ANEXO DO DECRETO Nº 34/2014

PLANO MUNICIPAL INTEGRADO DE SANEAMENTO BÁSICO DO MUNICÍPIO DE CARAGUATATUBA

LISTA DE ILUSTRAÇÕES 7
LISTA DE QUADROS 8
LISTA DE FOTOS 11
SIGLAS E ABREVIATURAS 12
1. APRESENTAÇÃO 15
2. DADOS GERAIS DO MUNICÍPIO 18
2.1. LOCALIZAÇÃO, ACESSOS E CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DO MUNICÍPIO 18
2.1.1. Localização 18
2.1.2. Acessos 18
2.1.3. Caracterização Física do Município 18
2.1.4. Unidades de Conservação 23
2.2. DADOS SOCIOECONÔMICOS 26
2.2.1. IDH – Índice de Desenvolvimento Humano 30
2.2.2. IPRS – Índice Paulista de Responsabilidade Social 30
2.2.3. Saúde 31
2.2.4. Economia 32
3. DESCRIÇÃO DOS SISTEMAS ATUAIS 35
3.1. SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA 35
3.1.1. Sistemas Principais 35
3.1.2. Sistemas Isolados 55
3.1.3. Avaliação dos Serviços 57
3.2. SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO 57
3.2.1. Sistemas Principais 57
3.2.2. Sistemas Isolados 69
3.2.3. Avaliação dos Serviços 72
3.3. LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS 72
3.3.1. Limpeza Pública 73
3.3.2. Resíduos Sólidos Domiciliares 75
3.3.3. Resíduos Sólidos Inertes 80
3.3.4. Resíduos de Serviços de Saúde 81
3.3.5. Avaliação dos Serviços 81

3.4. DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS 82
3.4.1. Síntese da Situação da Drenagem Urbana em Caraguatatuba 82
3.4.2. Avaliação dos Serviços 88
4. PROJEÇÃO DEMOGRÁFICA E DE DEMANDAS 89
4.1. PROJEÇÃO DEMOGRÁFICA 89
4.2. PROJEÇÃO DAS DEMANDAS DE ÁGUA E VAZÕES DE ESGOTO 89
4.2.1. População e Domicílios de Projeto 89
4.2.2. Demandas de Água 90
4.2.3. Vazões de Esgoto 90
4.3. PROJEÇÃO DA GERAÇÃO DE RESÍDUOS 90
4.3.1. Parâmetros de Cálculo 90
4.3.2. Projeção de Resíduos Sólidos Brutos 91
4.3.3. Reaproveitamento de Resíduos 94
4.3.4. Projeção da Geração de Resíduos Não Reaproveitáveis 101
5. OBJETIVOS E METAS 104
5.1. OBJETIVOS 104
5.2. METAS 104
5.2.1. Considerações Preliminares 104
5.2.2. Metas Propostas 106
6. AÇÕES NECESSÁRIAS PARA ATINGIR OS OBJETIVOS E METAS 108
6.1. AÇÕES PRELIMINARES 108
6.2. AÇÕES OBJETIVAS 108
6.2.1. Ações Objetivas para o Sistema de Abastecimento de Água 109
6.2.2. Ações Objetivas para o Sistema de Esgotamento Sanitário 110
6.2.3. Ações Objetivas para o Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos 111
6.2.4. Ações Objetivas para o Sistema de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas 112
6.3. AÇÕES CORRETIVAS 113
7. PLANEJAMENTO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA 114
7.1. INTERVENÇÕES PROPOSTAS E CUSTOS ESTIMADOS 114
7.1.1. Núcleos Habitacionais Isolados 115
7.2. PROGRAMAS, PLANOS E OUTRAS AÇÕES NECESSÁRIAS 117
8. PLANEJAMENTO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO 122
8.1. INTERVENÇÕES PROPOSTAS E CUSTOS ESTIMADOS 122
8.1.1. Núcleos Habitacionais Isolados 122

8.2. PROGRAMAS, PLANOS E OUTRAS AÇÕES NECESSÁRIAS 125
8.3. AÇÕES PARA O SISTEMA DE GESTÃO DE ÁGUA E ESGOTOS 125
9. PLANEJAMENTO DO SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS 128
9.1. CONSIDERAÇÕES PRELIMINARES 128
9.2. ALTERNATIVAS CONVENCIONAIS 128
9.2.1. Soluções Propostas e Custos Estimados 128
9.3. ALTERNATIVAS NÃO CONVENCIONAIS ..... **Erro! Indicador não definido.**
9.3.1. Considerações Preliminares ..... Erro! Indicador não definido.
9.3.2. Alternativa Jambeiro 131
9.3.3. Alternativa São Sebastião 132
9.3.4. Alternativa Baixada Santista ..... Erro! Indicador não definido.
9.3.5. Considerações Finais 133
9.4. PROGRAMAS, PLANOS E OUTRAS AÇÕES NECESSÁRIAS 134
10. PLANEJAMENTO DO SISTEMA DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS 135
10.1. CONSIDERAÇÕES PRELIMINARES 135
10.2. PROGRAMAS, PLANOS E OUTRAS AÇÕES NECESSÁRIAS 135
10.3. PROPOSIÇÕES ESPECÍFICAS COM ESTIMATIVA DE CUSTOS 137
11. ANÁLISE DE SUSTENTABILIDADE ECONÔMICA FINANCEIRA 139
11.1. SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO 139
11.2. ANÁLISE CONJUNTA DE SUSTENTABILIDADE ECONÔMICA FINANCEIRA ... 148
12. SÍNTESE DOS INVESTIMENTOS E FONTES DE FINANCIAMENTO 150
12.1. SÍNTESE DOS INVESTIMENTOS 150
12.1.1. Sistema de Abastecimento de Água 150
12.1.2. Sistema de Esgotamento Sanitário 150
12.1.3. Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos 151
12.1.4. Serviços de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas 151
12.2. FONTES DE FINANCIAMENTO 151
12.2.1. Tarifas, Taxas, Preços Públicos, Transferências e Subsídios 152
12.2.2. Recursos do Fundo de Garantia por Tempo de Serviço (Saneamento Para Todos) 155
12.2.3. Orçamento Geral da União – OGU 157
12.2.4. Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social - BNDES 159
12.2.5. Fundo Estadual de Recursos Hídricos – FEHIDRO 161

12.2.6. Outras Fontes 162
13. AVALIAÇÃO SISTEMÁTICA DA EFICÁCIA DAS AÇÕES PROGRAMADAS 163
13.1. INDICADORES DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA 163
13.2. INDICADORES DE ESGOTOS SANITÁRIOS 165
13.3. INDICADORES DE RESÍDUOS SÓLIDOS 166
13.4. INDICADORES DE DRENAGEM 171
14. PLANO DE AÇÕES DE CONTINGÊNCIA E EMERGÊNCIA 176
14.1. OBJETIVO 176
14.2. AGENTES ENVOLVIDOS 177
14.3. AÇÕES PRINCIPAIS DE CONTROLE E DE CARÁTER PREVENTIVO 178
14.4. PLANOS DE CONTINGÊNCIAS 179
14.4.1. Serviço de Abastecimento de Água 179
14.4.2. Serviço de Esgotamento Sanitário 181
14.4.3. Serviços de Limpeza Pública e Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos 183
14.4.4. Sistema de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas 189
14.5. CONSIDERAÇÕES FINAIS 191
15. RECOMENDAÇÕES PARA OS PLANOS MUNICIPAIS DE SANEAMENTO 192
ANEXOS 195
ANEXO A – BASES E FUNDAMENTOS LEGAIS DOS PLANOS MUNICIPAIS DE SANEAMENTO 196
ANEXO B – QUADRO SÍNTESE DOS INDICADORES 218
ANEXO C – AÇÕES INSTITUCIONAIS NECESSÁRIAS PARA ATINGIR OS OBJETIVOS E METAS 226
ANEXO D – DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA 232

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Ilustração 1 – Localização Geral do Município ..... **Erro! Indicador não definido.**
Ilustração 2 – Acessos ao Município 22
Ilustração 3 – Caracterização Física do Município 23
Ilustração 4 – Unidades de Conservação no Município 25
Ilustração 5 – Densidade Demográfica na Área Urbana 28
Ilustração 6 – Distribuição de Domicílios na Área Urbana 29
Ilustração 7 – Localização das Principais Áreas com Problemas de Drenagem Urbana no Município 87
Ilustração 8 – Croqui do Sistema de Abastecimento de Água Existente e das Intervenções Propostas 121
Ilustração 9 – Croqui do Sistema de Esgotamento Sanitário Existente e das Intervenções Propostas 127

LISTA DE QUADROS

Quadro 01 – Sub-bacias Hidrográficas de Caraguatatuba 19
Quadro 02 – Unidades de Conservação de Caraguatatuba 23
Quadro 03 – Dados Socioeconômicos de Caraguatatuba 26
Quadro 04 – Evolução da população urbana e rural em Caraguatatuba 26
Quadro 05 – Domicílios recenseados por espécie de domicílio - 2007 - Caraguatatuba 27
Quadro 06 – Evolução do Índice de Desenvolvimento Humano Municipal – IDHM 30
Quadro 07 – Evolução do Índice Paulista de Responsabilidade Social - IPRS 31
Quadro 08 – Infecções Relacionados com a Água 31
Quadro 09 – Morbidade Hospitalar do SUS - por local de residência - Caraguatatuba 32
Quadro 10 – Produto Interno Bruto – 2003/2008 – Município de Caraguatatuba**Erro! Indicador não def**
Quadro 11 – Valor Adicionado Total ..... **Erro! Indicador não definido.**
Quadro 12 – Número de Estabelecimentos 33
Quadro 13 – Sistemas Produtores de Água 35
Quadro 14 – Estações Elevatórias de Água – Sistema Porto Novo 42
Quadro 15 – Reservação – Sistema Porto Novo 43
Quadro 16 – Estações Elevatórias de Água – Sistema Guaxinduba 46
Quadro 17 – Reservação – Sistema Guaxinduba 47
Quadro 18 – Estações Elevatórias de Água – Sistema Massaguaçu 50
Quadro 19 – Reservação – Sistema Massaguaçu 50
Quadro 20 – Reservação – Sistema Tabatinga 55
Quadro 21 – Áreas não atendidas pelo Sistema de Abastecimento de Água da SABESP 55
Quadro 22 – Estações Elevatórias de Esgoto – Sistema Porto Novo 58
Quadro 23 – Estações Elevatórias de Esgoto – Sistema Indaiá 62
Quadro 24 – Estações Elevatórias de Esgoto – Sistema Martim de Sá 64
Quadro 25 – Estações Elevatórias de Esgoto – Sistema Massaguaçu 66
Quadro 26 – Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos 72
Quadro 27 – Frequência da coleta dos resíduos sólidos domiciliares 76
Quadro 28 – Síntese dos Principais Problemas de Drenagem Urbana Existentes em Caraguatatuba 84
Quadro 29 – Projeção de População e de Domicílios 89
Quadro 30 – População na Área de Projeto 89
Quadro 31 – Domicílios na Área de Projeto 90
Quadro 32 – Demandas de Água (l/s) 90
Quadro 33 – Vazões de Esgoto (l/s) 90

Quadro 34 – Produção de Resíduos Sólidos Domésticos 92
Quadro 35 – Produção de Resíduos Sólidos Inertes 93
Quadro 36 – Produção de Resíduos Sólidos de Serviços de Saúde 94
Quadro 37 – Composição Gravimétrica dos Resíduos Sólidos Domésticos 96
Quadro 38 – Reaproveitamento dos Resíduos Sólidos Domiciliares 99
Quadro 39 – Produção de Rejeitos de RSD 102
Quadro 40 – Produção de Rejeitos de RSI 103
Quadro 41 – Metas de Universalização do Acesso aos Serviços para Caraguatatuba 107
Quadro 42 – Resumo das Ações para o Sistema de Abastecimento de Água 110
Quadro 43 – Resumo das Ações para o Sistema de Esgotamento Sanitário 111
Quadro 44 – Resumo das Ações para o Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos 112
Quadro 45 – Resumo das Ações para o Sistema de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas 113
Quadro 46 – Intervenções Propostas e Custos Estimados - Sistema de Abastecimento de Água 114
Quadro 47 – Intervenções Propostas e Custos Estimados – Sistema de Esgotamento Sanitário 122
Quadro 48 – Soluções Propostas e Custos Estimados – Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos 128
Quadro 49 – Proposições Específicas com Estimativa de Custos – Sistema de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas 138
Quadro 50 – Parâmetros e Premissas 140
Quadro 51 – Demanda e Oferta dos Serviços 143
Quadro 52 – Projeção da Geração Interna de Recursos Financeiros - R$ mil 144
Quadro 53 – Plano de investimentos – R$ mil 145
Quadro 54 – Fluxo de Caixa - R$ mil 146
Quadro 55 – Indicadores Médios de Longo Prazo 147
Quadro 56 – Resumo das Receitas e Custos a Valor Presente - R$ mil 148
Quadro 57 – Fontes de Financiamento 152
Quadro 58 – Modalidades de Financiamentos – Saneamento Para Todos 157
Quadro 59 – Contrapartida - Orçamento Geral da União 158
Quadro 60 – Condições Financeiras - BNDES 160
Quadro 61 – Contrapartida - FEHIDRO 161
Quadro 62 – Indicador da Destinação Final dos RSD 168
Quadro 63 – Indicador de Saturação do Tratamento e Disposição Final dos RSD 169
Quadro 64 – Índice de Qualidade de Destinação de Inertes 170

Quadro 65 – Índice de Qualidade de Manejo de Resíduos de Serviços de Saúde 171
Quadro 66 – Indicadores de Drenagem – Institucionalização 172
Quadro 67 – Indicadores de Drenagem – Eficiência da Gestão 173
Quadro 68 – Cálculo do Indicador – Microdrenagem 174
Quadro 69 – Cálculo do Indicador – Microdrenagem 175
Quadro 70 – Planos de Contingências – Serviço de Abastecimento de Água 181
Quadro 71 – Planos de Contingências – Serviço de Esgotamento Sanitário 183
Quadro 72 – Planos de Contingências – Serviços de Limpeza Pública 185
Quadro 73 – Planos de Contingências – Serviços Relacionados a Resíduos Sólidos Domiciliares 187
Quadro 74 – Planos de Contingências – Serviços Relacionados a Resíduos Sólidos Inertes 188
Quadro 75 – Planos de Contingências – Serviços Relacionados a Resíduos de Serviços de Saúde 189
Quadro 76 – Planos de Contingências – Sistema de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas 191

LISTA DE FOTOS

Foto 01 – Captação Alto Rio Claro 37
Foto 02 – Captação Baixo Rio Claro 38
Foto 03 – Captação Baixo Rio Claro 39
Foto 04 – Vista Geral ETA Porto Novo 40
Foto 05 – Chegada de água bruta das captações Alto e Baixo Rio Claro 40
Foto 06 – Processo de Flotação 41
Foto 07 – Flotador por ar dissolvido 41
Foto 08 – Reservatório Palmeiras Norte 43
Foto 09 – Captação Rio Guaxinduba 44
Foto 10 – Entrada da ETA Guaxinduba 45
Foto 11 – Filtros pressurizados da ETA Guaxinduba 45
Foto 12 – Reservatório e vista geral da ETA Guaxinduba 46
Foto 13 – Captação Rio Mococa 48
Foto 14 – Tubulação da Captação do Rio Mococa 48
Foto 15 – ETA Massaguaçu 49
Foto 16 – Sistema de Aplicação de Cloro e Flúor 49
Foto 17 – Reservatório Massaguaçu 51
Foto 18 – Filtros da ETA Tabatinga 52
Foto 19 – Registros para lavagem dos filtros da ETA Tabatinga 52
Foto 20 – Casa de química da ETA Tabatinga 53
Foto 21 – Reservatório Tabatinga com volume de 400 m^3 55
Foto 22 – Vista Geral da Estação de Tratamento de Esgoto Porto Novo 60
Foto 23 – Tanques de Aeração da ETE Porto Novo 60
Foto 24 – Edifício de Tratamento de Lodo da ETE Porto Novo 61
Foto 25 – Tanques de Aeração/Sedimentação da ETE Indaiá 63
Foto 26 – Caixas de Areia da Estação de Tratamento de Esgoto Martim de Sá 65
Foto 27 – Tanques de Aeração/Sedimentação da ETE Martim de Sá 65
Foto 28 – Vista geral da ETE Massaguaçu 67
Foto 29 – Tanques de Aeração/Sedimentação da ETE Massaguaçu 68
Foto 30 – Unidade de Transbordo Bairro das Gaivotas 77
Foto 31 – Unidade de Transbordo Bairro das Gaivotas 78
Foto 32 – Unidade de Transbordo Bairro das Gaivotas 78
Foto 33 – Vista Aérea do Aterro da Anaconda no município de Santa Isabel 80

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
GIRF – Geração Interna de Recursos Financeiros
Iaa – Índice de Abastecimento de Água

Iae – Índice de Atendimento de Esgoto
Iag – Indicador de Abastecimento de Água
IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
Ica – Indicador de Cobertura dos Serviços 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
Idu – Indicador dos Serviços de Drenagem Urbana
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
SSE – Secretaria de Saneamento e Energia
SUS – Sistema Único de Saúde
TJLP – Taxa de Juros de Longo Prazo
UGRHI – Unidade Hidrográfica de Gerenciamento de Recursos Hídricos
Vc – Volume de água de consumo
Ve – Volume de água entregue
Vs – Volume de água de uso social e operacional

1. APRESENTAÇÃO

O presente **Plano Integrado de Saneamento Básico do Município de Caraguatatuba** foi elaborado em atendimento à Lei Federal Nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007.

Nos termos estabelecidos pela Lei Federal Nº 11.445/07, o Plano abrange o conjunto de serviços referentes a abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos urbanos e drenagem e manejo das águas pluviais urbanas.

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.

O Plano Integrado de Saneamento Básico do Município de **Caraguatatuba** foi elaborado 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.

As metas estabelecidas neste plano dizem respeito a:

- Universalização do acesso aos serviços prestados conforme metas estabelecidas no Capítulo 5, o que implica em ampliação e máxima cobertura dos sistemas, e atendimento as comunidades isoladas;

- 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.

- Ampliação e adequação do sistema de coleta, triagem e destinação final de resíduos sólidos recicláveis e resíduos urbanos de maneira a garantir a universalização do serviço no município.

- Garantia de reservação estratégica de manaciais para abastecimento humano, com reversão dos processos de degradação dos mananciais,

As proposições e a programação de investimentos para o alcance das metas estabelecidas foram divididas em caráter emergencial, curto prazo (2011-2014), médio prazo (2015-2018) e longo prazo (2019-2040).

O presente Plano foi elaborado com base nos seguintes Relatórios anteriormente emitidos:

- Relatório R1 – "Proposta de Plano de Trabalho".
- Relatório R2 – "Descrição dos Sistemas Existentes e Projetados e Avaliação da Prestação dos Serviços de Saneamento Básico".
- Relatório R3 – "Estudo de Demandas, Diagnóstico Completo, Formulação e Seleção de Alternativas".
- Relatório R4 foi apresentada a compilação do conteúdo dos relatórios anteriores, acrescentada dos tópicos abaixo que se materializou no documento apresentado pela Secretaria Estadual de Saneamento e Recursos Hidricos:

  a. Objetivos e Metas, incorporando as metas utilizadas na fase de estudo de alternativas de solução;

  b. Ações Necessárias para Atingir os Objetivos e Metas;

  c. Análise da Sustentabilidade Econômico-Financeira da prestação dos serviços;

  d. Síntese dos Investimentos e Fontes de Financiamento

  e. Ações de Contingência e Emergência

Fora apresentado também no Anexo A, Bases e Fundamentos Legais dos Planos Municipais de Saneamento, dissertação esclarecedora das questões juridicas e institucionais que interferem na elaboração e implementação dos planos municipais de saneamento básico, com abordagem da abrangência e titularidade dos serviços; das atribuições do titular; da regulação e fiscalização; dos modelos institucionais e da delegação da prestação dos serviços; da prestação de serviços regionalizada; etc.; de grande valia como introdução ao conhecimento desses aspectos para os gestores municipais.

O Plano Municipal de Saneamento Basico foi finalizado pelo Grupo Executivo Local que promoveu uma revisão, exclui dados e gráficos considerados inconsistentes pelo grupo e assimilou ao texto as contribuições das 02(duas) audiências publicas realizadas na Camara Municipal dias 23 e 28 de maio de 2012.

A prestação dos serviços objetos do plano, sua regulação e controle são inerentes ao poder executivo local que devera executá-los ou transferi-los a terceiros nos

termos da legislação vigente, a pessoa judirica de direito publico ou privado.

