidade R$ 3.188.744,00		
Disponibilização de veículos e equipamentos adequados para coleta seletiva domiciliar, inclusive reserva técnica		6 unidade R$ 270.000,00		
Disponibilização de ecopontos e/ou caçambas para entrega de entulhos		10 unidades R$ 50.000,00		
Disponibilização de central de triagem e britagem regional em Caraguatatuba para RSI		1 unidade R$ 446.255,00		
Disponibilização de contêineres para feiras livres			10 unidades R$ 50.000,00	

UBATUBA				
Proposição	**Emergencial**	**Curto Prazo 2011-2014**	**Médio Prazo 2015-2018**	**Longo Prazo 2019-2040**
Instalação de cestos em vias e logradouros públicos	200 unidades R$ 40.000,00			
Disponibilização de aterro sanitário regional em Caraguatatuba	1 unidade R$ 8.700.472,00			
Disponibilização de aterro de inertes regional em Caraguatatuba	1 unidade R$ 520.077,00			
Disponibilização de triturador móvel para resíduos verdes		1 unidade R$ 70.000,00		
Disponibilização de PEV's para materiais reaproveitáveis		10 unidades R$ 4.000,00		
Disponibilização de central de triagem regional em Caraguatatuba para materiais recicláveis		1 unidade R$ 518.697,00		
Disponibilização de usina de compostagem regional em Caraguatatuba para matéria orgânica		1 unidade R$ 2.915.924,00		
Disponibilização de veículos e equipamentos adequados para coleta seletiva domiciliar, inclusive reserva técnica		4 unidade R$ 180.000,00		
Disponibilização de ecopontos e/ou caçambas para entrega de entulhos		5 unidades R$ 25.000,00		
Disponibilização de central de triagem e britagem regional em Caraguatatuba para RSI		1 unidade R$ 347.450,00		
Disponibilização de contêineres para feiras livres			5 unidades R$ 25.000,00	

9.4. RESUMO DOS INVESTIMENTOS

Quadro 37 – Resumo dos Investimentos – Resíduos Sólidos – UGRHI 3

SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS					
DISCRIMINAÇÃO	ESTIMATIVA DE CUSTOS				
	CUSTO ESTIMADO (R$)				
	EMERGENCIAL	2011 – 2014	2015 - 2018	2019 - 2040	TOTAL
Caraguatatuba	10.064.558,00	4.634.079,00	50.000,00	-	14.748.637,00
Ilhabela	2.354.784,00	1.144.309,00	25.000,00	-	3.524.093,00
São Sebastião	10.589.391,00	4.600.226,00	50.000,00	-	15.239.617,00
Ubatuba	9.260.549,00	4.061.071,00	25.000,00	-	13.346.620,00
UGRHI 3	**32.269.282,00**	**14.439.685,00**	**150.000,00**	**-**	**46.858.967,00**

9.5. ALTERNATIVAS NÃO CONVENCIONAIS

9.5.1. Considerações Preliminares

O Termo de Referência (TR) que rege o presente trabalho estabelece, em seus tópicos, a necessidade de abordagem de alternativas modernas, não convencionais, como as de geração de energia elétrica e/ou vapor a partir da queima de resíduos sólidos urbanos (RSU) em instalações industriais especialmente previstas para tal.

Considerando o vulto destas instalações, a tecnologia envolvida e consequentemente os investimentos requeridos, para que essas alternativas se viabilizem é preciso que tenham um porte mínimo que requererá a necessidade de agregação de municípios de forma a se disponibilizar uma massa crítica mínima tendo-se assim uma solução regionalizada para a destinação final dos RSU.

Desta forma, para que se atinja o enunciado no TR, que só será possível, no mínimo a médio prazo, em face dos procedimentos legais requeridos, é preciso que se trabalhe o Litoral Norte como um bloco. Tal estudo deverá considerar a massa de resíduos a ser gerada, o sistema viário existente, as distâncias de transporte, os locais de demanda de energia e os custos das correspondentes instalações.

De acordo com estudos desenvolvidos no âmbito da SSE – Secretaria de Saneamento e Energia do Estado de São Paulo em conjunto com a SMA – Secretaria de Meio Ambiente do Estado de São Paulo, entre 2007 e 2010, uma unidade de Valorização Energética começa a se viabilizar com o aporte de aproximadamente 600 t/dia de RSU.

Apenas como informação, um sistema de valorização energética é o que existe de mais moderno e amigável ambientalmente, apresentando inúmeras vantagens sobre os aterros sanitários, como por exemplo:

- Permite o tratamento de pilhas, baterias e outros materiais perigosos descartadas na massa de resíduos;

- Permite o tratamento de Lodos de ETE;
- Permite o tratamento de outros grupos de Resíduos de Serviços de Saúde, de uma forma realmente eficiente, e não somente dos patogênicos cuja separação é complexa e duvidosa, visando o tratamento em unidades individualizadas, de resultados muitas vezes questionáveis;
- Emissões, pela atual avanço tecnológico e exigências ambientais, extremamente baixas, ao contrário dos aterros que, segundo estudos desenvolvidos pela ONU, são os maiores contribuintes para o efeito estufa, além de não haver garantia quanto a impermeabilização das fundações, portanto de eficiência duvidosa;
- Operação de características industriais, garantida e perfeitamente controlada;
- Inexistência da geração de passivos ambientais, ao contrário dos aterros sanitários;
- Tecnologia dominada, não havendo imprevistos quanto a custos não previsíveis, portanto não avaliáveis.

Nesta modelagem, os aterros existentes funcionariam como receptores de “rejeitos” do processo na própria acepção da palavra e em conformidade com o preconizado pela Política Nacional de Resíduos Sólidos

Em razão de já se disponibilizar de um sistema de coleta, transporte e destinação de RSU, é desejável que a modelagem de valorização energética absorva, no que for adequado e possível, a atual configuração existente, apenas promovendo o devido ajuste.

A implementação de Unidades de Valorização Energética (UVE) deve considerar, desde a geração de resíduos, a ação integrada dos responsáveis pelo sistema de coleta e transporte de RSU com os responsáveis pela operação da UVE, de forma a realizar a segregação na fonte dos resíduos para fins de compostagem e de reciclagem de materiais, destinando-se os demais ao tratamento térmico com recuperação energética, de acordo com os planos de gerenciamento municipais. Assim serão alcançados níveis de gestão mais elevados, o reaproveitamento seguro e eficiente das frações recicláveis bem como a universalização dos serviços prestados.

Dentro desta ótica, a UVE também deverá receber resíduos orgânicos não contaminados, oriundos de entrepostos hortifrutigranjeiros, feiras livres, centrais de preparação de refeições industriais, grandes restaurantes, supermercados e de serviços de poda, e também os reciclados na fonte, como papéis, papelão, embalagens plásticas, vidros e metais provenientes da coleta seletiva.

A fração orgânica deverá ser encaminhada para a compostagem e os recicláveis serão adequadamente separados, enfardados e acondicionados para retorno ao mercado reciclador.

Os resíduos remanescentes desses processos de reaproveitamento, juntamente com os resíduos não separados, serão encaminhados para a UVE, na qual será realizado o

tratamento térmico, objetivando a redução de volume, massa e impactos ambientais, com a recuperação energética.

A tecnologia presentemente selecionada para as UVE's é a de incineração de resíduos, conhecida pelo termo "mass burning", que também permite a incineração de lodos de Estações de Tratamento de Esgoto (ETE) e dos Resíduos dos Serviços de Saúde, em conjunto com os resíduos sólidos remanescentes.

As escórias e cinzas, oriundas do processo de tratamento térmico dos materiais não aproveitados nos processos antecessores, serão destinadas aos aterros sanitários.

9.5.2. Alternativa Não Convencional em São Sebastião

Os Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) gerados nos quatro (4) municípios que compõe o Litoral Norte (LN) são dispostos atualmente, em sua totalidade, diretamente em aterro, como coletados e sem nenhum tratamento prévio.

O Litoral Norte, em função das barreiras impostas pela fragilidade ambiental da região, das áreas de proteção existentes, da direção de ventos, do uso e ocupação do solo, das legislações e outros fatores intervenientes, tem carência de espaços adequados para a implantação de aterros sanitários.

Assim sendo a disposição dos RSU é feita em aterros localizados no Vale do Paraíba, o que requer um transporte, serra acima, em distâncias que chegam até 200 km da fonte da sua geração, portanto representando um ônus considerável nos orçamentos municipais, além de se constituir em um sério problema ambiental logístico.

Verifica-se portanto, que a problemática da gestão dos resíduos sólidos urbanos transcende as fronteiras dos municípios envolvidos, necessitando, portanto, de um enfoque regional, que busque alternativas otimizadas e integradas para o conjunto dos municípios envolvidos.

Sobrepondo-se a estes fatores tem-se a Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei 12.305 de 02.08.10, e Decreto 7.404 de 23.12.10) e a Política Estadual de Resíduos Sólidos (Lei 12.300 de 16.03.2006, com Decreto 54.645 de 05.08.09), as quais incentivam a adoção de medidas e formas de tratamento que minimizem a quantidade de resíduos a serem disposto em aterros, devendo constituir-se de "rejeitos".

Em face do exposto, há tempo o Governo do Estado de São Paulo vem se sensibilizando pela problemática existente, determinando a inclusão da área em pauta nos estudos que visavam o equacionamento dos RSU da Região Metropolitana da Baixada Santista (RMBS) (área igualmente crítica). Estes estudos ficaram ao encargo da Secretaria de Saneamento e Energia do Estado de São Paulo que teve a colaboração da Secretaria do Meio Ambiente do Estado.

O escopo era o desenvolvimento de estudos visando a proposição de uma solução alternativa aos aterros.

Assim, o sistema Litoral Norte foi concebido para o atendimento dos seguintes municípios:

- Caraguatatuba;
- Ilha Bela;
- São Sebastião;
- Ubatuba.

Em razão da sua conformação geo-morfológica e dos quantitativos de RSD a serem gerados, de início apresenta como solução a implantação de uma única Unidade de Valorização Energética, em ponto estratégico, tendo-se para os locais mais distantes unidades de transbordo.

Para a simulação preliminar de uma alternativa não convencional para a UGRHI 3 – Litoral Norte foram considerados os seguintes dados e informações:

- Esquema da área de estudo, com delineação dos municípios;
- Tabela de distâncias entre os municípios envolvidos;
- Projeção da evolução populacional por município;
- Projeção da geração de RSD;
- Projeção da geração de RSS;
- Conformação geo-morfológica do Vale do Paraíba;
- Sistema viário existente;

Quanto às premissas, foram tecidas as seguintes considerações:

- O transporte primário deveria, de maneira geral, se limitar a um máximo de 10 a 15 km, aceitando-se excepcionalmente distâncias superiores;
- O transporte secundário deveria situar-se até uma distância de 50 a 60 km aceitando-se excepcionalmente distâncias superiores;
- A premissa de que a coleta seletiva e outros formas de reciclagem seja dinamizada de forma a atingir os seguintes percentuais:
  - Em 2014: 10 %
  - Em 2018: 15%;
  - Em 2025: 20%, estabilizando-se neste valor nos anos que se sucedem;

- A premissa de que a coleta seletiva e outros formas de reciclagem seja dinamizada de forma a atingir os seguintes percentuais;

- Ser desejável que a implantação de Unidades de Valorização Energética seja feita junto à unidades industriais visando a comercialização preferencial de calorias / frigorias, sobre a alternativa de geração de energia elétrica (última opção em face dos investimentos adicionais requeridos e do preço de mercado do kWh).

Consideradas todos os dados e premissas anteriores, desenvolveu-se a planta esquematizada apresentada no ANEXO K.

A seguir sintetiza-se em uma tabela a Projeção dos Rejeitos (RSD+RSS) estimados. É preciso ressaltar que, além do considerado, poderão ser agregados outros tipos de rejeitos, como lodos de ETE.

Quadro 38 – Litoral Norte – Projeção dos Rejeitos (RSD+RSS)

Pólo	Ano (t/dia)						
	2010	2015	2020	2025	2030	2035	2040
Litoral Norte	643,14	674,08	695,28	706,53	756,42	803,18	844,70

Nota: Valores médios diários ao longo do ano, incluído o da população flutuante.

Para o atendimento dessa demanda, o sistema deverá compreender:

1. Uma Unidade de Valorização Energética que, em face da inexistência de um pólo industrial significativo, foi prevista para ser implantada entre Caraguatatuba e São Sebastião, preferencialmente próximo ao local em estudo para a implantação de um Aterro Sanitário, de forma a receber os rejeitos finais. Esta posição deveria permitir que o local seja alcançado pela coleta primária tanto de São Sebastião e como de Caraguatatuba, enquanto que os resíduos de Ubatuba seriam aportados por um transporte secundário. Embasado na tabela síntese da projeção de resíduos a serem gerados no Litoral Norte, conforme anteriormente apresentado e considerando eventuais outros aportes, esta unidade deveria ter capacidade de processar, a partir de 2.020 cerca de 1.000 t/dia;

2. Unidade de Transbordo em Ubatuba, com eventualmente transbordos parciais pontos estratégicos localizados ao longo do litoral, tanto de Ubatuba como de Caraguatatuba e São Sebastião (município polinucleado, linear, com extensão total de cerca de160 km);

3. Com este aporte, os rejeitos finais (escória), a serem destinados à aterro seriam da ordem de 150 t/dia para cada etapa.

Os seguintes estudos encontram-se em andamento:

1. Estudos de caracterização gravimétrica e físico-químico dos RSU da Região Metropolitana da Baixada Santista (RMBS) e Litoral Norte (LN) (em andamento com previsão de conclusão para JUN/11);

2. Estudo de Viabilidade Técnico-Econômica (EVTE) para implantação de Usina de Recuperação de Energia à partir de RSU, da RMBS e RN, compreendendo, de forma integrada, as instalações apropriadas para a recepção, separação para reciclagem, compostagem, acondicionamento e embalagem dos produtos oriundos desses processos (em andamento, com previsão de conclusão para ABR/11).

Deverão ser contratados, em breve, o Estudo de Impactos Ambientais e respectivo Relatório (EIA/RIMA) para implantação da UVE, da RMBS e LN.

O modelo institucional proposto, estabelecido no Contrato de Programa da Empresa Metropolitana de Águas e Energia (EMAE) com os municípios, regulado pela ARSESP, é o contrato de concessão na modalidade PPP (Parceria Público Privada) da SPE (Sociedade de Propósito Específico) com a EMAE. A SPE receberá os RSU dos municípios e fará o seu tratamento, gerando energia e outros produtos, tais como sucata ferrosa e Certificados de Redução de Emissões (CER), conhecidos como créditos de carbono, obtendo, a partir da valorização desses produtos (RSU, energia, sucata e CER), as receitas necessárias para o equilíbrio econômico do negócio.

A Prefeitura Municipal de São Sebastião se encontra no processo de lançamento de uma PPP – Parceria Público Privada visando a implantação de uma “Usina de Lixo” para a destinação dos seus Resíduos Sólidos Urbanos (RSU).

Essa PPP prevê que o empreendedor vencedor da licitação deverá:

a) Implantar e operar um sistema de tratamento e destinação final de RSU as suas expensas, participando o município apenas com a disponibilização do terreno para a implantação da Usina;

b) Disponibilizar um prazo para o proposto de até 35 anos;

c) Garantir ao município uma economia de pelo menos 26% nos gastos atuais para a atual destinação;

d) Remover todo o lixo e recuperar a área do desativado lixão da Baleia (Costa Sul de São Sebastião), que se encontra ambientalmente degradada. A quantidade estocada é estimada em cerca de 350.000 t.

A tecnologia escolhida, por licitação, foi o Processo Biológico - Mecânico, proposto pelo Consórcio Herrhof/GPI.

Este processo compreende:

a) Recepção dos resíduos;

b) Moagem;

c) Tratamento biológico pela decomposição aeróbia da Matéria Orgânica e a sua conseqüente secagem, em Fermentadores Aeróbios, cada com sete dias de detenção;

d) Separação mecânica dos resíduos valorizáveis: sucata ferrosa, sucata não ferrosa, papel, plásticos, vidros, etc.;

e) Elaboração do CDR – Combustível Derivado de Resíduos;

f) Comercialização do CDR.

A Usina de Tratamento foi prevista para ter uma capacidade de processamento de 500 t/dia (previsão da demanda para 2.015) visando atender as necessidades de Caraguatatuba, Ilhabela, São Sebastião e Ubatuba, com a recepção das seguintes quantidades e resíduos.

Quadro 39 - Geração Média de Resíduos (t/dia)

Cidade	Lixo	Poda	Lodo ETE	Outros	Total
São Sebastião	100	10	10	10	130
Caraguatatuba	120	15	15	10	160
Ilhabela	25	0	1	0	26
Ubatuba	100	10	10	5	125
Total	345	35	36	25	441

Nota: Dados estimados até a finalização do empreendimento.

A instalação é prevista para ser efetuada em imóvel a ser cedido pela Prefeitura Municipal de São Sebastião, com cerca de 30.000 m^2, desmembrado de uma área maior de cerca de 176.000 m^2, localizado no Bairro do Jaraguá. O imóvel encontra-se em negociação com o poder público municipal, em processo amigável, por conta de impostos não quitados com o município.

O investimento previsto é de R$ 150.000.000,00, mas acredita-se que as propostas devam a chegar a um máximo de R$ 120.000.000,00.

Os estudos desenvolvidos indicaram que a taxa a ser cobrada da Prefeitura Municipal de São Sebastião é de cerca de R$ 114,00 / t, e para o material removido da Baleia de cerca de R$ 126,00 / t.

Para o produto final (CDR) estima-se um preço de venda de cerca de R$ 70,00 / t.

No momento se está em fase de audiências públicas, estando o Edital na Internet para Consulta Pública.

Como principais considerações:

a) De acordo com informações fornecidas, a capacidade fixada para a instalação foi de 500 t/dia, praticamente a atual geração do Litoral Norte. A questão que se põe é o crescimento da demanda em face do crescimento populacional e do aumento da geração da taxa “per capita”;

b) Deve-se considerar que por ocasião da alta estação, a população flutuante dos municípios mais que dobra a população fixa. Desta forma este incremento sazonal deverá de alguma forma ser amortecido no processo;

c) A garantia de participação dos municípios envolvidos no empreendimento, pois de acordo com informações prestadas só se dispõe no presente momento de uma carta de intenção, o que torna frágil as garantias de implantação do pretendido;

d) O impacto no Plano de Negócios do empreendimento proposto pela implantação de um Aterro Sanitário em Caraguatatuba, cujo EIA - Rima encontra-se em análise na SMA - Secretaria de Meio Ambiente do Estado.

Garantia de mercado para o CDR, á longo prazo, para que não se fique ao sabor do seu “humor”, garantindo assim o negócio, isto é, a destinação dos resíduos.

9.5.3. Alternativa Não Convencional na Baixada Santista

A solução recomendada foi a implementação de uma CTR que deverá abranger a triagem dos materiais reaproveitáveis para fins de reciclagem, a compostagem da parcela orgânica presente no lixo domiciliar e o tratamento térmico com recuperação energética, de acordo com os planos de gerenciamento municipais, com o objetivo maior de alcançar níveis de gestão de resíduos mais elevados.

Conforme citado anteriormente, a CTR também poderá receber outros resíduos orgânicos não contaminados (entrepostos hortifrutigranjeiros, feiras livres, restaurantes, hotéis, supermercados e de serviços de poda) e também materiais passíveis de reciclagem (papéis, papelão, embalagens plásticas, vidros e metais provenientes da coleta seletiva).

A fração orgânica acima enunciada será encaminhada para compostagem e os recicláveis serão adequadamente separados, enfardados e acondicionados para retorno ao mercado reciclador.

Os resíduos remanescentes desses processos de reaproveitamento, juntamente com os resíduos não separados, serão encaminhados para a Unidade de Valorização Energética (UVE), na qual será realizado o tratamento térmico, objetivando a redução de volume, massa e impactos ambientais, e a recuperação energética.

A tecnologia selecionada para a UVE é a de incineração de resíduos, conhecida pelo termo “mass burning”.

As escórias e cinzas oriundas do processo de tratamento térmico e os materiais não aproveitados nos processos antecessores serão destinados a aterros sanitários.

No presente estágio dos estudos, o local de implantação da UVE, não se encontra definido, devendo ser estabelecido pelos estudos em andamento que deverão analisar 10 (dez) locais pré-selecionados, dos quais deverão apontar três, para escolha de uma como definitivo. Estima-se que o local da UVE seja na Baixada Santista, próximo ao

parque fabril existente visando o suprimento de energia, na forma de vapor, água quente e/ou energia elétrica.

A logística de transporte dos RSU do LN à Baixada Santista, encontra-se igualmente em estudo, partindo-se da hipótese de se implantar, em algum ponto favorável do LN, uma unidade de transbordo para onde os resíduos seriam transportados e embarcados a seguir em barcaças de onde seguiriam ao local da UVE.

9.5.4. Alternativa Não Convencional em Jambeiro

A Unidade de Tratamento e Gestão de Resíduos Sólidos – UTGR Jambeiro se constitui num empreendimento concebido para atender o município de Jambeiro, outros municípios do Vale do Paraíba e principalmente do Litoral Norte, já que se situa a cerca de 4,0 km da Rodovia dos Tamoios.

O empreendimento de responsabilidade da empresa ENGEP – Engenharia e Pavimentação Ltda., com sede à Via Luiz Varga nº 1750 – Bairro Parque Hippólyto, no município de Limeira/SP, está localizado na Antiga Estrada do Jambeiro s/nº, no município de Jambeiro/SP.

A gleba, ocupada atualmente pela Fazenda São João em que, desde a década de 70, é realizada a exploração de reflorestamento de eucaliptos pela antiga empresa Papel Simão, situa-se nas coordenadas UTM 423.060 E e 7.425.930 S, a cerca de 6,5 km da malha urbana da cidade.

Na área de cerca de 1.389.926 m^2 com perímetro de aproximadamente 5,5 km, além das instalações de apoio características deste tipo de empreendimento, estão previstos uma Central de Triagem, visando principalmente a produção de Combustível Derivado de Resíduos – CDR numa Unidade de Valorização Energética - UVE, e um Aterro Sanitário, a ser operado em regime de codisposição com resíduos industriais classes IIA e IIB.

Conforme o folder divulgado pelo empreendedor, de onde foram extraídas a maioria das informações, a unidade será equipada apenas com sistema de armazenamento de líquidos percolados, de onde se deduz que o chorume gerado pela decomposição da matéria orgânica no interior do maciço deverá ser conduzido para tratamento em unidade externa.

A UTGR Jambeiro está em fase de licenciamento ambiental junto à Secretaria de Estado do Meio Ambiente - SMA, objetivando recebimento, tratamento e disposição final de resíduos sólidos urbanos da classe IIA – não inertes, segundo classificação da NBR 10004 de nov/04 da ABNT, em regime de codisposição com resíduos industriais das classes IIA e IIB.

Por ainda se encontrar em licenciamento, não foi possível obter dados sobre o balanço de massa dos resíduos que adentrarão à unidade e nem sobre a vida útil prevista para o Aterro Sanitário.

Porém, segundo as informações constantes do folder, a UTGR Jambeiro foi projetada para operar com padrão bastante satisfatório, já que seu Aterro Sanitário contará com técnicas sanitárias, como: impermeabilização do solo, coleta de gases e de líquidos percolados, compactação dos resíduos após o lançamento e cobertura diária das células de lixo, dentre outros procedimentos técnico-operacionais.

Estes procedimentos são necessários para evitar os impactos negativos da disposição final do lixo, como contaminação do solo e das águas, proliferação de ratos e moscas, surgimento de doenças, exalação de mau cheiro e degradação da paisagem.

Além disso, o empreendedor tem consciência de que este sistema de disposição final de resíduos precisa ser associado à coleta seletiva e à reciclagem, que permitem o prolongamento da vida útil do aterro através do desvio da parcela reaproveitável, em consonância com a nova legislação federal, referente à Política Nacional dos Resíduos Sólidos.

Cabe salientar que, embora apresente condições satisfatórias para obter o devido licenciamento ambiental, está alternativa está sujeita à alteração da legislação municipal que proíbe o recebimento de resíduos oriundos de outros municípios.

10. PLANEJAMENTO DO SISTEMA DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS

10.1. CONSIDERAÇÕES GERAIS

Conceituação

A gestão da drenagem urbana figura entre as atribuições municipais e compõe, juntamente com o abastecimento de água, a coleta e a recuperação da qualidade das águas servidas e o manejo e destinação dos resíduos sólidos, o conjunto de setores denominado saneamento básico.

O uso urbano do solo, em suas diferentes formas, interfere com as condições naturais de escoamento das águas originadas da precipitação atmosférica passando a demandar um manejo apropriado, tanto em termos de manutenção das construções, ruas e demais equipamentos públicos, como de segurança geral das pessoas. Deve ser observado ainda que, do ponto de vista ambiental, a interferência antrópica na bacia hidrográfica deve ser sustentável, a custa de mecanismos de compensação e mitigação.

Em face disto, as áreas urbanas demandam a institucionalização do conceito de gestão da drenagem urbana, que consiste na formação de um conhecimento composto pelo planejamento contínuo e atualizado das ações; pela implantação e operação de estruturas apropriadas; formação de um conjunto de regras e critérios para garantia de sua sustentabilidade; seu monitoramento e pela oficialização dentro da administração pública. Estes quesitos, que são detalhados adiante, contribuirão para a formação de uma política de gestão ambiental urbana, capaz de reduzir o conflito entre o uso do solo e a bacia hidrográfica.

O termo gerenciamento da drenagem urbana se estabeleceu em função da constatação, inicialmente acadêmica, e em seguida prática, de que a alteração no escoamento natural das águas provenientes da precipitação deve ser controlada e monitorada de forma a viabilizar as ações e iniciativas para a sustentabilidade dos investimentos feitos no ambiente urbano.

Tais alterações, provocadas principalmente, mas não apenas, pela impermeabilização dos solos, chegam a ser dramáticas e, em casos extremos verifica-se que as vazões máximas chegam a ser até seis ou sete vezes maiores que aquelas possíveis na mesma bacia em condições naturais, podendo causar extensas inundações em áreas ribeirinhas e consequentes prejuízos materiais, perdas de vida, interrupções no trânsito, disseminação de doenças de veiculação hídrica etc.

A constatação de que as obras civis usualmente destinadas à eliminação ou mitigação destes problemas não se sustentam por si, sem a existência de outras ações de caráter não estrutural, deu então origem ao conceito de gerenciamento integrado, a ser praticado pelos diferentes agentes públicos e pela sociedade.

Apesar da relevância da questão, verifica-se que os projetos de drenagem urbana seguem, em geral, conceitos ultrapassados de condutividade, sem levar em conta a bacia de drenagem a jusante, desprezando, portanto, o que se fala hoje como “impacto zero”.

Assim, as intervenções pontuais correntes normalmente transferem o problema para jusante enquanto que, dentro dos novos conceitos, devem reduzir os impactos adversos da urbanização por meio de melhor planejamento da ocupação do solo, em harmonia com os processos naturais do ciclo hidrológico.

Efeitos da Urbanização Sobre a Bacia Hidrográfica

Os fatores hidrológicos diretamente afetados pela urbanização são: o volume do escoamento superficial direto, os parâmetros de tempo do escoamento superficial e a vazão de pico das cheias. Esses efeitos são diretamente causados por alterações da cobertura do solo, modificações nos sistemas naturais de drenagem e as eliminações das várzeas.

As alterações na cobertura do solo devido à urbanização caracterizam-se pela sua remoção num estágio inicial, quando se realizam os movimentos de terra, e posteriormente pela sua substituição por áreas construídas, pavimentadas ou com outro tipo de cobertura substancialmente diferente da original.