O poder executivo municipal deverá delegar à fiscalização e controle dos serviços públicos, por meio de convenio a Agencia Reguladora de Saneamento e Energia do Estado de São Paulo – ARSESP, entidade autárquica, vinculada a Secretaria de Saneamento e Energia do Estado de Saão Paulo, criada pela Lei complementar 1025 de 07 de Dezembro de 2007 e regulamentada pelo Decreto 52.455 da mesma data.

Deverá ser criada estrutura administrativa municipal com competência técnica para a gestão dos serviços de saneamento básico, água, esgoto, resíduos e limpeza urbana e drenagem.

O controle social deverá ser exercido através do Conselho Municipal de Meio Ambiente, que acompanhará a implantação deste plano municipal, uma vez que dentre suas competências está:

"propor diretrizes para a política de meio ambiente; colaborar nos estudos e elaboração dos planos e programas de expansão e desenvolvimento municipal; participar na elaboração e revisão dos planos municipais que tratem do desenvolvimento com recuperação, preservação e proteção ambientais e redução dos processos de degradação."

Os serviços de abastecimento de água e coleta e tratamento de esgoto são prestados, através de contrato de concessão, pela Companhia de Saneamento Basico do Estado São Paulo – SABESP criada pela Lei Estadual 119 de 29 de junho de 1973.

Os dados e estimativas constantes no presente Plano deverão serem revisto a cada 04 anos coincidentemente com o Plano Plurianual bem como nos atos que antecedem as assinaturas de contratos com concecionarias e ou terceirizadas.

2. DADOS GERAIS DO MUNICÍPIO

2.1. LOCALIZAÇÃO, ACESSOS E CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DO MUNICÍPIO

2.1.1. Localização

O Município de **Caraguatatuba** está localizado na Região Administrativa de São José dos Campos, Litoral Norte do Estado de São Paulo. Limita-se a nordeste com o Município de Ubatuba, a sudoeste com São Sebastião, a oeste com Salesópolis, a sudeste com o Oceano Atlântico e a norte com Paraibuna e Natividade da Serra. Encontra-se nas coordenadas 23º 37' 31" S e 45º 24' 44" W, conforme mostra a Ilustração 1.

2.1.2. Acessos

O principal acesso a **Caraguatatuba** se dá pelas Rodovias Presidente Dutra (BR-116) e Tamoios (SP-099). Da capital do Estado, São Paulo, até **Caraguatatuba** são aproximadamente 180 km, conforme mostra a Ilustração 2.

2.1.3. Caracterização Física do Município

A caracterização física do Município de **Caraguatatuba** foi feita com base na publicação Geossistemas e Geossistemas Paulistas[1] e é apresentada na Ilustração 3.

Relevo

O relevo de **Caraguatatuba** é plano, formado por baixadas litorâneas de sedimentação marinha e continental, interrompido, algumas vezes, pelas escarpas cristalinas festonadas e escarpas com espigões digitados da Serra do Mar.

Geologia e Pedologia

Os sedimentos continentais, provindos das encostas da Serra do Mar e os marinhos, constituem o material de origem dos solos: Podizólico Hidromorfo e Hidromorfo Podzólico Vermelho-Amarelo intergrade Latossolo Vermelho-Amarelo. Em ambos, a textura acusa concentração de areia superior a 85%, o que explica a rápida infiltração, percolação e lixiviação de bases solúveis originando elevada acidez, com pH variando entre 3,8 e 4,8. Portanto, o potencial produtivo dos solos é extremamente baixo. Em relação à geologia, **Caraguatatuba** está situada sobre rochas gnáissicas de origem magmática e/ou sedimentar de médio grau metamórfico e rochas graníticas desenvolvidas durante o tectonismo.

[1] Fonte: Troppmair , Helmut. Geossistemas e Geossistemas Paulistas – UNESP Rio Claro, 2000.

Hidrografia

A UGRHI 3 foi dividida em 34 sub-bacias, e representam os principais corpos d'água da região. O quadro abaixo apresenta a distribuição das seis sub-bacias de **Caraguatatuba**.

Quadro 01 – Sub-bacias Hidrográficas de Caraguatatuba

Nº	Sub-bacia	Área (km²)	Município
11	Rio Tabatinga	23,7	Ubatuba/Caraguatatuba
12	Rio Mococa	40,2	Caraguatatuba
13	Rio Massaguaçu / Bacuí	35,5	Caraguatatuba
14	Rio Guaxinduba	25,3	Caraguatatuba
15	Rio Santo Antônio	39,8	Caraguatatuba
16	Rio Juqueriquerê	419,8	Caraguatatuba/São Sebastião

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

Vegetação

A vegetação é formada por Floresta Ombrófila Densa - Bioma Mata Tropical Atlântica, nas encostas dos morros isolados e espigões, bem como pela restinga, na baixada litorânea.

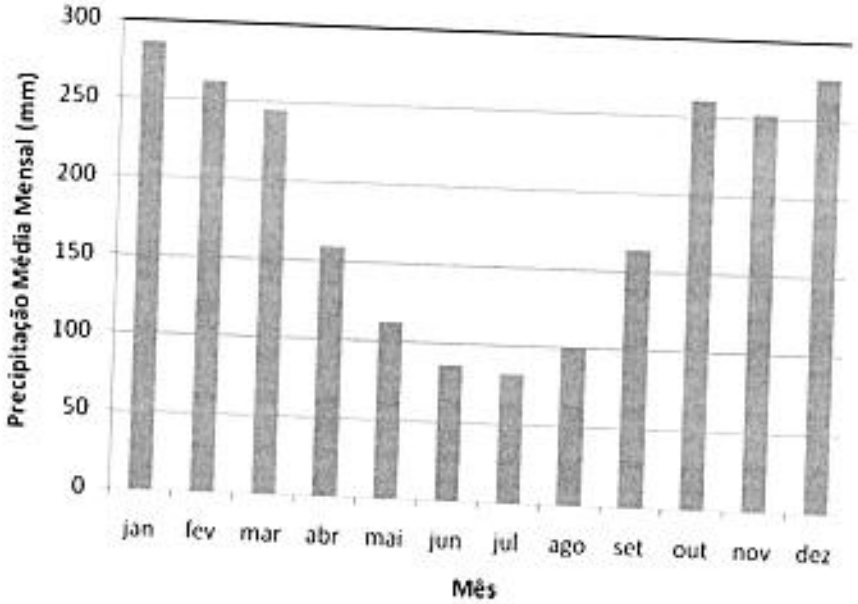
Toda formação vegetal do município tem sido severamente atacada pelo desmatamento desde a época da colonização, mas possui grandes áreas preservadas por parques e tombamentos, de grande riqueza vegetal e animal.

Clima

Segundo o Centro de Pesquisas Meteorológicas e Climáticas Aplicadas à Agricultura – CEPAGRI (www.cpa.unicamp.br), o clima da região é caracterizado por temperatura média anual de 24,9°C, oscilando entre mínima média de 18,2°C e máxima média de 31,6°C. A precipitação média anual é de 1.758 mm.

A figura a seguir possibilita uma análise temporal das características das chuvas, apresentando a distribuição das mesmas ao longo do ano, bem como os períodos de maior e menor ocorrência.

Figura 01 – Precipitação média mensal no período de 1943 a1970 – posto E2-042



Fonte: Departamento de Águas e Energia Elétrica – DAEE, acesso em 20 de setembro de 2010.

Ilustração 1 – Localização Geral do Município

Ilustração 2 – Acessos ao Município

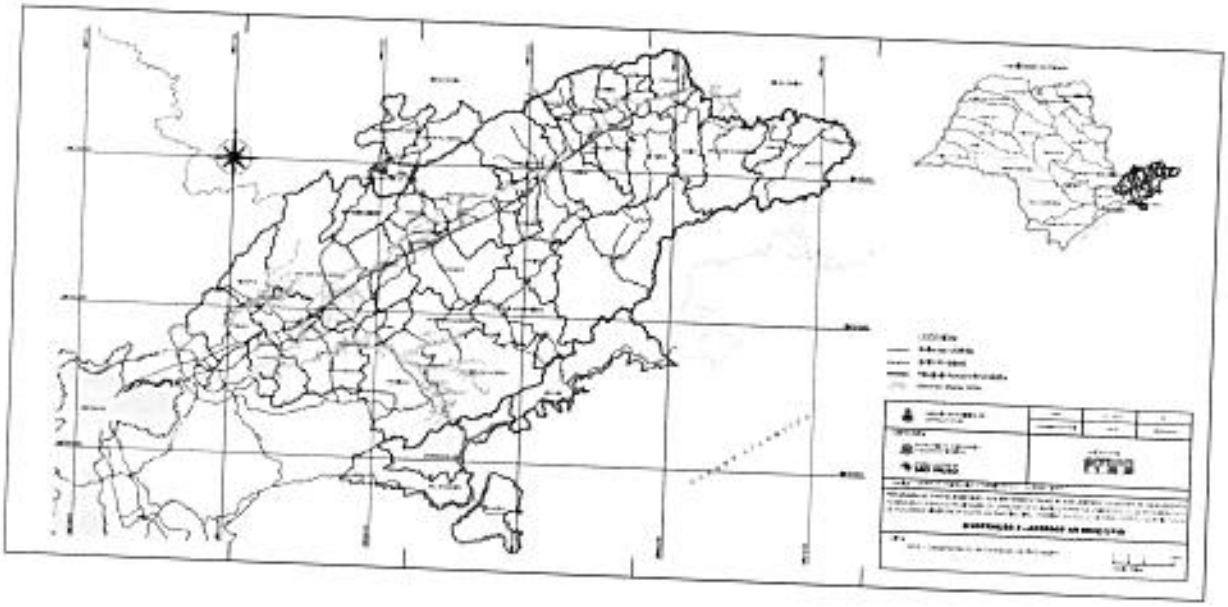
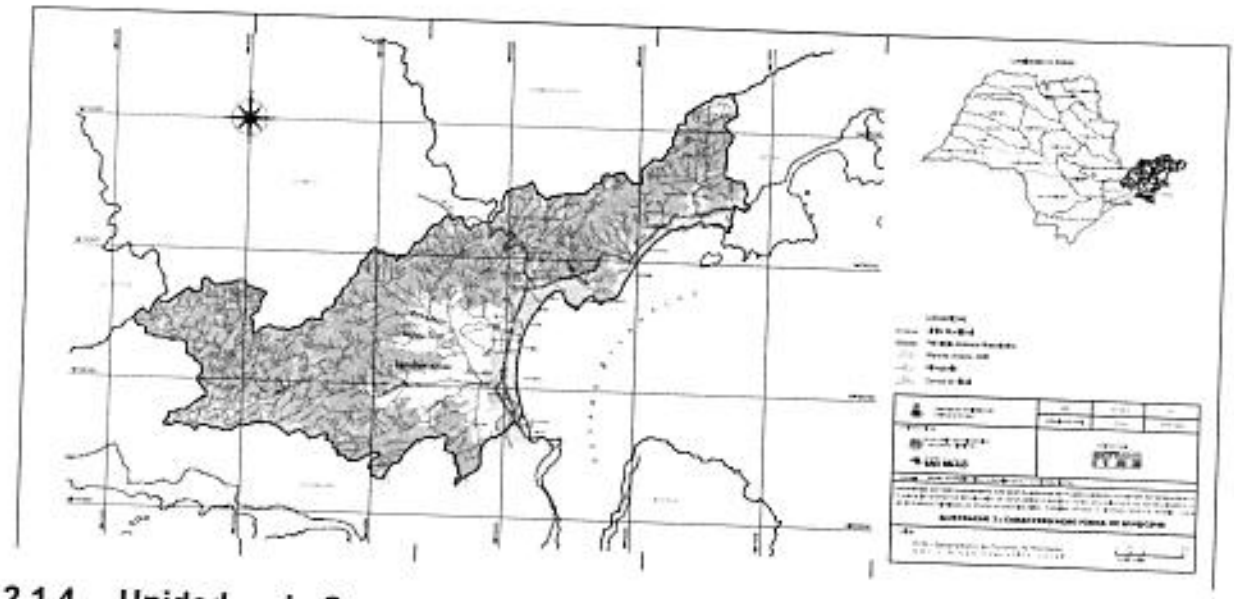


Ilustração 3 – Caracterização Física do Município



2.1.4. Unidades de Conservação

O município de **Caraguatatuba** possui as Unidades de Conservação conforme mostra o quadro abaixo e a ilustração 4:

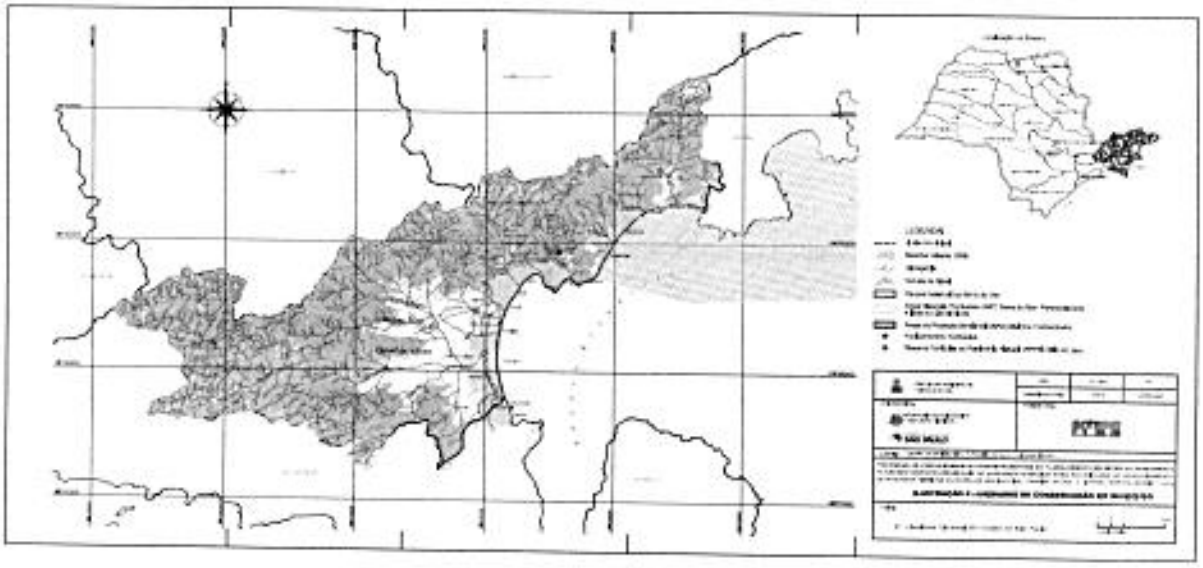
Quadro 02 – Unidades de Conservação de Caraguatatuba

UC	Proteção Legal	Área (ha.)	Administração	Municípios
Parque Estadual Serra do Mar	Decretos Estaduais Nº 10.251/77 e Nº 13.313/79	315.390	Instituto Florestal (Secretaria do Meio Ambiente)	Caraguatatuba, São Sebastião e Ubatuba.
Área de Proteção Ambiental (APA) Marinha do Litoral Norte	Decreto Estadual 53.525/08	-	Secretaria do Meio Ambiente	Ubatuba, Caraguatatuba, Ilhabela e São Sebastião.
Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) Sítio do Jacu	Portaria IBAMA N° 52/01	1,59	Bernard Ledue	Caraguatatuba
Áreas Naturais Tombadas (ANT) da Serra do Mar e de Paranapiacaba	Resolução N° 40/85	1.300.000	Condephaat	Caraguatatuba, Ilhabela, São Sebastião e Ubatuba.
Área Natural Tombada (ANT) Ilhas do Litoral Paulista	Resolução N° 8/94	-	Condephaat	Caraguatatuba, São Sebastião e Ubatuba.
Reserva da Biosfera da Mata Atlântica	-	Cerca de 35.000.000	Conselho Nacional da	Caraguatatuba, Ilhabela, São Sebastião e Ubatuba.

(RBMA)			RBMA	

Fonte: Plano de Bacia Hidrográfica do Litoral Norte – 2009 – IPT e Grupo Executivo Local.

Ilustração 4 – Unidades de Conservação no Município



2.2. DADOS SOCIOECONÔMICOS

Caraguatatuba tem 105.571 habitantes, distribuídos em uma área de 483,95 km², com densidade de 208,49 hab./km². A maior parte da população vive em área urbana, com taxa de urbanização de 96,58%. Nos feriados prolongados e temporada de férias, a cidade recebe milhares de turistas. As Ilustrações 5 e 6 mostram, respectivamente, a densidade demográfica na área urbana e a distribuição de domicílios, com base no Censo IBGE 2000.

O índice de mortalidade infantil (14,04 / 1.000) e o de mortalidade entre 15 e 34 anos (197,43 /100.000) encontram-se acima dos apontados pelo Estado (12,48 / 1.000 e 124,37 / 100.000).

Quadro 03 – Dados Socioeconômicos de Caraguatatuba

Caracterização	Ano	Unidade	Caraguatatuba	Estado de São Paulo
Demografia				
População	2010	hab.	100.899	41.252.160
Grau de Urbanização	2009	%	96,58	95,88
Taxa de Crescimento Anual	2010	% a a	2,53	1,10
Área	2010	km²	483,95	248.209,43
Densidade demográfica	2010	hab./km²	208,49	166,20
Mortalidade Infantil	2009	1/1000	14,04	12,48
Mortalidade entre 15 e 34 anos	2009	1/100.000 hab.	197,43	124,37
Educação				
Taxa de analfabetismo (Pop de ≥15anos)	2000	%	8,02	6,64

Fonte: SEADE/2010.

A evolução da população urbana e rural em **Caraguatatuba** é apresentada no quadro a seguir. Enquanto a população urbana no município cresceu gradativamente, a população rural obteve seu pico em 2000, com 3.656 habitantes, mas diminuiu em 2010, com 3.450 habitantes.

Quadro 04 – Evolução da população urbana e rural em Caraguatatuba

Local	1980	1985	1990	1995	2000	2010
Evolução da População urbana						
Caraguatatuba	32.986	40.875	50.365	62.455	74.972	97.449
Evolução da população rural						
Caraguatatuba	577	438	204	1.425	3.656	3.450

Fonte: SEADE/2010.

Uma importante característica de **Caraguatatuba** é a grande presença de domicílios particulares não ocupados, superior ao número de ocupados, fato justificado pelo caráter turístico do município, com diversas casas de veraneio.

Quadro 05 – Domicílios recenseados por espécie de domicílio - 2007 - Caraguatatuba

Domicílios recenseados por espécie de domicílio - 2007		
Município	**Espécie do domicílio**	**Domicílios recenseados (Unidades)**
Caraguatatuba SP	Particulares	58.904
	Particulares - ocupados	27.689
	Particulares - não ocupados	31.215
	Particulares - não ocupados - fechados	83
	Particulares - não ocupados - de uso ocasional	27.753
	Particulares - não ocupados - vagos	3.379
	Coletivos	103
	Coletivos - com moradores	35
	Coletivos - sem moradores	68

Fonte: IBGE/2010.

Ilustração 5 – Densidade Demográfica na Área Urbana

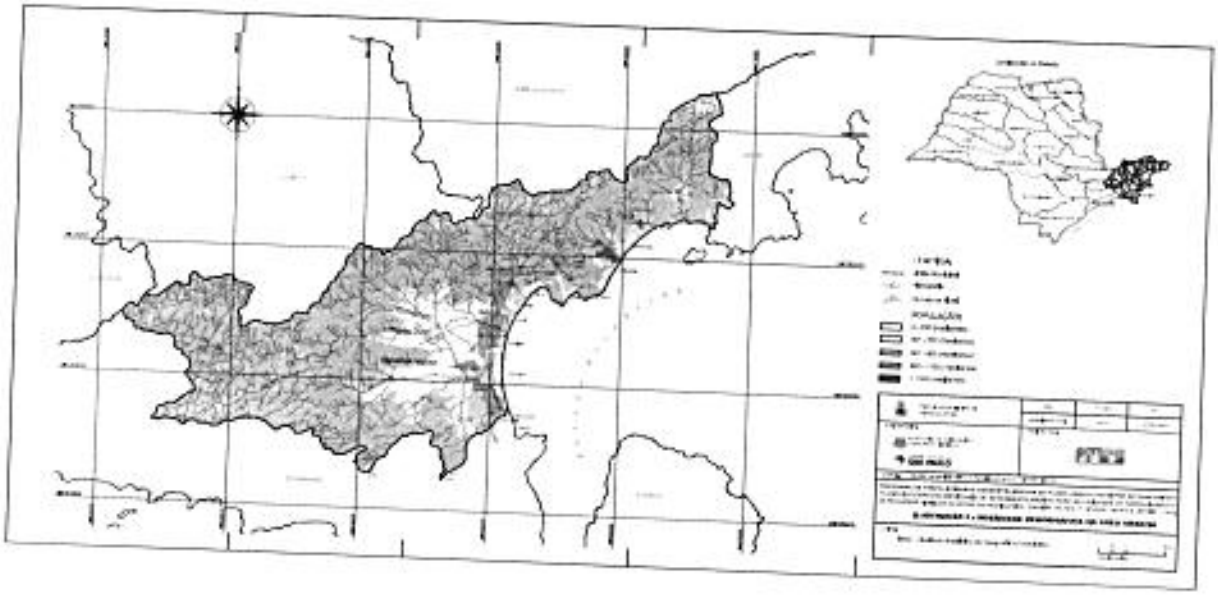
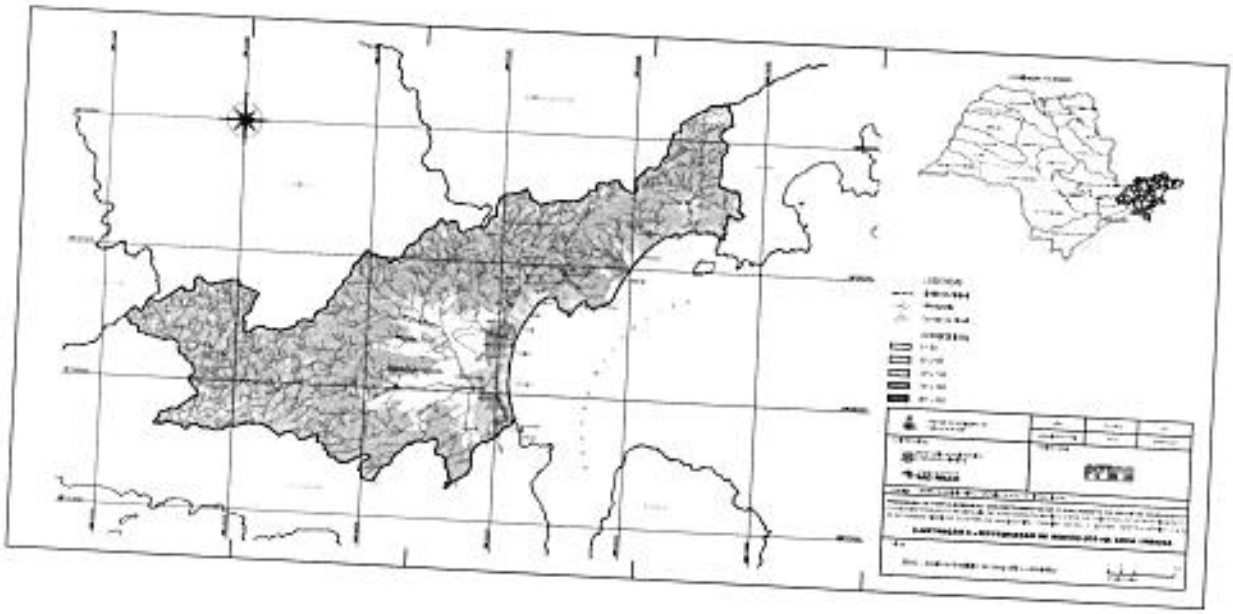


Ilustração 6 – Distribuição de Domicílios na Área Urbana



2.2.1. IDH – Índice de Desenvolvimento Humano

O IDH foi desenvolvido pela ONU - Organização das Nações Unidas - dentro do PNUD – Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento. Trata-se de uma medida de comparação entre Municípios, Estados, Regiões e Países, com objetivo de medir o grau de desenvolvimento econômico e a qualidade de vida oferecida à população. Este índice é calculado com base em dados econômicos e sociais (expectativa de vida ao nascer, educação e PIB *per capita*) e varia de 0 (nenhum desenvolvimento) a 1 (desenvolvimento total).

Sendo assim, o IDH-M em **Caraguatatuba** se elevou de 0,696 (1980) para 0,802 (2000), passando da colocação de 265ª para a 153ª dentre os municípios do Estado de São Paulo. Entretanto ainda se encontra abaixo do IDH estadual, da ordem de 0,814.

Quadro 06 – Evolução do Índice de Desenvolvimento Humano Municipal – IDHM

Evolução do índice de Desenvolvimento Humano Municipal – IDHM						
Local	**1980**		**1991**		**2000**	
	IDHM	**Posição**	**IDHM**	**Posição**	**IDHM**	**Posição**
Caraguatatuba	0,696	265	0,736	213	0,802	153
Estado de São Paulo	0,728	-	0,973	-	0,814	-

Fonte: SEADE.

2.2.2. IPRS – Índice Paulista de Responsabilidade Social

O Índice Paulista de Responsabilidade Social – IPRS - "sintetiza a situação de cada município do Estado no que diz respeito à riqueza, escolaridade e longevidade, gerando uma tipologia que os classifica em 5 grupos" (SEADE).

O Grupo 1 representa os "municípios com alto nível de riqueza e bons índices sociais". O Grupo 5 representa os "municípios mais desfavorecidos do estado, tanto em riqueza como em indicadores sociais".

O IPRS classifica **Caraguatatuba** como integrante do Grupo 2 "municípios que, embora com níveis de riqueza elevados, não exibem bons indicadores sociais", Seade/2006. No período de 2000 a 2006, houve avanços nos indicadores de longevidade, escolaridade e riqueza, colocando o município em patamar superior às médias estaduais em escolaridade e riqueza.

Quadro 07 – Evolução do Índice Paulista de Responsabilidade Social - IPRS

Evolução do Índice Paulista de Responsabilidade Social - IPRS																								
Local	Escolaridade						Longevidade						Riqueza						IPRS					
																			Grupo					
	2000	2002	2004	2006	2008	2010	2000	2002	2004	2006	2008	2010	2000	2002	2004	2006	2008	2010	2000	2002	2004	2006	2008	2010
Caraguatatuba	37	52	59	71	46	52	56	58	60	62	57	57	65	52	52	57	35	41	2	2	2	2	4	2
Estado - SP	44	52	54	65	40	48	65	67	70	72	68	69	61	50	52	55	45	42	-	-	-	-	-	-

Fonte: SEADE.

2.2.3. Saúde

Em relação à saúde da população, foi efetuada, em julho de 2010, busca de dados no banco DATASUS *on-line*, desenvolvido pelo Ministério da Saúde, que disponibiliza dados estatísticos de saúde e permite a confecção de tabulações sobre as bases de dados dos sistemas de Mortalidade e Internações Hospitalares do Sistema Único de Saúde - SUS. De acordo com a publicação "Padrões de Potabilidade da Água", editada pelo Centro de Vigilância Sanitária de São Paulo, as doenças relacionadas com a água foram divididas em quatro grupos, considerando-se as vias de transmissão e o ciclo do agente, conforme quadro a seguir:

Quadro 08 – Infecções Relacionados com a Água

Grupos de Infecções Relacionados com a Água	Tipos
I - Transmissão hídrica	Cólera, Febres tifóide e paratifóide, Shiguelose, Amebíase, Diarreia e gastrenterite de origem infecciosa presumível, Outras doenças infecciosas intestinais, Outras doenças bacterianas, Leptospirose não especificada, Outras hepatites virais
II - Transmissão relacionada com a higiene	Tracoma, Tifo exantemático
III - Transmissão baseada na água	Esquistossomose
IV - Transmissão por inseto vetor que se procria na água	Dengue (dengue clássico)

Fonte: "Padrões de Potabilidade da Água" - Centro de Vigilância Sanitária de São Paulo.

O quadro a seguir apresenta a Morbidade Hospitalar do SUS em **Caraguatatuba**, no período de 1995 a 2007 e a partir de 2008, conforme o grupo de infecções relacionadas com a água.

Quadro 09 – Morbidade Hospitalar do SUS - por local de residência - Caraguatatuba

Morbidade Hospitalar do SUS - por local de residência - Caraguatatuba		
Grupos	1995-2007	A partir de 2008
I	nd	64
II	nd	nd
III	nd	nd
IV	nd	18

Fonte: DATASUS, 2010.

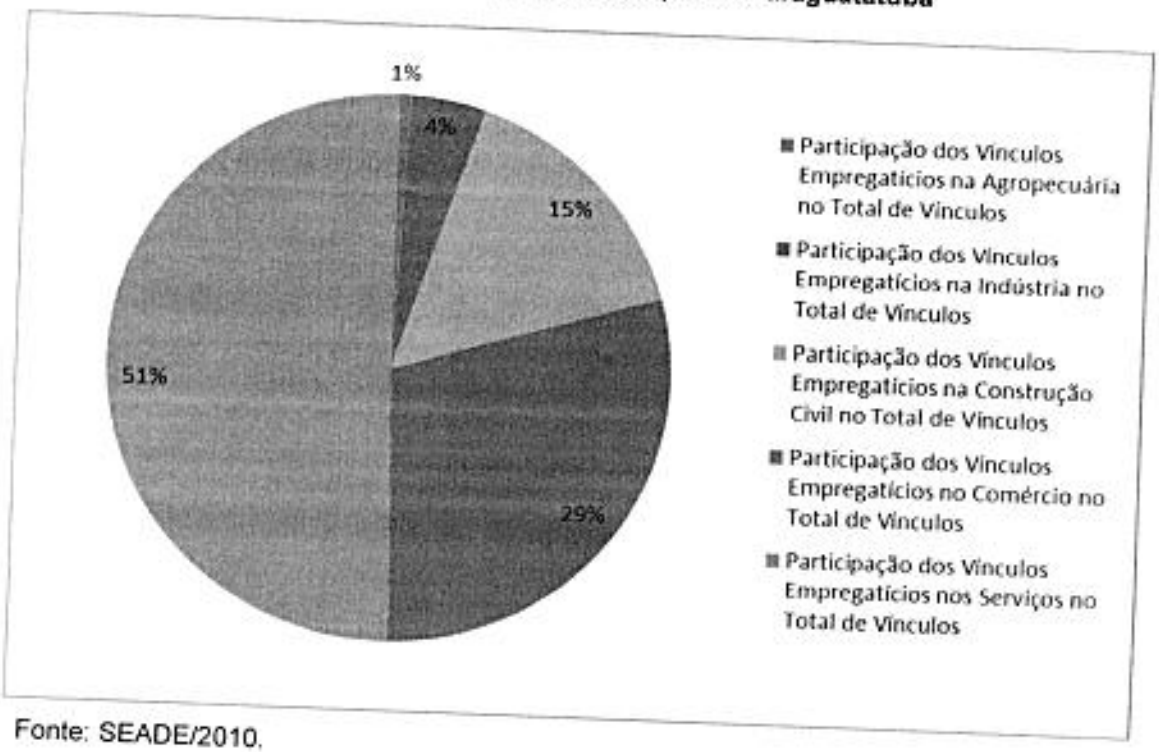
2.2.4. Economia

Além do Turismo, **Caraguatatuba** possui uma tendência à Industrialização, principalmente por causa da Unidade de Tratamento e Processamento de Gás (UTGCA), tornando-se um polo comercial regional. A UTGCA, em **Caraguatatuba**, é uma referência importante na infraestrutura econômica da região, como potencializadora de outros investimentos.

O municipio não apresenta nenhum porto ou atracadouro em águas marinhas, apenas uma área de fundeio em águas semiabrigadas, no local denominado Camaroeiro, utilizado por pequenas embarcações de pesca.

Conforme dados de SEADE para 2008, nas contratações com vínculo empregatício, destacou-se a prestação de Serviços, com 50,37% do total.

Figura 02 – Economia do Municipio de Caraguatatuba



Fonte: SEADE/2010.

Ainda segundo o SEADE, o Produto Interno Bruto e a renda *per capita* obtiveram aumento no período de 2003 a 2008, passando de R$ 421,87 milhões para R$ 919,09 milhões e R$ 5.233,74 para R$ 9.715,70, respectivamente, conforme quadro abaixo.

Quadro 10 Produto Interno Bruto - 2005/2010- Município de Caraguatatuba

2005		2006		2007		2008		2009		2010	
A preços correntes (milhões R$)	Per capita (R$)	A preços correntes (milhões R$)	Per capita (R$)	A preços correntes (milhões R$)	Per capita (R$)	A preços correntes (milhões R$)	Per capita (R$)	A preços correntes (milhões R$)	Per capita (R$)	A preços correntes (milhões R$)	Per capita (R$)
690,08	7.245,92	765,01	7.792,68	825,51	9.480,11	916,23	9.715,70	1.147,09	11.656,25	1.345,63	13.336,43

Fonte: Produto Interno Bruto dos Municípios 2005-2010 / SEADE.

O Valor Adicionado alcançou os números mais expressivos no setor de Serviços, representando 84,02% do total, seguido pela Indústria, com 15,34% e, por último, a Agropecuária, com 0,64% do total.

Quadro 11

Valor Adicionado Total, por Setores de Atividade Economica, Produto Interno Bruto Total e per capita a Preços Correntes/2010

Municípios	Valor Adicionado					PIB (2) (em milhões de reais)	PIB *per Capita* (3) (em reais)
	Agropecuária (em milhões de reais)	Indústria (em milhões de reais)	Serviços (em milhões de		Total (em milhões de reais)		
			Administração pública	Total (1)			
Caraguatatuba	4,51	232,57	237,64	966,40	1.203,48	1.345,63	13.371,55
Estado de São Paulo	19.398,38	301.453,34	93.703,94	715.846,26	1.036.697,98	1.247.595,93	30.264,06

Fonte: Fundação Seade; Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. (1) Inclui o VA da Administração Pública; (2) O PIB do Município é estimado somando os impostos ao VA total; (3) O PIB per capita foi calculado utilizando a população estimada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE.

Em 2009 os estabelecimentos de Serviços eram 1.024 unidades, os Comerciais 947 e as Indústrias 78 unidades, apresentados no quadro abaixo.

Quadro 12 – Número de Estabelecimentos

Número de Estabelecimentos – Comércio, Serviços e Indústria

Estabelecimentos	1991	2000	2005	2006	2007	2008	2009
Comércio	347	591	816	852	878	879	947
Serviços	265	631	818	880	911	957	1.024
Indústria	47	49	58	64	69	76	78

Fonte: SEADE.

Turismo

Os serviços e comércio voltados ao turismo movimentam grande parte da economia de **Caraguatatuba**. Além das praias diversas, o município possui outros pontos turísticos, e a maior concentração de estruturas voltadas para o turismo está no centro da cidade: hotéis, bares, restaurantes e colônias de férias.

2.2.5 Legislação Municipal

LEI N.º 907, DE 21 DE JUNHO DE 2001. - Dispõe sobre a regulamentação do artigo 224, inciso VI , da Lei Orgânica do Município, que criou o Conselho Municipal de Meio Ambiente, e dá outras providências.

LEI N.º 1342, DE 13 DE DEZEMBRO DE 2006 - Altera o art. 1º da Lei nº 907, de 21 de junho de 2001.

DECRETO Nº 002, DE 08 DE JANEIRO DE 2007 - Institui a separação dos resíduos recicláveis descartados pelos órgãos e entidades da Administração Pública Municipal Direta e Indireta, na fonte geradora, e a sua destinação às associações ou cooperativas de catadores de materiais recicláveis, e dá outras providencias.

LEI N.º 1.360 , DE 16 DE FEVEREIRO DE 2007 - Proíbe a queima de pneus, lixos, vegetação rasteira, restos de podas e demais detritos, na zona urbana do Município e dá outras providências.

LEI N.º 1.490, DE 26 DE NOVEMBRO DE 2007. - Institui o Plano de Gerenciamento dos Resíduos de Construção Civil e dá outras providências.

LEI N.º 1.571, DE 25 DE ABRIL DE 2008. -Dispõe sobre procedimentos para o descarte de óleos decorrentes de frituras e dá outras providências.

LEI Nº. 1.681, DE 03 DE JUNHO DE 2009 - Dispõe sobre a implantação do programa S.O.S rios e lagos de Caraguatatuba, despoluição e revitalização.

LEI Nº 1.724, DE 03 DE SETEMBRO DE 2009. - Dispõe sobre a reutilização de água não potável, no Município de Caraguatatuba e dá outras providências.

LEI Nº 1.864, DE 20 DE SETEMBRO DE 2010. - Fixa o Calendário de Datas Comemorativas Ambientais e dá outras providência.

LEI Nº 1.891, DE 02 DE DEZEMBRO DE 2010. - Dispõe sobre a criação do Fundo Municipal do Meio Ambiente e dá outras providências.

LEI NO. 42. DE 24 DE NOVEMBRO DE 2011 – Dispõe sobre a instituição do Plano Diretor da Estância Balneária de Caraguatatuba e da outras providencias.

3. DESCRIÇÃO DOS SISTEMAS ATUAIS

3.1. SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

3.1.1. Sistemas Principais

O sistema de abastecimento de água existente, operado pela SABESP, 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, os quais estão apresentados resumidamente no quadro abaixo.

Quadro 13 – Sistemas Produtores de Água

ETA	Tipo de tratamento	Vazão de projeto (l/s)
Porto Novo	Completa (floto-filtração)	550
Guaxinduba	Filtração com aplicação de cloro, flúor e correção pH	200
Massaguaçu	Filtração com aplicação de cloro e flúor	50
Tabatinga	Filtração com aplicação de cloro e flúor	8

Fonte: SABESP.

O tratamento de água na ETA Porto Novo é do tipo completo, por meio do processo de floto-filtração, incluindo gradeamento, desarenação, coagulação, floculação, filtração, desinfecção com adição de cloro gás, fluoretação e correção de pH. A água tratada é distribuída tanto para **Caraguatatuba** quanto para São Sebastião, na proporção de 52% e 48 % respectivamente.

O sistema Guaxinduba conta com gradeamento/peneira, filtro pressurizado, filtro de areia ascendente, desinfecção com adição de cloro, fluoretação e correção de pH.

Já o sistema Massaguaçu possui três captações ou subsistemas: no rio Mococa, no rio Tourinhos e no rio Capricórnio, sendo esta última utilizada só eventualmente para reforço da adução quando é grande a demanda. Os subsistemas dos rios Mococa e Tourinhos contam com peneira, filtro de areia, desinfecção com adição de cloro e fluoretação, enquanto o do rio Capricórnio dispõe de desinfecção com adição de cloro e fluoretação.

O sistema Tabatinga também possui sua captação no rio Mococa e as águas captadas

passam por filtros e em seguida ocorre a cloração e fluoretação da mesma, que é armazenada no reservatório Tabatinga e distribuída para a região de Tabatinga Velha.

Sistema Porto Novo

Captações

No sistema Porto Novo estão implantadas duas captações superficiais: Alto Rio Claro e Baixo Rio Claro. A capacidade nominal projetada, das duas captações em conjunto, é de 550 l/s. Atualmente é retirada uma vazão média de 225 l/s da captação Alto Rio Claro e 119,6 l/s da captação Baixo Rio Claro, ambas com outorga.

- ***Alto Rio Claro***

Captação

A captação Alto Rio Claro conta com sistema de gradeamento e caixa de areia. A partir da caixa de areia, a água bruta captada segue por meio de uma adutora até a ETA Porto Novo.

Adução de água bruta

A adução do sistema Alto Rio Claro é feita por uma adutora com aproximadamente 12 km de extensão e diâmetro de 400 mm, em ferro dúctil, por gravidade, com destino a ETA Porto Novo.

Foto 01 – Captação Alto Rio Claro (Fonte: SABESP)

- ***Baixo Rio Claro***

Captação

A captação Baixo Rio Claro é realizada por meio de comportas com gradeamento na margem do rio, existindo no local um represamento.

Elevatórias de água bruta

Na Estação Elevatória de Água Bruta do Baixo Rio Claro há duas bombas: uma em funcionamento e uma reserva, para vazão de 450 l/s, potência de 150 cv e altura manométrica de 40 mca.

Adução de água bruta

A adução do sistema Baixo Rio Claro é realizada por meio de dois conjuntos elevatórios de eixo vertical, que recalcam diretamente do reservatório de acumulação, situado próximo da captação, para a ETA Porto Novo. A linha de recalque tem extensão aproximada de 5 Km e diâmetro de 700 mm, em PEAD.