A ruptura da cobertura do solo tende a deixá-lo exposto à ação das enxurradas, produzindo a erosão superficial e consequentemente o aumento do transporte sólido na bacia e sedimentação nos drenos principais, de menor declividade. As áreas construídas e pavimentadas aumentam gradativamente a impermeabilização dos solos da bacia, reduzindo sua capacidade natural de absorver as águas das chuvas, o que acelera o escoamento superficial direto.

As principais modificações das características hidráulicas das calhas decorrem das obras de canalização. Estas, via de regra, envolvem retificações, ampliações de seções e revestimentos de leito ou, ainda, as substituições das depressões e dos pequenos leitos naturais por galerias. Os canais artificiais apresentam menor resistência ao escoamento e, consequentemente, maiores velocidades, o que resulta num efeito de redução dos tempos de concentração das bacias.

Do exposto, verifica-se que a urbanização de uma bacia altera a sua resposta à ocorrência de chuvas. Os efeitos mais preponderantes são as reduções da infiltração e o tempo de trânsito das águas, que resultam em picos de vazão muito maiores em relação às condições anteriores à citada urbanização. São clássicos os exemplos que relacionam o crescimento das vazões máximas de cheias com a área urbanizada da bacia e a área servida por obras de drenagem. Há casos extremos em que os picos de cheia numa bacia urbanizada podem chegar a ser da ordem de seis vezes superiores ao pico da mesma bacia em condições naturais.

Cabe frisar que o volume do escoamento superficial direto é primordialmente determinado pela quantidade de água precipitada, características de infiltração do solo, chuva antecedente, tipo de cobertura vegetal, superfície impermeável e retenção superficial. Já o tempo de trânsito das águas (que determina os parâmetros de tempo do hidrograma do escoamento superficial direto) é função da declividade, rugosidade superficial do leito, comprimento de percurso e profundidade d'água do canal.

Portanto, os efeitos da urbanização na resposta hidrológica das bacias de drenagem devem ser analisados sob a ótica tanto do volume do escoamento superficial direto, quanto do tempo de trânsito das águas.

O Conceito de Micro e Macrodrenagem

O sistema de drenagem faz parte do conjunto de melhoramentos públicos existentes em uma área urbana, assim como as redes de água, de esgotos sanitários, de cabos elétricos e telefônicos, além da iluminação pública, pavimentação de ruas, guias e passeios, parques e áreas de lazer, entre outros.

Em relação a outros melhoramentos urbanos, o sistema de drenagem tem uma particularidade: o escoamento das águas das tormentas sempre ocorrerá, independentemente de existir ou não sistema de drenagem adequado. A qualidade desse sistema é que determinará se os benefícios ou prejuízos à população serão maiores ou menores.

Outra característica, de certo modo única, do sistema de drenagem é a sua solicitação não permanente, isto é, durante e após a ocorrência de tormentas, contrastando com outros melhoramentos públicos que são essencialmente de uso contínuo.

O sistema tradicional de drenagem urbana deve ser considerado como composto por dois sistemas distintos que devem ser planejados e projetados sob critérios diferenciados: o Sistema Inicial de Drenagem (Microdrenagem) e o Sistema de Final (Macrodrenagem).

O Sistema de microdrenagem ou de drenagem inicial é aquele composto pelos pavimentos das ruas, guias e sarjetas, bocas-de-lobo e rede de galerias de águas pluviais. Esse sistema é em geral dimensionado para o escoamento de vazões com alta frequência relativa, em geral de dois a dez anos de período de retorno. Quando bem projetado, e com manutenção adequada, praticamente elimina as inconveniências ou as interrupções das atividades urbanas que advém das inundações e das interferências de enxurradas.

Já o sistema de macrodrenagem é constituído, por canais naturais ou artificiais (abertos ou de contorno fechado) de maiores dimensões, projetados considerando eventos de referência de baixa frequência, da ordem de 25 a cem anos de período de retorno. O sistema de macrodrenagem contempla, assim, o que se pode denominar de tronco do sistema de condução das águas pluviais no meio urbano. Do seu funcionamento adequado depende a prevenção ou minimização dos danos às

propriedades, à saúde e eventualmente perdas de vida das populações atingidas, seja em consequência direta das águas ou por doenças de veiculação hídrica.

Esses sistemas encaixam-se no contexto do controle do escoamento superficial direto, tendo tradicionalmente como base o enfoque orientado para o aumento da condutividade hidráulica do sistema de drenagem, isto é, da capacidade de transportar as águas para jusante.

As tendências mais atuais desse controle, que já vêm sendo amplamente aplicadas ou preconizadas internacionalmente, passam a dar ênfase ao enfoque orientado para o controle na fonte, isto é, no momento da geração do escoamento superficial. Desta forma, objetiva-se a redução dos volumes escoados ainda na microdrenagem, com a utilização de equipamentos de compensação da impermeabilização, e que permitam a detenção, retenção e retardamento dos volumes precipitados e não infiltrados, de forma a reduzir a quantidade escoada. Este conceito avança na macrodrenagem para contemplar o armazenamento das águas por estruturas de detenção ou retenção. Esse enfoque é mais indicado a áreas urbanas ainda em desenvolvimento, podendo ser utilizado também em áreas de urbanização mais consolidadas desde que existam locais (superficiais ou subterrâneos) adequados para a implantação dos citados armazenamentos.

Medidas Estruturais e Não Estruturais

Em se tratando de técnicas de gestão da drenagem urbana frequentemente é feita uma distinção entre duas medidas que, na realidade são absolutamente indissociáveis: as estruturais e as não estruturais.

As medidas estruturais ou *obras* são destinadas a desviar, deter, reduzir ou escoar com maior rapidez e menores níveis, as águas do escoamento superficial direto, evitando assim os danos e interrupções das atividades causadas pelas inundações. Envolvem, em sua maioria, obras hidráulicas de porte com aplicação maciça de recursos.

As não estruturais são representadas, basicamente, por ações destinadas ao controle do uso e ocupação do solo (nas várzeas e nas bacias) ou à diminuição da vulnerabilidade dos ocupantes das áreas de risco dos efeitos das inundações, por meio da busca de maneiras para que estas populações passem a conviver de forma harmoniosa com as cheias. As medidas não estruturais envolvem, muitas vezes em mudanças de aspectos de natureza cultural, que impõem, para o sucesso da implantação das medidas, a implementação de programas de educação ambiental.

A inexistência do suporte de medidas não estruturais é apontada, atualmente, como uma das maiores causas de problemas de drenagem nos centros mais desenvolvidos. A utilização balanceada de investimentos, tanto em medidas estruturais quanto não estruturais, pode minimizar significativamente os prejuízos causados pelas inundações. O quadro a seguir ilustra algumas das típicas medidas estruturais e não estruturais.

Quadro 40 – Medidas Estruturais e Não Estruturais – Drenagem Urbana

Medidas Estruturais	Medidas Não estruturais
Ampliação, modificação, retificação, revestimento, canalização dos cursos d'água naturais ou execução de galerias	Reserva de área para lazer e atividades compatíveis para os espaços abertos
Armazenamento ou desvio das águas a montante da região sujeita a inundações	Controle do uso do solo fora da área de inundação
Diques e muros	Seguro inundação
Alterações em pontes e travessias	Estruturas a prova de inundação
Bacias de retenção, detenção e amortecimento	Sistema de Previsão, Antecipação e Alerta
Bacias de sedimentação	Tratamento de taludes e de áreas baixas
Wetlands e áreas de depuração natural	Programa de manutenção e inspeção
Parques lineares	Programa de ação emergencial
Repermeabilização e permeabilização artificial	Manual de Drenagem
Relocação e demolição de estruturas	Educação Ambiental

Objetivos Modernos do Sistema de Drenagem Urbana

Dentro do contexto de desenvolvimento global de uma região, os programas de drenagem urbana devem ser orientados, de maneira geral, pelos seguintes objetivos principais:

- reduzir a exposição da população e das propriedades aos riscos associados à ocorrência de inundações, como as enxurradas e escorregamento de encostas;
- reduzir sistematicamente o nível de danos causados pelas inundações;
- preservar as várzeas não urbanizadas numa condição que minimize as interferências com o escoamento das vazões de cheias, com a sua capacidade de armazenamento, com os ecossistemas aquáticos e terrestres de especial importância e com a interface entre as águas superficiais e subterrâneas;
- assegurar que as medidas corretivas sejam compatíveis com as metas e objetivos globais da região;
- minimizar os problemas de erosão e sedimentação;
- proteger a qualidade ambiental e o bem-estar social;
- promover a utilização das várzeas para atividades de lazer e contemplação;
- melhorar a qualidade ambiental, proporcionando uma convivência harmoniosa da população com o ciclo hidrológico e o meio ambiente.

Princípios da Gestão da Drenagem Urbana

Os princípios que devem nortear os planos de gestão de drenagem urbana devem considerar que o sistema de drenagem é parte do sistema ambiental urbano e não pode ser encarado simplesmente como parte da infraestrutura urbana ou como um meio para alcançar metas e objetivos em termos mais abrangentes;

Como a urbanização tem potencial para aumentar tanto o volume quanto as vazões do escoamento superficial direto, o impacto da ocupação de novas áreas deve ser analisado no contexto da bacia hidrográfica na qual estão inseridas, de modo a se efetuarem os ajustes necessários para minimizar e anular a criação de futuros problemas com inundações, sem falar nas suas correlações com a estabilidade dos terrenos, que é objeto específico da drenagem urbana.

O estabelecimento prévio de metas e objetivos, nos cenários local, regional e nacional, é de grande valia na concepção das obras de drenagem e tem como meta melhorar a eficiência dos investimentos.

A drenagem urbana consiste na administração de um espaço, uma vez que o volume de água presente em um dado instante, não pode ser comprimido ou diminuído, sendo portanto, uma demanda de espaço que deve ser considerada no processo de planejamento. Se o armazenamento natural é reduzido pela urbanização ou outros usos do solo sem as adequadas medidas compensatórias, as águas das enchentes buscarão outros espaços para seu trânsito, podendo atingir inevitavelmente locais em que isso não seja desejável.

As várzeas dos rios e córregos são áreas de armazenamento natural e embora estejam com menor frequência sob as águas, fazem parte dos cursos naturais, tanto quanto a sua calha principal. Por esta razão, na geomorfologia, a várzea também recebe a denominação de leito maior ou secundário. As funções primárias de um curso d'água e de sua várzea associada são a coleta, armazenamento e veiculação das vazões de cheias. Essas funções não podem ser relegadas a um plano secundário em favor de outros usos que se possa imaginar para as várzeas, sem a adoção de medidas compensatórias normalmente onerosas. Respeitada essa restrição, as várzeas têm a potencialidade de contribuir para a melhoria da qualidade da água e do ar, a manutenção de espaços abertos, a preservação de ecossistemas importantes e acomodação de redes de sistemas urbanos adequadamente planejados.

Ao tratar as águas do escoamento superficial direto de uma área urbana como recurso, ou quando se cogitar a utilização de bacias de detenção, deve ser dada atenção aos aspectos da qualidade dessas águas. Estes, por sua vez, estão relacionados com as práticas de limpeza das ruas, coleta e remoção de lixos e detritos urbanos, ligação clandestina de esgotos na rede de galerias, coleta e tratamento de esgoto e regulamentação do movimento de terras em áreas de desenvolvimento, tendo em vista o controle de erosão e, consequente, carga de sedimentos.

As medidas de controle de poluição são parte integrante e indissociável de um plano de drenagem, pois o controle da poluição das águas é essencial para que sejam alcançados os benefícios potenciais que podem oferecer os cursos d'água urbanos e suas várzeas.

O Plano Municipal de Drenagem Urbana

As cheias nos cursos d'água são fenômenos naturais que usualmente resultam no extravasamento dos seus leitos menores, invadindo a várzea (leitos maiores). Em áreas rurais, este extravasamento não ocasiona maiores danos. Em áreas urbanas, este fenômeno natural, de aumento sazonal das vazões e extravasamento dos córregos, causa as inundações que resultam em danos materiais, à saúde pública, e uma série de prejuízos à sociedade em casos mais sérios. Elas podem transformar as áreas afetadas em regiões degradadas, a ponto de não atrair novos investimentos, limitando o potencial de crescimento econômico-social.

Ou seja, as inundações constituem-se em um grave problema econômico, social e de saúde pública que precisa ser equacionado dentro de uma perspectiva ampla, a partir de sólida base técnica, econômica, social e política. Esta necessidade de se encarar os problemas a partir de uma perspectiva abrangente se justifica uma vez que: tem se comprovado que intervenções localizadas nos sistemas de drenagem não têm sido eficazes no combate às inundações, muitas vezes transferindo-as de lugar. Ou seja, intervenções localizadas nas cabeceiras de uma bacia hidrográfica podem transferir as inundações para a sua parte mais baixa, a jusante, caso sejam feitas sem o devido cuidado.

Por outro lado, o planejamento integrado na drenagem urbana, por bacia hidrográfica, considerando um amplo leque de medidas estruturais e não estruturais, tem resultado em um conjunto de medidas eficazes no combate as inundações. Este planejamento integrado é consubstanciado em um Plano Diretor de Drenagem que engloba: um plano de obras, um conjunto de medidas complementares, a sequência e a forma de implantação destas medidas correspondendo às expectativas da sociedade, integrando em um todo coerente os aspectos econômico-financeiros, sociais, de meio ambiente e políticos envolvidos, otimizando a alocação de recursos e viabilizando a implantação de um sistema de drenagem eficaz.

Outra questão importante, que indica a necessidade premente de elaboração de um Plano Diretor de Drenagem Municipal, são as leis, decretos e portarias resultantes das Políticas de Recursos Hídricos Federal (lei 9433/97) e Estadual (lei 7663/91, decreto nº 41258/96 e portaria DAEE nº 717/96). Estes diplomas legais, em fase de regulamentação e implementação, estabelecem diretrizes para ações que interfiram na qualidade e quantidade d'água, submetendo as intervenções na drenagem urbana a outorga.

Assim, um Plano Diretor de Drenagem, que atenda às novas diretrizes impostas por estes diplomas de âmbito federal e estadual, constitui-se em uma garantia de atendimento dos objetivos e critérios neles expostos, facilitando a outorga das obras previstas. O atendimento a estes objetivos e critérios deverá também facilitar o acesso a verbas que devem originar-se da cobrança do uso dos recursos hídricos, que encontram em fase de implementação, nos níveis estadual e federal.

Outras duas características fundamentais a serem incorporadas nos planos municipais de drenagem são: aferição de metas e atualização progressiva. Na primeira objetiva-se criar mecanismos de avaliação do progresso do plano, tanto sob a ótica de seu avanço em termos de implantação como na eficácia de suas medidas. Na segunda pretende-se a introdução de um mecanismo de atualização periódica de forma a permitir que as ações preconizadas possam ser atualizadas em função de novas tecnologias, cujo surgimento é cada vez mais rápido.

Etapas de Desenvolvimento do Plano de Drenagem

Um Plano Diretor de Drenagem pode ser visto como uma sequência de duas etapas básicas: diagnóstico e plano de ação. Cada uma delas demanda uma série de atividades paralelas e complementares e cuja falta implicará em limitação dos resultados. Entretanto, considerando que os planos modernos englobam mecanismos de atualização e de aferição de resultados, o processo ainda assim permitirá a correção destas faltas e o alcance de soluções de qualidade.

A Etapa de Diagnóstico compreende uma série de ações para que sejam determinadas as cargas e deficiências do sistema existente, tanto no nível da microdrenagem como no da macrodrenagem. Em outras palavras, esta etapa tem como produto o mapa de deficiências do sistema. Fazem parte desta etapa as seguintes atividades:

a) Levantamentos de campo: dados físicos e socioeconômicos que possibilitem alcançar a qualidade técnica que torna um plano de drenagem consistente, o que contribui para o sucesso de sua implementação. Estes dados são analisados, consistidos e incorporados a um Sistema de Informações Geográficas (SIG), que é o instrumento de gerenciamento das informações coletadas e que fornecerá uma interface coerente para o desenvolvimento do plano e para a sua implementação. Os principais dados a serem levantados são os seguintes:

   - cartografia, para a delimitação das bacias hidrográficas;
   - fotos aéreas recentes, para a determinação do uso e ocupação do solo;
   - cadastro do sistema de drenagem existente, com detalhe suficiente para a elaboração do plano, e levantamento das áreas inundáveis;
   - planos e projetos existentes, em âmbito Municipal e Estadual (inclui a interface com os principais corpos d'água receptores);
   - dados socioeconômicos população atual e projetada para o horizonte do plano, custos dos insumos, custos para a avaliação econômica das alternativas estudadas etc.

b) Levantamentos Institucionais: levantamento da legislação aplicável; ordenamento administrativo e financeiro no município; captação e observação das práticas municipais referentes à drenagem, tais como as rotinas de aprovação de construções e empreendimentos, pavimentação de vias, procedimentos de

inspeção e limpeza de ruas, bocas-de-lobo e galerias, desassoreamento e limpeza de córregos; registro de ocorrências envolvendo micro e macrodrenagem e demais componentes que revelem o grau de comprometimento da estrutura administrativa municipal com a questão da drenagem urbana.

c) Estabelecimento do cenário: a partir dos dados cartográficos, de uso e ocupação do solo, socioeconômicos (regra atual), (população, custo dos insumos, prejuízos com as inundações etc.), são fixados o estágio atual de desenvolvimento da bacia hidrográfica e elaborados os cenários de desenvolvimento urbano para o horizonte de projeto do plano, estes horizontes nos planos de recursos hídricos costumam ser de dez a 40 anos. Com os cenários elaborados, utilizando os demais dados coletados, são efetuados os cálculos hidráulico/hidrológicos que, em conjunto com o levantamento de áreas inundáveis, permite identificar os principais problemas existentes e a antevisão de quais são as medidas que podem ser tomadas para a mitigação das inundações ocorrentes e que medidas preventivas podem ser tomadas nas áreas com desenvolvimento urbano acentuado.

d) Estudo das alternativas: com base no diagnóstico, nos levantamentos de campo, considerando as diretrizes estabelecidas nas leis Estadual e Federal, além dos objetivos e critérios definidos especificamente para o plano, são desenvolvidos estudos de alternativas para a solução das inundações considerando medidas estruturais (canalização, reservatórios, substituição e melhoria de bueiros, pontilhões, entre outros, recanalização de áreas críticas etc.), e medidas não estruturais que tipicamente envolvem entre outras, o controle de uso do solo, a preservação da várzea, programas de inspeção e manutenção e educação ambiental.

A segunda etapa compreende o Plano de Ação, cujo produto final contempla as diferentes formas de ataque a serem empregadas na gestão da drenagem urbana. Os passos a serem seguidos podem ser resumidos como:

a) Comparação das alternativas e seleção do plano a implementar: as diferentes soluções possíveis para mitigação ou prevenção das inundações em cada bacia hidrográfica estudada são cotejadas, adotando-se como critérios de julgamento os custos de construção, os prejuízos evitados, o grau de prevenção dos danos, a intensidade de utilização das várzeas, a agressividade ao meio ambiente, o nível de atendimento à comunidade e o grau de atendimento geral dos objetivos.

b) Documentação da alternativa: correspondente à alternativa selecionada, que indica as medidas estruturais e não estruturais propostas e a sua sequência de implantação. Também são sugeridos mecanismos econômico-financeiros e institucionais para a viabilização do Plano, como os projetos de lei e os planos de investimento.

Indicadores e monitoramento do plano: considerando que a implantação do Plano é feita ao longo dos anos, o Sistema de Informações Geográficas constitui-se em um importante mecanismo de gerenciamento, pois permite a disposição de dados e de

suas atualizações, constituindo-se em uma base coerente para a contínua atualização e gerenciamento do desenvolvimento e da implantação do Plano. A proposição de indicadores apropriados para cada componente, micro e macro, também são fundamentais para o sucesso da proposição.

10.2. PROPOSTA DE INDICADORES DE DRENAGEM

Conceitos

Tomando-se como referência que o indicador deve englobar parâmetros mensuráveis, de fácil e acessível aquisição e disponibilidade, e ser aderente aos conceitos de drenagem, o primeiro aspecto será o da avaliação em separado dos subsistemas de micro e macrodrenagem, lembrando que o primeiro refere-se à drenagem de pavimentos que recebem as águas da chuva precipitada diretamente sobre ele e dos lotes adjacentes, e o segundo considera os sistemas naturais e artificiais que concentram os anteriores.

Assim, pode-se dizer que a microdrenagem é uma estrutura direta e obrigatoriamente agregada ao serviço de pavimentação e deve sempre ser implantada em conjunto com o mesmo, de forma a garantir seu desempenho em termos de segurança e de condições de tráfego (trafegabilidade da via) e ainda sua conservação e durabilidade (erosões, infiltrações etc.).

Tal divisão é importante porque na microdrenagem utilizam-se elementos estruturais (guias, sarjetas, bocas-de-lobo, tubos de ligação, galerias e dissipadores), cujos critérios de projeto são distintamente diferentes dos elementos utilizados na macrodrenagem (galerias, canais, reservatórios de detenção, elevatórias e barragens), notadamente quanto ao desempenho. Enquanto na microdrenagem admite-se como critério de projeto as vazões decorrentes de eventos com período de retorno dois, cinco, dez e até 25 anos, na macrodrenagem projeta-se tendo como referência os eventos de 50 ou cem anos e até mesmo valores superiores.

Da mesma forma, as necessidades de operação e manutenção dos sistemas são distintas, no que se refere a frequência de inspeções, capacidade dos equipamentos e especialidade do pessoal para execução das tarefas de limpeza, desobstrução, desassoreamento etc.

Quanto aos critérios de avaliação dos serviços devem ser consideradas as facetas: institucionalização, porte/cobertura do serviço, eficiência técnica e gestão. A seguir, explica-se cada uma delas:

Institucionalização (I)

A gestão da drenagem urbana é uma atividade da competência municipal e que tende a compor o rol de serviços obrigatórios que o Executivo é obrigado a prestar, tornando-se, nos dias atuais, de extrema importância nos grandes aglomerados urbanos. Desta forma, sua institucionalização como serviço dentro da estrutura administrativa e orçamentária indicará o grau de desenvolvimento da administração municipal com

relação ao setor. Assim, dentro deste critério, deve-se considerar os seguintes aspectos que indicam o grau de envolvimento da estrutura do Município com a implantação e gestão dos sistemas de micro e macrodrenagem:

Quadro 41 – Indicadores de Drenagem – Institucionalização

MICRODRENAGEM	MACRODRENAGEM
Existência de padronização para projeto viário e drenagem pluvial	Existência de plano diretor urbanístico com tópicos relativos à drenagem
Serviço de verificação e análise de projetos de pavimentação e/ou loteamentos	Existência de plano diretor de drenagem urbana
Estrutura de inspeção e manutenção da drenagem	Legislação específica de uso e ocupação do solo que trata de impermeabilização, medidas mitigadoras e compensatórias
Monitoramento de chuva	Monitoramento de cursos d'água (nível e vazão)
Registro de incidentes envolvendo microdrenagem	Registro de incidentes envolvendo a macrodrenagem

Este indicador pode, a princípio, ser admitido como 'seco', isto é, a existência ou prática do quesito analisado implica na valoração do mesmo. Posteriormente, na medida em que o índice for aperfeiçoado, o mesmo pode ser transformado em métrico para considerar a qualidade do instrumento institucional adotado

Porte/Cobertura do Serviço (C)

Este critério considera o grau de abrangência relativo dos serviços de micro e macrodrenagem no município, de forma a indicar se o mesmo é universalizado. Para o caso da microdrenagem representa a extensão de ruas que têm o serviço de condução de águas pluviais lançados sobre as mesmas de forma apropriada, através de guias, sarjetas, estruturas de captação e galerias, em relação à extensão total de ruas na área urbana.

No subsistema de macrodrenagem, o porte do serviço pode ser determinado por meio da extensão dos elementos de macrodrenagem nos quais foram feitas intervenções em relação à malha hídrica do município (até terceira ordem). Por intervenções entendem-se as galerias-tronco, que reúnem vários subsistemas de microdrenagem e também os elementos de drenagem naturais, como os rios e córregos; nos quais foram feitos trabalhos de canalização, desassoreamento ou dragagem, retificação, revestimento das margens, regularização, delimitação das áreas de APP, remoção de ocupações irregulares nas várzeas etc.

Eficiência do Sistema (S)

Este critério pretende captar o grau de atendimento técnico, isto é, se o serviço atende às expectativas quanto ao seu desempenho hidráulico em cada subsistema. A forma de avaliação deve considerar o número de incidentes ocorridos com os sistemas em relação ao número de dias chuvosos e à extensão dos mesmos.

A consideração de um critério de área inundada também pode ser feita, em uma segunda etapa, quando estiverem disponíveis de forma ampla os cadastros eletrônicos municipais e os sistemas de informatização de dados.

Eficiência da Gestão (G)

A gestão do serviço de drenagem urbana, tanto para micro como para macro, deve ser mensurada em função da relação entre as atividades de operação e manutenção dos componentes e o porte do serviço.

Quadro 42 – Indicadores de Drenagem – Eficiência da Gestão

MICRODRENAGEM	MACRODRENAGEM
Número de bocas-de-lobo limpas em relação ao total de bocas-de-lobo	Extensão de córregos limpos/desassoreados em relação ao total
Extensão de galerias limpas em relação ao total de bocas-de-lobo	Total de recursos gastos com macrodrenagem em relação ao total alocado.
Total de recursos gastos com microdrenagem em relação ao alocado no orçamento anual para microdrenagem	

Cálculo do Indicador

O indicador deverá ser calculado anualmente, a partir de informações das atividades realizadas no ano anterior. Os dados deverão ser tabulados em planilha apropriada, de forma a permitir a auditoria externa, conforme o exemplo a seguir. O cálculo final do indicador será a média aritmética dos indicadores de micro e macrodrenagem, com resultado final entre [0-10].

Quadro 43 – Cálculo do Indicador – Microdrenagem

C		MICRODRENAGEM	Valor	
Institucionalização	I1	Existência de padronização para projeto viário e drenagem pluvial	0,5	0,5
	I2	Serviço de verificação e análise de projetos de pavimentação e/ou loteamentos	0,5	0,5
	I3	Estrutura de inspeção e manutenção da drenagem	0,5	0,5
	I4	Existência de monitoramento de chuva	0,5	0,5
	I5	Registro de incidentes envolvendo microdrenagem	0,5	0,5
Cobertura	C1	Extensão total de ruas com serviço de microdrenagem, em km (guias, sarjetas e bocas-de-lobo)		$2{,}50\frac{C1}{C2}$
	C2	Extensão total de ruas do Município (km)		
Eficiência	S1	Numero de dias com incidentes na microdrenagem (alagamento de via até 30 cm, refluxo pelos PVs e Bls)		$2{,}50(1-\frac{S1S2}{})$
	S2	Numero de dias com chuva no ano		
Gestão	G1	Número de bocas-de-lobo limpas		$1{,}50(1-\frac{G1}{G2})$
	G2	Total de bocas-de-lobo		
	G3	Total de recursos gastos com microdrenagem		$(1-\frac{G3}{G4})$
	G4	Total alocado no orçamento anual para microdrenagem		

Quadro 44 – Cálculo do Indicador – Macrodrenagem

		MACRODRENAGEM	Valor	
Institucionalização	I1	Existência de plano diretor urbanístico com tópicos relativos à drenagem	0,5	0,5
	I2	Existência de plano diretor de drenagem urbana	0,5	0,5
	I3	Legislação específica de uso e ocupação do solo que trata de impermeabilização, medidas mitigadoras e compensatórias	0,5	0,5
	I4	Monitoramento de cursos d'água (nível e vazão)	0,5	0,5
	I5	Registro de Incidentes envolvendo a macrodrenagem	0,5	0,5
Cobertura	C1	Extensão de intervenções na rede hídrica do município		$2{,}50\frac{C1}{C2}$
	C2	Extensão da rede hídrica do município		
Eficiência	S1	Número de dias com incidentes na de macrodrenagem (transbordamento de córregos, derrubada de pontes, solapamento de margem etc .Bls)		$2{,}50(1-\frac{S1}{S2})$
	S2	Número de dias com chuva no ano		
Gestão	G1	Total aplicado na limpeza de córregos / estruturas de macrodrenagem em geral		$2{,}50(1-\frac{G1}{G2})$
	G2	Total de recursos alocados para macrodrenagem		

10.3. INTERVENÇÕES E INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS

Relacionam-se a seguir as intervenções propostas nos municípios inseridos na UGRHI 3, com as respectivas estimativas de custos.