Foto 02 – Captação Baixo Rio Claro (Fonte: SABESP)

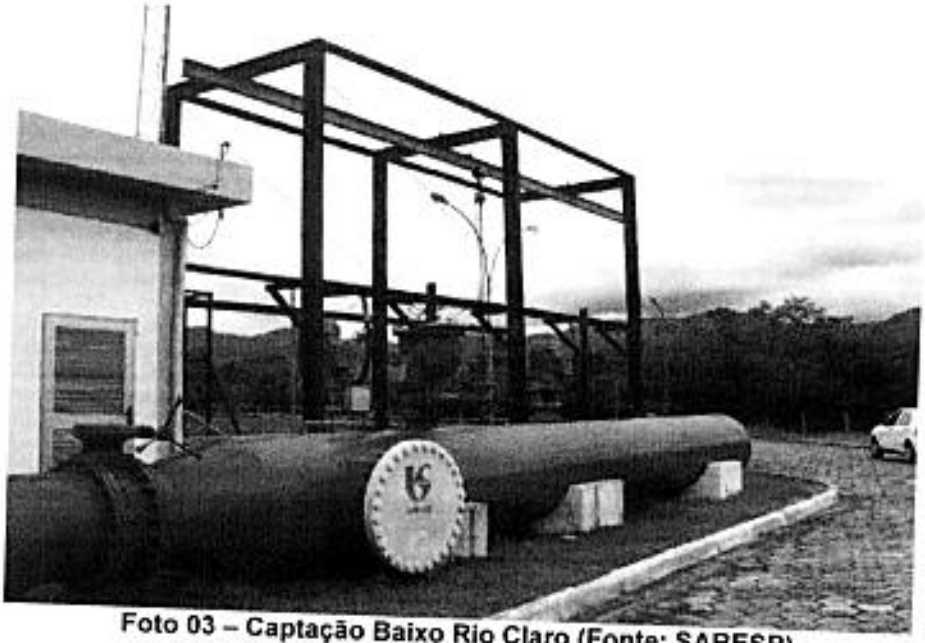


Foto 03 – Captação Baixo Rio Claro (Fonte: SABESP)

ETA Porto Novo

A ETA Porto Novo, implantada no ano de 1998, está localizada na estrada do Rio Claro, nº 420, no bairro Porto Novo. A área de influência deste sistema abrange os bairros localizados na faixa que se estende do Centro até Porto Novo, em **Caraguatatuba**, e também a região norte do município de São Sebastião. A ETA Porto Novo trata uma vazão média de 350 l/s e tem capacidade nominal de 550 l/s. É totalmente automatizada e funciona 24 horas por dia.

O processo de tratamento da ETA é a flotofiltração, com a flotação ocorrendo sobre a camada dos filtros. As partículas são removidas com a ajuda de pequenas bolhas de ar a elas aderidas que as fazem flutuar, acumulando-as na superfície e formando um lodo que é removido mecanicamente para um canal de descarga. A boa qualidade da água bruta favorece esse processo de tratamento.

A ETA é composta das seguintes unidades: caixa de chegada; canal de água bruta onde ocorre a aplicação de cloro e hidróxido de sódio, calha Parshall onde é aplicado sulfato de alumínio, canal de distribuição, 3 floculadores, 3 flotofiltros (abaixo dos flotofiltros a água é filtrado em um leito filtrante (1 m) de areia com 0,8-0,9 mm de granulometria, tanque de contato com o uso de cloro gás, sistema de aplicação de ácido fluorsilícico e soda cáustica para correção de pH, casa de química, tanque de contato, sala dos sopradores, laboratório, subestação elétrica, oficina e prédio de cloração.

Após o tratamento, a água é encaminhada para um tanque de contato com volume de 850 m^3 e posteriormente para um reservatório de distribuição com capacidade de 1.000m^3.

O lodo flotado é retirado por meio dos removedores horizontais que os encaminham a um canal de descarga e posteriormente ao córrego Perequê, afluente da margem

esquerda do rio Juqueriquerê. As águas de lavagem dos filtros também são encaminhadas ao mesmo canal de descarga.

Foto 04 – Vista Geral da ETA Porto Novo (Fonte: SABESP)

Foto 05 – Chegada de água bruta das captações Alto e Baixo Rio Claro

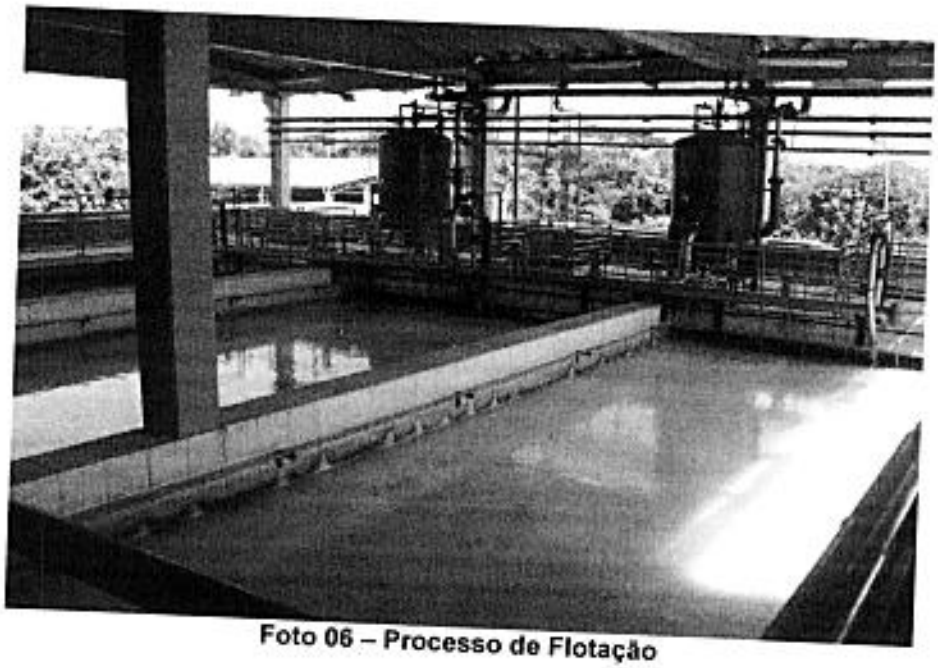


Foto 06 – Processo de Flotação

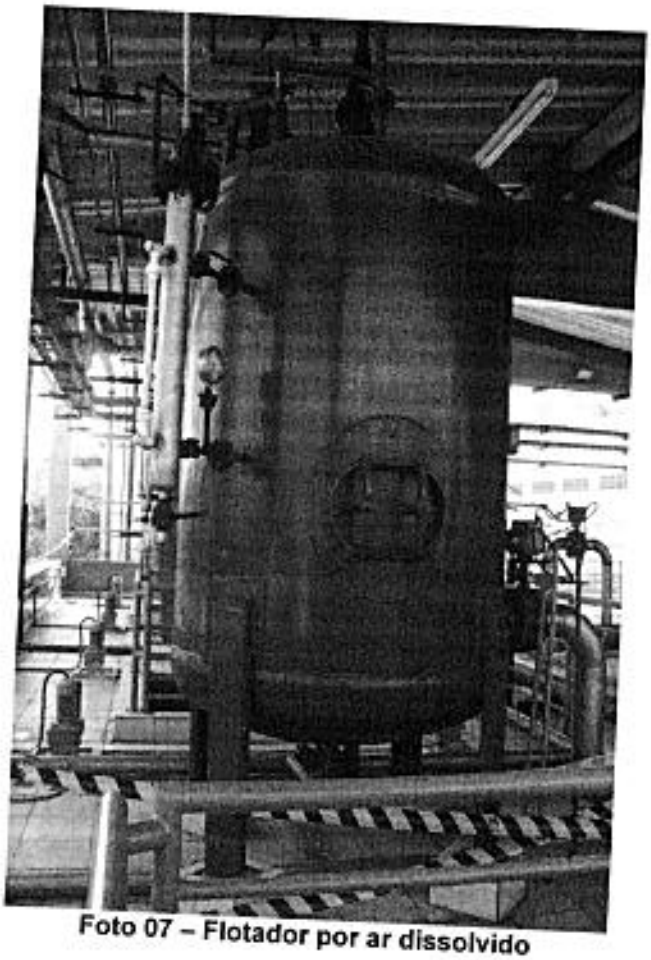


Foto 07 – Flotador por ar dissolvido

Estações Elevatórias de Água

As estações elevatórias e Boosters são monitorados automaticamente a partir da central de comando operacional (CCO), localizada na ETA Porto Novo, de onde é possível detectar problemas no sistema.

No quadro abaixo estão relacionadas as estações elevatórias e boosters pertencentes à rede de distribuição do sistema Porto Novo.

Quadro 14 – Estações Elevatórias de Água – Sistema Porto Novo

Sistema Porto Novo					
Identificação	**Endereço**	**Potência (CV)**	**Número de Conjuntos de Bombas**	**Vazão Média (l/s)**	**Vazão Máxima (l/s)**
EEAB (Captação Baixo Rio Claro)	Estrada da Fazenda Jatobá, n° 1.800	150	1	360	450
EEAT	Estrada do Rio Claro, n°420	ND	ND	-	550
EEPC2 ou EE Porto Novo	Estrada do Rio Claro, n° 420	200 CV	3	ND	330
EEPE5 (para São Sebastião)	Estrada Rio Claro, n° 420	ND	ND	ND	120
Booster CDP	Estrada do Rio Claro, n° 420	-	-	-	-
EE SP 4 ou Booster Benfica	Rua Derval Teixeira, s/ n°	60 CV	1	18	25
EEPC3 ou Booster Jaraguazinho	ND	ND	ND	ND	ND
EEAT Morro do Algodão	Avenida Guilherme de Almeida,2010	ND	ND	ND	ND
EEAT Palmeiras Norte	Rua Jose Benedito Faria	ND	ND	ND	250
Booster Itauna	Rua Tres, s/n°	ND	2	2,2	3,5

ND – Informações não disponíveis. Fonte: SABESP.

Adutoras de Água Tratada

A partir da ETA Porto Novo, um sistema de bombeamento aduz água tratada para o reservatório de mesmo nome. Desta reservação, por bombeamento, a água tratada é encaminhada para os reservatórios Palmeiras Norte, Itaúna e Benfica e para as estações elevatórias de água tratada e boosters, que complementam a distribuição.

Outro sistema de bombeamento aduz, por meio de estação elevatória, a água tratada para o município de São Sebastião. Para esta transferência de água existe uma adutora de diâmetro de 350 mm (F°F°) implantada na rodovia BR-101 na divisa entre os municípios.

Reservação

A reservação do sistema Porto Novo é composta por 4 reservatórios, cujas caracteristicas são apresentadas no quadro a seguir.

Quadro 15 – Reservação – Sistema Porto Novo

Reservatório	Tipo	Volume (m³)	Atendimento
ETA - Porto Novo	Semi-enterrado	1.000	Alimenta o Sistema Porto Novo.
Palmeiras Norte	Semi-enterrado	10.000	Indaiá, Centro, Jaraguazinho, Rio do Ouro e compartilha com o Sistema Guaxinduba
Benfica	Semi-enterrado	1.750	Sistemas Porto Novo e Guaxinduba
Torre Porto Novo	Elevado	100	Sistemas Porto Novo e Guaxinduba
Total		12.850	

Fonte: SABESP.

Foto 08 – Reservatório Palmeiras Norte (Fonte: SABESP)

Rede de Distribuição de Água

A rede de distribuição do sistema Porto Novo é do tipo ramificada com várias linhas-tronco alimentadas pelos reservatórios ou por sangrias do sistema adutor. As redes primárias e secundárias têm sido ampliadas constantemente, em virtude de implantação de novos loteamentos que, na maioria das vezes, constroem a rede secundária e transferem, por doação, à SABESP.

A extensão de rede de distribuição atendida pelos sistemas produtores integrados Porto Novo e Guaxinduba conta com aproximadamente 460 km.

Sistema Guaxinduba

Captação

O sistema Guaxinduba possui captação no rio de mesmo nome, sendo retirada uma vazão média de 129,7 l/s de uma capacidade máxima projetada de 200 l/s. A outorga desta captação está em processo de obtenção pela SABESP. A captação do sistema Guaxinduba, localizada próxima a área central urbana, é efetuada a partir de uma barragem de nível e tomada de água que aduz, por gravidade, por meio de tubulação de 400 mm e com extensão aproximada de 50 m, para o sistema de tratamento localizado ao lado da captação.

Foto 09 – Captação Rio Guaxinduba

ETA Guaxinduba

Implantada em 2001, está localizada na estrada do Cantagalo, número 1.830, Morro do Cantagalo, em **Caraguatatuba**. Atende, basicamente, a área compreendida pela praia Martim de Sá e bairro Olaria e ainda abastece, conforme citado anteriormente, o reservatório Benfica com volume de 1.750 m³. No decorrer da distribuição, a água também é encaminhada para os boosters, que tem a função de aumentar sua pressão e distribuí-la para os bairros próximos.

Esta ETA é do tipo compacta, composta de filtros pressurizados horizontais, onde ocorrem as fases de floculação, decantação e filtração, com aplicação de cloro, flúor e correção do pH. A vazão média de água tratada é de 150 l/s, com capacidade nominal total de 200 l/s.

Nesta ETA, os resíduos gerados referem-se à água de lavagem dos filtros, que é encaminhada ao córrego Guaxinduba, localizado ao lado da ETA.

Foto 10 – Entrada da ETA Guaxinduba

Foto 11 – Filtros pressurizados da ETA Guaxinduba

Foto 12 – Reservatório e vista geral da ETA Guaxinduba

Estações Elevatórias de Água

No quadro a seguir estão relacionadas as bombas tipo booster existentes na rede de distribuição do sistema Guaxinduba.

Quadro 16 – Estações Elevatórias de Água – Sistema Guaxinduba

Sistema Guaxinduba					
Identificação	**Endereço**	**Potência (CV)**	**Número de Conjuntos de Bombas**	**Vazão Média (l/s)**	**Vazão Máxima (l/s)**
Booster de Água Bruta Guaxinduba	ND		2	-	200
Booster Siqueira Campos	ND	ND	ND	ND	ND
Booster Cidade Jardim	Av. Presidente Castelo Branco s/n°	60	2	18	25
Booster Olaria	ND	15	1	10,5	14
Booster Querosene	Rua Benedito Antonio de Oliveira,555	7,5	2	5	7
Booster Terralão ou Amendoeiras	Alameda Amendoeiras, n° 16	1,5	1	1,4	2
Booster Violeta	Rua Violeta	5	2	2,78	4
Booster Brejauva	ND	ND	ND	ND	ND

ND – Informações não disponíveis. Fonte: SETAPE, 2007, SABESP.

Adutoras de água tratada

No sistema distribuidor Guaxinduba, a água tratada é aduzida, por gravidade, por uma linha de 400 mm, que segue ao longo do rio de mesmo nome, suprindo ao final desse trecho, o setor Guaxinduba. Após uma derivação, a adutora percorre a área urbana de **Caraguatatuba**, num trecho de 2.600 m, que irá alimentar os Reservatórios Guaxinduba e Benfica. Todo o funcionamento desse sistema produtor e da rede de distribuição se dá por gravidade.

Reservação

A reservação do sistema Guaxinduba é composta por 2 reservatórios, cujas características são apresentadas no quadro a seguir.

Quadro 17 – Reservação – Sistema Guaxinduba

Reservatório	Tipo	Volume (m³)	Atendimento
Guaxinduba	Semi-enterrado	600	Sumaré, Ipiranga, Olaria, Prainha, Martim de Sá
Benfica	Semi-enterrado	1.750	Sistemas Porto Novo e Guaxinduba
Total		**2.350**	

Fonte: SABESP.

Sistema Massaguaçu

Captações

O sistema Massaguaçu possui duas captações ativas: a captação Tourinhos, que se localiza na sub-bacia do Rio Massaguaçu/Bacuí, e a captação Mococa, localizada na sub-bacia de mesmo nome. Existe ainda uma terceira captação no rio Capricórnio, utilizada apenas em situações de muito alta demanda.

A captação do rio Tourinhos é realizada por uma barragem de nível, da Captação Tourinhos a água bruta é conduzida até a ETA Massaguaçú através de uma adutora de água bruta de 2.500 m e 150 mm de diâmetro, por gravidade na vazão de 18 l/s, ou quando necessário, é utilizado uma estação elevatória de água bruta que recalca a água bruta na vazão de 20 l/s para a ETA Massaguaçú.

A água bruta captada no rio Mococa é aduzida por uma adutora de água bruta de 3.570 m e 300 mm de diâmetro, até a rodovia Rio- Santos, atingindo a rodovia, essa adutora-se deriva em duas. Sendo que uma delas se direciona até o sistema Tabatinga, e a outra se direciona para o sistema Massaguaçu que tem adutora de 2.430 metros de extensão com um diâmetro de 300 mm.

Foto 13 – Captação Rio Mococa (Fonte: SABESP)

Foto 14 – Tubulação da Captação do Rio Mococa (Fonte: SABESP)

ETA Massaguaçu

A ETA Massaguaçú foi implantada em 1986, está localizada na estrada Pedra Grande, n° 195 e é composta por um sistema de filtração da água bruta, com aplicação de cloro e flúor. A partir da ETA, a água tratada segue por gravidade pela adutora de 1500 m de extensão até o reservatório Massaguaçu, com volume de 1500m³. Trata uma vazão média de 50 l/s, que é a capacidade nominal total. A partir deste reservatório, o sistema abastece as áreas dos bairros Jardim Santa Rosa, Getuba, Capricórnio III, Sommar, Portal Patrimonium, Jardim Mariela, Balneário Havaí, Jardim do Sol, Balneário Garden Mar, Massaguaçú, Coconha e Condomínio Mar Verde.

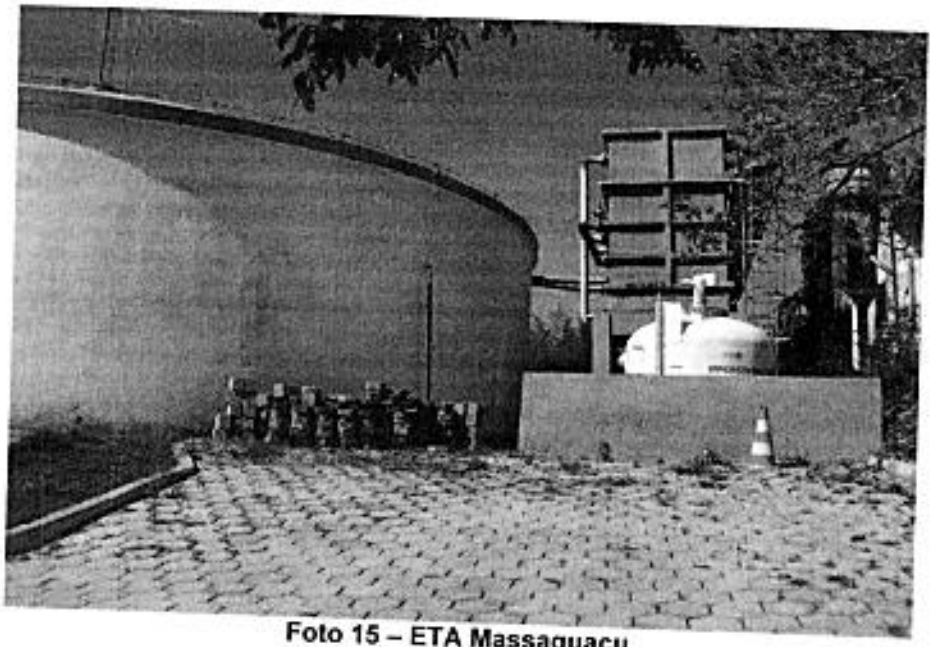


Foto 15 – ETA Massaguaçu

Foto 16 – Sistema de Aplicação de Cloro e Flúor

Estações Elevatórias de Água

No quadro abaixo estão relacionadas as estações elevatórias de água tratada e os boosters existentes no sistema Massaguaçu, que auxiliam na distribuição.

Quadro 18 – Estações Elevatórias de Água – Sistema Massaguaçu

Sistema Massaguaçu					
Identificação	**Endereço**	**Potência (CV)**	**Número de Conjuntos de Bombas**	**Vazão Média (l/s)**	**Vazão Máxima (l/s)**
Booster Tourinhos (Água Bruta)	Rua José Jerônimo Soares	60	2	18	25
Elevatória Massaguaçú (Água Bruta)	Na área da ETE Massaguaçú	250	1	110	130
Booster Tabatinga (Água Bruta)	ND	25	1	14	18
Booster Venezuela / Cocanha	Rua Venezuela	25	2	14	18
Booster Tourinhos	Rua José Jerônimo Soares	60	1	50	ND
Booster Getuba	ND	25	2	14	18
Booster Gardemar	ND	ND	ND	ND	ND

ND – Informações não disponíveis. Fonte: SETAPE, 2007, SABESP.

Reservação

A reservação do sistema Massaguaçu é composta por 3 reservatórios, cujas características são apresentadas no quadro a seguir.

Quadro 19 – Reservação – Sistema Massaguaçu

Reservatório	Tipo	Volume (m³)	Atendimento
Massaguaçú	Semi-enterrado	1.500	Toda a região do Sistema Massaguaçú, exceto Tabatinga Velha e os loteamentos de Capricórnio II e III
Tabatinga	Semi-enterrado	400	Região de Tabatinga Velha
Roteiro do Sol		80	Região Alta do Bairro Roteiro do Sol
Total		**1.980**	

Fonte: SETAPE, 2007; SABESP.

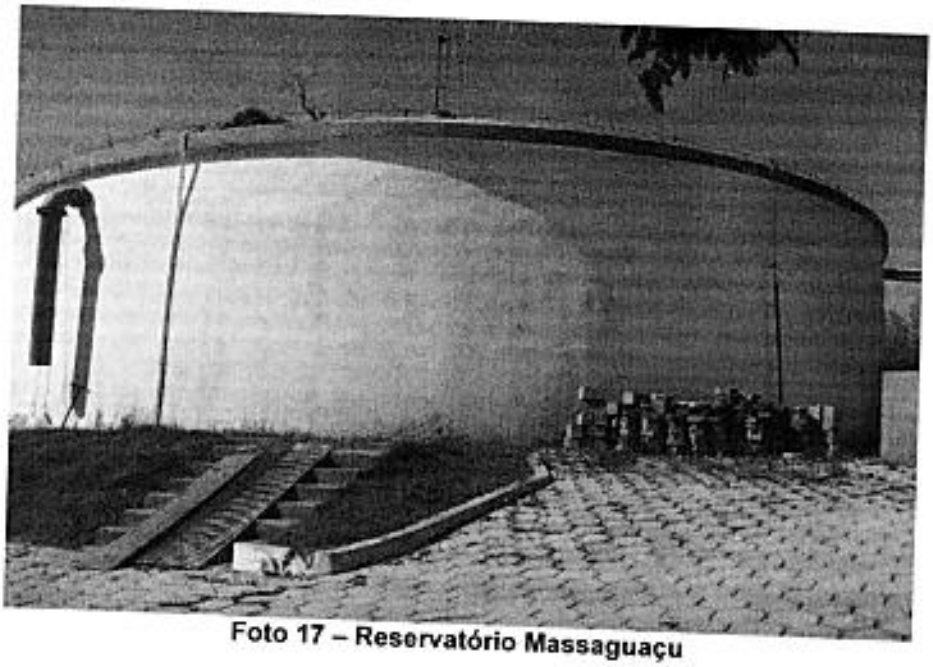


Foto 17 – Reservatório Massaguaçu

Sistema Tabatinga

Captação

A água bruta é captada no Rio Mococa e direcionada à ETA Tabatinga por meio de adutoras de água bruta de 200 mm de diâmentro e 4.000 metros de extensão.

ETA Tabatinga

A ETA Tabatinga está localizada na Rua Sudelpa, n° 237, tem sistema de filtros que trata uma vazão média de 8 l/s e é composta por um sistema de filtração simples da água bruta captada no Rio Mococa. Seu tratamento consiste em: retirada do material grosseiro por meio de gradeamento e peneira estática, filtração, desinfecção com hipoclorito de sódio e adição de flúor.

Foto 18 – Filtros da ETA Tabatinga

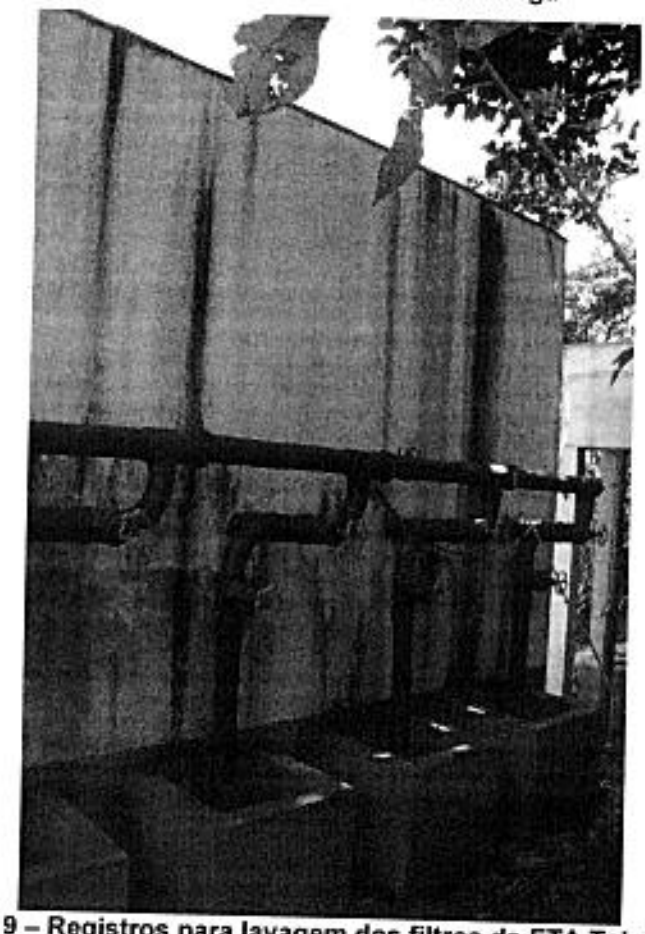
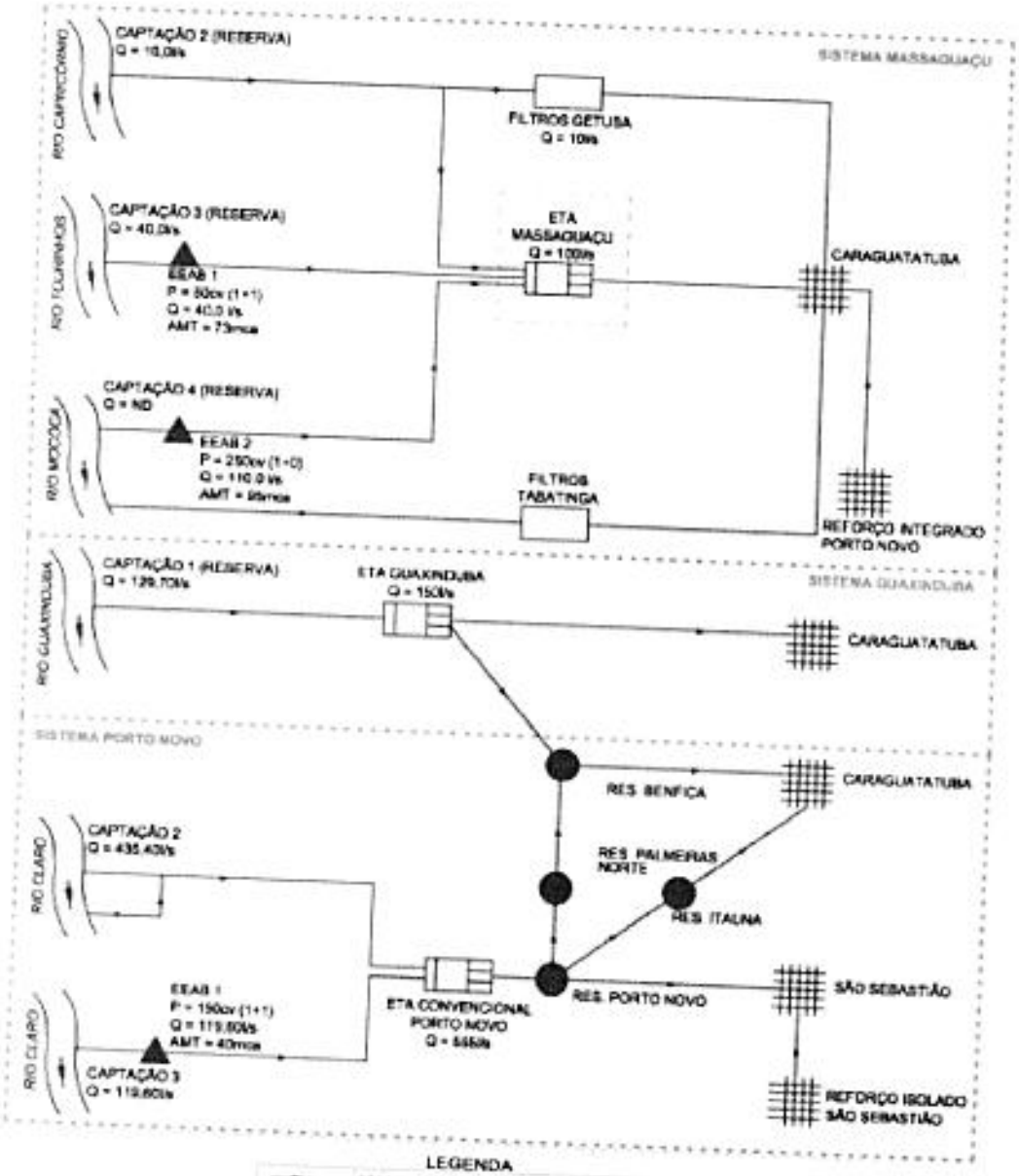


Foto 19 – Registros para lavagem dos filtros da ETA Tabatinga

Foto 20 – Casa de química da ETA Tabatinga



CROQUI DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA - EXISTENTE

UGRHI: 03 - Litoral Norte | Município: Caraguatatuba

Data: Agosto de 2010 | Fonte: Sabesp - Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo

Reservação

A reservação do sistema Tabatinga é composta por um reservatório, cuja característica é apresentada no quadro a seguir.

Quadro 20 – Reservação – Sistema Tabatinga

Reservatório	Tipo	Volume (m³)	Atendimento
Tabatinga	Semi-enterrado	400	Região de Tabatinga Velha
Total		**400**	

Fonte: SABESP.

A região de Tabatinga Velha é abastecida com a água deste reservatório. Quando existe necessidade, o sistema funciona 24 horas, o que ocorre geralmente durante a temporada de verão.

Foto 21 – Reservatório Tabatinga com volume de 400 m3

3.1.2. Sistemas Isolados

O município de **Caraguatatuba** conta com vários sistemas isolados de abastecimento de água. No quadro a seguir são relacionadas as áreas que não são atendidas pela SABESP.

Quadro 21 – Áreas não atendidas pelo Sistema de Abastecimento de Água da SABESP

Comunidade	Quantidade de residências	Observação
Parque Imperial	265	Loteamento aprovado após a Lei do Parcelamento do Solo
Horto Florestal	36	Parque Estadual – proteção integral
Jaraguazinho	29	Características de área rural
Rio Claro	28	Características de área rural
Pedreira Massaguaçu	08	Área particular

Condomínio Tabatinga	950	Condomínio fechado, com sistemas de água e esgoto próprios
Cantagalo	08	Área rural
Serramar	30	Área particular – Fazenda Serramar
Verde Mar	170	Loteamento aprovado após a Lei do Parcelamento do Solo
Mar Verde	180	Loteamento aprovado após a Lei do Parcelamento do Solo
Getuba	09	Características de área rural
Sitio Jacu	07	Reserva Particular do Patrimônio Natural
Cocanha	14	Características de área rural
Massaguaçu	20	Características de área rural
Poço das Antas	06	Parque Estadual da Serra do Mar
Tinga	07	Características de área rural
Serraria	17	Área tombada pelo CONDEPHAT

Fonte: SABESP.

3.1.3. Avaliação dos Serviços

De acordo com o Relatório de Avaliação da Qualidade da Água dos sistemas de abastecimento público do município de **Caraguatatuba** (2009), a captação do Alto Rio Claro apresenta risco de acidentes para os trabalhadores e não possue nenhum tipo de vigilância, agravando-se com o livre acesso da população ao local.

Durante a inspeção realizada pela equipe técnica do Pró-Água, foram encontrados vestígios de roedores e ninhos de aves. O almoxarifado mantém grande quantidade de peças e equipamentos expostos ao tempo, ocasionando acúmulo de águas pluviais, bem como falta de manutenção nas calhas do alojamento.

Com relação às inspeções efetuadas pela equipe técnica do Pró-Água em 2009 nos outros sistemas, foram verificados os mesmos problemas detectados anteriormente:

- não implantação do processo de filtração no sistema Massaguaçu (**Caraguatatuba**);
- A questão da segurança em algumas captações continua sem solução;
- As ETAs Guaxinduba, Massaguaçu e Tabatinga necessitam de melhorias tanto no aspecto estrutural quanto na performance do tratamento e distribuição;
- A Portaria 518/04 deve ser integralmente atendida na amostragem de controle exigida.

Com relação às ETAs Porto Novo, Guaxinduba e Massaguaçu, destaca-se a necessidade de implantação de sistema de tratamento das águas residuárias geradas no processo de tratamento, quais sejam, águas de lavagem dos filtros, dos decantadores e dos equipamentos de preparo de soluções, efluente da descarga dos decantadores, entre outros resíduos. O lançamento destes em corpos d´água passou a não ser mais aceitável perante a legislação ambiental vigente devido aos fatores contaminantes associados aos coagulantes utilizados no processo de tratamento.

3.2. SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

3.2.1. Sistemas Principais

O sistema de coleta e tratamento de esgoto sanitário de **Caraguatatuba** está dividido em qutro subsistemas:

- Porto Novo;
- Indaiá;
- Martim de Sá;
- 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.

A extensão total de rede coletora existente em **Caraguatatuba** é de 394,1 km e 1,7 km de emissários, o número total de ligações ativas de esgoto correspondem a 23.204, e o números de economias é de 30.201. Estão previstos 301,01 Km de novas redes com a conclusão das obras em 2015.

São atendidos com a coleta do esgoto sanitário um total de 45.777 habitantes.

Sistema Porto Novo

O sistema de esgotamento sanitário Porto Novo atende os bairros Porto Novo; Jardim do Sindicato; Morro do Algodão; Golfinho; Barranco Alto; Palmeiras Alto; Palmeiras Baixo; Travessão; Perequê Mirim Baixo; Pegolli; Perequê Mirim. O subsistema conta com 125 km de rede coletora de esgoto e 32 estações elevatórias de esgoto, sendo que 4 delas se localiza no município de São Sebastião.

A relação das estações elevatórias do sistema está apresentada no quadro abaixo:

Quadro 22 – Estações Elevatórias de Esgoto – Sistema Porto Novo

Estação Elevatória	Vazão l/s
EEE 1	60
EEE 2	ND
EEE 3	22
EEE 4	110
EE 10A	32
EE 10B	12
EE 10C	60
EE 11A	11,1
EE 11B	5,1
EE 10D	15
EE 10E	200
EE 11C	12,2
EE 11D	5,6
EE 11E (Roberto Ramos)	18
EE 11F (Jacupinga)	40
Ee 12.1 (Barranco Alto)	60
EE 8.5B	10
EE 8.5A	12
EE 9F	40
EE 9G	5,6
EE 8.10 (Morro do Algodão)	67

Estação Elevatória	Vazão l/s
EE 8.4 (Palmeiras)	ND
EE 8.3 (Jd. Brasil)	92
EE 8.2	50
EE 8.2A	18
EE 8.6A	8,1
EE 8.6B	62,43
EE 8.7A	11,42
EE 8.7B	5,58
EE 7C	3,86
EE 7 A	6,37
EE FINAL	330

Fonte: SABESP.

Encontram-se em execução as obras do sistema de coleta e afastamento dos bairros Enseada e Canto do Mar. As unidades em implantação complementam o subsistema Porto Novo.

A Estação de Tratamento Porto Novo tem capacidade de tratamento de 240 l/s e trata em média 160 l/s. O processo de tratamento é do tipo Lodo Ativado por Batelada e oxigenação por ar difuso. A ETE é composta das seguintes unidades:

- Duas grades mecanizadas verticais e mais uma inclinada de reserva;
- Uma caixa divisora de vazões;
- Quatro caixas de retenção de areia de fluxo horizontal, com remoção mecanizada;
- Três conjuntos de reatores biológicos, sendo implantado um módulo de 4 reatores e previsto dois módulos de 4 reatores totalizando 12 tanques reatores em segunda etapa;
- Desinfecção final por cloração (cloro gás) e tanque de contato;
- Três adensadores por gravidade, com remoção mecanizada de lodos adensados; e
- Desidratação final por centrifugação.

Foto 22 – Vista Geral da Estação de Tratamento de Esgoto Porto Novo (Fonte SABESP)

Foto 23 – Tanques de Aeração da ETE Porto Novo

Foto 24 – Edifício de Tratamento de Lodo da ETE Porto Novo

A ETE Porto Novo tem Licença de Operação concedida pela CETESB, sob o número 35000142, com data de 01/12/2009, com validade até 01/12/2014.

O efluente tratado do subsistema Porto Novo é lançado no Rio Juqueriquerê.

Sistema Indaiá

O sistema Indaiá atende os bairros Indaiá, Poiares, Rio do Ouro, Jaguarazinho, Ponte Seca, Jardim Jaqueira, Tinga, Centro, Ipiranga, Sumaré, Jardim Gaivotas e grande parte do Jardim Aruan.

O subsistema possui onze estações elevatórias de esgoto, sendo que as estações elevatórias EE Tinga/Poiares e EE B11C são responsáveis por encaminharem o esgotamento sanitário até a ETE Indaiá.

As características das Estações Elevatórias estão apresentadas no quadro a seguir:

Quadro 23 – Estações Elevatórias de Esgoto – Sistema Indaiá

Identificação	Potência (CV)	Número de Conjuntos de Bombas	Vazão Média (l/s)	Vazão Máxima (l/s)
EE 7B (EEE Geraldo Nogueira)	5	2	14	18
EE B06 (EEE Almira Tamandaré)	3	2	7	9
EE INDAIÁ	75	2	250	300
EEE SÃO PAULO	40	2	66	80
EE B09 (EEE Rio Grande do Norte)	7,5	2	33	40
EE B09A (EEE Elvira Perpetua)	10	2	40	40
EE TINGA/POIARES	10	3	300	330
EE B11C	2	2	4	6
EE B11D	14	2	29	43
EE PV 129 (EEE Itauna)	5	2	14	18
EE PV 62 (EEE Higino Martins)	5	2	33	40

Fonte: SABESP.

A ETE Indaiá entrou em operação em setembro de 2002, com capacidade de 154 l/s. O processo de tratamento é similar ao da ETE Porto Novo (lodos ativados por batelada) sendo diferenciadas pelo sistema de aeração, que é sueprficial. A ETE conta com as seguintes unidades:

- Gradeamento a ser efetuado na EE final Tinga/Poiares, de onde os esgotos é recalcados diretamente para a ETE;
- Remoção de areia em dois canais horizontais, com remoção mecanizada de areia;
- Tanques de aeração/decantação, contando com 4 unidades em primeira etapa de 35,1 m de comprimento, 4,7 m de largura e 3,9m de altura útil, e mais quatro unidades em segunda etapa;
- Cloração para a desinfecção final, contando com tanque de contato de 600 m^3 de capacidade;
- Dois tanques de adensamento de lodos e desidratação final em duas centrífugas.

Foto 25 – Tanques de Aeração/Sedimentação da ETE Indaiá

A ETE Indaiá tem Licença de Operação concedida pela CETESB, sob o número 35000244, com data de 22/02/2013, com validade até 22/08/2018.

O efluente tratado do subsistema Indaiá é lançado no Rio da Paca.

Sistema Martim de Sá

Esse sistema atende os bairros Capricórnio II e III, Santa Rosa, Olaria, Querosene, Casa Branca, Martim de Sá, Prainha, Canta galo e Cidade Jardim.

O subsistema possui seis estações elevatórias de esgoto, sendo que as estações elevatórias EE-3 e EE-5 se reúnem e encaminham até a ETE Martim de Sá toda a contribuição da área atendida.

As características das Estações Elevatórias estão apresentadas no quadro a seguir:

Quadro 24 – Estações Elevatórias de Esgoto – Sistema Martim de Sá

Identificação	Potência (CV)	Número de Conjuntos de Bombas	Vazão Média (l/s)	Vazão Máxima (l/s)
EE 1 (EEE Sumaré)	10	2	34	40
EE 2 (EEE Bandeirante)	40	2	66	80
EE 4 (EEE Aldino Schiavi)	5	2	14	18
EE 5 (EEE Querosene)	25	2	50	60
EE 7 A (Violeta)	ND	ND	11	17
EE FINAL (EEE Brejaúva)	75	2	200	220

Fonte: Plano Diretor de Saneamento Básico, SABESP.

A Estação de Tratamento de Esgoto Martim de Sá entrou em operação em 2000, e tem capacidade máxima de 118 l/s. O processo de tratamento é similar ao das ETEs Porto Novo e Indaiá (lodos ativados por batelada).