Quadro 45 – Síntese das Proposições de Drenagem Urbana e Estimativa de Custo – Caraguatatuba

CARAGUATATUBA				
	Indicador de Custo	**Preço Unitário**	**Quantidade Estimada**	**Custo por Proposição**
Proposições de Caráter Geral				
Cadastro das Estruturas	hectare	3.000,00	4024	12.072.537,25
Plano Diretor de Macrodrenagem	GLOBAL	1.100.000,00	1	1.100.000,00
			Sub Total =	***R$ 13.172.537,25***
Implantação de estruturas para coleta e transporte das contribuições pluviais				
Projetos de microdrenagem	GLOBAL	230.000,00	1	230.000,00
Sub-bacia do Juqueriquerê - Implantação de estruturas para coleta e transporte das contribuições pluviais em parcela do bairro Vila Marcondes e Jardim dos Sindicatos (Cenário 1 - Baixa declividade)	área (ha)	90.000,00	70	6.300.000,00
Sub-bacia do Guaxinduba - Implantação de estruturas para coleta e transporte das contribuições pluviais na Av. Frei Pacífico Wagner e ruas próximas a Prefeitura Municipal - Centro (Cenário 1 - Baixa declividade)	área (ha)	90.000,00	14	1.260.000,00
			Sub Total =	***R$ 7.790.000,00***
			Total =	***R$ 20.962.537,25***

Quadro 46 – Síntese das Proposições de Drenagem Urbana e Estimativa de Custo – Ilhabela

ILHABELA				
	Indicador de Custo	**Preço Unitário**	**Quantidade Estimada**	**Custo por Proposição**
Proposições de Caráter Geral				
Cadastro das Estruturas	hectare	3.000,00	757	2.270.161,50
Plano Diretor de Macrodrenagem	GLOBAL	700.000	1	700.000,00
			Sub Total =	***R$ 2.970.161,50***
Implantação de estruturas para coleta e transporte das contribuições pluviais				
Projetos de microdrenagem	GLOBAL	15.000,00	1	15.000,00
Implantação de estruturas para coleta e transporte das contribuições pluviais ao longo da parte baixa da Avenida Pedro de Paula Moraes (Cenário 1 - baixa declividade)	área (ha)	90.000,00	3	270.000,00
Aumento da capacidade de escoamento da vala existente no bairro Barra Velha, bem como a ampliação da travessia sob a Rua Antônio Carlos Aires da Fé	GLOBAL	80.000,00	1	80.000,00
			Sub Total =	***R$ 365.000,00***
			Total =	**R$ 3.335.161,50**

Quadro 47 – Síntese das Proposições de Drenagem Urbana e Estimativa de Custo – São Sebastião

SÃO SEBASTIÃO				
	Indicador de Custo	**Preço Unitário**	**Quantidade Estimada**	**Custo por Proposição**
Proposições Gerais e Intervenções Localizadas				
Cadastro de Estruturas	hectare	3.000,00	2356	7.068.161,01
Contratação de Plano Diretor de Macrodrenagem	GLOBAL	900.000	1	900.000,00
Ampliação da capacidade de escoamento da Travessia sobre o córrego Laranjal na Rua Argentina		110.000,00	1	110.000,00
Execução de nova canalização devido à insuficiência da existente para veicular a vazão em eventos de chuvas no Bairro Boinçucanga II (Cenário 3: até 4 m² de seção)	m	4.000,00	500	2.000.000,00
Execução de nova canalização devido à insuficiência da existente para veicular a vazão em eventos de chuvas no Bairro Juquehy (Cenário 3: até 4 m² de seção)	m	4.000,00	650	2.600.000,00
			Sub Total =	***R$ 12.678.161,01***
Implantação de estruturas para coleta e transporte das contribuições pluviais				
Projetos de microdrenagem	GLOBAL	115.000,00	1	115.000,00
Implantação de estruturas para coleta e transporte das contribuições pluviais e revitalização das estruturas existentes no Bairro Boracéia - Alameda Cubatão com Rodovia Manoel Hypólito do Rego e região da Avenida Guarani (Microdrenagem Cenário 1 - Baixa declividade)	hectare	90.000,00	6	540.000,00
Implantação de estruturas para coleta e transporte das contribuições pluviais e revitalização das estruturas existentes no Bairro Canto do Mar (Microdrenagem Cenário 1 - Baixa declividade)	hectare	90.000,00	17	1.530.000,00
Implantação de estruturas para coleta e transporte das contribuições pluviais e revitalização das estruturas existentes no Bairro Boiçucanga II (Microdrenagem Cenário 1 - Baixa declividade)	hectare	90.000,00	18,5	1.665.000,00
			Sub Total =	***R$ 3.850.000,00***
			Total =	***R$ 16.528.161,01***

Quadro 48 – Síntese das Proposições de Drenagem Urbana e Estimativa de Custo – Ubatuba

UBATUBA				
	Indicador de Custo	**Preço Unitário**	**Quantidade Estimada**	**Custo por Proposição**
Proposições de Caráter Geral				
Cadastro de Estruturas	hectare	3.000,00	2226	6.677.192,26
Contratação de Plano Diretor de Macrodrenagem	GLOBAL	950.000	1	950.000,00
			Sub Total =	***R$ 7.627.192,26***
Implantação de estruturas para coleta e transporte das contribuições pluviais				
Projetos de microdrenagem	GLOBAL	1.100.000,00	1	1.100.000,00
Bacia Indaiá/Capim Melado - Implantação de estruturas para coleta e transporte das contribuições pluviais e revitalização das estruturas existentes numa área de aproximadamente 3,5 (ha) cituado nos bairros Pereque-Açu/Jardim **Ubatuba** (Cenário 1 - Baixa declividade)	área (ha)	90.000,00	2,7	243.000,00
Bacia do Rio Grande - Implantação de estruturas para coleta e transporte das contribuições pluviais e revitalização das estruturas existentes localizado no bairro Pereque-Açu (Cenário 1 - Baixa declividade)	área (ha)	90.000,00	20	1.800.000,00
Bacia do Rio Grande - Substituição de estruturas para coleta e transporte das contribuições pluviais na região central (próximo ao aeroporto)(Cenário 1 - Baixa declividade)	área (ha)	90.000,00	7	630.000,00
Bacia do Rio Grande - Implantação de estruturas para coleta e transporte das contribuições pluviais no bairro das Toninhas (Cenário 1 - Baixa declividade)	área (ha)	90.000,00	9	810.000,00
Bacia Saco da Ribeira - Implantação de Galerias de Águas Pluviais em terreno com média declividade	m	350,00	350	122.500,00
Implantação de estruturas para coleta e transporte das contribuições pluviais nos bairros (apenas para aqueles cuja área estava delimitada) que estão em processo de regularização, conforme o Plano Municipal de Habitação (Cenário 1 - Baixa declividade)	área (ha)	90.000,00	165	14.850.000,00
Implantação de estruturas para coleta e transporte das contribuições pluviais nos bairros (apenas para aqueles cuja área estava delimitada) que estão em processo de regularização, conforme o Plano Municipal de Habitação (Cenário 2 - Média declividade)	área (ha)	47.000,00	280	13.160.000,00
Implantação de estruturas para coleta e transporte das contribuições pluviais nos bairros (apenas para aqueles cuja área estava delimitada) que estão em processo de regularização, conforme o Plano Municipal de Habitação (Cenário 3 - Alta declividade)	área (ha)	29.500,00	220	6.490.000,00
			Sub Total =	***R$ 39.205.500,00***
			Total =	***R$*** **46.832.692,26**

10.4. RESUMO DOS INVESTIMENTOS

Quadro 49 – Resumo dos Investimentos

SERVIÇOS DE DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS – UGRHI 3					
DISCRIMINAÇÃO	ESTIMATIVA DE CUSTOS				
	CUSTO ESTIMADO (R$)				
	EMERGENCIAL	2011 – 2014	2015 - 2018	2019 - 2040	TOTAL
Caraguatatuba	-	15.721.902,94	3.144.380,59	2.096.253,73	20.962.537,25
Ilhabela	-	2.501.371,13	500.274,23	333.516,15	3.335.161,50
São Sebastião	-	12.396.120,76	2.479.224,15	1.652.816,10	16.528.161,01
Ubatuba	-	35.124.519,20	7.024.903,84	4.683.269,23	46.832.692,26
UGRHI 3	**-**	**65.743.914,02**	**13.148.782,80**	**8.765.855,20**	**87.658.552,02**

11. ANÁLISE DE SUSTENTABILIDADE ECONÔMICA FINANCEIRA

11.1. CONSIDERAÇÕES GERAIS

Embora o Plano de Saneamento Básico seja de ordem municipal, as vertentes do Saneamento Básico – abastecimento de água, esgotamento sanitário, resíduos sólidos e drenagem urbana, apresentam um processo sinérgico com os recursos hídricos.

Como a abrangência dos recursos hídricos extrapola os limites de um município, o seu gerenciamento é realizado pela área de influência da bacia hidrográfica a que pertence.

Assim sendo é importante que as autoridades que gerenciam o sistema de recursos hídricos conheçam o montante de recursos financeiros necessários para levar a cabo as ações de Saneamento Básico, por Bacia Hidrográfica, no contexto de um planejamento multidisciplinar.

De acordo com a lei 11.445/2007 os serviços de Saneamento Básico devem apresentar sustentabilidade financeira, o que quer dizer que a sua prestação, num ambiente de eficiência, deve gerar recursos financeiros suficientes para a implementação das ações necessárias para a universalização dos serviços

Desse modo, os serviços devem ser remunerados por seus usuários mediante o pagamento de tarifas, taxas, preços públicos e/ou imposto específico. Como as ações de Saneamento Básico devem atender a toda população independentemente do poder aquisitivo do cidadão, admite-se a existência de subsídios que podem ser diretos ou indiretos aos serviços.

Posto isso, no presente tópico é realizada uma consolidação dos resultados da Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos 3 – UGRHI 3, que abrange os municípios de Caraguatatuba, Ilha Bela, São Sebastião e Ubatuba com sistemas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário operados pela concessionária estadual – Companhia de Saneamento Básico Estadual – Sabesp e sistemas de resíduos sólidos e de drenagem urbana operados pela Prefeitura Municipal.

11.2. METODOLOGIA BÁSICA PARA ANÁLISE DE SUSTENTABILIDADE ECONÔMICA FINANCEIRA DOS SISTEMAS DE SANEAMENTO

Para a avaliação da sustentabilidade financeira utilizou-se duas metodologias já consagradas. Uma baseada no Fluxo Líquido de Caixa Descontado e a outra no Custo Médio Incremental de Longo Prazo. A primeira fornece valores financeiros globais de equilíbrio e a segunda valores unitários por unidade de serviço prestado, sendo um indicador importante para a fixação de tarifas e preços públicos e também de preços privados.

Fluxo Líquido de Caixa Descontado

O Fluxo Liquido de Caixa Descontado (FLCD) é obtido como segue:

$FLCD = \Sigma[(RO_t - DOM_t - IMP_t - IN_t)/(1 + r)]$ onde:

RO_t = Receita Operacional do ano t;

DOM_t = Despesas de Operação e Manutenção do ano t;

IMP_t = Impostos pagos no ano t; e

INV_t = Investimentos realizados no ano t .

r = Taxa de Desconto igual ao custo médio ponderado de capital ou taxa de juros de mercado; e

t = 0, 1, 2, 3,....., n-1, n anos de horizonte do projeto.

Decisão de acordo com as premissas e parâmetros utilizados, quanto às tarifas/preços/taxas/impostos, nível de prestação dos serviços, custos, despesas e remuneração do investimento.

Se FLCD ≥ 0, a prestação do serviço é sustentável financeiramente.

Se FLCD < 0, a prestação do serviço é deficitária e necessita de ajustes adicionais nas premissas e parâmetros utilizados. Após todos os ajustes factíveis realizados, e se o déficit persistir, recorre-se ao sistema de subsídios.

Custo Médio Incremental de Longo Prazo

O Custo Médio Incremental de Longo Prazo (CMILP) se obtêm como segue:

$CMILP = \{[\Sigma (DOM_t + IN_t)/ (1 + r)]/[\Sigma(y_t)/(1 + r)]\}$ onde:

DOM_t = Despesas de Operação e Manutenção;

IN_t = Investimentos;

yt = Quantidade de serviço prestado;

r = Taxa de Desconto igual ao custo médio ponderado de capital ou taxa de juros de mercado; e

t = 0, 1, 2, 3,....., n-1, n anos de horizonte do projeto.

11.3. RESUMO DA ANÁLISE DE SUSTENTABILIDADE ECONÔMICA FINANCEIRA DOS MUNICÍPIOS DA UGRHI 3

O quadro a seguir mostra o resultado consolidado para a UGRHI 3 em termos de Fluxo Líquido descontado para os serviços que compõem o sistema de Saneamento Básico dos Municípios dessa bacia.

Quadro 50 – Resumo Consolidado do Fluxo de Caixa Descontado – R$ mil

Descrição	Receita	Custos Operacionais Totais	Geração Interna Financeira	Investimentos	Recursos a Equacionar
Água e Esgoto	1.718.526	1.485.850	232.676	1.390.816	(1.158.140)
Resíduos Sólidos	41.231	9.830	31.401	5.782	25.619
Drenagem	-	71.534	(71.534)	67.279	(138.813)
Total	1.759.756	1.567.213	192.543	1.463.877	(1.271.334)
A equacionar					
Sabesp	1.718.526	1.485.850	232.676	1.390.816	(1.158.140)
Município	41.231	81.364	(40.133)	73.061	(113.194)
Total	1.759.756	1.567.213	192.543	1.463.877	(1.271.334)
Receita municipal corrente - 2008(*)					891.747
Participação dos dispêndios municipais anuais na receita corrente anual					**1,58%**

(*) Fonte IBGE (cidades) - a preços médios de 2010 pelo IPCA.

Taxa de Desconto 12 % ao ano

A análise do quadro demonstra o seguinte:

- Somente os serviços de resíduos sólidos apresentam sustentabilidade financeira em virtude das receitas oriundas do processo de reciclagem de resíduos, utilização de inertes e transferência das despesas orçamentárias atuais para o plano;
- Os demais serviços são deficitários do ponto de vista da viabilidade global, destacando-se, porém, que os serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário mostram-se sustentáveis do ponto de vista operacional, gerando contribuições para os investimentos;
- Com efeito, a Sabesp terá que equacionar recursos adicionais para implementar as ações de Saneamento Básico na Bacia, em torno de R$ 1.158,1 milhões, incluindo neste montante os atuais ativos em operação reavaliados na cifra de R$ 612,4 milhões, e as prefeituras R$ 113,2 milhões;
- Em termos de receita adicional as prefeituras teriam de ajustar o seu orçamento em 1,6% em relação ao nível de receita atual, e a Sabesp implementar ajustes tarifários e/ou transferências por conta dos subsídios cruzados e/ou transferências governamentais.

A tabela a seguir demonstra as estimativas do Custo Médio Incremental de Longo Prazo para os municípios da UGRHI 3. Os valores positivos significam que o serviço é superavitário e os valores negativos significam custos.

Quadro 51 – Resumo do Custo Médio Incremental de Longo Prazo – UGRHI 3

Descrição	Unidade	Resíduos Sólidos	Drenagem Urbana	Total
Caraguatatuba	R$/Hab.ano	75,71	(17,30)	58,41
Ilhabela	R$/Hab.ano	50,60	(21,38)	29,22
São Sebastião	R$/Hab.ano	18,89	(30,33)	(11,44)
Ubatuba	R$/Hab.ano	63,17	(32,70)	30,47
Média	**R$/Hab.ano**	**52,09**	**(25,43)**	**26,66**

A análise da tabela demonstra que a implementação das ações no âmbito dos resíduos sólidos e drenagem urbana, visualizados em conjunto, não geram ônus adicionais aos habitantes dos municípios de Caraguatatuba, Ilha Bela e Ubatuba. Somente o de São Sebastião gera ônus adicionais aos seus munícipes.

11.4. CONCLUSÃO

De acordo com as premissas e parâmetros utilizados, baseados nas tendências atuais de prestação dos serviços de Saneamento Básico, a UGHRI 3 mostra-se deficitária, exigindo dos municípios ajustes internos em termos de tarifas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário, e tributos adicionais para os serviços de drenagem urbana.

ANEXOS

ANEXO A – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANEXO B – BASES E FUNDAMENTOS LEGAIS DOS PLANOS MUNICIPAIS DE SANEAMENTO

ANEXO C – AÇÕES INSTITUCIONAIS NECESSÁRIAS PARA ATINGIR OS OBJETIVOS E METAS

ANEXO D – PROPOSTA DE INDICADORES DO SANEAMENTO BÁSICO

ANEXO E – SOLUÇÃO PROPOSTA - RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES - CENTRAL DE TRIAGEM (CT)

ANEXO F – SOLUÇÃO PROPOSTA - RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES - USINA DE COMPOSTAGEM (UC)

ANEXO G – SOLUÇÃO PROPOSTA - RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES - ATERRO SANITÁRIO (ATS)

ANEXO H – SOLUÇÃO PROPOSTA - RESÍDUOS SÓLIDOS INERTES - CENTRAL DE BRITAGEM (CB)

ANEXO I – SOLUÇÃO PROPOSTA - RESÍDUOS SÓLIDOS INERTES - ATERRO DE INERTES (ATI)

ANEXO J – SOLUÇÃO PROPOSTA - RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE - UNIDADE DE TRATAMENTO (UT)

ANEXO K – UNIDADES DE VALORIZAÇÃO ENERGÉTICA DE RESIDUOS SOLIDOS URBANOS E RESIDUOS DE SERVICOS DE SAUDE - PROPOSIÇÃO BÁSICA – ESQUEMA

ANEXO L – LOCALIZAÇÃO DOS PONTOS DE CAPTAÇÃO DE ÁGUA, DE LANÇAMENTO DE ESGOTOS E DAS ÁREAS COM PROBLEMAS DE DRENAGEM URBANA NA UGRHI 3

ANEXO A – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Os principais documentos utilizados no embasamento deste Relatório estão relacionados a seguir:

- ✓ Plano Municipal de Saneamento Passo a Passo – DAEE/CEPAM – 2009.
- ✓ Plano Estadual de Recursos Hídricos 2004-2007 - Consórcio JMR/Engecorps - Julho/2005.
- ✓ Plano de Gerenciamento dos Recursos Hídricos do Litoral Norte - Comitê das Bacias Hidrográficas do Litoral Norte (CBH-LN) - IPT – 2002.
- ✓ Plano de Bacias Hidrográficas do Litoral Norte - UGRHI 3 - 2009 - Comitê de Bacias Hidrográficas do Litoral Norte - Dezembro/2009.
- ✓ Lei de Zoneamento e Uso do Solo de Caraguatatuba - Lei N° 200/22 de Junho de 1992.
- ✓ Plano Diretor para Disposição Final dos Lodos e Demais Resíduos Produzidos pelos Sistemas de Tratamento de Água e Esgotos do Litoral Norte do Estado de São Paulo - Estudos Técnicos e Projetos ETEP Ltda - Setembro/2005.
- ✓ Relatório de Situação das Soluções Alternativas de Abastecimento de Água do Litoral Norte do Estado de São Paulo-Comissão Permanente de Acompanhamento da Qualidade da Água para Consumo Humano do Litoral Norte – Cp-Água – 2008.
- ✓ Plano de Redução de Riscos da Estância Balneária de Caraguatatuba – UNESP/2006.
- ✓ Plano Diretor de Desenvolvimento Socioambiental do Município de Ilhabela – Lei Nº 421/2006 – Outubro/2006.
- ✓ Mapeamento de Áreas de Risco Associados a Escorregamentos e Inundações do Município de Ilhabela - Termo de Cooperação Técnica IG-Cedec de 28/04/2006 - Instituto Geológico - Outubro/2006.
- ✓ Plano Diretor 1997 para o Período 1998/2004 - Município de São Sebastião - Prefeitura Municipal de São Sebastião/SP - 1997.
- ✓ Projeto de Mapeamento de Áreas de Risco a Escorregamento e Inundação dos Municípios de Franco da Rocha, Piedade, São Sebastião, Tapiraí e Ubatuba - Termo de Cooperação Técnica IG-CEDEC de 16/08/2005 - Instituto Geológico - 2006.
- ✓ Plano Diretor de Ubatuba – dezembro/2006.
- ✓ Relatório de Criticidade de Bacias Hidrográficas - Banco de Dados Georrelacional para o Município de Ubatuba - Contrato Fehidro 32/05 - LN-50 -

Funcate - Fundação de Ciência, Aplicações e Tecnologia Espaciais - Comitê de Bacias Hidrográficas do Litoral Norte - Março/2008.

Relatórios anteriormente emitidos, referentes ao presente Contrato:

- ✓ Relatório 1 - Programa Detalhado de Trabalho – julho/2010;
- ✓ Relatórios 2 – Descrição dos Sistemas Existentes e Projetados e Avaliação da Prestação dos Serviços de Saneamento Básico dos Municípios pertencentes à UGRHI 3 (Caraguatatuba, Ilhabela, São Sebastião e Ubatuba);
- ✓ Relatórios 3 – Estudo de Demandas, Diagnóstico Completo, Formulação e Seleção de Alternativas dos Municípios pertencentes à UGRHI 3 (Caraguatatuba, Ilhabela, São Sebastião e Ubatuba);
- ✓ Relatórios 4 – Proposta do Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico dos Municípios pertencentes à UGRHI 3 (Caraguatatuba, Ilhabela, São Sebastião e Ubatuba).

ANEXO B – BASES E FUNDAMENTOS LEGAIS DOS PLANOS MUNICIPAIS DE SANEAMENTO

BASES E FUNDAMENTOS LEGAIS DOS PLANOS MUNICIPAIS DE SANEAMENTO

INTRODUÇÃO

O presente item trata das questões jurídicas e institucionais que interferem na elaboração dos planos municipais de saneamento básico da Unidade Hidrográfica de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Litoral Norte - UGRHI 3, conforme a divisão dos recursos hídricos do Estado de São Paulo, estabelecida no Anexo I da Lei nº 9.034 de 27-12-1994.

Os planos de saneamento estão previstos na Lei nº 11.445, de 5-1-2007, que dispõe sobre as diretrizes nacionais para o saneamento básico. Essa lei, que revogou a norma anterior – Lei nº 6.528, de 11-5-1978, veio estabelecer, após longo período de discussões em nível nacional, uma política pública para o setor do saneamento, com vistas a estabelecer a sua base de princípios, a identificação dos próprios serviços, as diversas formas de sua prestação, a obrigatoriedade do planejamento e da regulação, o âmbito da atuação do titular dos serviços, assim como a sua sustentabilidade econômico-financeira, além de dispor sobre o controle social da prestação.

Vale dizer que, com a edição dessa lei abriram-se, sob o aspecto institucional, novos caminhos para a prestação dos serviços de saneamento básico e também para o alcance dos objetivos ambientais e de saúde pública que envolvem a matéria. Evidentemente, um longo caminho existe entre a edição da lei e a efetiva melhoria dos níveis de qualidade ambiental desejados. Os planos de saneamento básico consistem, dessa forma, em um dos instrumentos de alcance da efetividade da norma, conforme será detalhado adiante.

Também foi objeto de análise a Lei nº 11.107/07, que dispõe sobre os consórcios públicos e que veio apresentar novos arranjos institucionais para a execução de atividades inerentes aos Poderes Públicos, como é o caso do saneamento básico, tanto no que se refere ao exercício da titularidade como à prestação dos serviços.

Com a edição da Lei nº 12.305, de 2-8-2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, e considerando a forte interação entre a nova norma e a Lei de Saneamento, foram verificados alguns conceitos aplicáveis aos municípios, no que se refere aos planos de resíduos sólidos.

Foram abordados ainda dois temas fundamentais: a titularidade e a prestação dos serviços. Em relação à titularidade, foi descrito no que consiste essa atividade e as formas legalmente previstas para o seu exercício. Quanto à prestação dos serviços de saneamento básico foram enumeradas as diversas formas de prestação, incluindo a **prestação regionalizada**, modalidade prevista na Lei nº 11.445/07 e se caracteriza pelas seguintes situações:

- um único prestador do serviço para vários Municípios, contíguos ou não;
- uniformidade de fiscalização e regulação dos serviços, inclusive de sua remuneração;

- compatibilidade de planejamento[3].

ABRANGÊNCIA DOS SERVIÇOS

A Lei nº 11.445/07 define, como serviços de saneamento básico, as infra-estruturas e instalações operacionais de quatro categorias:

a. abastecimento de água potável;

b. esgotamento sanitário;

c. limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos;

d. drenagem e manejo das águas pluviais urbanas.

Abastecimento de Água Potável

O **abastecimento de água potável** é constituído pelas atividades, infra-estruturas e instalações necessárias ao abastecimento público de água potável, desde a captação até as ligações prediais e respectivos instrumentos de medição[4]. Isso significa a captação em um corpo hídrico superficial ou subterrâneo, o tratamento, a reservação e a adução até os pontos de ligação e é um forte indicador do desenvolvimento de um país, principalmente pela sua estreita relação com a saúde pública e o meio ambiente.

Para o abastecimento público, visando prioritariamente ao consumo humano, são necessários mananciais protegidos e uma qualidade compatível com os padrões de potabilidade legalmente fixados, sob pena de ocorrência de diversas doenças, como diarréia, cólera etc. No que se refere à diluição de efluentes, muitas vezes lançados ilegalmente *in natura* e sem o adequado tratamento pelos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, a poluição dos corpos hídricos compromete as captações de água das cidades que se encontram a jusante.

É dever do Poder Público garantir o abastecimento de água potável à população, obtida dos rios, reservatórios ou aquíferos. A água derivada dos mananciais para o abastecimento público deve possuir condições tais que, mediante tratamento, em vários níveis, de acordo com a necessidade, possa ser fornecida à população nos padrões legais de potabilidade, sem qualquer risco de contaminação. Os serviços de água e esgotamento sanitário, essenciais em todos os centros urbanos, usam a água de duas formas: para o abastecimento e para a diluição de efluentes. O fator *captação da água* encontra-se estreitamente ligado à idéia do *lançamento das águas servidas*. Parte da água captada é devolvida ao corpo hídrico, após o uso, o que implica que a água servida deve submeter-se a tratamento antes da devolução, para que não prejudique a qualidade desse receptor.

Os procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade

3 Lei nº 11.445/07, art. 14.
4 Lei nº 11.445/07, art. 3º, I, a.

da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade são competência da União, vigorando a Portaria nº 518, de 25-3-2004, do Ministério da Saúde, que aprovou a Norma de Qualidade da Água para Consumo Humano.

O Decreto nº 5.440, de 4-5-2005, que estabelece definições e procedimentos sobre o controle de qualidade da água de sistemas de abastecimento e institui mecanismos e instrumentos para divulgação de informação ao consumidor sobre a qualidade da água para consumo humano, fixa, em seu Anexo – Regulamento Técnico sobre Mecanismos e Instrumentos para Divulgação de Informação ao Consumidor sobre a Qualidade da Água para Consumo Humano, as seguintes definições:

- água potável – água para consumo humano cujos parâmetros microbiológicos, físicos, químicos e radioativos atendam ao padrão de potabilidade e que não ofereça riscos à saúde[5];

- sistema de abastecimento de água para consumo humano – instalação composta por conjunto de obras civis, materiais e equipamentos, destinada à produção e à distribuição canalizada de água potável para populações, sob a responsabilidade do poder público, mesmo que administrada em regime de concessão ou permissão[6];

- solução alternativa de abastecimento de água para consumo humano – toda modalidade de abastecimento coletivo de água distinta do sistema de abastecimento de água, incluindo, entre outras, fonte, poço comunitário, distribuição por veículo transportador, instalações condominiais horizontal e vertical[7];

- controle da qualidade da água para consumo humano – conjunto de atividades exercidas de forma contínua pelo(s) responsável(is) pela operação de sistema ou solução alternativa de abastecimento de água, destinadas a verificar se a água fornecida à população é potável, assegurando a manutenção desta condição[8];

- vigilância da qualidade da água para consumo humano – conjunto de ações adotadas continuamente pela autoridade de saúde pública, para verificar se a água consumida pela população atende a esta norma e para avaliar os riscos que os sistemas e as soluções alternativas de abastecimento de água representam para a saúde humana[9].

Esgotamento Sanitário

O **esgotamento sanitário** constitui-se pelas atividades, infra-estruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, tratamento e disposição final adequados dos esgotos sanitários, desde as ligações prediais até o seu lançamento final no meio

5 Decreto nº 5.440/05, art. 4º, I.
6 Decreto nº 5.440/05, art. 4º, II.
7 Decreto nº 5.440/05, art. 4º, III.
8 Decreto nº 5.440/05, art. 4º, IV.
9 Decreto nº 5.440/05, art. 4º, V.

ambiente[10].

Os esgotos urbanos lançados *in natura*, principalmente em rios, têm sido fonte de preocupação dos governos e da atuação do Ministério Público, pela poluição da água ou, no mínimo, pela alteração de sua qualidade, principalmente no que toca ao abastecimento das populações a jusante. Certamente, o índice de poluição que o lançamento de esgotos provoca no corpo receptor depende de outras condições, como a vazão do rio, o declive, a qualidade do corpo hídrico, a natureza dos dejetos etc. Mas estará sempre degradando, em maior ou menor grau, a qualidade das águas, o que repercute diretamente na quantidade de água disponível ao abastecimento público.

E, para que essa água se torne potável, mais complexo – e caro – será o seu tratamento. Ou seja, a disponibilidade de água para o abastecimento público depende, entre outros fatores, do tratamento dos esgotos domésticos, questão que o país ainda não conseguiu equacionar. A aplicação da Lei nº 11.445/07 pode vir a modificar essa situação. Daí a importância dos **planos de saneamento**, entre outros instrumentos da política de saneamento.

Tanto o abastecimento de água como o esgotamento sanitário, pela complexidade da prestação, custos de obras – Estações de Tratamento de Água – ETA e Estações de Tratamento de Esgotos – ETE, redes, ligações, observância das normas e padrões de potabilidade – possuem um sistema de cobrança direta do usuário, por meio de tarifas e preços públicos. A Lei de Saneamento determina, nesse sentido, que os serviços terão a sustentabilidade econômico-financeira assegurada, sempre que possível, mediante remuneração pela cobrança dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário preferencialmente na forma de tarifas e outros preços públicos, que poderão ser estabelecidos para cada um dos serviços ou para ambos conjuntamente[11].

Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

A **limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos**, considerados juridicamente como elementos integrantes do saneamento básico, representam o conjunto de atividades, infra-estruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destino final do lixo doméstico e do lixo originário da varrição e limpeza de logradouros e vias públicas[12].

A limpeza urbana, de competência municipal, é outra fonte de inúmeros problemas ambientais e de saúde pública, quando prestada de forma inadequada. Cabe também ao Poder Público garantir a coleta, o transporte e o lançamento dos resíduos sólidos em aterros sanitários adequados, devidamente licenciados, que impeçam a percolação do chorume – "líquido de elevada acidez, resultante da decomposição de restos de matéria orgânica, muito comum nas lixeiras"[13] – em lençóis freáticos e a ocorrência de

10 Lei nº 11.445/07, art. 3º, I, b.
11 Lei nº 11.445/07, art. 29, I.
12 Lei nº 11.445/07, art. 3º, I, c.
13 FORNARI NETO, Ernani. Dicionário prático de ecologia. São Paulo: Aquariana, 2001, p. 54.

outros danos ao ambiente e à saúde das populações.

Na contratação da coleta, processamento e comercialização de resíduos sólidos urbanos recicláveis ou reutilizáveis, atividades praticadas por associações ou cooperativas, é dispensado o processo de licitação,[14] como forma de estimular essa prática ambiental.

O serviço público de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos urbanos é composto, assim, pelas seguintes atividades:

- varrição, capina e poda de árvores em vias e logradouros públicos e outros eventuais serviços pertinentes à limpeza pública urbana [15];
- coleta, transbordo e transporte do lixo doméstico e do lixo originário da varrição e limpeza de logradouros e vias públicas; e
- triagem para fins de reuso ou reciclagem, de tratamento, inclusive por compostagem, e disposição final do lixo doméstico e do lixo originário da varrição e limpeza de logradouros e vias públicas.

Assim como para os serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, a Lei nº 11.445/07 determina que a limpeza urbana e o manejo de resíduos sólidos urbanos terão a sustentabilidade econômico-financeira assegurada, sempre que possível, mediante remuneração pela cobrança de taxas ou tarifas e outros preços públicos, em conformidade com o regime de prestação do serviço ou de suas atividades[16].

A **Lei nº 12.305/2010**[17], ao instituir a **Política Nacional de Resíduos Sólidos**, dispõe expressamente sobre a necessidade de articulação dessa norma com a Lei nº 11.445/07, entre outras leis[18]. Cabe ressaltar que a nova norma trata de questões que impactam os sistemas vigentes nos serviços de limpeza urbana, na medida em que estabelece, em seus objetivos, "a não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos, bem como **disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos**", que por sua vez significa a "distribuição ordenada de rejeitos em aterros, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos"[19].

Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas

Já a **drenagem e manejo das águas pluviais urbanas** consistem no conjunto de

14 Lei nº 8.666/93, art. 24, XXVII.
15 Lei nº 11.445/07, art. 7º.
16 Lei nº 11.445/07, art. 29, II.
17 A Lei nº 12.305/10 entrou em vigor na data de sua publicação, mas a vigência do disposto nos artigos 16 e 18 ocorrerá em dois anos da referida publicação.
18 Lei nº 12.305/10, art. 5º.
19 Lei nº 12.305/10, art. 3º,VIII.

atividades, infra-estruturas e instalações operacionais de drenagem urbana de águas pluviais, de transporte, detenção ou retenção para o amortecimento de vazões de cheias, tratamento e disposição final das águas pluviais drenadas nas áreas urbanas[20]. Possui uma forte relação com os demais serviços de saneamento básico, pois os danos causados por enchentes tornam-se mais ou menos graves proporcionalmente à eficiência dos outros serviços de saneamento. Águas poluídas por esgoto ou por lixo na ocorrência de enchentes aumentam os riscos de doenças graves, piorando as condições ambientais e a qualidade de vida das pessoas.

Nos termos da lei do saneamento, os serviços de manejo de águas pluviais urbanas terão a sustentabilidade econômico-financeira assegurada, sempre que possível, mediante remuneração pela cobrança dos serviços na forma de tributos, inclusive taxas, em conformidade com o regime de prestação do serviço ou de suas atividades[21].

TITULARIDADE DOS SERVIÇOS

Essencialidade

Teoricamente, o que distingue e caracteriza o serviço público das demais atividades econômicas é o fato de ele ser **essencial** para a comunidade. A sua falta, ou a prestação insuficiente ou inadequada podem causar danos a pessoas e a bens.

Por essa razão, a prestação do serviço público é de titularidade do Poder Público, responsável pelo bem estar social. Trata-se, pois, de um "serviço público, prestado pela Administração ou por seus delegados, de acordo com normas e sob o controle do Estado, para satisfazer as necessidades da coletividade ou a conveniência do Estado".[22]

Cabe salientar que a ação de saneamento executada por meio de soluções individuais não se caracteriza como serviço público quando o usuário não depender de terceiros para operar os serviços, da mesma forma que as ações e serviços de saneamento básico de responsabilidade privada, incluindo o manejo de resíduos de responsabilidade do gerador.[23]

Titularidade do Saneamento na UGRHI em Estudo

Todo serviço público, por ser essencial, se encontra sob a responsabilidade de um ente de direito público: União, Estado Distrito Federal ou Município. Essa repartição de competências para cada serviço é estabelecida pela Constituição Federal. Assim, por exemplo, os serviços públicos de energia elétrica são de titularidade da União, conforme estabelece o art. 21, XII, b. Os serviços públicos relativos ao gás canalizado competem aos Estados, em face do art. 25, II. Já os serviços públicos de titularidade

20 Lei nº 11.445/07, art. 3º, I, b.
21 Lei nº 11.445/07, art. 29, II.
22 MEIRELLES, Hely Lopes. Direito administrativo brasileiro. 32. ed. São Paulo: Malheiros, 2006, p. 329.
23 Lei nº 11.455/07, art. 5º.

dos Municípios não estão descritos na Constituição, que apenas determina, para esses entes federados, a prestação de serviços públicos de “interesse local”, diretamente ou sob o regime de concessão ou permissão.[24]

Embora não haja qualquer dúvida quanto à titularidade dos municípios no que se refere aos serviços de limpeza urbana e drenagem, em relação ao saneamento, há, porém, uma discussão entre Estados e Municípios que tramita no Supremo Tribunal Federal, ainda sem solução[25].

Paralelamente, a CF/88 transferiu aos Estados a competência para instituir regiões metropolitanas, aglomerações urbanas e microrregiões, agrupando Municípios limítrofes, para integrar a organização, o planejamento e a execução de funções públicas de interesse comum.[26]

Em tese, os serviços de saneamento em cidades localizadas em regiões metropolitanas, aglomerações urbanas ou microrregiões, seriam de titularidade estadual, cabendo aos Estados assumir a titularidade nas hipóteses do art. 25, § 3º. Contudo, muitos serviços de saneamento vêm sendo prestados por Municípios localizados em regiões metropolitanas, situação que permanece ao longo de décadas. Quando da promulgação da Constituição de 1988, não se alterou o que era já uma tradição.

Diante desse impasse, e da indefinição do STF na solução da matéria, a Lei federal nº 11.107, de 6-4-2005 – Lei de Consórcios Públicos – veio alterar esse quadro, estabelecendo novos arranjos institucionais para a prestação de serviços públicos, inclusive os se saneamento básico, que tiram o foco da questão da titularidade. No novo modelo, os entes federados podem fazer parte de um único consórcio, o qual contratará os serviços e exercerá o papel de concedente, por delegação, através de lei.

A Lei nº 11.445/07, adotando essa linha, não define expressamente o titular do serviço, prevendo apenas que este poderá delegar a organização, a regulação, a fiscalização e a prestação dos serviços, mediante contrato ou convênio, a outros entes federativos, nos termos do art. 241[27] da Constituição Federal e da Lei nº 11.107/05. Cabe lembrar que a delegação também pode ser concedida ao particular, nos moldes da Lei nº 8.987/95.

No caso da UGRHI objeto deste estudo, que se encontram fora de regiões metropolitanas, não há dúvida de que os municípios são os titulares de todos os

24 CF/88, art. 30, V.
25 ADI/1842 – Ação Direta de Inconstitucionalidade.
26 CF/88, art. 25, § 3º.
27 “Art. 241. A União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios disciplinarão por meio de lei os consórcios públicos e os convênios de cooperação entre os entes federados, autorizando a gestão associada de serviços públicos, bem como a transferência total ou parcial de encargos, serviços, pessoal e bens essenciais à continuidade dos serviços transferidos.” Redação da EC nº 19/98.

serviços de saneamento básico[28] e responsáveis pelos planos municipais de saneamento além de todas as outras ações relativas à sua correta prestação, com os seguintes objetivos: cidade limpa, livre de enchentes, com esgotos coletados e tratados e água fornecida a todos nos padrões legais de potabilidade.

Atribuições do Titular

É importante verificar no que consiste a **titularidade** de um serviço público. Já foi visto que sua característica básica é o fato de ser essencial para a sociedade constituindo, por essa razão, competência do Poder Público, responsável pela administração do Estado. De acordo com o art. 9º da Lei nº 11.445/07, o titular dos serviços – no caso presente, o município - formulará a respectiva **política pública de saneamento básico**, devendo, para tanto, cumprir uma série de atribuições.

Essas atribuições referem-se ao planejamento dos serviços, sua regulação, a prestação propriamente dita e a fiscalização. Cada uma dessas atividades é distinta das outras, com características próprias. Mas todas se interrelacionam e são obrigatórias para o município, já que a Lei nº 11.445/07 determina expressamente as ações correlatas ao exercício da titularidade, conforme segue[29]:

> I - elaborar os planos de saneamento básico, nos termos desta Lei;
>
> II - prestar diretamente ou autorizar a delegação dos serviços e definir o ente responsável pela sua regulação e fiscalização, bem como os procedimentos de sua atuação;
>
> III - adotar parâmetros para a garantia do atendimento essencial à saúde pública, inclusive quanto ao volume mínimo per capita de água para abastecimento público, observadas as normas nacionais relativas à potabilidade da água;
>
> IV - fixar os direitos e os deveres dos usuários;
>
> V - estabelecer mecanismos de controle social, nos termos do inciso IV do caput do art. 3º da Lei nº 11.445/07;
>
> VI - estabelecer sistema de informações sobre os serviços, articulado com o Sistema Nacional de Informações em Saneamento;
>
> VII - intervir e retomar a operação dos serviços delegados, por indicação da entidade reguladora, nos casos e condições previstos em lei e nos documentos contratuais.

Cabe ressaltar que o Município, sendo o titular dos serviços, pode e deve exercer todas

28 A discussão acerca da titularidade – entre Estado e Municípios, sobretudo em Regiões Metropolitanas - foi uma das causas do atraso no consenso necessário à aprovação da política nacional do saneamento.

29 Lei nº 11.445/07, no art. 9º.

as atividades relativas a essa titularidade – organização (planejamento), regulação, fiscalização e prestação dos serviços - ou delegá-las a terceiros, por meio de instrumentos jurídicos próprios, de acordo com o que a lei determina.

Planejamento

A organização ou planejamento consiste no estudo e na fixação das diretrizes e metas que deverão orientar uma determinada ação. No caso do saneamento, é preciso planejar como será feita a prestação dos serviços de saneamento, de acordo com as características e necessidades locais, com vistas a garantir que essa prestação corresponda a resultados positivos, no que se refere à melhoria da qualidade ambiental e da saúde pública. O planejamento também corresponde ao princípio da eficiência[30], pois direciona o uso racional dos recursos públicos. Nessa linha, a Lei nº 11.445/07 menciona expressamente os princípios da **eficiência** e da **sustentabilidade econômica** como fundamentos da prestação dos serviços de saneamento básico[31].

Elaborar os planos de saneamento básico constitui um dos deveres do titular dos serviços[32]. A elaboração desses planos se encontra no âmbito das atribuições legais do município. Segundo a Lei nº 11.445/07, em seu art. 19, a prestação de serviços públicos de saneamento básico observará plano, que poderá ser específico para cada serviço – abastecimento de água, esgotamento sanitário, resíduos sólidos, drenagem.

O conteúdo mínimo estabelecido para os planos de saneamento é bastante abrangente e não se limita a um diagnóstico e ao estabelecimento de um programa para o futuro. Evidentemente, é prevista a elaboração de **um diagnóstico** da situação e de seus impactos nas condições de vida, utilizando sistema de indicadores sanitários, epidemiológicos, ambientais e socioeconômicos e apontando as causas das deficiências detectadas[33]. É necessário o conhecimento da situação ambiental, de saúde pública, social e econômica do Município, verificando os impactos dos serviços de saneamento nesses indicadores.

A partir daí, cabe traçar os **objetivos e metas de curto, médio e longo prazos para a universalização**[34], admitidas soluções graduais e progressivas, observando a compatibilidade com os demais planos setoriais. Cabe lembrar que o princípio da universalização dos serviços, previsto no art. 2º da lei de saneamento, consiste na ampliação progressiva do acesso de todos os domicílios ocupados ao saneamento básico[35], de modo que, conforme as metas estabelecidas, a totalidade da população tenha acesso ao saneamento.

Uma vez estabelecidos os objetivos e metas para a universalização dos serviços, cabe

30 Previsto na Constituição Federal de 1988, art. 37.
31 Lei nº 11.445/07, art. 2º, VII.
32 Lei nº 11.455/07, art. 9º, I.
33 Lei nº 11.445/07, art. 19, I.
34 A universalização do acesso aos serviços de saneamento consiste em um dos pilares da política nacional de saneamento, nos termos do art. 2º, I da Lei nº 11.445/07.
35 Lei nº 11.445/07, art. 3º, III.

ao plano a indicação de **programas, projetos e ações necessárias para atingir os objetivos e as metas**, de modo compatível com os respectivos planos plurianuais e com outros planos governamentais correlatos, identificando possíveis fontes de financiamento.

Os planos de saneamento básico devem estar articulados com outros estudos efetuados e que abranjam a mesma região. Nos termos da lei, os serviços de saneamento básico serão prestados com base, entre outros princípios, na **articulação** com as políticas de desenvolvimento urbano e regional, de habitação, de combate à pobreza e de sua erradicação, de proteção ambiental, de promoção da saúde e outras de relevante interesse social voltadas para a melhoria da qualidade de vida, para as quais o saneamento básico seja fator determinante[36].

Essa articulação deve ser considerada na elaboração dos planos de saneamento, com vistas a integrar as decisões sobre vários temas, mas que na prática, acabam por impactar o mesmo território.

Embora a lei não mencione expressamente, deve haver uma **correspondência necessária do plano de saneamento com o Plano Diretor**, instrumento básico da política de desenvolvimento urbano, objeto do art. 182 da Constituição[37]. Nos termos desse dispositivo, o Plano Diretor constitui lei municipal e é o instrumento básico da política de desenvolvimento e de expansão urbana[38].

Um ponto fundamental, nesse passo, consiste no fato de que a lei de saneamento, nos termos do seu art. 19, § 3º, estabelece que os **planos de saneamento básico deverão ser compatíveis com os planos das bacias hidrográficas** em que estiverem inseridos. O Município não é detentor do domínio da água, mas sua atuação é fundamental na proteção desse recurso. O lixo e o esgoto doméstico, gerados nas cidades, são fontes importantes de poluição dos recursos hídricos.

Embora o Município seja um ente federado autônomo, a norma condiciona o planejamento municipal, ainda que no tocante ao saneamento, a um plano de caráter regional, qual seja o da bacia hidrográfica[39] em que se localiza o Município. Essa regra é de extrema importância, pois é por meio dela que se fundamenta a necessidade de os Municípios considerarem, em seu planejamento, fatores externos ao seu território como, por exemplo, a bacia hidrográfica.

Ainda na linha de projetos e ações a serem propostos, a lei prevê a indicação, no plano de saneamento, de **ações para emergências e contingências**. Merece destaque o item que prevê, como conteúdo mínimo dos planos de saneamento, **mecanismos e procedimentos para a avaliação sistemática da eficiência e eficácia das ações**

36 Lei nº 11.445/07, art. 2º, VI.

37 CF/88, art. 182. A política de desenvolvimento urbano, executada pelo Poder Público municipal, conforme diretrizes gerais fixadas em lei, tem por objetivo ordenar o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e garantir o bem- estar de seus habitantes.

38 CF/88, art. 182, § 1º.

39 Ou Unidade de Hidrográficas de Gerenciamento de Recursos Hídricos – UGRHI.

programadas[40]. Trata-se de um avanço na legislação, pois estabelece, desde logo, que o conteúdo do plano deve ser cumprido, com a devida indicação de como aferir esse cumprimento.

Nota-se que os planos de saneamento, pelo conteúdo mínimo exigido na lei, extrapolam o planejamento puro e simples, na medida em que estabelecem, desde logo, as metas a serem cumpridas na prestação dos serviços, as ações necessárias ao cumprimento dessas metas e ainda os correspondentes mecanismos de avaliação. No próprio plano, dessa forma, são impostos os resultados a serem alcançados.

Tendo em vista a necessidade de correções e atualizações a serem feitas, em decorrência tanto do desenvolvimento das cidades, como das questões técnicas surgidas durante a implantação do plano, os planos de saneamento básico vem ser revistos periodicamente, em prazo não superior a 4 anos, anteriormente à elaboração do Plano Plurianual[41].

No que se refere ao controle social, a lei determina a "ampla divulgação das propostas dos planos de saneamento básico e dos estudos que as fundamentem, inclusive com a realização de audiências ou consultas públicas"[42].

No que diz respeito à área de abrangência, o plano municipal de saneamento básico deverá englobar integralmente o território do município[43].

O **serviço regionalizado** de saneamento básico poderá obedecer ao plano de saneamento básico elaborado para o conjunto de Municípios atendidos[44].

Regulação e Fiscalização

Regulação é todo e qualquer ato, normativo ou não, que discipline ou organize um determinado serviço público, incluindo suas características, padrões de qualidade, impacto sócio-ambiental, direitos e obrigações dos usuários e dos responsáveis por sua oferta ou prestação e fixação e revisão do valor de tarifas e outros preços públicos[45].

É inerente ao titular dos serviços públicos a regulação de sua prestação, o que implica o estabelecimento de normas específicas, garantindo que a sua prestação seja adequada às necessidades locais já verificadas no planejamento dos serviços, considerada a universalização do acesso. Uma vez estabelecidas as normas, faz parte do universo das ações a cargo do titular fiscalizar o cumprimento das normas pelo prestador dos serviços.

40 Lei nº 11.445/07, art. 19, V.
41 Lei nº 11.445/07, art. 19, § 4o.
42 Lei nº 11.445/07, art. 19, § 5o.
43 Lei nº 11.445/07, art. 19, § 8o.
44 Lei nº 11.445/07, art. 17.
45 Decreto nº 6.017/05, art. 2º, XI.

Conforme já mencionado, o planejamento e regulação encontram-se estreitamente relacionadas, lembrando que cada atribuição correspondente à titularidade - planejamento, regulação, fiscalização e a prestação dos serviços, embora possuam características específicas, formam um todo articulado, mas não necessariamente prestados pela mesma pessoa. Daí a idéia de que deve haver uma distinção entre a figura do prestador e do regulador dos serviços, para que haja mais eficiência, liberdade e controle, embora ambas as atividades se reportem aos titular. Nessa linha, a Lei prevê que o exercício da função de regulação atenderá aos princípios da independência decisória, incluindo autonomia administrativa, orçamentária e financeira da entidade reguladora e da transparência, tecnicidade, celeridade e objetividade das decisões[46].

O art. 22. da Lei nº 11.445/07 estabelece como objetivos da regulação:

I - estabelecer padrões e normas para a adequada prestação dos serviços e para a satisfação dos usuários;

II - garantir o cumprimento das condições e metas estabelecidas;

III - prevenir e reprimir o abuso do poder econômico, ressalvada a competência dos órgãos integrantes do sistema nacional de defesa da concorrência;

IV - definir tarifas que assegurem tanto o equilíbrio econômico e financeiro dos contratos como a modicidade tarifária, mediante mecanismos que induzam a eficiência e eficácia dos serviços e que permitam a apropriação social dos ganhos de produtividade.

Note-se que esses objetivos dizem respeito ao planejamento e à regulação dos serviços, na medida em que tratam tanto da fixação de padrões e normas relativas à adequada prestação dos serviços[47] como à garantia de seu cumprimento. Além disso, a regulação inclui o controle econômico financeiro dos contratos de prestação de serviços regulados, buscando-se a modicidade das tarifas, eficiência e eficácia dos serviços e ainda a apropriação social dos ganhos da produtividade.

Cabe ao titular dos serviços de saneamento a adoção de parâmetros para a garantia do atendimento essencial à saúde pública, inclusive quanto ao volume mínimo *per capita* de água para abastecimento público, observadas as normas nacionais relativas à potabilidade da água[48]. No que se refere aos direitos do consumidor, cabe ao titular dos serviços fixar os direitos e os deveres dos usuários.

Um ponto a destacar consiste na obrigação do titular estabelecer mecanismos de controle social, definido como o "conjunto de mecanismos e procedimentos que garantem à sociedade informações, representações técnicas e participações nos

46 Lei nº 11.445/07, art. 21.

47 Segundo o art. 6º, § 1o da Lei nº 8.97/95, serviço adequado é o que satisfaz as condições de regularidade, continuidade, eficiência, segurança, atualidade, generalidade, cortesia na sua prestação e modicidade das tarifas.

48 Lei nº 11.445/07, art. 9º, III.

processos de formulação de políticas, de planejamento e de avaliação relacionados aos serviços públicos de saneamento básico"[49].

Cabe também ao titular estabelecer sistema de informações sobre os serviços, articulado com o Sistema Nacional de Informações em Saneamento[50]. Os sistemas de informações se articulam com os planos, na medida em que fornecem informações à sua elaboração e, ao mesmo tempo, são alimentados pelas novas informações obtidas na elaboração desses planos.

Cabe também ao titular dos serviços intervir e retomar a operação dos serviços delegados, por indicação da entidade reguladora, nos casos e condições previstos em lei e nos documentos contratuais.

Na **prestação regionalizada**, as atividades de regulação e fiscalização poderão ser exercidas por órgão ou entidade de ente da Federação a que o titular tenha delegado o exercício dessas competências por meio de convênio de cooperação entre entes da Federação, obedecido o disposto no art. 241 da Constituição Federal e por consórcio público de direito público integrado pelos titulares dos serviços[51]. E, no exercício das atividades de planejamento dos serviços, o titular poderá receber cooperação técnica do respectivo Estado e basear-se em estudos fornecidos pelos prestadores[52].

Na prestação regionalizada, a entidade de regulação deverá instituir regras e critérios de estruturação de sistema contábil e do respectivo plano de contas, de modo a garantir que a apropriação e a distribuição de custos dos serviços estejam em conformidade com as diretrizes estabelecidas na Lei[53].

Formas de Exercício da Titularidade dos Serviços

As atividades de regulação, prestação dos serviços e seu controle, inerentes ao titular, podem ser efetuadas por ele ou transferidas a terceiros, pessoa jurídica de direito público ou de direito privado, conforme será verificado adiante.

O exercício da titularidade consiste em uma **obrigação**. Por mais óbvias que sejam as atividades necessárias para que se garanta o atendimento da população, essas atividades devem estar descritas em uma norma ou em um contrato. Sem a fixação das atividades a serem realizadas, não há como exigir do prestador o seu cumprimento de modo objetivo.

Essa é uma crítica que se faz aos casos em que os serviços são prestados diretamente pela municipalidade, por intermédio dos Departamentos de Água e Esgoto e das autarquias especialmente criadas por lei para a prestação desses serviços. A questão que se coloca é que o titular dos serviços - Município - não estabeleceu as regras a

49 Lei nº 11.445/07, art. 3º, IV.
50 Lei nº 11.445/07, art. 9º, VII.
51 Lei nº 11.445/07, art. 15.
52 Lei nº 11.445/07, art. 15, parágrafo único.
53 Lei nº 11.445/07, art. 18, parágrafo único.

serem cumpridas, nem mesmo nas leis de criação dos SAAES. Além disso, em se tratando de órgãos e entidades da administração municipal, existe uma coincidência entre o responsável pela prestação dos serviços e o responsável pelo controle e fiscalização. Cabe ponderar que raramente se encontra uma regulação municipal estabelecida para os serviços nessas categorias.