A ETE é composta das seguintes unidades:

- Gradeamento a ser efetuado em dois canais paralelos, sendo um dotado de grade fina mecanizada e outro para reserva;
- Remoção de areia em dois canais horizontais;
- Tanques de aeração/decantação, contando com 4 unidades em primeira etapa de 31,8 m de comprimento, 10,6 m de largura e 3,9m de altura útil, e mais quatro unidades em segunda etapa;
- Cloração para a desinfecção final, contando com tanque de contato de 290 m^3 de capacidade;
- Dois tanques de adensamento de lodos e desidratação final em duas centrífugas

Foto 26 – Caixas de Areia da Estação de Tratamento de Esgoto Martim de Sá

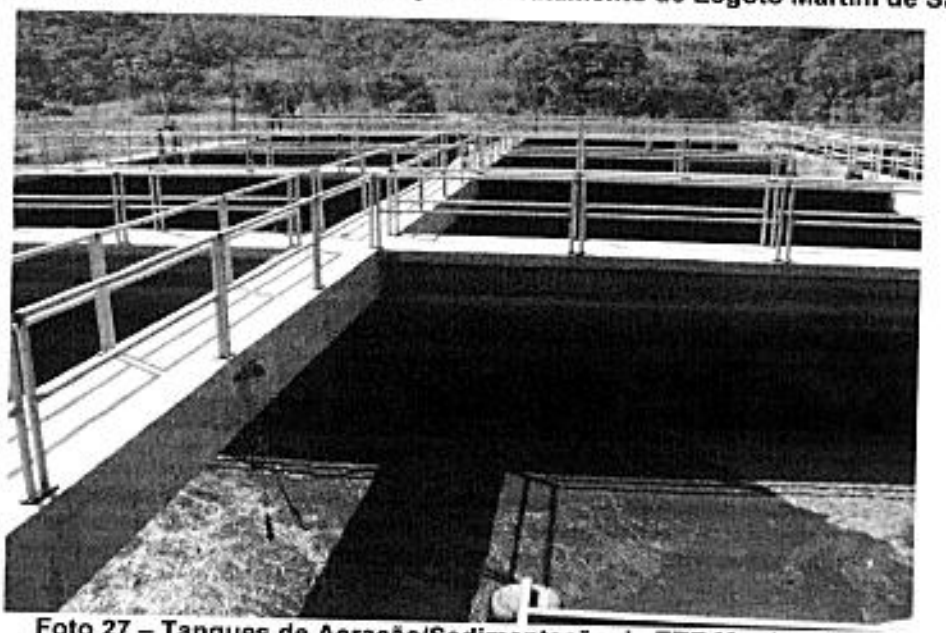


Foto 27 – Tanques de Aeração/Sedimentação da ETE Martim de Sá

A ETE Martim de Sá tem Licença de Operação concedida pela CETESB, sob o número 35000186, com data de 11/07/2011, com validade até 11/07/2016.

O efluente tratado do subsistema Martim de Sá é lançado no Rio Guaxinduba através de uma tubulação de 600 mm de diâmetro.

Sistema Massaguaçu

O sistema Massaguaçu atende os bairros Cocanha, Verde Mar, Massaguaçú, Gardemar, Sertão, Tourinhos, Jardim do Sol, Mariela, Patrimônio, Morada do Mar, Tabatinga, Getuba, Fazendinha e Capricórnio.

O subsistema tem 84 km de extensão de rede coletora contribuinte no sistema Massaguaçu e 10 km no subsistema Tabatinga, totalizando 94 km. Tem 3.900 ligações ativas e atende 5.274 economias.

O subsistema possui treze estações elevatórias de esgoto, sendo que as estações elevatórias EE-3 e EE-5 se reúnem e encaminham até a ETE Martim de Sá toda a contribuição da área atendida.

As características das Estações Elevatórias estão apresentadas no quadro a seguir:

Quadro 25 – Estações Elevatórias de Esgoto – Sistema Massaguaçu

Identificação	Potência (CV)	Número de Conjuntos de Bombas	Vazão Média (l/s)	Vazão Máxima (l/s)
EE 2 Tabatinga	1,5	2	5	7
EEE 12 – Final Massaguaçú	150	3	300	330
EE 1 - Tabatinga	3	2	7	9
EE 3 Tabatinga	3	2	7	9
EE 4 Tabatinga	3	2	7	9
EE 5 Tabatinga	3	2	7	9
EEE 3 ou EEE Capricórnio	3	2	7	9
EEE 4 ou EEE Getuba	7,5	2	33	40
EEE 5 ou EEE SENAC	7,5	2	33	40
EEE 8 ou EEE Lemar	10	2	34	40
EEE 9 ou EEE Gardenmar	10	2	34	40
EEE 10 ou EEE Cocanha	10	2	34	40
EEE 11 ou EEE Verde Mar	7,5	2	33	40

Fonte: Plano Diretor de Saneamento Básico, SABESP.

A estação elevatória EE-12 é a estação responsável pelo encaminhamento da totalidade do esgotamento sanitário até ETE Massaguaçu.

A rede de Tabatinga está dividida em cinco sub-bacias de esgotamento e o esgoto é reunido em quatro estações elevatórias. A estação elevatória EE-2 reúne toda a contribuição de Tabatinga e a encaminha à ETE Massaguaçu por meio de emissário, por recalque, com diâmetro de 200 mm, em ferro dúctil e extensão de 4.000 metros, ao longo da rodovia SP-55.

A ETE Massaguaçu está localizada na margem da rodovia SP-55 e ocupa área total de 11.350 m^2.Tem capacidade de 122 l/s e trata atualmente aproximadamente 122 l/s.

O processo de tratamento é similar ao das outras estações de tratamento de **Caraguatatuba**, ou seja, lodos ativados por batelada.

A ETE é composta das seguintes unidades:

- Gradeamento em dois canais paralelos, sendo um dotado de grade fina mecanizada e outro para reserva dotado de grade manual;
- Remoção de areia em duas caixas de remoção em formato circular, com diâmetro de 5 m, com removedores mecanizados;
- Tanques de aeração/decantação, contando com 2 unidades em primeira etapa, quadrados em planta de 28 m de largura e profundidade de 3,8 m, e mais 3 unidades em segunda etapa;
- Cloração para a desinfecção final, contando com tanque de contato de 290 m^3 de capacidade;
- Dois tanques de adensamento de lodos e desidratação final em duas centrifugas.

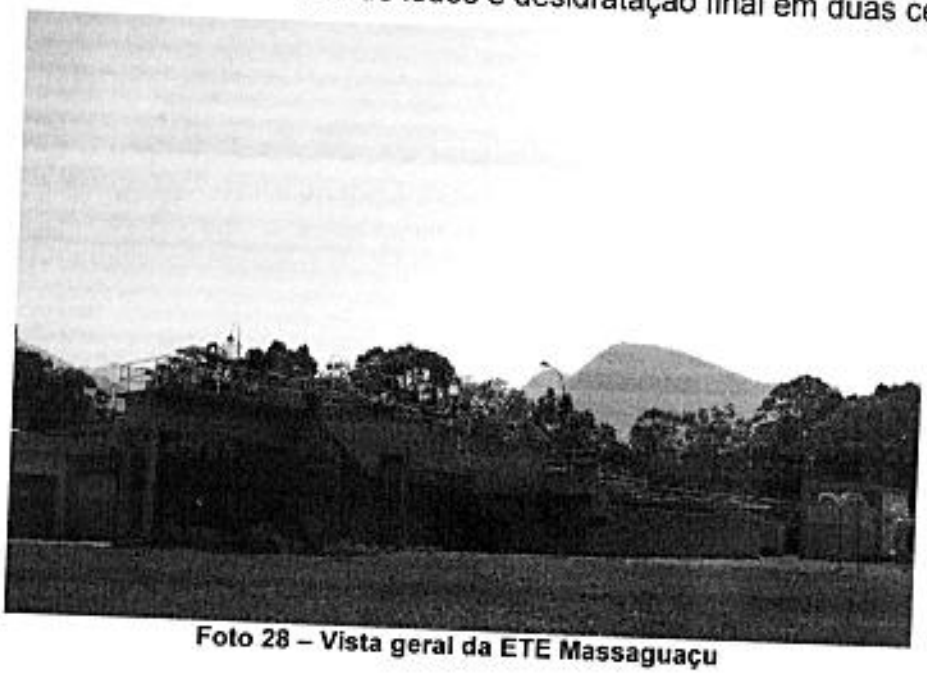
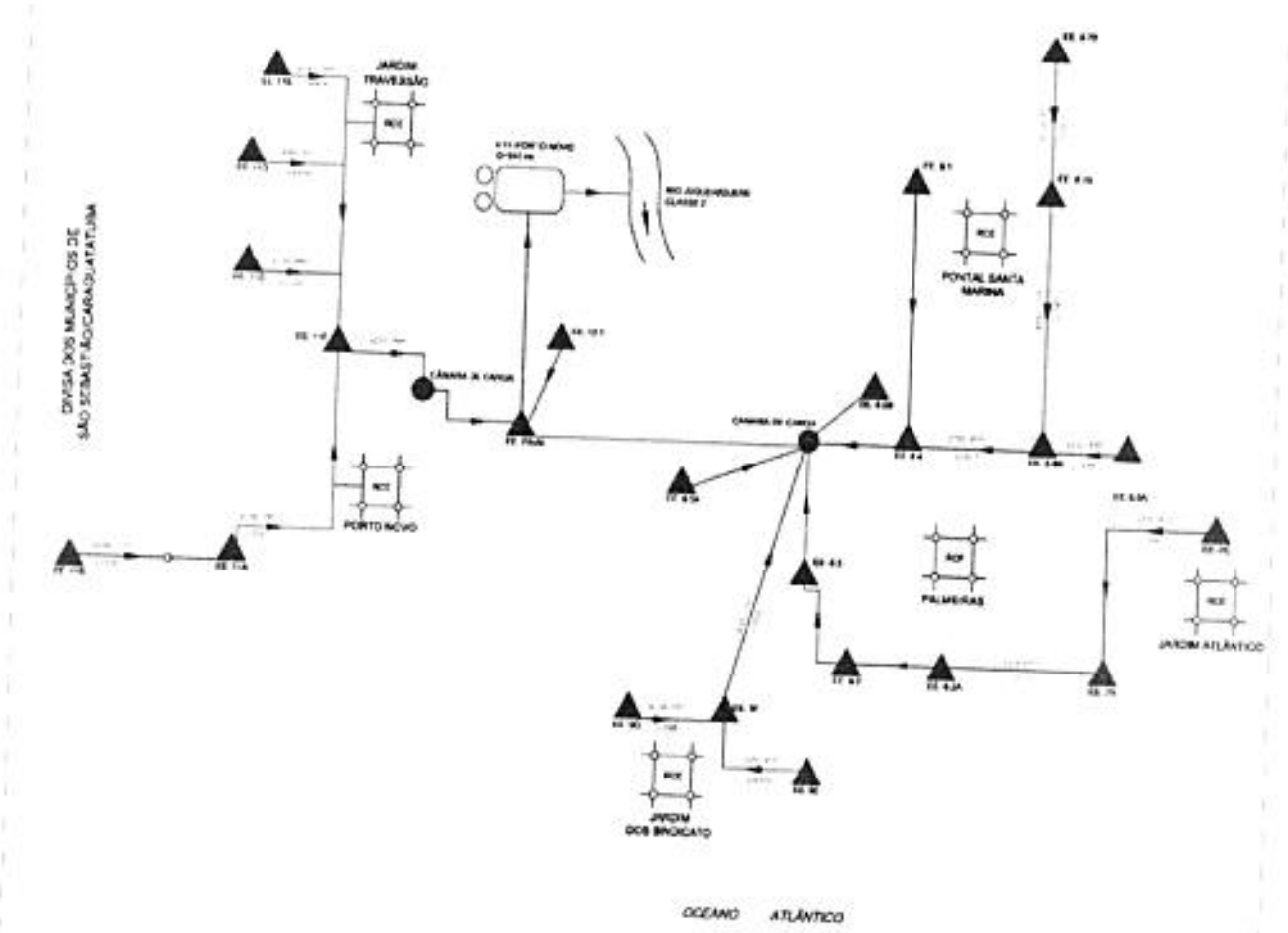
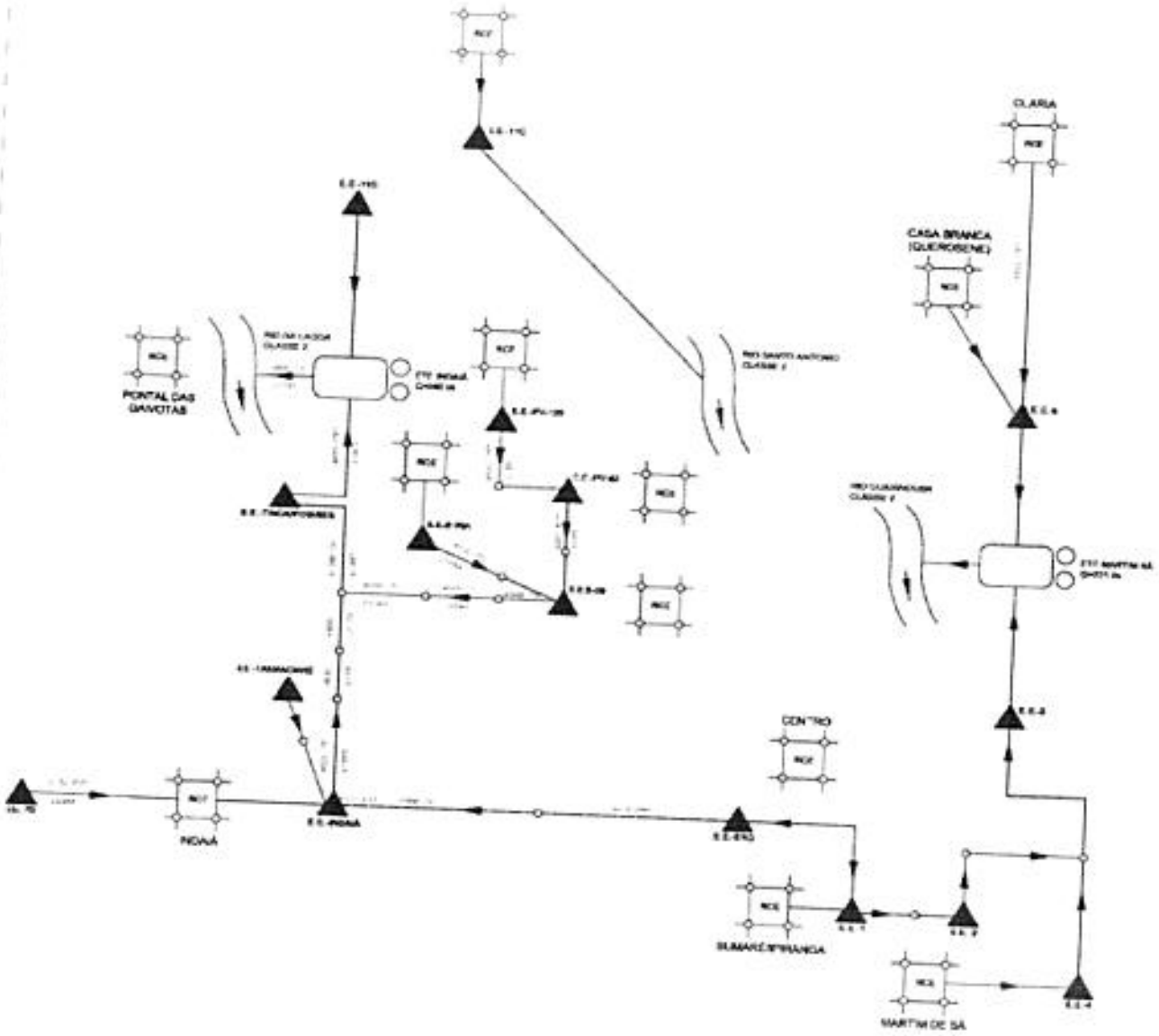


Foto 28 – Vista geral da ETE Massaguaçu

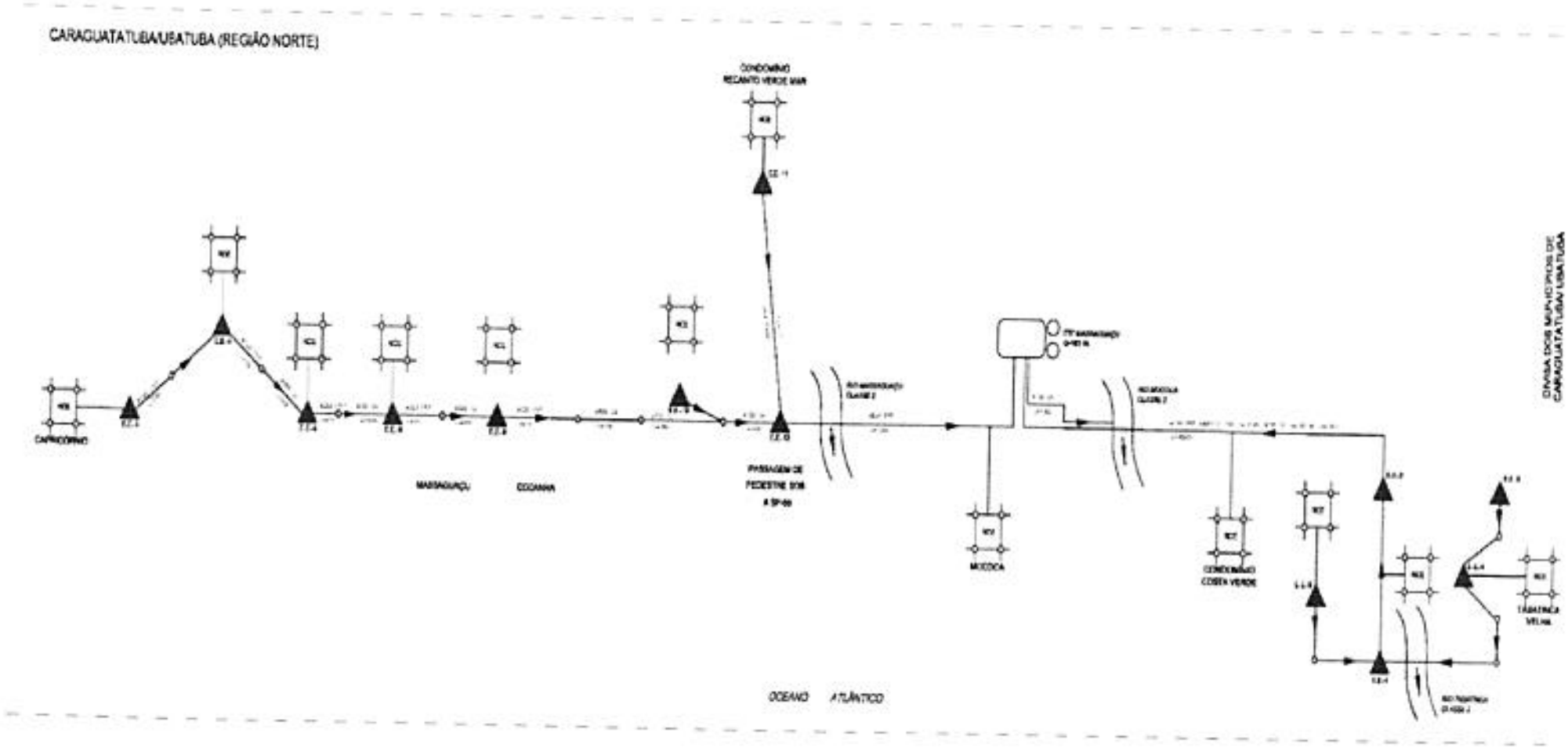
Foto 29 – Tanques de Aeração/Sedimentação da ETE Massaguaçu

A ETE Massaguaçu tem Licença de Operação concedida pela CETESB, sob o número 35000242, com data de 22/02/2013 com validade até_22/02/2018 O efluente tratado na ETE Massaguaçu é lançado no Rio Mococa por meio de uma tubulação de concreto armado de diâmetro 700 mm e extensão de 6000 metros.