Na legislação aplicável à criação e implantação desse modelo – DAE e SAAE -, não se cogitava de estabelecer a regulação nem fixar normas para a equação econômico-financeira dos serviços baseada na cobrança de tarifa e preços públicos e muito menos a universalização do acesso era tratada como uma meta a ser atingida obrigatoriamente.

Daí o estabelecimento, nos últimos anos, de novos modelos institucionais de prestação dos serviços e mesmo do exercício da titularidade, com o objetivo de tornar mais eficiente a prestação dos serviços de saneamento básico.

Delegação à Agência Reguladora

A Lei nº 11.445/07 permite que a regulação de serviços públicos de saneamento básico seja **delegada pelos titulares a qualquer entidade reguladora** constituída dentro dos limites do respectivo Estado, explicitando, no ato de delegação da regulação, a forma de atuação e a abrangência das atividades a serem desempenhadas pelas partes envolvidas[54].

O Estado de São Paulo instituiu, pela Lei Complementar nº 1.025, de 7-12-2007, regulamentada pelo Decreto nº 52.455, de 7-12-2007, a Agência Reguladora de Saneamento e Energia - ARSESP, entidade autárquica e vinculada à Secretaria de Saneamento e Energia do Estado de São Paulo. Em relação ao Saneamento, cabe à ARSESP regular e fiscalizar os serviços de titularidade estadual, assim como aqueles, de titularidade municipal, que venham a ser delegados à ARSESP pelos municípios paulistas que manifestarem tal interesse [55].

Isso significa que, mesmo nos casos em que a titularidade dos serviços de saneamento pertença aos municípios, como é o caso vigente na UGRHI em estudo, podem esses entes celebrar convênio com ARSESP, no qual são delegadas a essa agência as competências do titular dos serviços de saneamento no que se refere à regulação e à fiscalização.

No caso dos municípios que concederam os serviços de saneamento – água e esgotamento sanitário - à SABESP, por contrato de programa, ou concessão a particular, esses entes poderão celebrar convênio de cooperação com a ARSESP, mas não estão obrigados a fazê-lo, pois o modelo é flexível. Apenas a Lei Complementar Estadual 1.025/07 exige, todavia, que a celebração do convênio de cooperação seja precedida pela apresentação de laudo que ateste a viabilidade econômico-financeira

54 Lei nº 11.445/07, art. 23, § 1º.

55 A ARSESP é a nova denominação da Comissão de Serviços Públicos de Energia CSPE, que teve as suas competências estendidas para o saneamento básico.

dos serviços[56].

Delegação a Consórcio Público

A figura do consórcio público encontra-se prevista no art. 241 da Constituição Federal[57] e seu regime jurídico foi fixado pela Lei nº 11.107, de 6-04-2005, regulamentado pelo Decreto nº 6.017, de 17-1-2007.

Consórcio público é "pessoa jurídica formada exclusivamente por entes da Federação, na forma da Lei nº 11.107/05, para estabelecer relações de cooperação federativa, inclusive a realização de objetivos de interesse comum, constituída como associação pública, com personalidade jurídica de direito público e natureza autárquica, ou como pessoa jurídica de direito privado sem fins econômicos"[58].

Somente podem participar como consorciados do consórcio público os entes Federados: União, Estados, Distrito Federal e Municípios, não podendo nenhum ente da Federação ser obrigado a se consorciar ou a permanecer consorciado. Sua constituição pode ocorrer de uma única vez ou paulatinamente, mediante a adesão dos consorciados ao longo do tempo. No presente caso, os formatos podem ser: 1. Estado e Município e 2. somente municípios.

Os objetivos do consórcio público são determinados pelos entes da Federação que se consorciarem[59]. Entre os objetivos do consórcio[60] encontra-se "a gestão associada de

56 Artigo 45 - Fica o Poder Executivo do Estado de São Paulo, diretamente ou por intermédio da ARSESP, autorizado a celebrar, com Municípios de seu território, convênios de cooperação, na forma do artigo 241 da CF/88, visando à gestão associada de serviços de saneamento básico, pelos quais poderão ser delegadas ao Estado, conjunta ou separadamente, as competências de titularidade municipal de regulação, fiscalização e prestação desses serviços.

§ 1º - Na hipótese de delegação ao Estado da prestação de serviços de saneamento básico, o prestador estadual celebrará contrato de programa com o Município, no qual serão fixadas tarifas e estabelecidos mecanismos de reajuste e revisão, observado o artigo 13 da Lei nº 11.107/05, e o Plano de Metas Municipal de Saneamento.

§ 2º - As tarifas a que se refere o § 1º deste artigo deverão ser suficientes para o custeio e a amortização dos investimentos no prazo contratual, ressalvados os casos de prestação regionalizada, em que esse equilíbrio poderá ser apurado considerando as receitas globais da região.

§ 3º - As competências de regulação e fiscalização delegadas ao Estado serão exercidas pela ARSESP,... vedada a sua atribuição a prestador estadual, seja a que título for.

§ 4º - Quando o convênio de cooperação estabelecer que a regulação ou fiscalização de serviços delegados ao prestador estadual permaneçam a cargo do Município, este deverá exercer as respectivas competências por meio de entidade reguladora que atenda ao disposto no artigo 21 da Lei nº 11.445/07, devendo a celebração do convênio ser precedida da apresentação de laudo atestando a viabilidade econômico-financeira da prestação dos serviços.

§ 5º - Na hipótese prevista no § 4º deste artigo, a ARSESP poderá atuar como árbitro para solução de divergências entre o prestador de serviços e o poder concedente.

57 "Art. 241. A União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios disciplinarão por meio de lei os consórcios públicos e os convênios de cooperação entre os entes federados, autorizando a gestão associada de serviços públicos, bem como a transferência total ou parcial de encargos, serviços, pessoal e bens essenciais à continuidade dos serviços transferidos." Redação da EC nº 19/98.

58 Decreto nº 6.017/07, art. 2º, I.

59 Lei nº 11.107/05, art. 2º.

serviços públicos", que significa "a associação voluntária de entes federados, por convênio de cooperação ou consórcio público, conforme disposto no art. 241 da Constituição Federal"[61].

O consórcio público será constituído por contrato, cuja celebração dependerá da prévia subscrição de protocolo de intenções[62] o que envolve as seguintes fases: 1. subscrição de protocolo de intenções[63]; 2. publicação do protocolo de intenções na imprensa oficial[64]; 3. promulgação da lei por parte de cada um dos partícipes, ratificando, total ou parcialmente, o protocolo de intenções[65] ou disciplinando a matéria[66] e 4. celebração do contrato[67].

O protocolo de intenções é o contrato preliminar, resultado de uma ampla negociação política entre os entes federados que participarão do consórcio. É nele que as partes contratantes definem todas as condições e obrigações de cada um e, uma vez ratificado mediante lei, converte-se em contrato de consórcio público.

PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS: MODELOS INSTITUCIONAIS

O titular – Município - pode prestar diretamente os serviços de saneamento ou autorizar a delegação dos mesmos, definindo o ente responsável pela sua regulação e fiscalização, bem como os procedimentos de sua atuação[68]. Releva notar que "a delegação de serviço de saneamento básico não dispensa o cumprimento pelo prestador do respectivo plano de saneamento básico em vigor à época da delegação"[69]. Desse modo, havendo qualquer ato ou contrato de delegação, cabe ao prestador cumprir o plano de saneamento em vigor na época da edição desse ato ou mesmo contrato.

No quadro jurídico-institucional vigente, os serviços de saneamento são prestados segundo os modelos a seguir descritos. Em geral, a prestação de tais serviços é feita por pessoas distintas, muitas vezes em arranjos institucionais diferentes, dentro das possibilidades oferecidas pela legislação em vigor. Dessa forma, para tornar mais claro o texto, optou-se por tratar dos modelos institucionais e, em cada um, aborda cada tipo de serviço, quando aplicável.

A **prestação regionalizada** de serviços públicos de saneamento básico poderá ser realizada por órgão, autarquia, fundação de direito público, consórcio público, empresa pública ou sociedade de economia mista estadual, do Distrito Federal, ou municipal, na

60 Decreto nº 6.017/07, art. 3º, I.
61 Lei nº 11.445/07, art. 3º, II.
62 Lei nº 11.107/05, art. 3º.
63 Lei nº 11.107/05, art. 3º.
64 Lei nº 11.107/05, art. 4º, § 5º.
65 Lei nº 11.107/05, art. 5º.
66 Lei nº 11.107/05, art. 4º, § 4º.
67 Lei nº 11.107/05, art. 3º.
68 Lei nº 11.445/07, art. 9º, II.
69 Lei nº 11.445/07, art. 19, § 6o.

forma da legislação ou empresa a que se tenham concedido os serviços[70]. Os prestadores que atuem em mais de um Município ou que prestem serviços públicos de saneamento básico diferentes em um mesmo Município manterão sistema contábil que permita registrar e demonstrar, separadamente, os custos e as receitas de cada serviço em cada um dos Municípios atendidos e, se for o caso, no Distrito Federal[71].

Prestação Direta pela Prefeitura Municipal

Os serviços são prestados por um órgão da Prefeitura Municipal, sem personalidade jurídica e sem qualquer tipo de contrato, já que, nessa modalidade, as figuras de titular e de prestador dos serviços se confundem em um único ente – o Município. A Lei nº 11.445/07 dispensa expressamente a celebração de contrato para a prestação de serviços por entidade que integre a administração do titular[72].

Os **serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário** são prestados, em vários Municípios, por Departamentos de Água e Esgoto, órgãos da Administração Direta Municipal. A remuneração ao Município, pelos serviços prestados, é efetuada por meio da cobrança de taxa ou tarifa. Em geral, tais serviços restringem-se ao abastecimento de água, à coleta e ao afastamento dos esgotos. Não há um registro histórico importante de tratamento de esgoto nesse modelo, situação que, nos últimos anos, vem sendo alterada graças à atuação do Ministério Público fundamentada na Lei nº 7.347, de 24/07/85, que dispõe sobre a Ação Civil Pública. Tampouco as tarifas e preços públicos são cobrados com base em uma equação econômico-financeira estabelecida.

Os serviços relativos à **drenagem e ao manejo das águas pluviais urbanas** são em geral prestados de forma direta por secretarias municipais.

Os **serviços de limpeza urbana** são prestados pelo órgão municipal, sem a existência de qualquer contrato.

Prestação de Serviços por Autarquias

A autarquia é uma entidade da administração pública municipal, criada por lei para prestar serviços de competência da Administração Direta, recebendo, portanto, a respectiva delegação. Embora instituídas para uma finalidade específica, suas atividades e a respectiva remuneração não se encontram vinculadas a uma **equação econômico-financeira**, pois não há contrato de concessão. Tampouco costuma se verificar, nas respectivas leis de criação, regras sobre sustentabilidade financeira ou regulação dos serviços.

Os SAAE – Serviços Autônomos de Água e Esgoto são autarquias municipais com personalidade jurídica própria, autonomia administrativa e financeira, criadas por lei municipal com a finalidade de prestar os serviços de água e esgoto.

70 Lei nº 11.445/07, art. 16.
71 Lei nº 11.445/07, art. 18.
72 Lei nº 11.445/07, art. 10.

Prestação por Empresas Públicas ou Sociedades de Economia Mista Municipais

Outra forma indireta de prestação de serviços pelo Município é a delegação a empresas públicas ou sociedades de economia mista, criadas por lei municipal. Nesses casos, a lei é o instrumento de delegação dos serviços e ainda que haja, como nas autarquias, distinção entre o titular e o prestador dos serviços, tampouco existe regulação para os serviços.

Prestação Mediante Contrato

De acordo com a Lei nº 11.445/07, a prestação de serviços de saneamento básico, para ser prestada por uma entidade que não integre a administração do titular, quer dizer, que não seja um DAE (administração direta) ou um SAAE (administração indireta), depende da celebração de contrato, sendo vedada a sua disciplina mediante convênios, termos de parceria ou outros instrumentos de natureza precária.[73] Não estão incluídos nessa hipótese os serviços públicos de saneamento básico cuja prestação o Poder Público, nos termos de lei, autorizar para usuários organizados em cooperativas ou associações, desde que limitados a determinado condomínio, e localidade de pequeno porte, predominantemente ocupada por população de baixa renda, onde outras formas de prestação apresentem custos de operação e manutenção incompatíveis com a capacidade de pagamento dos usuários e os convênios e outros atos de delegação celebrados até 6-4-2005.[74]

Condições de Validade dos Contratos

Para que os contratos de prestação de serviços públicos de saneamento básico sejam válidos, e possam produzir efeitos jurídicos, isto é, o prestador executar os serviços e a Administração pagar de acordo com o que foi contratado, a lei impõe algumas condições, relativas aos instrumentos de planejamento, viabilidade e regulação, além do controle social.

Em primeiro lugar, é necessário que tenha sido elaborado o **plano de saneamento básico**, nos termos do art. 19 da Lei nº 11.445/07. E de acordo com o plano elaborado, deve ser feito um estudo comprovando a viabilidade técnica e econômico-financeira da prestação universal e integral dos serviços, de forma a se conhecer o custo dos serviços, ressaltando que deve se buscar a universalidade da prestação.[75]

A partir do plano e do estudo de viabilidade técnica e econômico-financeira, é preciso estabelecer as **normas de regulação dos serviços**, devendo tais normas preverem **os meios para o cumprimento das diretrizes da Lei de Saneamento** e designar uma **entidade de regulação e de fiscalização**[76].

A partir daí, cabe realizar audiências e consultas públicas sobre o edital de licitação, no

73 Lei nº 11.455/07, art. 10, caput.
74 Lei nº 11.455/07, art. 10º, § 1º.
75 Lei nº 11.445/07, art. 11, II.
76 Lei nº 11.445/07, art. 11, III.

caso de concessão, e sobre a minuta do contrato. Trata-se de uma forma de tornar públicas as decisões do poder municipal, o qual se submete, dessa forma, ao controle social[77].

Além disso, os planos de investimentos e os projetos relativos ao contrato deverão ser compatíveis com o respectivo plano de saneamento básico[78], o que corresponde ao estabelecimento da equação econômico-financeira relativa aos serviços.

Contrato de Prestação de Serviços

Além da exigência, em regra, da licitação, a Lei nº 8.666/93 estabelece normas específicas para que se façam o controle e a fiscalização dos contratos, estabelecendo uma série de medidas a serem tomadas pela Administração ao longo de sua execução. Tais medidas referem-se ao acompanhamento, à fiscalização, aos aditamentos, às notificações, à aplicação de penalidades, À eventual rescisão unilateral e ao recebimento do objeto contratado.

O acompanhamento e a fiscalização da execução dos contratos constituem poder-dever da Administração, em decorrência do princípio da indisponibilidade do interesse público. Se em uma contratação estão envolvidos recursos orçamentários, é dever da Administração contratante atuar de forma efetiva para que os mesmos sejam aplicados da melhor maneira possível.

Quando a Administração Pública celebra um contrato, fica obrigada à observância das regras impostas pela lei, para fiscalizar e controlar a execução do ajuste. Cabe ao gestor de contratos fiscalizar e acompanhar a correta execução do contrato. A necessidade de haver um gestor de contratos é definida expressamente na Lei no 8.666/93, em seu art. 67. Segundo esse dispositivo, a execução do contrato deverá ser acompanhada e fiscalizada por um representante da Administração especialmente designado, permitida a contratação de terceiros para assisti-lo e subsidiá-lo de informações pertinentes a essa atribuição.

Esse modelo é utilizado, sobretudo, para a **Limpeza Urbana**. O modelo é o de contrato de prestação de serviços de limpeza – coleta, transporte e disposição dos resíduos -, poda de árvores, varrição, entre outros itens.

No caso da **Drenagem Urbana**, as obras, quando não realizadas pelos funcionários municipais, são realizadas por empresas contratadas de acordo com a Lei nº 8.666/93.

No caso do **abastecimento de água e esgotamento sanitário**, a complexidade da prestação envolve outros fatores, como o equilíbrio econômico-financeiro dos contratos e a política tarifária, entre outros fatores, que remetem à contratação por meio de modelos institucionais específicos.

77 Lei nº 11.445/07, art. 11, IV.
78 Lei nº 11.445/07, art. 11§2º

Contrato de Concessão

Concessão de serviço público é o contrato administrativo pelo qual a Administração Pública delega a um particular a execução de um serviço público em seu próprio nome, por sua conta e risco. A remuneração dos serviços é assegurada pelo recebimento da tarifa paga pelo usuário, observada a equação econômico-financeira do contrato.

O art. 175 da Constituição Federal estatui que "incumbe ao Poder Público, na forma da lei, diretamente ou sob regime de concessão ou permissão, sempre mediante licitação, a prestação de serviços públicos. De acordo com o seu parágrafo único, a lei disporá sobre: 1. o regime das empresas concessionárias e permissionárias de serviço público, o caráter especial de seu contrato e de sua prorrogação, bem como as condições de caducidade, fiscalização e rescisão da concessão ou permissão; 2. os direitos dos usuários; 3. política tarifária e 4. obrigação de manter o serviço adequado. As Leis nºs 8.987, de 13-2-1995, e 9.074, de 7-7-1995, regulamentam as concessões de serviços públicos.

Para os **contratos de concessão**, assim como para os **contratos de programa**, a Lei nº 11.445/07 estabelece informações adicionais que devem constar das normas de regulação, conforme segue: 1. autorização para a contratação, indicando prazos e a área a ser atendida; 2. inclusão, no contrato, das metas progressivas e graduais de expansão dos serviços, de qualidade, de eficiência e de uso racional da água, da energia e de outros recursos naturais, em conformidade com os serviços a serem prestados; 3. as prioridades de ação, compatíveis com as metas estabelecidas; 4. as condições de sustentabilidade e equilíbrio econômico-financeiro da prestação dos serviços, em regime de eficiência, incluindo a) o sistema de cobrança e a composição de taxas e tarifas; b) a sistemática de reajustes e de revisões de taxas e tarifas; c) a política de subsídios; d) mecanismos de controle social nas atividades de planejamento, regulação e fiscalização dos serviços; e) - as hipóteses de intervenção e de retomada dos serviços[79].

Contrato de Programa

As Empresas Estaduais de Saneamento Básico – CESB –, criadas no âmbito do PLANASA – Plano Nacional de Saneamento foram instituídas sob a forma de sociedades de economia mista, cujo acionista controlador é o governo do respectivo Estado. É o caso da Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo - SABESP, cuja criação foi autorizada pela Lei nº 119, de 29/06/73[80], tendo por objetivo o planejamento, execução e operação dos serviços públicos de saneamento básico em todo o Estado de São Paulo, respeitada a autonomia dos municípios.

A SABESP é concessionária de serviços públicos de saneamento. Para tanto, atua como concessionária, sendo que parte desses contratos remonta à década de setenta, pelo prazo de trinta anos, o que significa que alguns já estão renegociados e outros em

79 Lei nº 11.445/07, art. 11, § 2º.
80 Alterada pela Lei nº 12.292/2006.

fase de nova negociação por meio dos chamados "**contratos de programa**" celebrados com os Municípios.

Empresa Privada

O fundamento legal para a contratação de uma entidade privada pelo Poder Público por meio do instituto da concessão é o art. 30, V, combinado com o art. 175 da Constituição, e Leis nºs 8.987, de 13/2/95 e 9.074, de 07/07/95.

Por meio da concessão de serviço público, o titular do serviço público delega a um particular a sua execução em nome, por conta e risco do mesmo. A remuneração é assegurada pelo recebimento da tarifa paga pelo usuário.

ANEXO C – AÇÕES INSTITUCIONAIS NECESSÁRIAS PARA ATINGIR OS OBJETIVOS E METAS

AÇÕES INSTITUCIONAIS NECESSÁRIAS PARA ATINGIR OS OBJETIVOS E METAS

INSTITUCIONALIZAÇÃO DE NORMAS MUNICIPAIS RELATIVAS AO PLANEJAMENTO, REGULAÇÃO E FISCALIZAÇÃO DE SERVIÇOS

Observações Gerais

De um ponto de vista doutrinário mais moderno, recomenda-se que as funções de planejamento, operação, regulação e fiscalização de serviços de natureza pública sejam exercidas por diferentes organizações. Esta recomendação geral é mais forte para aquelas situações onde a prestação dos serviços reveste-se de maior complexidade, pelas dimensões das áreas a atender, sobretudo as grandes aglomerações urbanas, e pelos recursos tecnológicos que lhe são operacionalmente indispensáveis.

Serviços públicos podem ser prestados por organizações do próprio Estado ou por empresas privadas. A proeminência de uma ou outra forma de prestação dos serviços depende de fatores que são variáveis no tempo e da tradição institucional de cada país ou região. Circunscrevendo a observação a boa parte do século XX, é perfeitamente possível afirmar certa predominância de organizações públicas na provisão de serviços de saneamento - água e esgotos, sobretudo -, mesmo naqueles países conhecidos por sua tradição econômica liberal. Neste sentido, um caso clássico é a Inglaterra. Na França, entretanto, onde a tradição da intervenção estatal na economia sempre foi maior, as empresas privadas foram e ainda são dominantes. Já nos Estados Unidos, onde a tradição liberal é sabidamente intensa e arraigada, persistem hoje, embora menos intensamente que no passado, as organizações públicas como prestadoras dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário[81].

Nestes três países, por sua vez, ao longo de várias décadas, a moldura institucional do setor de saneamento se assemelhava. Os serviços, assim como os de drenagem e de resíduos sólidos, eram compreendidos como de interesse local. Antes de tudo, esta característica guardava relação com a relevância do próprio poder local - municipalidades, condados, distritos -, embora esta fosse mais intensa, por exemplo, nos Estados Unidos, de constituição federalista, que na França, onde o Estado é unitário e o poder sempre foi mais centralizado. Mas a proeminência local também se devia à própria característica física dos serviços. Embora em todos estes países um sensível e generalizado processo de urbanização já vigorasse desde o século XIX, ainda era possível, de maneira geral, na primeira metade do século passado, atender as demandas de abastecimento de água ou de destinação final de resíduos sólidos nos

[81] A prestação dos serviços relacionados a resíduos sólidos domiciliares também vem sendo efetuada por organizações públicas ou por empresas privadas. A participação privada tem crescido sensivelmente, mais ainda no que se refere à instalação e operação de sítios de tratamento e destinação final. A coleta dos resíduos não constitui, em geral, objeto de concessão, mas de licitação para contratação do serviço. Quanto aos serviços de drenagem, excetuados aqueles que apresentam impacto regional, têm caráter local e pertencem à esfera de atuação das administrações municipais.

limites do perímetro municipal - mesmo naquelas aglomerações que caminhavam para as dimensões de metrópoles. O controle da poluição, durante grande parte deste período, não constituía exatamente uma questão de primeiríssima ordem. Os cursos d'água que atravessavam as áreas urbanas eram muito poluídos, e a providência maior, desde a segunda metade do século XIX - época em que ficaram mais claras as relações de causalidade entre doenças como o cólera e a poluição hídrica - foi o afastamento, dos mananciais ou dos trechos de rios que se apresentavam evidentemente poluídos, das captações de água utilizadas para o abastecimento público.

A natureza mais local dos serviços implica, por evidente, uma escala menor. Tome-se o exemplo do setor de energia elétrica que, em todos os lugares, nasceu também como uma atividade local, evoluindo, posteriormente, para empreendimentos cada vez maiores e de alcance regional. A prestação dos serviços tende a se organizar de forma adequada a esta escala: para serviços nacionais ou regionais, organizações de porte grande, capazes de mobilizar recursos financeiros de longa maturação, recursos tecnológicos de ponta e expertise técnica; para serviços circunscritos, organizações menores, com menor densidade tecnológica e pessoal técnico para o qual as exigências de conhecimento especializado são relativamente menores. Registre-se que não se trata de uma regra absoluta, conforme o demonstra novamente o caso francês – mas onde a escala dos empreendedores foi possibilitada pela detenção de um somatório expressivo de concessões de serviços de ordem local -, e sim de uma forte tendência geral.

Nos últimos trinta anos, contudo, houve como um novo ciclo da história e as condições e o entendimento relacionados à prestação dos serviços também mudaram.

Um primeiro fator de mudança foi a ascensão da agenda ambiental ao primeiro plano das preocupações públicas, pioneiramente nos países de economia mais desenvolvida. Há vários motivos a considerar neste caso. As aglomerações urbanas cresceram muito, ou demasiadamente; a sua expansão levou a que cidades, antes próximas umas das outras, simplesmente se justapusessem, ou se conurbassem. Mas grandes aglomerações trazem consigo uma produção muito maior de dejetos, i.é., para o que nos interessa mais diretamente, esgotos e resíduos sólidos. No caso dos esgotos, a quantidade maior ultrapassou em muito, onde isto já não havia ocorrido de forma clara anteriormente, a capacidade de auto-depuração dos corpos d'água receptores. Mais, tornou-se um incômodo além do suportável. Lembre-se que as cidades maiores dos países de economia avançada desenvolveram sistemas públicos indispensáveis à sua funcionalidade, quase invariavelmente de boa qualidade e sofisticados: transportes, vias públicas, energia e iluminação pública, lazer, etc. Além disso, a constituição do que se qualificou de estado de bem estar social ("welfare state") equacionou, pelo menos desde o final da depressão dos anos 1930 até a década de 1970, problemas sociais básicos, como os de emprego/desemprego, saúde e educação, dentre outros. Na outra ponta, mas igualmente parte constitutiva deste processo virtuoso, o crescimento contínuo das rendas familiares resolveu, em larga medida, um problema antes crítico, o da habitação.

Na evolução da hierarquia das preocupações públicas - e tomando por empréstimo à área de administração de empresas um conceito conhecido, o da "teoria de Maslow"[82] , pode-se dizer, tendo por referência o ano de 1960, que as cidades desenvolvidas tinham equacionado a maior parte de seus problemas estruturais mais graves. Assim, era como se chegasse a 'hora' - não sem descaminhos, conflitos e tensões anteriores - de enfrentar e controlar a poluição ambiental.

Houve outro fator a interferir na organização da prestação dos serviços de saneamento e nas formas de exercer sobre ele algum tipo de controle social. No caso, tratou-se de um fenômeno mais abrangente, vinculado à própria crise do sistema do "welfare state", cujos primeiros indícios surgiram durante a década de 1970. Sumariamente, isto significava a impressão, ou o fato, de uma sobrecarga das responsabilidades estatais quanto à sociedade e à economia, com conseqüências fiscais que pareciam estar a frente da capacidade de pagamento da própria sociedade. Naquela ocasião, os mercados internacionais de bens de consumo começaram a ser grandemente ampliados, os fluxos de capitais foram rapidamente desregulamentados, mudaram aceleradamente os padrões tecnológicos (em especial com o desenvolvimento da informática) e alargaram-se os níveis de competição por mercados. Mesmo países desenvolvidos tiveram de lidar, simultaneamente, com a sua sobrecarga fiscal e de funções e a busca de maior competitividade econômica em um mercado cada vez mais globalizado. Parte da resposta encontrada foi a onda de privatizações de serviços de concessão pública, que se alastrou da Europa para outros países, incluindo aqueles que se encontravam em níveis de desenvolvimento menos pronunciados. Esta onda teve dimensões tão relevantes que obrigou a um reposicionamento das funções de planejamento, operação e regulamentação (mais modernamente, já com outra roupagem, regulação) da prestação dos serviços. Na doutrina moderna, recomendou-se a separação destas funções, sendo a solução ideal, para aqueles que estavam no comando das idéias das mudanças, o exercício de cada uma delas por um organismo responsável diferente. Assim, o planejamento permaneceria sob o domínio direto do Estado; a operação dos serviços poderia ser, ou preferencialmente deveria ser, concedida mediante contrato específico a uma empresa privada. Esta deteria, também idealmente, duas vantagens sobre a operação conduzida por organismo público. Por um lado, desobrigaria o Estado, em condições fiscais de exaustão, de responsabilidade sobre os investimentos necessários à expansão quantitativa e qualitativa dos serviços; por outro, permitiria a operação em regime de maior eficiência, com menores custos e conseqüentes ganhos para os usuários dos serviços. Finalmente, a regulação, quase um neologismo do período, seria desempenhado, também idealmente, por um organismo de natureza pública, mas dotado de mandato e independente do ponto de vista administrativo e financeiro.

[82] Pela teoria de Maslow, estabelece-se uma hierarquia de necessidades, ou de sua satisfação, que parte das mais básicas até aquelas mais conspícuas, para explicar o comportamento individual e coletivo. Resolvidos os problemas básicos de sobrevivência - comer, vestir e morar -, sobe-se para o degrau seguinte, por exemplo, aquele da educação, da saúde e de um nível mínimo de lazer, e assim por diante. Em 1960, todo um imenso conjunto de problemas básicos das cidades desenvolvidas parecia ter sido solucionado.

Esta virada de ciclo foi acompanhada por um “desencantamento” do próprio Estado. Após décadas de crescimento econômico e de estruturação cada vez mais avançada do “welfare state”, ao soar das trombetas da primeira crise, formou-se uma convicção provavelmente predominante da relativa incompetência do Estado para a gestão de boa parte das responsabilidades por ele exercidas durante o período anterior. Dito de outra forma, a responsabilidade estatal diretamente exercida sobre um serviço não mais era vista como garantia de que o interesse público estivesse preservado. No mínimo, o Estado passou a ser identificado como um provedor de serviços como outro qualquer. Neste caso, o que importava não era mais quem era o operador, mas quem poderia se encarregar da operação com a melhor eficiência e qualidade. O setor de saneamento não escapou a esta “virada de idéias”; nele, porém, os efeitos da ‘virada histórica’ foram algo atenuados. Primeiro, porque a sua institucionalidade apresentava maior poder inercial, uma vez que, de forma diversa quanto a setores como os de telecomunicações e de energia elétrica, a sua vinculação com a saúde pública permaneceu inquestionável; em segundo lugar, porque o setor em muitos países não estava organizado em mercados de escala que atraíssem imediatamente os grandes conglomerados privados.

No mundo das economias desenvolvidas - utilizando mais uma vez o exemplo dos três países comentados -, a questão ambiental e o novo liberalismo levaram a efeitos heterogêneos. Na França, a prestação dos serviços de água e esgotos era e continuou sendo de natureza local; os prestadores de serviços, de capital privado, assim permaneceram. Assim, não se pode dizer que ocorreram alterações expressivas nas últimas duas décadas. Nos Estados Unidos, houve ampliação da participação privada, mas sem modificações institucionais relevantes. Em ambos os casos, França e Estados Unidos, os investimentos em grandes estruturas de controle da poluição ambiental contaram com pelo menos dois aspectos impulsionadores: o aporte de recursos de ordem fiscal para apoio às obras (mais especialmente nos Estados Unidos) e o tamanho do próprio mercado. Na França, apesar da miríade de pequenas localidades, e de sistemas de saneamento igualmente locais, as empresas de saneamento privadas tinham a seu favor as rendas médias elevadas e um somatório de localidades pequenas, médias e grandes a operar, compondo um mercado total de grandes dimensões e, caso singular francês, protegido não de direito, mas de fato, da concorrência externa.

Já na Inglaterra, as mudanças foram, ao contrário, de grande profundidade. Durante a década de 1980, com uma decisiva intervenção do poder central, as responsabilidades públicas sobre os serviços deixaram de ser locais e passaram a uma amplitude regional. O mercado nacional de água e esgotos foi dividido em vários blocos, colocados em licitação pública para a finalidade de concessão dos serviços de água e esgotos. Os prestadores dos serviços, antes públicos, tornaram-se privados. O governo central criou um organismo de regulação independente para o monitoramento e o controle dos contratos. O leitmotiv da mudança drástica pode ser encontrado, alegadamente, na sobrecarga do Estado inglês com as múltiplas funções acumuladas durante décadas (fato que estaria na raiz de uma economia declinante), na imposição de exigências ambientais e de qualidade das águas pela União Européia (que exigiam investimentos importantes) e na posição ideológica definidamente liberal do governo

central.

Quanto aos serviços de resíduos sólidos, de maneira geral, tenderam, como tendem ainda, à regionalização para a finalidade de destinação final. A expansão das cidades e metrópoles, a valorização das propriedades peri-urbanas e o imperativo prático de localização de sítios de tratamento e destinação final a distância considerável das atividades urbanas e econômicas reduziu dramaticamente as possibilidades de soluções locais, ao menos em áreas populacionalmente mais densas. Multiplicaram-se as soluções regionais, com forte participação privada.

Observações para o Caso Brasileiro e o Estado de São Paulo

O setor de saneamento, no Brasil, apresenta algumas características específicas que seria oportuno destacar:

- Até o final da década de 60, o setor de água e esgotos permaneceu predominantemente uma atividade de âmbito local. A exceção mais importante era a política de regionalização do governo de São Paulo, que criara, na Região Metropolitana de São Paulo, a COMASP (responsável pela produção de água, criada em 1967), a SANESP (com sua finalidade voltada ao tratamento de esgotos, em 1970) e o FESB (Fundo Estadual de Saneamento Básico, em 1969)83.

- Em 1968, o governo federal criou o Plano Nacional de Saneamento (PLANASA), apoiado em três pilares importantes: (i) um organismo central de financiamento e coordenação dos investimentos, apropriadamente um banco de investimentos pré-existente, o Banco Nacional da Habitação - BNH; (ii) um fundo vinculado de recursos, o Fundo de Garantia do Tempo de Serviço - FGTS; (iii) estímulo à criação de companhias estaduais de saneamento, únicas de acesso habilitado aos recursos do FGTS. A SABESP foi criada em 1973 (absorveria, dentre outras, a COMASP, a SANESP e a SBS).

- As concessões continuaram de responsabilidade dos municípios, isto é, a larga iniciativa de reestruturação institucional e econômica do setor não incluiu uma regionalização da competência sobre os serviços, ao contrário do que se verificaria quase duas décadas depois na Inglaterra. A regionalização ficou circunscrita, verdade que em regime de marcha forçada, à concessão dos serviços às empresas estaduais, mas devidamente facilitada pelo assinalado acesso restritivo aos recursos do sistema. Todavia, em várias capitais onde os serviços de água e esgotos já eram prestados por organismos estaduais, como em São Paulo, Belo Horizonte e Curitiba, a natureza do poder concedente não ficou claramente definida.

- As companhias estaduais, como beneficiárias de concessões municipais em grande quantidade, tiveram a possibilidade de efetuar transferências inter-locais de recursos, ou seja, de áreas mais rentáveis para áreas onde os custos de investimento e de exploração dos serviços ultrapassavam a arrecadação tarifária.

[83] Em 1969, o governo do Estado já reunira, na autarquia denominada SBS – Saneamento da Baixada Santista, os vários serviços de saneamento existentes no litoral.

- O resultado da engenharia institucional do PLANASA foi a coexistência de empresas estaduais e organizações municipais de prestação de serviços, estas importantes em parte da região Sudeste (São Paulo e Minas Gerais) e na região Sul.

Observe-se que desde a década de 1950 o Brasil passava por uma grande transformação, com um crescimento exponencial da sua população urbana. Em 1960, quando do primeiro censo demográfico do IBGE onde foram apurados os números de atendimento com serviços de saneamento, as taxas de cobertura observadas eram reduzidas - não mais de 42% da população das cidades brasileiras tinham acesso a sistemas de abastecimento público. Durante os anos 60, mantidas taxas muito elevadas de crescimento populacional, a perspectiva de cobertura dos serviços tendia pelo menos a uma piora absoluta, senão também proporcional, dos contingentes populacionais urbanos sem atendimento com abastecimento de água[84.] Este fenômeno urbano esteve na raiz da criação do PLANASA.

O novo sistema criado pelo governo federal permitiu uma contínua elevação dos níveis de atendimento a partir da década de 1970. Hoje, o déficit de serviços de água está concentrado, em números absolutos, em cidades de pequeno porte, com dez mil habitantes e menos. A coleta de esgotos, embora ainda deficiente, cresceu muito nas últimas duas décadas e, em período mais recente, têm sido grandes os esforços de investimentos em sistemas de tratamento de esgotos. Embora haja uma série de riscos colocados ao fornecimento e à expansão em regime continuado dos serviços, a preocupação da agenda pública, hoje, está cada vez mais concentrada na universalização da prestação dos serviços e, mais especificamente, na questão ambiental, isto é, na despoluição dos corpos hídricos - represas e cursos d'água. Trata-se, ao fim e ao cabo, de um período de 50 anos onde as demandas e os esforços de atendimento se concentraram de forma dramática, numa sucessão e superposição de etapas históricas que, em países de economia mais avançada, desenvolveram-se em período mais extenso e com o beneplácito de condições mais favoráveis e estáveis de recursos.

Por outro lado, também no Brasil esgotou-se parcialmente a capacidade de crescimento econômico apoiada em recursos largamente públicos, esgotamento notado a partir de 1980; de maneira semelhante a países de economia central, igualmente encontrou-se aqui um esforço, nos meados da década de 1990, para alocar ao capital privado responsabilidades mais importantes sobre os investimentos produtivos em serviços de concessão pública. Foram os casos, sobretudo, da geração e transmissão de energia elétrica, das telecomunicações, das ferrovias e, em São Paulo, da operação das principais auto-estradas.

[84] Em 1960, cerca de 42% dos domicílios urbanos brasileiros eram servidos por sistema público de água. A população era, então, de 31,3 milhões de habitantes. Em 1970, o índice chegou a 53% e a população a 52 milhões. Numa aritmética simples, sem considerar outras variáveis, cerca de 18,15 milhões não dispunham dos serviços em 1960; 24,4 milhões não tinham o benefício em 1970. O atendimento com coleta de esgotos era, por certo, menos favorável ainda: atingia 26% dos domicílios em 1960 e cerca de 21% em 1970. Neste caso, houve uma piora absoluta e também proporcional da cobertura.

Não obstante iniciativas semelhantes de reestruturação, especialmente por parte do governo federal, a institucionalidade fragmentada do setor de saneamento representou um componente fortemente inibidor de alterações mais abrangentes - com poucas diferenças em relação a países europeus, exceto a Inglaterra, e os Estados Unidos. Em conseqüência, a irrupção do capital privado neste mercado foi mais tímida e sua área de atuação é, ainda hoje, relativamente marginal; a maior parte das companhias estaduais, algumas bastante revigoradas, outras em situação menos favorável, seguiu em operação; subsiste um grande número de municípios operando seus próprios serviços.

Entretanto, a vaga de mudanças não deixou de trazer impactos ao setor - embora tardios, se tomarmos em conta os setores onde as concessões privadas se firmaram. Inicialmente, é necessário considerar os termos das leis federais n.º 8.987/1995, que estabelece o regime de concessão e permissão da prestação de serviços públicos, e n.º 11.107/2005, que dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios. No primeiro documento legal mencionado, questões contratuais, de regulação e de controle social são abordadas de uma forma que ultrapassa a disposições características do Planasa, onde os contratos de concessão mostravam-se unilaterais, na forma de uma cessão dos serviços sem a conservação de diretos por parte do poder concedente municipal. Mais recentemente, e após um processo de discussão bastante longo, foi aprovada uma nova legislação incidente sobre o setor, então incluindo as ações relacionadas a resíduos sólidos e drenagem urbana (Lei Federal n.º 11.445/2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico). A nova lei firma que a concessão prossegue dependendo de celebração de contrato. Todavia, a legitimidade dos contratos requer condições, como a existência de plano de saneamento básico do poder concedente, de estudos confirmando a viabilidade do contrato concedido e de normas de regulação, a aderência dos planos de investimentos e de projetos técnicos ao plano de saneamento, a fixação de metas de atendimento, o regime e os níveis de tarifa a serem praticadas. Trata-se, assim, de um contrato moderno, que busca o equilíbrio entre as partes, concedente e concessionário. A lei também trata com detalhe da função de regulação, em seu artigo 12.º e no Capítulo V, onde se afirma a “independência decisória, incluindo autonomia administrativa, orçamentária e financeira da entidade reguladora” (artigo 21.º, inciso I).

O Estado de São Paulo acompanhou estas alterações institucionais. A Sabesp, devidamente revitalizada, renovou seus contratos de concessão (ou contratos de programa, conforme a designação legal) com um grande número de municípios. Além disso, assinou contrato, antes inédito, com o município de São Paulo. Mais, apesar da continuidade da prestação dos serviços pela sua própria concessionária estadual, o governo do Estado decidiu assemelhar o ambiente da prestação de serviços com aquele vivido pela empresa privada. Através da Lei Complementar Estadual n.º 1.025/2007, criou a ARSESP – Agência Reguladora de Saneamento e Energia do Estado de São Paulo (a agência, sob outra denominação, já fazia a regulação da área de energia, por delegação de funções da Agência Nacional de Energia Elétrica - ANEEL) e vem realizando esforços, bem sucedidos, para que, a cada contrato de programa firmado pela Sabesp a regulação do mesmo seja delegada à ARSESP.

Esta modernidade institucional é, entretanto, uma face do universo do setor; há uma série de questões que permanece desafiadora. Um exemplo é a transferência de recursos gerados em áreas rentáveis para a viabilização de empreendimentos em localidades que não oferecem retorno mínimo ao investimento e aos custos da operação. As possibilidades antes oferecidas pelo PLANASA ficaram grandemente limitadas; cada contrato de concessão firmado acresce responsabilidades de peso à operadora estadual. Outro exemplo reside no financiamento dos investimentos ambientais. A presença de recursos fiscais na viabilização de obras de tratamento de esgotos é ainda residual e, para dizer o mínimo, aleatória[85]. Ao mesmo tempo em que exigências maiores são feitas quanto aos investimentos, sem o apoio garantido de recursos não-onerosos, o mercado permaneceu fragmentado, o que eleva sensivelmente o seu grau de risco.

Outro componente de risco é o ambiente de regulação que envolve o setor, e que se estende além do papel da agência reguladora propriamente dita ou dos organismos ambientais, abrangendo o poder judiciário, que ocasiona demandas próprias, não necessariamente revelando afinidade com a capacidade de investimento das operadoras. Nestas condições, a concessão de máxima prioridade, por estas, à contenção de custos e à operação em regime de eficiência é imperativa, pelo mérito próprio da política e também para maior segurança na travessia de um novo ciclo histórico do setor que, conservando elementos do passado, ou do PLANASA, mostra mudanças inovações e avanços, mas também incertezas.

Por outro lado, o setor de resíduos sólidos, apesar da nova lei federal (Lei Federal n.º 12.305/2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos), continua entendido como assunto de interesse local – embora o seja cada vez menos -, sem que disponha de linhas regulares de financiamento. A ação de controle ambiental tem levado, no Estado de São Paulo, a uma situação, quanto à destinação final de resíduos, bastante diversa daquela observada uma década atrás. Com a interdição de sítios de disposição fora de padrões técnicos aceitáveis, municípios de várias regiões do Estado têm transferido, com custos consideráveis, os seus resíduos para aterros sanitários regionais, nos quais a gestão e o investimento privados pontificam. Casos desta natureza também são observados tanto na bacia hidrográfica do Paraíba do Sul quanto nas bacias hidrográficas do Litoral Norte e da Mantiqueira.

Quanto ao setor ou sub-setor de drenagem, trata-se daquele que permaneceu mais distante de inovações institucionais. Assim, continua a ser de domínio local, ressalvados os casos de grandes intervenções de ordem mais regional. Para obras de sistemas de microdrenagem, os municípios dispõem de linhas de financiamento menos vultosas e menos accessíveis, não obstante o fato de que, tendo em conta a necessidade de um extenso e longo trabalho para a despoluição dos cursos d'água urbanos, a interação entre sistemas de coleta de esgotos e de drenagem seja muito mais intensa que a estimada em projetos.

[85] No entanto, os impactos da poluição ambiental, com o grande crescimento das áreas metropolitanas e urbanas, se tornaram maiores; ademais, em elevadíssimo número de casos, ultrapassam o estrito limite local - o tema adquire amplitude regional, adentrando o perímetro das bacias hidrográficas.

MECANISMOS DE CONTROLE SOCIAL SOBRE A POLÍTICA DE SANEAMENTO

A idéia de “controle social” – como a doutrina de separação da responsabilidade sobre as atividades de planejamento, operação e regulação da prestação de serviços públicos - também tem um aspecto de modernidade. O Capítulo 8.º da Lei Federal n.º 11.445/2007 trata deste tema. A propósito, a Lei tem uma redação curiosa, não imperativa, no caput do artigo 47.º; ela pressupõe que o controle social existe, sendo que este controle, como se tratasse de um reforço, “poderá incluir a participação de órgãos colegiados de caráter consultivo...”.

Ordinariamente, a ‘regra do jogo’ democrático pressupõe um equilíbrio institucional, idéia cuja origem está na velha forma setecentista da convivência dos poderes executivo, legislativo e judiciário. Trata-se da “pedra da Roseta” da democracia moderna, e uma espécie de critério pelo qual os regimes políticos são avaliados há quase três séculos.

No entanto, nas últimas três ou quatro décadas, uma idéia adjunta à formulação original sobreveio, qual seja o interesse pela adoção de mecanismos adicionais de acompanhamento e controle de questões de interesse público, em especial aquelas cuja responsabilidade é enfeixada pelo poder executivo. O exemplo mais saliente desta idéia é a criação de conselhos, reunindo geralmente representantes do poder a ser monitorado e representantes de organizações sociais, eleitos ou indicados de formas as mais diversas.

São várias as razões para esta nova criação democrática. Primeiro, surge novamente o ‘desencantamento’ do Estado, mencionado no item anterior. Este desencantamento, por sua vez, guarda alguma relação com as dimensões que o próprio Estado assumiu, após décadas de crescimento de suas funções. Seu agigantamento tornou-o, naturalmente, de controle mais difícil, como se fosse uma enorme e complexa organização cujos tentáculos se estendem longe demais, fora do alcance de instrumentos mais efetivos de monitoramento. Mas há o “desencantamento” puro e simples, originário de uma desconfiança sobre a aplicação dos recursos públicos, que contesta o Estado como depositário incontrastável da razão e do comportamento racional e, eventualmente, mistura suspeitas de baixa competência e qualidade ética. Outro fator é o próprio crescimento urbano, onde a impessoalidade (não a impessoalidade que se relaciona à igualdade perante as leis, aos deveres e aos direitos, que tem aspecto positivo, mas a que se expressa como ‘coisificação’, ou aguda desproporção entre o grande poder do Estado ou de uma corporação privada e o indivíduo isolado e desprovido faticamente de meios e de direitos, ainda que a lei os garanta) se afirma como a regra cada vez predominante de relação entre poder público e cidadãos ou entre produtor e usuários.

Como resultado, por toda parte apareceram conselhos, mais recentemente conselhos institucionalizados, exatamente como sugerido na Lei Federal, reunindo representantes do executivo e da denominada sociedade civil. Os conselhos não substituem os velhos poderes legislativo e judiciário. Não costumam ser deliberativos - raramente o são, aliás. Porém, representam, na prática, um fórum para a prestação de contas e, assim, um fator de ampliação da transparência das políticas públicas. Controle social, nesta

acepção, é isso, este chamado à sociedade, para que avance além do mecanismo do voto e das eleições majoritárias e proporcionais. Assim, poderia ser definido como "o conjunto de mecanismos e procedimentos que garantam à sociedade informações, representações técnicas e participações nos processos de formulação de políticas, de planejamento e de avaliação relacionados aos serviços públicos..."[86].

O governo federal já há longo tempo vem, respeitados os limites da constituição federalista, impulsionando conselhos de acompanhamento de políticas públicas. Talvez o exemplo mais conhecido seja o dos Conselhos de Saúde existentes nas três esferas de governo (município, estados e União), que constituem parte integrante do SUS - Sistema Único de Saúde. Os Conselhos de Saúde são, no caso, deliberativos. Foram criados legalmente em 1990 e respondem diretamente às idéias de controle social. De toda forma, sua existência, ainda mais com o status deliberativo que detêm, deve muito aos recursos do Sistema, provenientes da União e transferidos mediante o cumprimento de condicionalidades – a existência dos Conselhos é uma delas.

É certo, porém, que o funcionamento efetivo de conselhos como os de saúde, ou outros, não tão institucionalizados, depende de condições locais e regionais que variam consideravelmente. Em municípios maiores, com maior densidade populacional e econômica, há maior chance de conselhos representarem o seu papel mínimo, qual seja, de fórum de prestação de contas - o que obriga o administrador público a se preparar para o conjunto organizado de informações e esclarecimentos que constitui a devida prestação. Em municípios menores, particularmente naqueles onde o cenário econômico é de estagnação e a composição social de menor heterogeneidade, há maior incerteza sobre a eficácia de conselhos, mesmo que venham a ser criados, seja por impulso externo ou mesmo local. A dificuldade, porém, não impede a tentativa.

De toda forma, reconhecida a importância relativa de conselhos ou outros meios hodiernos de controle social sobre os grandes poderes, nunca é demais observar que o setor de saneamento, no Brasil, é crescentemente regulado, e esta regulação ultrapassa a esfera do poder de uma agência reguladora propriamente dita. Trata-se de algo mais geral, de fato um ambiente amplo de regulação, que conta, suplementarmente, com os poderes concedentes municipais revalorizados, o Judiciário, o Ministério Público, os órgãos ambientais, as legislações de proteção do consumidor e os próprios conselhos que abrigam uma participação popular minimamente organizada. É um ambiente que se mostra mais tensionado em regiões mais desenvolvidas, como o estado de São Paulo ou na sua principal região metropolitana, mas que gradativamente, ainda que com menor intensidade, se estende a outros estados e regiões brasileiros.

[86] Conforme o Inciso XVII, artigo 6.º, da Lei Complementar n.º 357/2008, que instituiu o Plano Municipal de Saneamento Básico do município de São José dos Campos.

ARTICULAÇÃO E INTEGRAÇÃO DOS AGENTES MUNICIPAIS, ESTADUAIS E FEDERAIS PARA A IMPLEMENTAÇÃO DAS AÇÕES PROGRAMADAS

A fragmentação das titularidades sobre os serviços de saneamento - i.é. a predominância do interesse local - é o elemento básico de dimensionamento das possibilidades de efetiva integração de esforços entre os executivos municipais, estadual e federal para a melhor prestação de serviços. O federalismo brasileiro, de tipo novo, onde o município é um ente federado - diferentemente de outros casos de constituição federalista -, põe em relevo bem mais a política de cooperação que os instrumentos de subordinação e coerção.

O elemento de indução forçada não necessariamente está excluído de cogitação, mas sua possibilidade liga-se à existência de recursos financeiros que podem ser repassados mediante o atendimento de algumas condicionalidades. É novamente o exemplo do Sistema Único de Saúde, que tem diretrizes e procedimentos fixados pela União - mais precisamente, por lei federal - que devem ser cumpridos como condição à própria transferência dos recursos. Outro exemplo é o da própria utilização de recursos do Fundo de Garantia do Tempo de Serviço - FGTS durante a longa fase mais rígida de procedimentos adotados na implementação do Plano Nacional de Saneamento - PLANASA. Na mesma linha, considerando hipoteticamente necessidades atuais do setor de saneamento, o Estado poderia agir pró-ativamente, com recursos, no estímulo a soluções regionais consorciadas para a destinação de resíduos sólidos, com viabilização de aterros ou outras soluções tecnológicas cuja localização permita equilibrar os custos de tratamento e transporte dos volumes coletados.

Entretanto, imposições por conta de transferência de recursos devem ser sempre decididas com algum grau de cautela. Casos cujo exame pode ser reveladores das vicissitudes constitucionais são os de municípios que não cobram pela prestação de serviços de abastecimento de água, de coleta de esgotos e/ou de serviços de limpeza urbana. Em tese, se os municípios cumprem razoavelmente bem as suas funções públicas, comparativamente aos demais da mesma região, não há razão imperativa que, em troca de repasse de recursos não onerosos do governo do estado ou da União, esta singular política local tenha de ser alterada. A alteração se justifica se, claramente, a reivindicação destes municípios por recursos assumir aspectos quantitativos maiores por uma evidente incapacidade de alocar contrapartida local, novamente em comparação com os municípios vizinhos ou próximos.

Por outro lado, a água é um recurso escasso e a poluição hídrica, um fato relevante. Estes aspectos rompem os limites da circunscrição municipal e assumem contornos regionais. Assim, Planos Regionais de Saneamento e Planos de Bacias Hidrográficas, embora não abriguem metas e procedimentos que possam ser, todos eles, incontrastavelmente qualificados como vinculatórios, constituem instrumentos de interesse público e a garantia de seus objetivos pode se sobrepor a visões excessivamente localistas. A oposição caracterizada, o repasse de recursos pode ser

utilizado como indutor de mudanças da política local e de garantia de diretrizes e metas regionais[87]. Dificilmente a legitimidade de um ato deste tipo seria contestada.

Estas definições e condições implicam que uma política estadual deve, provavelmente, se valer de uma combinação razoável de cooperação e pressão. Vale a observação de que, apesar do quadro institucional complexo e fragmentado, e do aporte de recursos nem sempre em qualidade e em montante adequados, nos últimos dez-quinze anos houve avanços importantes nos serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário e resíduos sólidos no Estado de São Paulo - em drenagem, a evolução é de mais difícil mensuração. Sistemas de abastecimento tiveram a sua abrangência ampliada, os níveis de atendimento com redes coletoras de esgoto se elevaram, foram efetuados grandes investimentos em tratamento de esgotos e, apesar de todas as dificuldades, os municípios mantiveram a boa cobertura com a coleta de lixo e, além disso, desenvolveram enorme esforço para destinar os resíduos coletados a sítios aprovados pelo órgão de controle ambiental, ainda que a longas distâncias de seus territórios urbanos.

Avanços na política estadual – por cooperação e por indução - reforçariam a tendência de aproximação cada vez maior da oferta de serviços ao nível da demanda. Assim, os planos regionais de saneamento - pelos diagnósticos, proposições e quantificações dos recursos necessários - fazem parte destas definições em direção a um quadro institucional mais satisfatório, ainda que sempre complexo. Além disso, são mais um passo rumo à expectativa de uma intervenção planejada e mais ativa por parte do Governo do Estado no setor, intervenção indispensável à própria meta de universalização dos serviços. Um aspecto de uma política organizada e encorpada seria a administração de banco de dados - parceiro do SNIS (Sistema Nacional de Informações de Saneamento)-, com a avaliação de desempenho de operadores dos serviços. Embora a análise comparativa de indicadores de atividades como os de água e esgotos não seja uma tarefa trivial - por questões de mercado, de fisiografia, de organização urbana, de rendas familiares médias, de confiabilidade da apuração, etc. -, a publicidade dos dados (“yardstick competition”), revestida dos cuidados técnicos adequados, é essencial à busca de eficiência maior na prestação dos serviços.

[87] É o caso da utilização de recursos do FEHIDRO e do Programa Água Limpa.