JARDIM TRAVESSÃO
DIVISA DOS MUNICÍPIOS DE SÃO SEBASTIÃO/CARAGUATATUBA
PONTAL SANTA MARINA
PORTO NOVO
PALMEIRAS
JARDIM ATLÂNTICO
JARDIM DOS BROMÉLIAS
OCEANO ATLÂNTICO


CLARA
CASA BRANCA
(QUEROSENE)
PONTAL DAS
GAIVOTAS
CENTRO
NOAA
SUMARÉ/BRANCA
MARTIM DE SÁ

LEGENDA


CARAGUATATUBA/UBATUBA (REGIÃO NORTE)
CONDOMINIO RECANTO VERDE MAR
CAPRICÓRNIO
MASSAGUAÇU
OCEANIA
PASSAGEM DE PEDESTRE SOB A SP-55
MOCÓCA
CONDOMINIO CORAL VERDE
TABATINGA VELHA
OCEANO ATLÂNTICO
DIVISA DOS MUNICIPIOS DE CARAGUATATUBA/UBATUBA

3.2.2. Sistemas Isolados

Caraguatatuba contava com dois sistemas isolados de coleta e tratamento de esgoto sanitário: Pegorelli e Ilha do Sol. Atualmente somente o sistema do Pegorelli esta em funcionamento e esta sendo operado pela Sabesp, mas ainda não foi feito a transferência formalmente para a concessionária. Têm licença de operação sob nº 35000140, com vencimento 06/11/2014.

As economias não atendidas pela rede da Sabesp possuem fossa séptica ou lançam seus efluentes diretamente no córrego mais próximo da residência.

3.2.3. Avaliação dos Serviços

O sistema de esgoto sanitário do município atende 45% da população. Todo o sistema de coleta, transporte e tratamento de esgoto sanitário apresentam condições adequadas de operação.

O sistema será ampliado, com previsão de conclusão das obras até 2015, aumentando o índice de atendimento de 45% para 93% da população. Prevê-se a implantação dos seguintes empreendimentos:

- Implantação de 20.000 m de redes coletoras de esgoto e duas elevatórias de esgoto para atendimento dos bairros Balneário Recanto do Sol, Balneário Mar Azul e Balneário Golfinho (Subsistema Porto Novo);
- Implantação 19.950 metros de redes coletoras e 04 estações elevatórias para atendimento dos bairros Gaivotas e Jaguarazinho;
- Implantação 14.730 metros de redes coletoras e 02 estações elevatórias para atendimento dos bairros Cidade Jardim, Terralão e Jardim Guaxinduba;
- Implantação 2.000 metros de redes coletoras e 01 estação elevatória para atendimento do bairro Jardim Adalgiza.

3.3. LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

No município de **Caraguatatuba**, a divisão dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos apresenta atualmente a configuração descrita no quadro a seguir:

Quadro 26 – Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

Grupo	Atividade	Executor
Limpeza pública	Varrição de passeios e vias	Empresa Pioneira
	Manutenção de passeios e vias	Prefeitura Municipal
	Manutenção de áreas verdes	Prefeitura Municipal
	Limpeza pós feiras livres	Prefeitura Municipal
	Manutenção de bocas de lobo	Prefeitura Municipal
Resíduos sólidos domiciliares	Coleta e translado	Empresa Tejofran
	Transbordo e transporte	Empresa Tejofran

	Reaproveitamento e/ou tratamento do reciclavel	Ong Maranata
	Destinação final	Empresa Anaconda
Residuos sólidos da construção civil e materiais volumosos inertes	Coleta e translado	Empresas diversas
	Reaproveitamento e/ou tratamento	Transbordo
	Destinação final	ATT
Residuos de serviços de saúde	Coleta e transporte	Empresa Pioneira
	Tratamento	Empresa ATT
	Destinação final	Aterro Sanitário de Jacarei

Fonte: Grupo Executivo Local – GEL.

Observando-se o quadro, nota-se que a própria Prefeitura Municipal assume a execução de alguns serviços, enquanto delega outros a empresas privadas.

3.3.1. Limpeza Pública

Os principais serviços de limpeza pública realizados no município são apresentados abaixo, com suas respectivas descrições:

Varrição de Passeios e Vias

A varrição de passeios e vias é realizada manualmente dentro do perímetro urbano, com periodicidades variáveis em função das características dos locais atendidos.

Diariamente, durante a madrugada, os varredores realizam limpeza em toda a orla maritima de **Caraguatatuba**, Calçadão Santa Cruz, Ciclovias desde a Praia do Indaiá até a praia de Martim de Sá e, incluindo a habitual limpeza de vias e praças públicas, percorrem uma extensão total de aproximadamente 10 km.

A limpeza, que mobiliza 40 funcionários, é executada por equipes padrão compostas por duplas de varredores, que se alternam nas funções de varrer e juntar os detritos e de recolhê-los no lutocar e trocar os sacos plásticos depois de cheios.

A coleta dos sacos com os detritos resultantes da varrição manual é realizada pela própria empresa executora, que os conduz até a unidade de transbordo, localizada no bairro das Gaivotas.

Nesta unidade, os detritos recolhidos pelas equipes de varrição manual são juntados aos resíduos oriundos da coleta domiciliar e transferidos para carretas de maior capacidade, para serem transportados até a unidade de destinação final, localizadas nos municípios de Santa Isabel/SPe Tremenbé/SP.

Manutenção de Passeios e Vias

A manutenção dos passeios e vias, através dos serviços de capina das ervas daninhas

surgentes nos pisos, de roçada dos matos e de raspagem das poeiras e areias acumuladas pelas águas de chuva, não se restringe apenas ao perímetro urbano e se estende também às demais estradas locais.

Estes serviços são executados por uma equipe padrão, com periodicidades variáveis em função das características dos locais atendidos e da intensidade das chuvas que interferem na proliferação das ervas daninhas e matos.

Atualmente, os detritos e restos vegetais resultantes destes serviços não têm local específico para destinação, o que acaba resultando na sua disposição em bota-foras não regularizados.

Manutenção de Áreas Verdes

Por áreas verdes, entendem-se todos os espaços públicos recobertos por vegetação rasteira ou de maior porte, como praças, canteiros centrais e outros.

A manutenção das áreas verdes, realizada através dos serviços de corte de gramíneas e de poda de árvores, se restringe apenas ao perímetro urbano.

Estes serviços são executados por uma equipe padrão, com periodicidades variáveis em função da intensidade das chuvas que interferem no crescimento da vegetação e da época adequada para cada espécie.

Os restos vegetais resultantes destes serviços não têm local específico para destinação, o que acaba resultando na sua disposição em bota-foras não regularizados.

Limpeza de Feiras Livres

A limpeza dos locais após a realização de feiras livres é realizada através da varrição e recolhimento dos resíduos sólidos.

A coleta dos detritos gerados por este tipo de limpeza é realizado pelo mesmo veículo que também atende à coleta domiciliar e que os conduz para unidade de transbordo, localizada no bairro das Gaivotas.

Nesta unidade, os detritos recolhidos pelas equipes de limpeza pós feiras livres são juntados aos resíduos oriundos da coleta domiciliar e transferidos para carretas de maior capacidade, para serem transportados até a unidade de destinação final, localizada no município de Santa Isabel/SP.

Manutenção de bocas de lobo

A manutenção das bocas de lobo distribuídas pelas vias públicas inseridas no

perímetro urbano é realizada através da limpeza, desobstrução e recolhimento dos detritos formados, quase sempre, de poeiras, terra e principalmente areias trazidas pelas águas das chuvas e pelos ventos.

Os detritos gerados pela manutenção das bocas de lobo não têm local específico para destinação, o que acaba resultando na sua disposição em bota-foras não regularizados.

3.3.2. Resíduos Sólidos Domiciliares

Dada a importância deste segmento dentro do gerenciamento municipal, a caracterização dos serviços relativos aos resíduos sólidos domiciliares foi subdividida e apresentada abaixo com suas respectivas descrições:

Coleta e translado dos resíduos

De acordo com o Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Domiciliares, emitido pela CETESB, a geração em função da população residente se aproxima de 36,7 t/dia. Porém, como o município está sujeito ao acréscimo da população flutuante decorrente da sazonalidade provocada pelo turismo, o total gerado segundo a Prefeitura atinge 100 t/dia.

A coleta dos resíduos sólidos domiciliares é do tipo convencional, ou seja, coleta manual regular, limitada a 100% das áreas abrangidas pelo perímetro urbano.

O serviço de coleta é realizado manualmente por uma equipe padrão composta pelo motorista do caminhão e pelos coletores, observando as freqüências apresentadas no quadro abaixo:

Quadro 27 – Frequência da coleta dos resíduos sólidos domiciliares

Frequência	Horário	Bairro Atendido
Diariamente	5:00 às 13:20 hs / 16:00 às 0:20 hs	Centro e Peixarias
Diariamente	16:00 às 0:20 hs	Região Central: Caputera, Estrela D'alva, Califórnia, Benfica, Jd. Primavera, Indaiá e Aruãn (até a Av. Almirante Tamandaré)
2ª/4ª/6ª	16:00 às 0:20 hs	Região Central: Prainha, Martin de Sá, Sumaré, Jd. Forest e Ipiranga (ao lado da creche)
3ª/5ª/sábado	16:00 às 0:20 hs	Região Central: Jd. Gaivotas, Poiares, Jd. Samambaia, Tinga, Itauna, Jaqueira e Indaiá (ao lado do cemitério municipal)
2ª/4ª/6ª	5:00 às 13:20 hs	Região Sul: Ipiranga (atrás das Peixarias), Jd. Aruan, Jd. Britânia, Vapapesca, Colônia de Férias, Jd. Parnásio, Porto Novo, Praia das Palmeiras, Porto Novo, Travessão, Barranco Alto, Morro do Algodão, Golfinho, Pontal Santa Marina, Recanto do Sol, Pegorelli, Jaraguá, Perequê-Mirim, CDP, Serramar e Centro Esportivo Municipal
3ª/5ª/sábado	5:00 às 13:20 hs	Região Norte: Olaria, Casa Branca, Jd. Santa Rosa, Capricórnio, Jetuba, Portal Fazendinha, Jd. **Caraguatatuba**, Patrimônio, Vilage Verde Mar, Delfin Verde, Morada do Sol, Alto do Jetuba, Av. Maria Carlota, Cocanha, Mococa, Tabatinga, Verde Mar, Roteiro do Sol, Condomínio Gaivotas, Park Imperial, Jd. Mariela, Massaguaçu, Garden Mar, Jd. Havaí, Sertão dos Tourinhos, Jd. Do Sol, Rio do Ouro, Jaraguazinho, Ponte Seca, Terralão, Cidade Jardim, Cantagalo, Pedreira Massaguaçu.

Fonte: Grupo Executivo Local – GEL.

Programa Municipal de Coleta Celetiva

O projeto RECICLA CARAGUA iniciado em 2009 conta com duas centrais de triagem de lixo reciclável.

1. Central de Triagem da Ponte Seca, localizada na área central da cidade no Bairro da Ponte Seca: o centro opera através de um convenio de subvenção social, possue 17(dezessete) famílias envolvidas que separa cerca de 30 ton mês de recicláveis. Com um caminhão coletor recolhe os residuos recicláveis dos grandes geradores, shoppings, mercados e condomínios e das ruas principais dos bairros
2. Central de Triagem do Pegorelli, localizada na região sul da cidade , no Bairro do Pegorelli, construído com verba de financiamento a fundo perdido do FECOP Fundo Estadual de Combate a Poluição em fase de conclusão da obra e operar com as famílias coletoras da região que já estão sendo cadastradas.

Transbordo e transporte dos resíduos

Os resíduos sólidos domiciliares recolhidos são transportados pelos próprios caminhões coletores até a unidade de transbordo, localizada no bairro das Gaivotas, no município de **Caraguatatuba**.

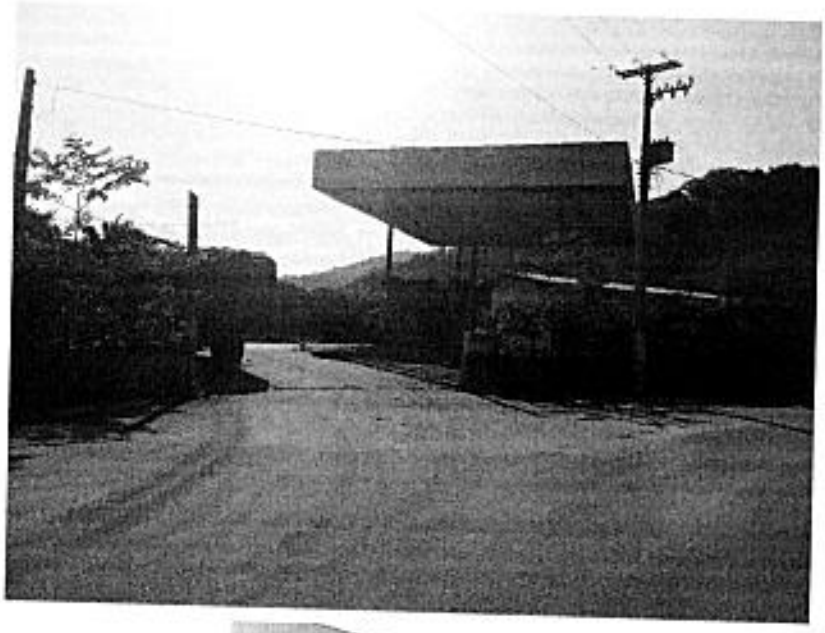


Foto 30 – Unidade de Transbordo Bairro das Gaivotas
(Fonte: Prefeitura Municipal da Estância Balneária de Caraguatatuba)

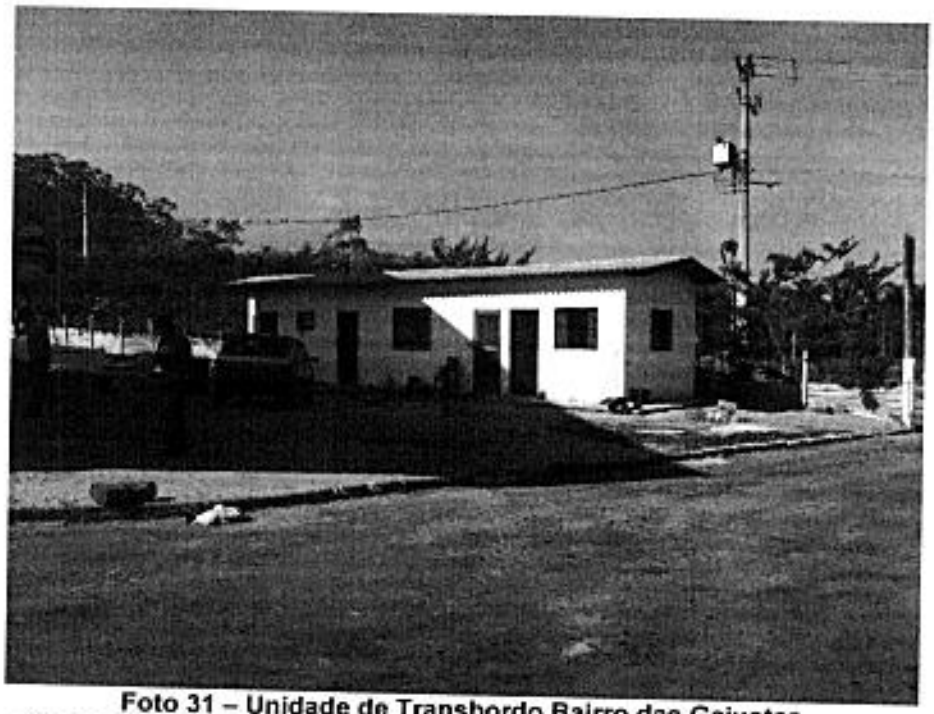


Foto 31 – Unidade de Transbordo Bairro das Gaivotas
(Fonte: Prefeitura Municipal da Estância Balneária de Caraguatatuba)

Foto 32 – Unidade de Transbordo Bairro das Gaivotas
(Fonte: Prefeitura Municipal da Estância Balneária de Caraguatatuba)

Nesta unidade, os resíduos resultantes da coleta domiciliar são transferidos para carretas de maior capacidade, para serem transportados até a unidade de destinação final, localizada no município de Santa Isabel/SP e tremembé

Com este procedimento, além de reduzir o custo de transporte, delegando o transporte a longa distância para os veículos de maior capacidade de carga, com custo unitário menor, a operação de transbordo também evita o desvio dos caminhões coletores de

sua função principal de coleta domiciliar, não obrigando a alterações radicais no planejamento ou até mesmo ao aumento desnecessário de frota.

Reaproveitamento e/ou Tratamento dos Resíduos

Os resíduos sujeitos a reaproveitamento em Caraguatatuba são :

Residuos de poda

Os resíduos de poda gerados pelo poder publico municipal são triturados no local da poda e levados por camnhões da prefeitura para fazendas dos associados a Associação de Produtores Rurais de Caraguatatuba para serem espalhados nos pastos plantações e áreas florestadas.

Parte dos resíduos são destinados a Central de Residuos Municipais onde também são triturados e entregues a Associação do Produtores Rurais.

Não existe um levantamento de dados preciso que nos permita falar em quantidade de resíduos da poda. No entanto um sistema de controle foi iniciado nos últimos meses pela secretaria responsável pela gestão para produção de dados para futura avaliação.

Resíduos da construção civil

Os resíduos da construção civil gerados no município são objeto de inquéritos civis e ações civis publicas, pela disposição inadequada dos mesmo.

Existe uma área de disposição temporária de RCC, a ATT do Gaivotas com dimensões de cerca 3.000m2, preparada para receber os resíduos produzidos pela Prefeitura e particulares.

Uma Area de Triagem e Transferencia está emimlantação do bairro do Pegorelli com 11.000m2.

Destinação Final dos Resíduos

Conforme consta no Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Domiciliares, emitido pela CETESB, até aproximadamente o ano de 2006, o município destinava seus resíduos sólidos num vazadouro em "condição inadequada", popularmente denominado de "lixão".

Em 2007 houve então o embargo do "antigo lixão" e a obrigação de encerramento do mesmo. A partir de então, os resíduos sólidos do tipo domiciliar passaram a ser direcionados para a unidade da empresa Anaconda Ambiental Empreendimentos Ltda., localizada na Estrada Velha Santa Isabel – Mogi das Cruzes, km 03 – Município de Santa Isabel/SP.

Esta unidade, composta por um aterro classificado pelo Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Domiciliares como em "com condição controlada", não se caracteriza como aterro sanitário, apesar de ser dotada de Licença de Instalação – LI e Licença de

Operação – LO.

Porém, seu IQR – Índice de Qualidade de Aterro de Resíduos obtido em 2009 foi igual a 8,0, que representa a nota máxima para esse tipo de vazadouro.

Esta alta nota para um aterro controlado deve se basear no fato de, mesmo sem ser dotado de sistema de impermeabilização de base, a unidade conta com outros dispositivos que minimizam impactos ambientais.

Como é possível se observar nas fotos, os tubos verticais que emergem da superfície do topo do maciço indicam que o aterro em questão conta com sistema de drenagem vertical de gases, o que também justifica o preço unitário cobrado de R$ 65,00/t, similar ao dos aterros sanitários.

Foto 33 – Vista Aérea do Aterro da Anaconda no município de Santa Isabel (Fonte: Google Maps)

3.3.3. Resíduos Sólidos Inertes

Os resíduos sólidos urbanos, convencionalmente qualificados como "inertes", abrangem os entulhos gerados pela construção civil, devidamente isentos de madeiras e outros componentes orgânicos, a partir de obras novas, reformas e/ou demolições.

Atualmente, os resíduos sólidos inertes gerados no município são retirados por empresas privadas e não têm local específico para destinação, o que acaba resultando na sua disposição em bota-foras não regularizados.

Os deveriam ser coletados separadamente dos demais resíduos, e posteriormente reutilizados. Entretanto não há uma destinação adequada e pré-determinada para os mesmos.

3.3.4. Resíduos de Serviços de Saúde

Os resíduos de serviços de saúde gerados no município, com peso médio estimado na ordem de 9.000 kg/mês, devido às suas características patogênicas, são coletados e transportados ao custo de R$ 5,00/kg pela empresa Pioneira Saneamento e Limpeza Urbana Ltda.

O tratamento é realizado na unidade da empresa Pioneira Incineração de Materiais Ltda, localizada na Rua Antonio da Surreição nº. 3, Bairro Guaió no município de Suzano.

Esta unidade efetua o tratamento pelo processo de incineração sendo que o resíduo restante é encaminhado para disposição final no Aterro Sanitário da CDR Pedreira Estr. da Barrocada, 7450 - Sítio Barrocada, São Paulo, CEP nº 02286-000

Este aterro está qualificado, segundo o Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Domiciliares, como "em condições adequadas", apresentando o último Índice de Qualidade de Aterro de Resíduos – IQR igual a 8,27 no ano de 2012, sendo dotado de Licença de Instalação – LI nº 29000813 de 30/03/01 e Licença de Operação – LO nº 29006075 de 01/02/13.