ANEXO D – PROPOSTA DE INDICADORES DO SANEAMENTO BÁSICO

Quadro Síntese de Indicadores		
INDICADORES DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA		
Ica	**Indicador de Cobertura do Serviço de Água (%)**: Objetiva quantificar o percentual de economias com disponibilidade de acesso ao sistema de abastecimento de água. O período desejável para sua apuração é o anual.	
Ica=[(Era+Dda)*100/Dt*(100-Pdfa+Pdda)]*100		
Componentes	**Variáveis envolvidas**	**Fonte responsável pela informação**
Era	economias residenciais ativas (ligadas ao sistema) (un.)	Operadora do Sistema
Dda	domicílios com disponibilidade de rede de água, mas não ativos (un)	Operadora do Sistema
Dt	domicílios totais na área de atendimento (un)	Operadora do Sistema
Pdfa	percentual de domicílios urbanos fora da área de atendimento (%)	Operadora do Sistema
Pdda	percentual de domicílios rurais dentro da área de atendimento (%)	Operadora do Sistema
Iqa	**Indicador de Qualidade de Água Distribuída:** Avalia o atendimento da qualidade da água distribuída conforme a Portaria 518. A frequência de apuração sugerida é mensal.	
Iqa=100*(%Aad-49)/51		
Componentes	**Variáveis envolvidas**	**Fonte responsável pela informação**
%Aad	porcentagem de amostras consideradas adequadas no mês crítico do período de atualização	CVS - SSESP
Icp	**Indicador de Controle de Perdas (L/ramal*dia):** Avalia valores de perda de água por ramal de distribuição, expressa em L/Ramal*Dia. O período sugerido para apuração é mensal.	
Icp=[(Ve-Vs)-Vc)/Laa]*100		
Componentes	**Variáveis envolvidas**	**Fonte responsável pela informação**
Ve	volume de água entregue (L/dia)	Operadora do Sistema
Vs	volume de água de uso social e operacional (L/dia)	Operadora do Sistema
Vc	volume de água de consumo (L/dia)	Operadora do Sistema
Laa	ligações ativas de água (un)	Operadora do Sistema
Iua	**Indicador de Utilização da Infraestrutura de Produção de Água (%):** Objetiva mensurar a capacidade ociosa da Estação de Tratamento de Água, a ser avaliada anualmente.	
Iua=Qp*100/CapETA		
Componentes	**Variáveis envolvidas**	**Fonte responsável pela informação**
Qp	vazão produzida (L/s)	Operadora do Sistema
CapETA	capacidade da ETA (L/s)	Operadora do Sistema

Quadro Síntese de Indicadores		
INDICADORES DE ESGOTO SANITÁRIO		
Ice	**Indicador de Cobertura do Serviço de Esgotos Sanitários (%):** Objetiva quantificar o percentual de economias com disponibilidade de acesso ao sistema de esgotos sanitários. O período desejável para sua apuração é o anual.	
Ice=[(Ere+Dde)*100/Dt*(100-Pdfe+Pdde)]*100		
Componentes	**Variáveis envolvidas**	**Fonte responsável pela informação**
Ere	economias residenciais ativas (ligadas) no sistema de esgoto (un.)	Operadora do Sistema
Dde	domicílios com disponibilidade do sistema, mas não ligados (un.)	Operadora do Sistema
Dt	domicílios totais na área de atendimento (un.)	Operadora do Sistema
Pdfe	percentual de domicílios urbanos fora da área de atendimento (%)	Operadora do Sistema
Pdde	percentual de domicílios rurais dentro da área de atendimento (%)	Operadora do Sistema
Ite	**Indicador de Tratamento de Esgotos:** Quantifica, percentualmente, as economias residenciais ligadas à coleta, cujos esgotos recebem tratamento. Seu período de apuração sugerido é anual.	
Ite=EaETE*100/Eae		
Componentes	**Variáveis envolvidas**	**Fonte responsável pela informação**
EaETE	economias residenciais ativas à ETE, ou seja, cujos esgotos recebem tratamento (un)	Operadora do Sistema
Eae	economias residenciais ativas à rede de esgotos (un)	Operadora do Sistema
Iue	**Indicador da Utilização da Infraestrutura de Tratamento de Esgotos (%):** Avalia, percentualmente, a capacidade ociosa da Estação de Tratamento de Esgotos. O período de apuração sugerido é anual.	
Iue=Qt*100/CapETE		
Componentes	**Variáveis envolvidas**	**Fonte responsável pela informação**
Qt	vazão tratada (L/s)	Operadora do Sistema
CapETE	capacidade da ETE (L/s)	Operadora do Sistema

Quadro Síntese de Indicadores		
INDICADORES DE RESÍDUOS SÓLIDOS		
Irs	**Indicador de Resíduos Sólidos, calculado pela média ponderada dos indicadores sugeridos**	
Irs=(1,0*Ivm+1,5*Icr+1,0*Ics+1,0*Irr+2,0*Iqr+1,0*Isr+0,5*Iri+0,5*Idi+1,5*Ids)/10		
Ivm	**Indicador do Serviço de Varrição das Vias:** quantifica as vias urbanas atendidas pelo serviço de varrição, tanto manual quanto mecanizada.	
$Ivm = \frac{100 \times (\%Vm\ atual - \%Vm\ min)}{(\%Vm\ \max - \%Vm\ min)}$		
Componentes	**Variáveis envolvidas**	**Fonte responsável pela informação**
%Vm mín	% de km de varrição mínimo = 10% das vias urbanas pavimentadas	Município
%Vm max	% de km de varrição máximo = 100% das vias urbanas pavimentadas	Município
%Vm atual	% de km de varrição praticado em relação ao total das vias urbanas pavimentadas	Município
Icr	**Indicador do Serviço de Coleta Regular:** quantifica os domicílios atendidos por coleta de resíduos sólidos domiciliares.	
$\%Dcr = \frac{Duc}{Dut} \times 100$	$ICR = \frac{100 \times (\%Dcr - \%Dcr\ min)}{(\%Dcr\ \max - \%Dcr\ min)}$	
Componentes	**Variáveis envolvidas**	**Fonte responsável pela informação**
%Dcr	Porcentagem de domicílios atendidos	Município
Duc	Total dos domicílios urbanos atendidos por coleta de lixo	Município
Dut	Total dos domicílios urbanos	SEADE
%Dcr min	Independente da faixa da população a variável será considerada como 0 (zero).	
%Dcr max	variável indicada por faixa de população de cada município variando entre:	Município
	até 20.000 hab. a variável será de 80;	
	de 20.001 até 100.00 hab. a variável será de 90;	
	maior que 100.000 hab. a variável será de 95;	
Ics	**Indicador do Serviço de Coleta Seletiva:** quantifica os domicílios atendidos por coleta seletiva de resíduos sólidos recicláveis, também denominado lixo seco.	
$Ics = \frac{100 \times (\%CS\ atual - \%CS\ min)}{(\%CS\ \max - \%CS\ min)}$		
Componentes	**Variáveis envolvidas**	**Fonte responsável pela informação**
%CS mín	% dos domicílios coletados mínimo = 0% dos domicílios municipais	Município
%CS max	% dos domicílios coletados máximo = 100% dos domicílios municipais	Município
%CS atual	% dos domicílios municipais coletados em relação ao total dos domicílios municipais	Município

Quadro Síntese de Indicadores		
INDICADORES DE RESÍDUOS SÓLIDOS		
Irr	**Indicador de Reaproveitamento de Resíduos Sólidos:** reaproveitamento dos materiais reaproveitáveis presentes nos resíduos sólidos domiciliares.	
$Irr = \frac{100\ x\ (\%\ Rr\ atual - \%\ Rr\ mín)}{(\%\ Rr\ máx - \%\ \ Rr\ mín)}$		
Componentes	**Variáveis envolvidas**	**Fonte responsável pela informação**
%rr mín	% dos resíduos reaproveitados mínimo = 0% do total de resíduos sólidos gerados no município	Município
%rr máx	% dos resíduos reaproveitados máximo = 60% do total de resíduos sólidos gerados no município	Município
%rr atual	% dos resíduos reaproveitados em relação ao total dos resíduos sólidos gerados no município	Município
Iqr	**Indicador da Destinação Final dos RSD:** avalia as condições dos sistemas de disposição de resíduos sólidos domiciliares, baseado na pontuação avaliada pela CETESB, chamada de IQR.	
IQR - 0,0 a 6,0	Condições inadequadas - seu Iqr será 0 (zero);	CETESB
IQR - 6,1 a 8,0	Condições Controladas - seu Iqr deverá ser interpolado;	
IQR - 8,1 a 10,0	Condições Adequadas - seu Iqr será 100.	
Isr	**Indicador de Saturação do Tratamento e Disposição Final dos RSD:** avalia a capacidade restante dos locais de disposição e a necessidade de implantação de novas unidades de disposição de resíduos.	
$Isr = \frac{100x(n - nmin)}{(nmax - nmin)}$		
Componentes	**Variáveis envolvidas**	**Fonte responsável pela informação**
n	tempo em que o sistema ficará saturado (anos)	Município
nmín	Independente da faixa da população a variável será considerada como 0 (zero).	
nmáx	variável indicada a partir da faixa de população sendo ≥ (1 a 5)	Município
Iri	**Indicador de Reaproveitamento de Resíduos Sólidos Inertes:** avalia o reaproveitamento dos materiais reaproveitáveis presentes na composição dos resíduos sólidos inertes.	
$Iri = \frac{100\ x\ (\%\ Ri\ atual - \%\ Ri\ mín)}{(\%\ Ri\ máx - \%\ \ Ri\ mín)}$		
Componentes	**Variáveis envolvidas**	**Fonte responsável pela informação**
%Ri mín	% dos resíduos reaproveitados mínimo = 0% do total de resíduos sólidos inertes gerados no município;	Município
%Ri máx	% dos resíduos reaproveitados máximo = 60% do total de resíduos sólidos inertes gerados no município;	Município
%Ri atual	% dos resíduos inertes reaproveitados em relação ao total dos resíduos sólidos inertes gerados no município;	Município

Quadro Síntese de Indicadores		
INDICADORES DE RESÍDUOS SÓLIDOS		
Idi	**Indicador de Disposição Final de Resíduos Sólidos Inertes:** objetiva avaliar as condições dos sistemas de disposição de resíduos sólidos inertes que se não forem bem operados podem gerar o assoreamento de drenagens.	
$Idi = 10\ x\ IQI$		
Componentes	**Variáveis envolvidas**	**Fonte responsável pela informação**
IQI	Qualidade de destinação de inertes, atribuído à forma/unidade de destinação final utilizada pelo município para dispor seus resíduos sólidos inertes e estimado de acordo com quadro.	Município
Ids	**Indicador de Manejo de Resíduos de Serviços de Saúde:** avalia as condições do manejo dos resíduos dos serviços de saúde, desde sua forma de estocagem para conviver com baixas frequências de coleta até o transporte, tratamento e disposição final dos rejeitos.	
$Ids = 10\ x\ IQS$		
Componentes	**Variáveis envolvidas**	**Fonte responsável pela informação**
IQS	Índice de Qualidade de Manejo de Resíduos de Serviços de Saúde, e estimado de acordo com quadro.	Município

Quadro Síntese de Indicadores		
INDICADORES DE DRENAGEM URBANA		
INDICADORES DE MICRODRENAGEM		
Institucionalização		
Componentes	**Variáveis envolvidas**	**Fonte responsável pela informação**
I1	Existência de padronização para projeto viário e drenagem pluvial;	Município
I2	Serviço de verificação e análise de projetos de pavimentação e/ou loteamentos;	Município
I3	Estrutura de inspeção e manutenção da drenagem;	Município
I4	Existência de monitoramento de chuva;	Município
I5	Registro de incidentes envolvendo microdrenagem;	Município
Cobertura		
Componentes	**Variáveis envolvidas**	**Fonte responsável pela informação**
C1	Extensão total de ruas com serviço de microdrenagem, em km (guias, sarjetas e bocas-de-lobo);	Município
C2	Extensão total de ruas do Município (km);	Município
Eficiência		
Componentes	**Variáveis envolvidas**	**Fonte responsável pela informação**
S1	Número de dias com incidentes na microdrenagem (alagamento de via até 30 cm, refluxo pelos PVs e Bls);	Município
S2	Número de dias com chuva no ano;	Município
Gestão		
Componentes	**Variáveis envolvidas**	**Fonte responsável pela informação**
G1	Número de bocas-de-lobo limpas;	Município
G2	Total de bocas-de-lobo;	Município
G3	Total de recursos gastos com microdrenagem;	Município
G4	Total alocado no orçamento anual para microdrenagem;	Município
INDICADORES DE MACRODRENAGEM		
Institucionalização		
Componentes	**Variáveis envolvidas**	**Fonte responsável pela informação**
I1	Existência de plano diretor urbanístico com tópicos relativos à drenagem;	Município
I2	Existência de plano diretor de drenagem urbana;	Município
I3	Legislação específica de uso e ocupação do solo que trata de impermeabilização, medidas mitigadoras e compensatórias;	Município
I4	Monitoramento de cursos d'água (nível e vazão);	Município
I5	Registro de Incidentes envolvendo a macrodrenagem;	Município

Quadro Síntese de Indicadores		
INDICADORES DE DRENAGEM URBANA		
INDICADORES DE MACRODRENAGEM		
Cobertura		
Componentes	**Variáveis envolvidas**	**Fonte responsável pela informação**
C1	Extensão de intervenções na rede hídrica do município;	Município
C2	Extensão da rede hídrica do município;	Município
Eficiência		
Componentes	**Variáveis envolvidas**	**Fonte responsável pela informação**
S1	Número de dias com incidentes no sistema de macrodrenagem (transbordamento de córregos, derrubada de pontes, solapamento de margem etc);	Município
S2	Número de dias com chuva no ano;	Município
Gestão		
Componentes	**Variáveis envolvidas**	**Fonte responsável pela informação**
G1	Total aplicado na limpeza de córregos / estruturas de macrodrenagem em geral;	Município
G2	Total de recursos alocados para macrodrenagem.	Município

ANEXO E – SOLUÇÃO PROPOSTA – RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES – CENTRAL DE TRIAGEM (CT)

ANEXO F– SOLUÇÃO PROPOSTA – RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES – USINA DE COMPOSTAGEM (UC)

ANEXO G – SOLUÇÃO PROPOSTA – RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES – ATERRO SANITÁRIO (ATS)

ANEXO H – SOLUÇÃO PROPOSTA – RESÍDUOS SÓLIDOS INERTES – CENTRAL DE BRITAGEM (CB)

ANEXO I – SOLUÇÃO PROPOSTA – RESÍDUOS SÓLIDOS INERTES – ATERRO DE INERTES (ATI)

ANEXO J – SOLUÇÃO PROPOSTA – RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE – UNIDADE DE TRATAMENTO (UT)

ANEXO K – UNIDADES DE VALORIZAÇÃO ENERGÉTICA DE RESIDUOS SOLIDOS URBANOS E RESIDUOS DE SERVICOS DE SAUDE – PROPOSIÇÃO BÁSICA – ESQUEMA

ANEXO L – LOCALIZAÇÃO DOS PONTOS DE CAPTAÇÃO DE ÁGUA, DE LANÇAMENTO DE ESGOTOS E DAS ÁREAS COM PROBLEMAS DE DRENAGEM URBANA NA UGRHI 3

Geraldo Alckmin
Governador do Estado de São Paulo
Edson Giriboni
Secretário de Saneamento e Recursos Hídricos
Hadimilton Gatti
Coordenador de Saneamento

Equipe Técnica

Coordenadoria de Saneamento
Raul David do Valle Júnior

Cleide Poletto
Domingos Eduardo G. Baía
Francis Marney
Maíra T. R. Morsa
Maria Aparecida de Campos
Marina Boldo Lisboa

Grupos Executivos Locais – GEL's - Coordenadores

Maria Ines Fazzini Biondi - Caraguatatuba
Jorge Guaracy Ribeiro - Ilhabela
Fabio Bertini Godoy - São Sebastião
Rene Nakaya - Ubatuba

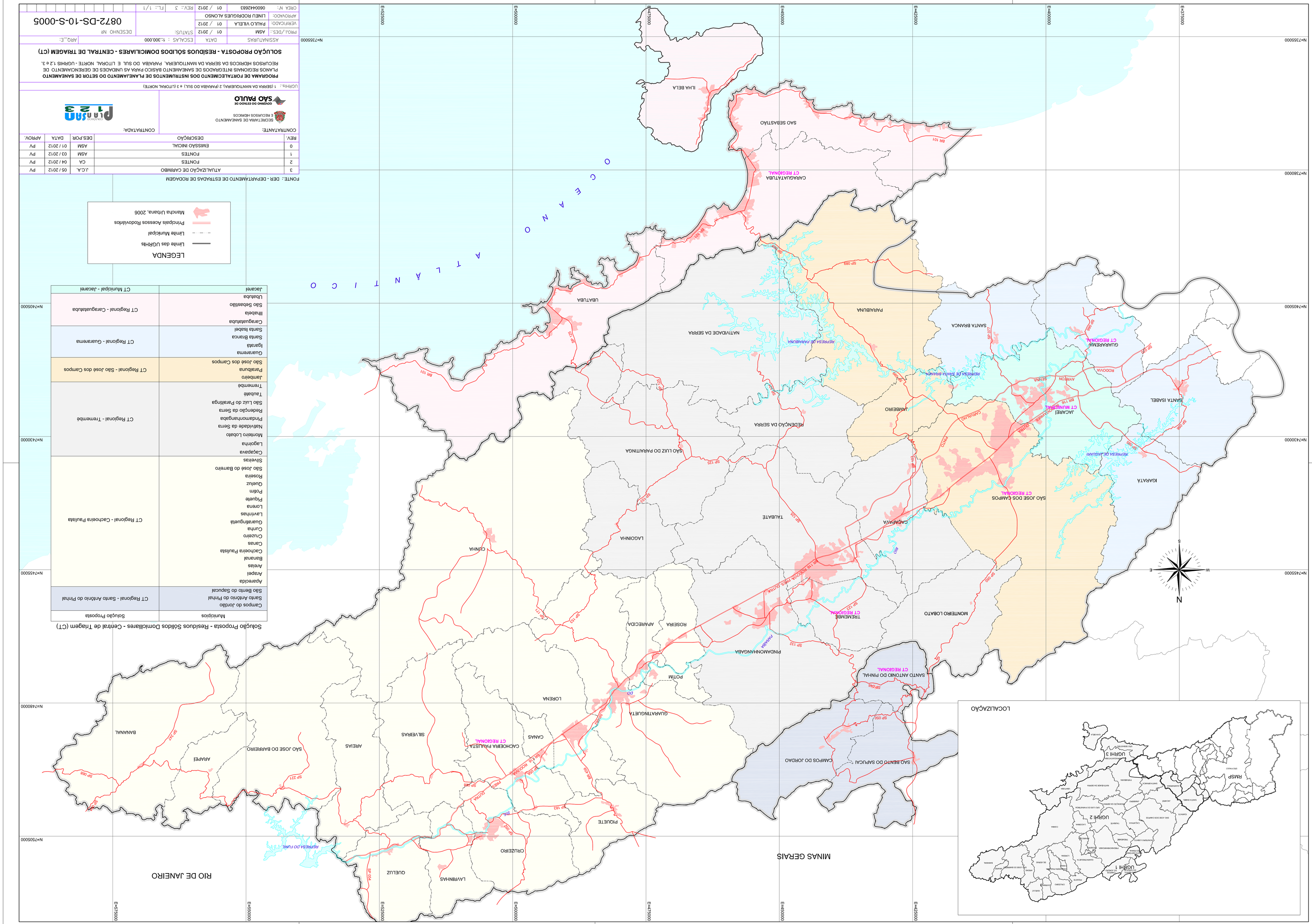
Contratada
Consórcio PlanSan 123

Coordenação Geral
Paulo Vilela

Equipe Técnica
Alcisfran Mariano da Malta
André dos Santos Maciel
Andrezza Gomes Sales
Carolina Rocha Teco
Davidson Bandeira de Miranda
Érik de Andrade Souza
Fernanda Grossi
Gustavo Henrique Ribeiro da Silva
Juliana Vargas de Castilho
Letícia Palazzi
Márcia Rodrigues Curcio
Maria Saffa Yazbek Bitar
Mayra Correa Torres
Olívia Gavioli
Rosa Toshiko Tegami
Silvia Aparecida dos Reis

Consultores
Cecília Polidoro Mameri - Demografia
Deborah Izola - Jornalismo
Joaquim G. O. Machado - San. Básico/Drenagem
José Rodolfo S. Martins - Hidráulica/Drenagem
Kurt Jurgen Stuermer - Limpeza Urbana
Lorimel Brandão dos Reis - Economia
Maria Luiza M. Granziera - Direito Ambiental
Newton Pimentel - Saneamento Básico
Paulo Roberto Campanário - Demografia
Pierre Candalaft - Saneamento Básico
Theodoro Bayma de C. Filho - Limpeza Urbana
Vera Lucia Mariotti - Comunicação Visual

A1



Solução Proposta - Residuos Solidos Domiciliares - Central de Tragem (CT)

Municipios	Solução Proposta
Campos do Jordão Santo Antonio do Pinhal São Bento do Sapucaí	CT Regional - Santo Antonio do Pinhal
Aparecida Arapei Areias Bananal Cachoeira Paulista Canas Cruzeiro Cunha Guaratinguetá Lavrinhas Lorena Piquete Potim Queluz Roseira São José do Barreiro Silveiras	CT Regional - Cachoeira Paulista
Caçapava Lagoinha Monteiro Lobato Natividade da Serra Pindamonhangaba Redenção da Serra São Luiz do Paraitinga Taubaté Tremembé	CT Regional - Tremembé
Jambeiro Paraibuna São José dos Campos	CT Regional - São José dos Campos
Guararema Igaratá Santa Branca Santa Isabel	CT Regional - Guararema
Caraguatatuba Ilhabela São Sebastião Ubatuba	CT Regional - Caraguatatuba
Jacareí	CT Municipal - Jacareí

LEGENDA

Limite das UGRHIs

Limite Municipal

Principais Acessos Rodoviários

Mancha Urbana, 2006

FONTE: DER - DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM

REV.	DESCRIÇÃO	DES.POR	DATA	APROV.
0	EMISSÃO INICIAL	ASM	01 / 2012	PV
1	FONTES	ASM	03 / 2012	PV
2	FONTES	CA	04 / 2012	PV
3	ATUALIZAÇÃO DE CARIMBO	J.C.A.	05 / 2012	PV

CONTRATANTE:

SECRETARIA DE SANEAMENTO E RECURSOS HIDRICOS

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO

CONTRATADA:

PLANSAN 123

UGRHIs: 1 (SERRA DA MANTIQUEIRA), 2 (PARAÍBA DO SUL) e 3 (LITORAL NORTE)

PROGRAMA DE FORTALECIMENTO DOS INSTRUMENTOS DE PLANEJAMENTO DO SETOR DE SANEAMENTO

PLANOS REGIONAIS INTEGRADOS DE SANEAMENTO BÁSICO PARA AS UNIDADES DE GERENCIAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS DA SERRA DA MANTIQUEIRA, PARAÍBA DO SUL E LITORAL NORTE - UGRHIS 1,2 e 3.

SOLUÇÃO PROPOSTA - RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES - CENTRAL DE TRIAGEM (CT)

ASSINATURAS	DATA	ESCALAS : 1:300.000	ART_E:
PROJ./DES.: ASM 01 / 2012			
VERIFICADO: PAULO VILELA 01 / 2012			
APROVADO: LINEU RODRIGUES ALONSO		STATUS:	DESENHO Nº 0872-DS-10-S-0005
CREA Nº: 0600442683	01 / 2012	REV.: 3	FL.: 1/1



MINAS GERAIS

RIO DE JANEIRO

E=425000 E=450000 E=475000 E=500000 E=525000 E=550000 E=575000

N=7505000 N=7480000 N=7455000 N=7430000 N=7405000 N=7380000 N=7355000

SAO BENTO DO SAPUCAI
CAMPOS DO JORDAO
SANTO ANTONIO DO PINHAL
UC REGIONAL
MONTEIRO LOBATO
TREMEMBÉ
UC REGIONAL
PINDAMONHANGABA
GUARATINGUETA
POTIM
ROSEIRA
APARECIDA
LORENA
CACHOEIRA PAULISTA
UC REGIONAL
CANAS
CRUZEIRO
UC MUNICIPAL
PIQUETE
UC MUNICIPAL
LAVRINHAS
QUELUZ
SILVEIRAS
AREIAS
SÃO JOSE DO BARREIRO
ARAPEÍ
BANANAL
CUNHA
LAGOINHA
TAUBATÉ
CAÇAPAVA
SÃO LUIZ DO PARAITINGA
REDENÇÃO DA SERRA
JAMBEIRO
NATIVIDADE DA SERRA
PARAIBUNA
SÃO JOSE DOS CAMPOS
UC REGIONAL
IGARATÁ
JACAREÍ
UC MUNICIPAL
SANTA ISABEL
GUARAREMA
UC REGIONAL
SANTA BRANCA
UBATUBA
CARAGUATATUBA
UC REGIONAL
SAO SEBASTIÃO
ILHA BELA

REPRESA DO FUNIL
REPRESA DE JAGUARI
REPRESA DE SANTA BRANCA
REPRESA DE PARAIBUNA

O C E A N O A T L Â N T I C O

N
W E
S

Solução Proposta - Resíduos Sólidos Domiciliares - Usina de Compostagem (UC)

Municípios	Solução Proposta
Campos do Jordão Santo Antônio do Pinhal São Bento do Sapucaí	UC Regional - Santo Antônio do Pinhal
Aparecida Arapeí Arelas Bananal Cachoeira Paulista Canas Cunha Guaratinguetá Lavrinhas Lorena Potim Queluz Roseira São José do Barreiro Silveiras	UC Regional - Cachoeira Paulista
Caçapava Lagoinha Monteiro Lobato Natividade da Serra Pindamonhangaba Redenção da Serra São Luiz do Paraitinga Taubaté Tremembé	UC Regional - Tremembé
Jambeiro Paraibuna São José dos Campos	UC Regional - São José dos Campos
Guararema Igaratá Santa Branca Santa Isabel	UC Regional - Guararema
Caraguatatuba Ilhabela São Sebastião Ubatuba	UC Regional - Caraguatatuba
Jacarei	UC Municipal - Jacarei
Cruzeiro	UC Municipal - Cruzeiro
Piquete	UC Municipal - Piquete

LEGENDA
- Limite das UGRHIs
- Limite Municipal
- Principais Acessos Rodoviários
- Mancha Urbana, 2006

FONTE.: DER - DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM

REV.	DESCRIÇÃO	DES.POR	DATA	APROV.
3	ATUALIZAÇÃO DE CARIMBO	J.C.A.	05 / 2012	PV
2	FONTES	CA	04 / 2012	PV
1	FONTES	ASM	03 / 2012	PV
0	EMISSÃO INICIAL	ASM	01 / 2012	PV

CONTRATANTE: SECRETARIA DE SANEAMENTO E RECURSOS HÍDRICOS — GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO

CONTRATADA: CONSÓRCIO PLANSAN 123

UGRHIs.: 1 (SERRA DA MANTIQUEIRA), 2 (PARAÍBA DO SUL) e 3 (LITORAL NORTE)

PROGRAMA DE FORTALECIMENTO DOS INSTRUMENTOS DE PLANEJAMENTO DO SETOR DE SANEAMENTO
PLANOS REGIONAIS INTEGRADOS DE SANEAMENTO BÁSICO PARA AS UNIDADES DE GERENCIAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS DA SERRA DA MANTIQUEIRA, PARAÍBA DO SUL E LITORAL NORTE - UGRHIS 1,2 e 3.

SOLUÇÃO PROPOSTA - RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES - USINA DE COMPOSTAGEM (UC)

ASSINATURAS		DATA	ESCALAS : 1:.300.000	ARQ_E:
PROJ./DES.:	ASM	01 / 2012	STATUS:	DESENHO Nº
VERIFICADO:	PAULO VILELA	01 / 2012		0872-DS-10-S-0006
APROVADO:	LINEU RODRIGUES ALONSO			
CREA Nº:	0600442683	01 / 2012	REV.: 3	FL.: 1/1

A 1

A1

SOLUÇÃO PROPOSTA - RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES - ATERRO SANITÁRIO (ATS)

PROGRAMA DE FORTALECIMENTO DOS INSTRUMENTOS DE PLANEJAMENTO DO SETOR DE SANEAMENTO
PLANOS REGIONAIS INTEGRADOS DE SANEAMENTO BÁSICO PARA AS UNIDADES DE GERENCIAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS DA SERRA DA MANTIQUEIRA, PARAÍBA DO SUL E LITORAL NORTE - UGRHIS 1,2 e 3.

CONTRATANTE: SECRETARIA DE SANEAMENTO E RECURSOS HÍDRICOS — GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO

CONTRATADA: PLANSAN 123

UGRHIs:: 1 (SERRA DA MANTIQUEIRA), 2 (PARAÍBA DO SUL) e 3 (LITORAL NORTE)

ASSINATURAS	DATA	ESCALAS : 1:300.000	ARQ_E:
PROJ./DES.: ASM	01 / 2012	STATUS:	DESENHO Nº 0872-DS-10-S-0007
VERIFICADO: PAULO VILELA	01 / 2012		
APROVADO: LINEU RODRIGUES ALONSO	01 / 2012		

CREA Nº: 0600442683 | REV.: 3 | FL.: 1/1

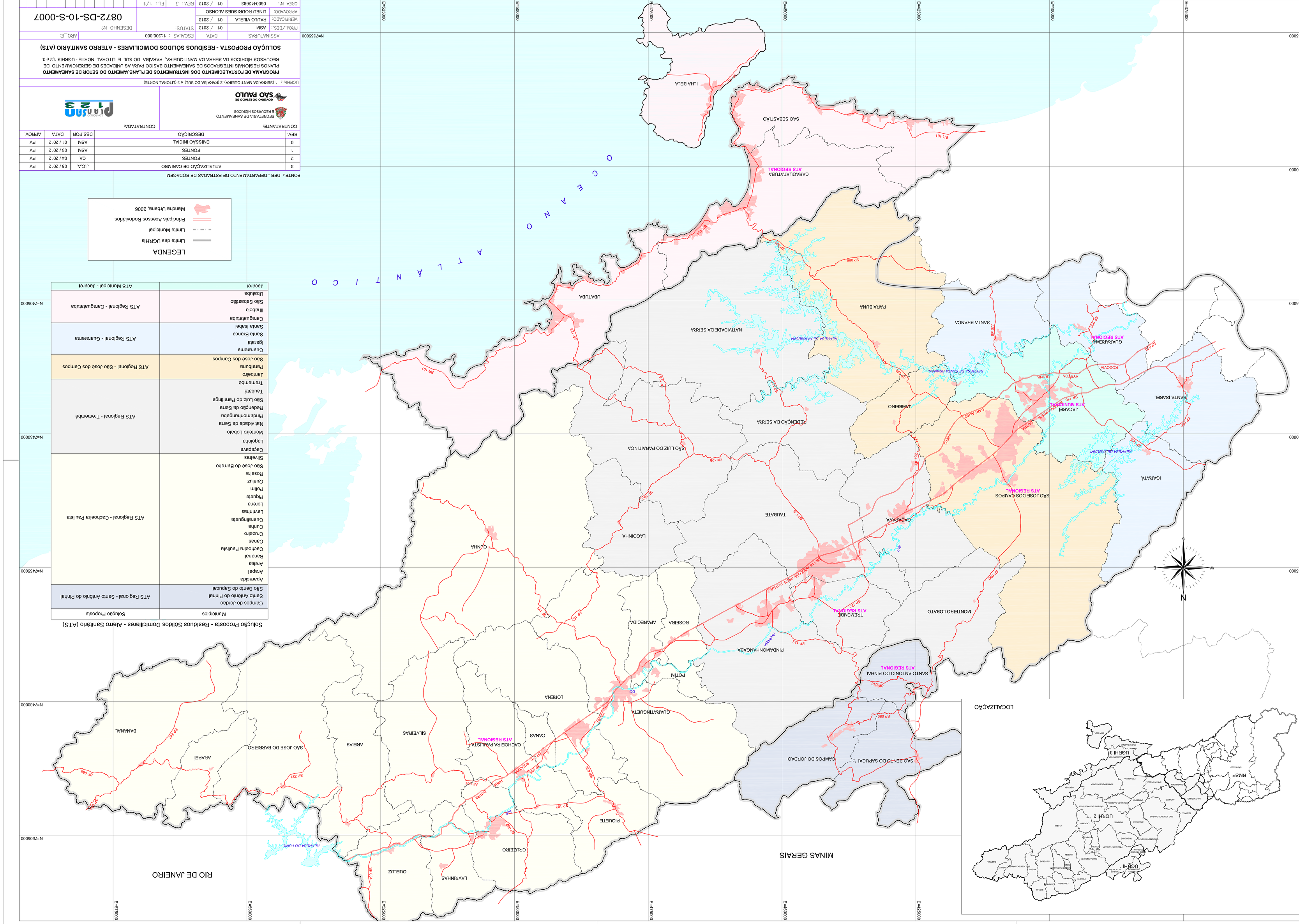
REV.	DESCRIÇÃO	DES.POR	DATA	APROV.
0	EMISSÃO INICIAL	ASM	01 / 2012	PV
1	FONTES	ASM	03 / 2012	PV
2	FONTES	CA	04 / 2012	PV
3	ATUALIZAÇÃO DE CARIMBO	J.C.A.	05 / 2012	PV

FONTE: DER - DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM

LEGENDA
- Limite das UGRHIs
- Limite Municipal
- Principais Acessos Rodoviários
- Mancha Urbana, 2006

Municípios	Solução Proposta
Campos do Jordão Santo Antônio do Pinhal São Bento do Sapucaí	ATS Regional - Santo Antônio do Pinhal
Aparecida Arapeí Areias Bananal Cachoeira Paulista Canas Cruzeiro Cunha Guaratinguetá Lavrinhas Lorena Piquete Potim Queluz Roseira São José do Barreiro Silveiras	ATS Regional - Cachoeira Paulista
Cesgapava Lagoinha Monteiro Lobato Natividade da Serra Pindamonhangaba Redenção da Serra São Luiz do Paraitinga Taubaté Tremembé	ATS Regional - Tremembé
Jambeiro Paraibuna São José dos Campos	ATS Regional - São José dos Campos
Guaramema Igaratá Santa Branca Santa Isabel	ATS Regional - Guaramema
Caraguatatuba Ilhabela São Sebastião Ubatuba	ATS Regional - Caraguatatuba
Jacareí	ATS Municipal - Jacareí

Solução Proposta - Resíduos Sólidos Domiciliares - Aterro Sanitário (ATS)





MINAS GERAIS

RIO DE JANEIRO

E=425000 E=450000 E=475000 E=500000 E=525000 E=550000 E=575000

N=7505000 N=7480000 N=7455000 N=7430000 N=7405000 N=7380000 N=7355000

SAO BENTO DO SAPUCAI
CAMPOS DO JORDAO
SANTO ANTONIO DO PINHAL
CB REGIONAL
MONTEIRO LOBATO
TREMEMBÉ
CB REGIONAL
PINDAMONHANGABA
CB MUNICIPAL
CRUZEIRO
CB MUNICIPAL
LAVRINHAS
QUELUZ
PIQUETE
CACHOEIRA PAULISTA
CB REGIONAL
CANAS
SILVEIRAS
GUARATINGUETA
CB REGIONAL
LORENA
POTIM
ROSEIRA
APARECIDA
CUNHA
AREIAS
CB REGIONAL
SÃO JOSE DO BARREIRO
ARAPEÍ
BANANAL
LAGOINHA
TAUBATÉ
CB MUNICIPAL
CACAPAVA
CB MUNICIPAL
SÃO JOSE DOS CAMPOS
CB REGIONAL
IGARATÁ
JACAREÍ
CB MUNICIPAL
SANTA ISABEL
GUARAREMA
CB REGIONAL
SANTA BRANCA
JAMBEIRO
REDENÇÃO DA SERRA
SÃO LUIZ DO PARAITINGA
CB REGIONAL
NATIVIDADE DA SERRA
PARAIBUNA
UBATUBA
CARAGUATATUBA
CB REGIONAL
SAO SEBASTIÃO
ILHA BELA
OCEANO ATLÂNTICO
REPRESA DO FUNIL
REPRESA DE JAGUARI
REPRESA DE SANTA BRANCA
REPRESA DE PARAIBUNA
RIO PARAÍBA DO SUL
RIO PARAITINGA
RIO PARAIBUNA
RIO PARAIBUNA
RIO JUQUERI
RIO PARAITINGA
RIO PARAITINGA
RIO PARAITINGA



MINAS GERAIS

RIO DE JANEIRO

E=425000 E=450000 E=475000 E=500000 E=525000 E=550000 E=575000

N=7505000 N=7480000 N=7455000 N=7430000 N=7405000 N=7380000 N=7355000

SAO BENTO DO SAPUCAI
CAMPOS DO JORDAO
SANTO ANTONIO DO PINHAL
ATI REGIONAL
MONTEIRO LOBATO
TREMEMBÉ
ATI REGIONAL
PINDAMONHANGABA
ATI MUNICIPAL
GUARATINGUETA
ATI REGIONAL
POTIM
ROSEIRA
APARECIDA
CRUZEIRO
ATI MUNICIPAL
PIQUETE
LAVRINHAS
QUELUZ
CACHOEIRA PAULISTA
ATI REGIONAL
CANAS
LORENA
SILVEIRAS
AREIAS
ATI REGIONAL
SÃO JOSE DO BARREIRO
ARAPEÍ
BANANAL
CUNHA
LAGOINHA
TAUBATÉ
ATI MUNICIPAL
CAÇAPAVA
ATI MUNICIPAL
SÃO JOSE DOS CAMPOS
ATI REGIONAL
IGARATÁ
JACAREÍ
ATI MUNICIPAL
SANTA ISABEL
GUARAREMA
ATI REGIONAL
SANTA BRANCA
JAMBEIRO
REDENÇÃO DA SERRA
SÃO LUIZ DO PARAITINGA
ATI REGIONAL
NATIVIDADE DA SERRA
PARAIBUNA
UBATUBA
CARAGUATATUBA
ATI REGIONAL
SAO SEBASTIÃO
ILHA BELA

REPRESA DO FUNIL
REPRESA DE JAGUARI
REPRESA DE SANTA BRANCA
REPRESA DE PARAIBUNA

OCEANO ATLÂNTICO

N W E S

Solução Proposta - Resíduos Sólidos Inertes - Aterro de Inertes (ATI)

Municípios	Solução Proposta
Campos do Jordão Santo Antônio do Pinhal São Bento do Sapucaí	ATI Regional - Santo Antônio do Pinhal
Arapeí Areias Bananal Queluz São José do Barreiro	ATI Regional - Areias
Cachoeira Paulista Canas Lavrinhas Lorena Piquete Silveiras	ATI Regional - Cachoeira Paulista
Aparecida Cunha Guaratinguetá Potim Roseira	ATI Regional - Guaratinguetá
Monteiro Lobato Tremembé	ATI Regional - Tremembé
Lagoinha Natividade da Serra Redenção da Serra São Luiz do Paraitinga	ATI Regional - São Luiz do Paraitinga
Jambeiro Paraibuna São José dos Campos	ATI Regional - São José dos Campos
Guararema Igaratá Santa Branca Santa Isabel	ATI Regional - Guararema
Caraguatatuba Ilhabela São Sebastião Ubatuba	ATI Regional - Caraguatatuba
Jacareí	ATI Municipal - Jacareí
Cruzeiro	ATI Municipal - Cruzeiro
Caçapava	ATI Municipal - Caçapava
Pindamonhangaba	ATI Municipal - Pindamonhangaba
Taubaté	ATI Municipal - Taubaté

LEGENDA
- Limite das UGRHIs
- Limite Municipal
- Principais Acessos Rodoviários
- Mancha Urbana, 2006

FONTE.: DER - DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM

REV.	DESCRIÇÃO	DES.POR	DATA	APROV.
3	ATUALIZAÇÃO DE CARIMBO	J.C.A.	05 / 2012	PV
2	FONTES	CA	04 / 2012	PV
1	FONTES	ASM	03 / 2012	PV
0	EMISSÃO INICIAL	ASM	01 / 2012	PV

CONTRATANTE: SECRETARIA DE SANEAMENTO E RECURSOS HÍDRICOS — GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO

CONTRATADA: CONSÓRCIO PLANSAN 123

UGRHIs.: 1 (SERRA DA MANTIQUEIRA), 2 (PARAÍBA DO SUL) e 3 (LITORAL NORTE)

PROGRAMA DE FORTALECIMENTO DOS INSTRUMENTOS DE PLANEJAMENTO DO SETOR DE SANEAMENTO
PLANOS REGIONAIS INTEGRADOS DE SANEAMENTO BÁSICO PARA AS UNIDADES DE GERENCIAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS DA SERRA DA MANTIQUEIRA, PARAÍBA DO SUL E LITORAL NORTE - UGRHIS 1,2 e 3.

SOLUÇÃO PROPOSTA - RESÍDUOS SÓLIDOS INERTES - ATERRO DE INERTES (ATI)

ASSINATURAS	DATA	ESCALAS : 1:.300.000	ARQ_E:
PROJ./DES.: ASM	01 / 2012	STATUS:	DESENHO Nº
VERIFICADO: PAULO VILELA	01 / 2012		0872-DS-10-S-0009
APROVADO: LINEU RODRIGUES ALONSO			
CREA Nº: 0600442683	01 / 2012	REV.: 3	FL.: 1/1

A 1



MINAS GERAIS

RIO DE JANEIRO

SÃO PAULO

SÃO BENTO DO SAPUCAI
UT MUNICIPAL (ITAJUBÁ / MG)

CAMPOS DO JORDAO

SANTO ANTONIO DO PINHAL

GUARATINGUETA

POTIM
UT REGIONAL

LORENA

PINDAMONHANGABA

MONTEIRO LOBATO

TREMEMBÉ

ROSEIRA

APARECIDA

CRUZEIRO

PIQUETE

LAVRINHAS

QUELUZ

CACHOEIRA PAULISTA

CANAS

SILVEIRAS

AREIAS

SÃO JOSE DO BARREIRO

ARAPEÍ

BANANAL

CUNHA

LAGOINHA

TAUBATÉ

CACAPAVA

SÃO JOSE DOS CAMPOS

IGARATÁ

SÃO LUIZ DO PARAITINGA

REDENÇÃO DA SERRA

JACAREÍ
UT REGIONAL

JAMBEIRO

SANTA ISABEL

GUARAREMA

SANTA BRANCA

PARAIBUNA

NATIVIDADE DA SERRA

UBATUBA

SUZANO
UT REGIONAL

CARAGUATATUBA

SAO SEBASTIÃO

ILHA BELA

REPRESA DO FUNIL

REPRESA DE JAGUARI

REPRESA DE SANTA BRANCA

REPRESA DE PARAIBUNA

PARAÍBA

PARAÍBUNA

PIRACUAMA

PITOTO

CARVALHO

OCEANO ATLÂNTICO

N

S

W

E

N=7505000
N=7480000
N=7455000
N=7430000
N=7405000
N=7380000
N=7355000

E=425000
E=450000
E=475000
E=500000
E=525000
E=550000
E=575000
E=400000
E=375000

Solução Proposta - Resíduos de Serviços de Saúde - Unidade de Tratamento (UT)

Municípios	Solução Proposta
Aparecida Arapeí Areias Bananal Cachoeira Paulista Canas Caraguatatuba Cruzeiro Cunha Guaratinguetá Igaratá Jacareí Lagoinha Lavrinhas Lorena Natividade da Serra Paraibuna Piquete Queluz Redenção da Serra Roseira Santa Branca São José do Barreiro São José dos Campos São Sebastião Silveiras Taubaté Ubatuba	UT Regional - Jacarei
Caçapava Campos do Jordão Guararema Ilhabela Jambeiro Monteiro Lobato Pindamonhangaba Santa Isabel Santo Antônio do Pinhal São Luiz do Paraitinga Tremembé	UT Regional - Suzano
Potim	UT Regional - Potim
São Bento do Sapucaí	UT Municipal - Itajubá / MG

LEGENDA
- Limite das UGRHIs
- Limite Municipal
- Principais Acessos Rodoviários
- Mancha Urbana, 2006

FONTE.: DER - DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM

REV.	DESCRIÇÃO	DES.POR	DATA	APROV.
3	ATUALIZAÇÃO DE CARIMBO	J.C.A.	05 / 2012	PV
2	FONTES	CA	04 / 2012	PV
1	FONTES	ASM	03 / 2012	PV
0	EMISSÃO INICIAL	ASM	01 / 2012	PV

CONTRATANTE: SECRETARIA DE SANEAMENTO E RECURSOS HÍDRICOS — GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO

CONTRATADA: CONSÓRCIO PLANSAN 123

UGRHIs.: 1 (SERRA DA MANTIQUEIRA), 2 (PARAÍBA DO SUL) e 3 (LITORAL NORTE)

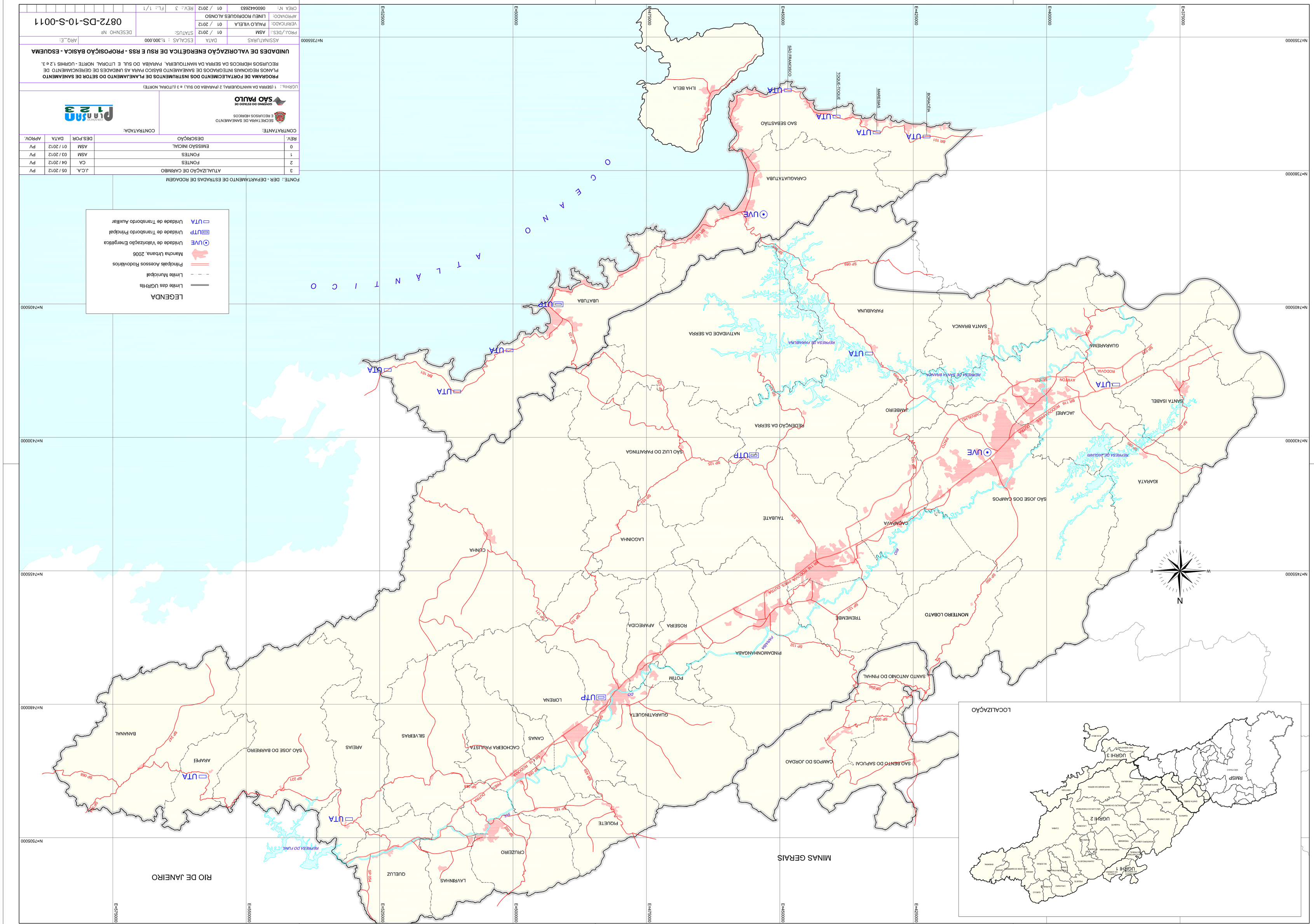
PROGRAMA DE FORTALECIMENTO DOS INSTRUMENTOS DE PLANEJAMENTO DO SETOR DE SANEAMENTO
PLANOS REGIONAIS INTEGRADOS DE SANEAMENTO BÁSICO PARA AS UNIDADES DE GERENCIAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS DA SERRA DA MANTIQUEIRA, PARAÍBA DO SUL E LITORAL NORTE - UGRHIS 1,2 e 3.

SOLUÇÃO PROPOSTA - RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE - UNIDADE DE TRATAMENTO (UT)

ASSINATURAS	DATA	ESCALAS : 1:.300.000	ARQ_E:
PROJ./DES.: ASM	01 / 2012	STATUS:	DESENHO Nº
VERIFICADO: PAULO VILELA	01 / 2012		0872-DS-10-S-0010
APROVADO: LINEU RODRIGUES ALONSO			
CREA Nº: 0600442683	01 / 2012	REV.: 3	FL.: 1/1

A 1

A1



FONTE: DER - DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM

REV.	DESCRIÇÃO	DES.POR	DATA	APROV.
3	ATUALIZAÇÃO DE CARIMBO	J.C.A.	05 / 2012	PV
2	FONTES	CA	04 / 2012	PV
1	FONTES	ASM	03 / 2012	PV
0	EMISSÃO INICIAL	ASM	01 / 2012	PV

CONTRATANTE:
SECRETARIA DE SANEAMENTO E RECURSOS HÍDRICOS
GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO

CONTRATADA:
PLAN 123

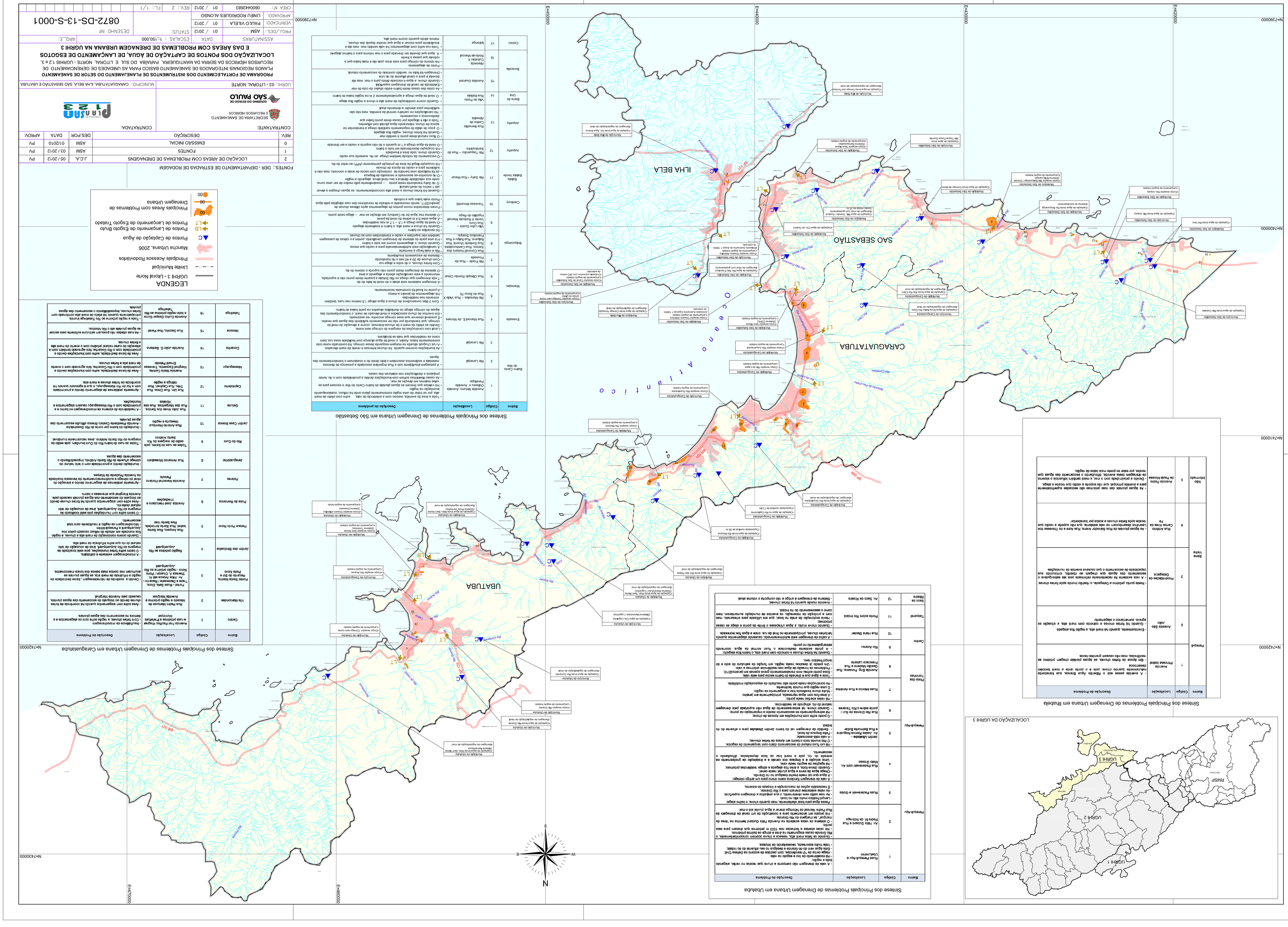
UGRHIs: 1 (SERRA DA MANTIQUEIRA), 2 (PARAÍBA DO SUL) e 3 (LITORAL NORTE)

PROGRAMA DE FORTALECIMENTO DOS INSTRUMENTOS DE PLANEJAMENTO DO SETOR DE SANEAMENTO
PLANOS REGIONAIS INTEGRADOS DE SANEAMENTO BÁSICO PARA AS UNIDADES DE GERENCIAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS DA SERRA DA MANTIQUEIRA, PARAÍBA DO SUL E LITORAL NORTE - UGRHIS 1,2 e 3.

UNIDADES DE VALORIZAÇÃO ENERGÉTICA DE RSU E RSS - PROPOSIÇÃO BÁSICA - ESQUEMA

ASSINATURAS	DATA	ESCALAS : 1:300.000	ARQ_E:
ASM	01 / 2012	STATUS:	DESENHO Nº 0872-DS-10-S-0011
PAULO VILELA	01 / 2012		
LINEU RODRIGUES ALONSO			
CREA Nº: 0600442683	01 / 2012	REV.: 3	FL.: 1/1

A1


E=440000
E=450000
E=460000
N=7390000
N=7410000
N=7420000
N=7430000
ILHA BELA
SÃO SEBASTIÃO
CARAGUATATUBA
UBATUBA
Oceano Atlântico
Rio Juqueriquerê
Rio Claro
Rio Lagoinha
Rio Escuro
Rio Grande
Rio Mococa
Rio Barra Seca
Rio Guaxinduba
Rio Indaiá
Rio Pardo
Rio Acaraú
Rio Itaguá
Rio Tamanduateí
Rio Preto
Rio Mirim
Rio Camburi
Rio Lagoa
Rio Bonito
Rio Grande