Este aterro está qualificado, segundo o Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Domiciliares, como "em condições adequadas", apresentando Índice de Qualidade de Aterro de Resíduos – IQR igual a 8,7 no ano de 2009, sendo dotado de Licença de Instalação – LI e Licença de Operação – LO.

3.3.5. Avaliação dos Serviços

De uma forma geral, pode-se afirmar que os serviços de limpeza urbana e de coleta dos resíduos sólidos efetuados no município de **Caraguatatuba** atendem às necessidades da comunidade, mesmo tendo de se submeter ao aumento de demanda deflagrado pela população flutuante em determinados períodos do ano.

Assim, a grande preocupação da municipalidade se concentra no gerenciamento da destinação ambientalmente adequada para os resíduos mediante custos admissíveis.

O problema se inicia pela indefinição da destinação final para os resíduos gerados pela manutenção de vias e passeios, de áreas verdes e de bocas de lobo que, juntamente com os resíduos sólidos inertes da construção civil, não contam com solução de reaproveitamento e nem com local específico licenciado para sua disposição.

Apesar do seu descarte irregular não provocar os mesmos impactos de contaminação dos resíduos não inertes, este tipo de detritos também degradam terrenos e o meio ambiente adjacente através, principalmente, do assoreamento das drenagens e cursos

d'água.

A situação se agrava ainda mais quando se observam os custos decorrentes da necessidade de transportar os resíduos sólidos domiciliares do litoral até o planalto, para serem dispostos em unidade localizada no Vale do Paraíba do Sul, o que confere à atual solução caráter temporário.

Em 12 de novembro de 2010 deu entrada na CETESB o EIA-RIMA do empreendimento CTR,sob responsabilidade da REVITA S.A. para implantação de aterro sanitário na área denominada Fazenda Pau D'alho, localizado na Estrada do Pau D'alho, Caraguatatuba. A Audiência pública foi realizada em 05/05/2011 e atendidas as exigências do DAIA-CETESB.
No momento o empreendedor está aguardando o parecer ao processo protocolado no Condephaat em fevereiro de 2011. Em Julho de 2012 foi feita uma proposta de rebaixamento da cota e alteração do paisagismo com substituição de espécies e protocolado novamente ao Condephaat.

Finalmente, no que se refere aos resíduos de serviços de saúde, por exigir destinação final especializada disponível apenas no planalto, dificilmente encontrarão solução adequada na próprio Litoral Norte.

Assim, como continuarão sujeitos ao custo de transporte de longa distância, deveriam estar sendo submetidos a um rigoroso procedimento de separação na origem, de forma a enviar para tratamento apenas a parcela realmente patogênica.

3.4. DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS

3.4.1. Síntese da Situação da Drenagem Urbana em Caraguatatuba

O município de **Caraguatatuba** está inserido na Bacia Hidrográfica constituída pelo Rio Tabatinga, Rio Mocóca, Rios Massaguaçu/Bacuí, Rio Guaxinduba, Rio Claro, Rio Pirassununga, Rio Santo Antônio/Rio do Ouro, Rio Juqueriquerê, Rio Perequê-Mirim e Lagoa Azul.

Existe em **Caraguatatuba** um grande problema com relação a drenagem urbana, isto porque ao longo do tempo as pessoas tem ocupado áreas irregulares e o município ocupou as áreas inundáveis.

Existe um grande problema de alagamento no bairro Porto Novo, pois o nível do Rio Juqueriquerê sobe e vários quarteirões ficam inundados. Cerca de 40 mil pessoas vivem na bacia do Rio Juqueriquerê, que corta a cidade em dez quilômetros de extensão e deságua no mar. Quando o volume de água é grande na cabeceira e a maré está alta, o rio transborda em inúmeros pontos.

Descrição dos Sistemas

A macrodrenagem da área urbana do município corresponde a malha de drenagem natural formada pelos cursos d´água já mencionados que se localizam nos talvegues e

fundos de vales, muitos dos quais já estão parcialmente retificados em canais abertos ou canalizados.

Com a expansão populacional da área urbana, crescem na mesma medida o número de domicílios, estabelecimentos comerciais, escolas, postos de saúde, etc. que de maneira geral configuram áreas impermeáveis. Dessa forma, as águas anteriormente absorvidas pelo solo são conduzidas para a malha de macro-drenagem, por meio das estruturas de microdrenagem do município, tornando mais rápido e elevado o escoamento superficial, e incrementando a vazão dos corpos d´água.

No caso de **Caraguatatuba**, a Prefeitura Municipal não possui cadastro técnico das estruturas e unidades que compõem o sistema de microdrenagem do município, impossibilitando uma descrição detalhada e uma análise crítica das instalações existentes. Conforme já apresentado, os principais problemas de alagamentos e inundações estão devidamente relacionados e localizados conforme apresentado adiante.

Síntese dos Principais Problemas de Drenagem Urbana Existentes

No quadro a seguir é possível observar os nomes e localização das principais áreas com problemas de drenagem urbana no município de **Caraguatatuba**, conforme diagnóstico realizado nas etapas anteriores do presente trabalho, e, na Ilustração 7, a localização destas áreas críticas relacionadas.

Quadro 28 – Sintese dos Principais Problemas de Drenagem Urbana Existentes em Caraguatatuba

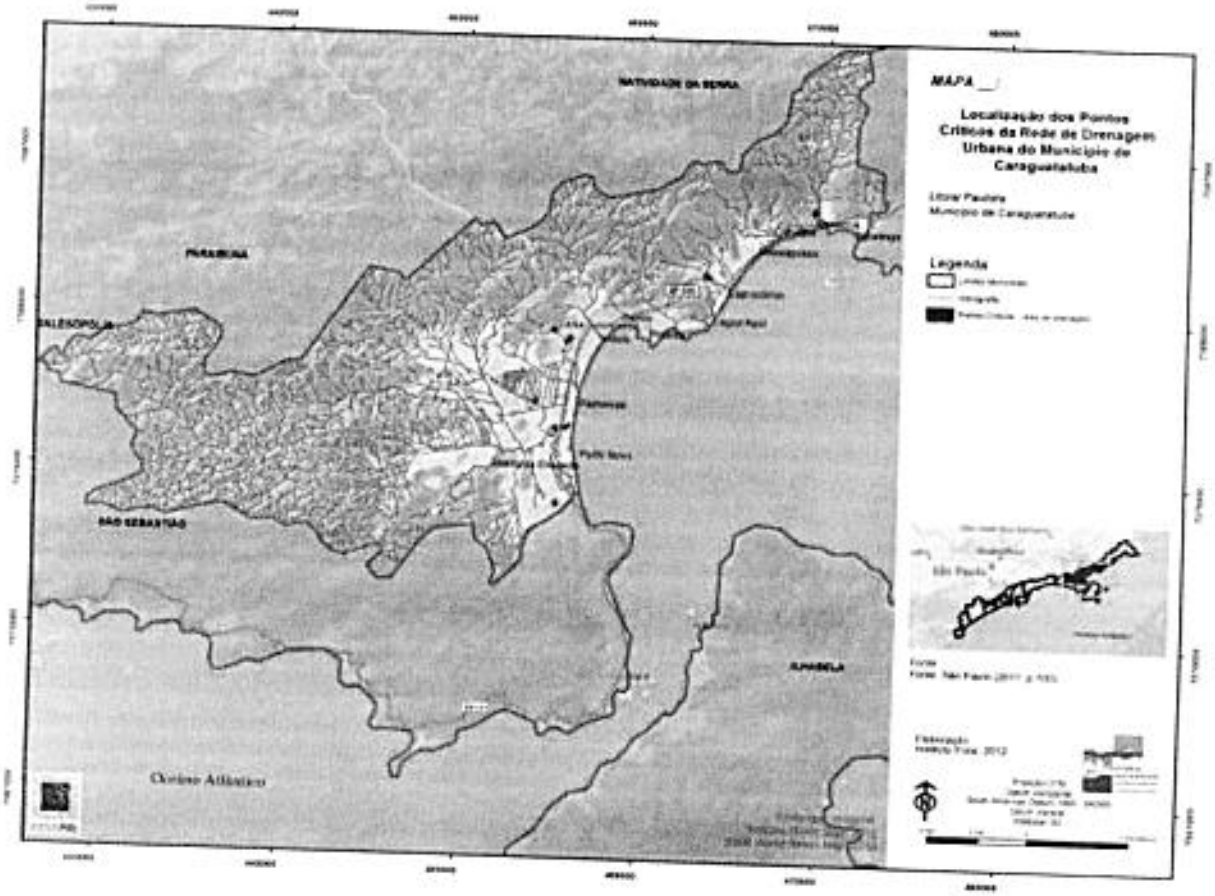
Bairro	Código	Localização	Descrição do Problema
Centro	1	Avenida Frei Pacifico Wagner e ruas próximas a Prefeitura Municipal	- Insuficiência de microdrenagem - Com fortes chuvas, a região sofre com os alagamentos e a demora no escoamento das águas pluviais.
Vila Marcondes	2	Rua Pedro Marques de Macedo e região próxima a Avenida Marginal	- Área sofre com alagamentos quando há ocorrência de fortes chuvas devido ao bloqueio do escoamento das águas pluviais, causado pela Avenida Marginal.
Pontal Santa Marina, Recanto do Sol e Porto Novo	3	Pontal - Ruas Sete, Doze, Treze e Dezessete / Recanto - Av. Alice Arouca até Al. Thereza A. Chacon / Porto Novo - região próxima ao Rio Juqueriquerê	- Devido a ausência de microdrenagem , baixa declividade da região e influência de maré alta, as águas pluviais se acumulam nos pontos mais baixos dos locais mencionados.
Jardim dos Sindicatos	4	Região próxima ao Rio Juqueriquerê	- A microdrenagem existente é deficitária. - O bairro sofre fortes inundações, pois está localizado às margens do Rio Juqueriquerê, área de ocupação de leito natural do rio que sofre influência da maré alta.
Parque Porto Novo	5	Rua Amparo, Rua Santa Isabel, Rua Santa Ambrósia, Rua Santa Inez	- Quando ocorre combinação de maré alta e chuvas, a região fica inundada em virtude do refluxo causado pelos rios Juqueriquerê e Perequê-Mirim - Microdrenagem da região é insuficiente para total escoamento.
Praia do Romance	6	Avenida José Herculano e imediações	- O bairro sofre com inundações pois está localizado às margens do Rio Juqueriquerê, área de ocupação de leito natural deste rio. - Área sofre com alagamentos quando há fortes chuvas devido ao bloqueio do escoamento das águas pluviais causado pela Avenida Marginal que atravessa o bairro.

Bairro	Código	Localização	Descrição do Problema
Poiares	7	Avenida Marechal Floriano Peixoto	- Apresenta problemas de alagamento devido a elevação do nível do córrego e subdimensionamento da travessia localizada na Avenida Prudente de Moraes.
Jaraguazinho	8	Rua Armando Mossabein	- Inundação devido a proximidade com o leito natural do córrego afluente do Rio Santo Antônio, impossibilitando o escoamento das águas.
Rio do Ouro	9	Todas as ruas do bairro, pois estão às margens do Rio Santo Antônio	- Todas as ruas do bairro Rio do Ouro inundam, pois estão às margens do Rio Santo Antônio, área naturalmente inundável.
Jardim Casa Branca	10	Rua Antonio Henrique Mesquita e região	- Inundação do bairro por conta do Rio Guaxinduba - Avenida Presidente Castelo Branco dificulta escoamento das águas pluviais.
Getuba	11	Rua João Alves dos Santos, Rua das Margaridas, Rua das Violetas	- A inexistência do sistema de microdrenagem no bairro e a proximidade com o Rio Massaguaçu causam alagamentos e inundações.
Capricórnio	12	Rua Um, Rua Cinco, Rua Três, Rua Capivari, Rua Ibitinga e região	- Apresenta problemas de alagamento devido a proximidade com a foz do Rio Massaguaçu, o que é agravado quando há ocorrência de fortes chuvas e maré alta.
Massaguaçu	13	Avenida Maria Carlota, Marginal Esquerda, Travessa Ernani Peixoto	- Área de baixa declividade, sofre com inundações devido a proximidade com o Rio Cocanha, fato agravado com o evento de maré alta e fortes chuvas.

Bairro	Código	Localização	Descrição do Problema
Cocanha	14	Avenida João G. Santana	- Área de baixa declividade, sofre com inundações devido a proximidade com o Rio Cocanha, fato agravado também com a alteração do curso natural próximo com o evento de maré alta e fortes chuvas.
Mococa	15	Rua Dezoito, Rua Parati	- As ruas citadas não possuem estrutura suficiente para escoar as águas pluviais até o Rio Mocóca.
Tabatinga	16	Avenida Eurico Gaspar Dutra e toda região próxima ao Rio Tabatinga	- Toda a região próxima ao Rio Tabatinga inunda, principalmente quando há efeito de maré alta combinado com fortes chuvas, impossibilitando o escoamento das águas pluviais.

Fonte: Grupo Executivo Local – GEL.

Ilustração 7 – Localização das Principais Áreas com Problemas de Drenagem Urbana no Município



Medidas em Andamento

As medidas em andamento referem-se aos serviços rotineiros de manutenção. Obras de pavimentação também estão sendo executadas em vários bairros do município o que deve auxiliar na drenagem superficial dos mesmos.

Estudo para Previsão das Vazões com Período de Retorno de Cem anos nas Bacias Urbanas

Como forma de apresentar um subsídio útil ao município no âmbito de seu sistema de drenagem urbana, foi apresentada uma modelagem hidrológica com vistas à estimativa das vazões afluentes, associadas ao período de recorrência de cem anos, para as diversas sub-bacias, tendo como resultado um mapa de vazões para área urbana de **Caraguatatuba**.

A simulação hidrológica foi realizada por meio do modelo CAbc – Simulador de Bacias Complexas, desenvolvido nos anos 1990 na EPUSP (Porto & Zahed) e aperfeiçoado pela FCTH em 2003.

Por fim, cabe salientar que a determinação dessas vazões também se mostrou muito proveitosa na medida em que colaborou para nortear a escolha das proposições específicas para alguns pontos críticos de inundação, além de auxiliar muitas vezes na estimativa de custo das ações propostas.

INCLUIR OS PLANOS DE DRENAGEM M- 4 PROJETOS E SUAS CARACTERISTICAS E SEQUENCIAS

3.4.2. Avaliação dos Serviços

Secretaria de Estado elaborou um Termo de Referencia para a contratação de um Plano de Macro e Micro Drenagem a ser contratado pelas prefeituras. Dado ao alto custo do Plano continuam os municípios sem dados precisos para tomada de decisão quanto aos investimentos em drenagem urbana. Esse plano direcionará os investimentos em infraestrutura considerando, não apenas os problemas correntes, mas o impacto da expansão urbana na demanda do sistema de drenagem. O objetivo é solucionar de forma definitiva o problema de drenagem urbana do município de **Caraguatatuba**.

Obras de pavimentação estão sendo executadas em vários bairros do município e que devem auxiliar na drenagem superficial dos mesmos.

4. PROJEÇÃO DEMOGRÁFICA E DE DEMANDAS

4.1. PROJEÇÃO DEMOGRÁFICA

O estudo demográfico completo, no qual foram embasadas as proposições do presente Relatório, pode ser consultado no Plano Diretor de Água e Esgoto da SABESP – 2011, base utilizada no presente Plano de Saneamento Básico.

A seguir, apresenta-se um extrato com as conclusões do citado estudo de projeção populacional.

Quadro 29 – Projeção de População e de Domicílios

Ano	População			Domicílios		
	Total	Fixa	Flutuante	Total	Permanente	Ocasional
2010	**210.200**	100.899	109.301	**64.578**	31.858	32.720
2014	**222.246**	107.057	115.189	**69.627**	35.547	34.080
2018	**234.162**	114.336	119.826	**74.737**	39.286	35.451
2020	**239.933**	117.771	122.162	**77.301**	41.158	36.143
2025	**254.892**	126.828	128.064	**83.691**	45.802	37.889
2030	**270.295**	136.229	134.066	**89.993**	50.328	39.665
2035	**285.245**	145.070	140.175	**96.122**	54.650	41.472
2040	**300.432**	154.040	146.392	**102.048**	58.737	43.311

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

4.2. PROJEÇÃO DAS DEMANDAS DE ÁGUA E VAZÕES DE ESGOTO

4.2.1. População e Domicílios de Projeto

Os planejamentos dos sistemas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário foram fornecidos pela Unidade de Negócio do Litoral Norte – RN da SABESP, extraídos do Plano Diretor de Água e Esgoto – SABESP – 2011, e foram elaborados com base nos domicílios e populações na área de projeto no período de verão (meses de janeiro e fevereiro). A seguir apresentam-se os quadros fornecidos.

Quadro 30 – População na Área de Projeto

CARAGUATATUBA	2010	2014	2018	2020	2025	2030	2035	2040
População Total	**210.200**	**222.246**	**234.162**	**239.933**	**254.892**	**270.295**	**285.245**	**300.432**
População na Área de Projeto	200.964	214.216	225.972	231.708	246.635	262.053	277.066	292.293
População Atendida	189.840	206.270	221.776	228.087	242.848	258.082	272.907	287.932
Sabesp	186.103	202.578	218.153	224.498	239.326	254.609	269.476	284.528
Particulares	3.737	3.691	3.623	3.589	3.522	3.473	3.431	3.404

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

Quadro 31 – Domicílios na Área de Projeto

CARAGUATATUBA	2010	2014	2018	2020	2025	2030	2035	2040
Domicílios Totais	**64.579**	**69.627**	**74.738**	**77.301**	**83.690**	**89.993**	**96.122**	**102.048**
Domicílios na Área de Projeto	62.228	67.152	72.171	74.701	81.036	87.312	93.435	99.357
Domicílios Atendidos	58.783	64.661	70.831	73.534	79.791	85.989	92.033	97.875
Sabesp	57.626	63.504	69.674	72.376	78.634	84.832	90.875	96.718
Particulares	1.157	1.157	1.157	1.157	1.157	1.157	1.157	1.157

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

4.2.2. Demandas de Água

As demandas de água utilizadas no planejamento dos sistemas estão apresentadas a seguir, segregadas por sistema de abastecimento.

Quadro 32 – Demandas de Água (l/s)

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.

4.2.3. Vazões de Esgoto

As vazões de esgotos dos sistemas estão apresentadas no quadro a seguir, segregadas por sistema de esgotos sanitários.

Quadro 33 – Vazões de Esgoto (l/s)

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.

4.3. PROJEÇÃO DA GERAÇÃO DE RESÍDUOS

4.3.1. Parâmetros de Cálculo

O planejamento dos serviços de limpeza pública visa atingir os padrões de qualidade recomendáveis de limpeza das vias e logradouros públicos e assegurar a adequada destinação dos resíduos sólidos gerados.

Como critério fundamental para o planejamento, tem-se a universalização do atendimento às comunidades locais, independentemente das dificuldades impostas pelas condições em que se encontram.

Além deste critério, também foram adotados e até mesmo desenvolvidos - quando inexistiam - critérios para projeções de resíduos sólidos, conforme apresentado adiante.

Assim, atualmente, tais critérios servem de orientadores do passo a passo para se atingirem as metas almejadas.

Foram pesquisadas fontes existentes, as quais não respondiam satisfatoriamente às necessidades do plano, o que estimulou à elaboração de novas curvas de projeção, baseadas nos dados fornecidos pelos próprios municípios da região.

A seguir, estão abordadas cada uma das fases de planejamento, que geraram as informações necessárias para a formulação das proposições.

4.3.2. Projeção de Resíduos Sólidos Brutos

A projeção dos resíduos sólidos brutos foi feita separadamente para resíduos sólidos domiciliares, resíduos sólidos inertes e resíduos de serviços de saúde, uma vez que cada um destes segmentos apresenta aspectos específicos, que afetam diretamente a geração de resíduos.

Resíduos Sólidos Domiciliares

A geração dos resíduos sólidos domiciliares está diretamente relacionada à população residente, exceção aos municípios com vocação turística, que ficam submetidos aos efeitos da sazonalidade decorrente da população flutuante.

Neste caso, a projeção da geração de resíduos sólidos domiciliares se baseou na população residente e na população flutuante do município. Para o cálculo da produção diária de resíduos, a população flutuante foi distribuída ao longo do ano.

Os índices de crescimento da geração dos resíduos sólidos domiciliares foram extraídos por meio de uma curva construída com os pontos resultantes dos cruzamentos entre População e Geração Atuais, apresentada a seguir.

Partindo de dados básicos da população e da geração de resíduos, referentes a 2010, foi elaborada um grafico de produção. Aplicando as populações projetadas foram obtidas as estimativas anuais de resíduos sólidos domiciliares brutos, considerados dos dados de população fixa em dez meses do ano e dois meses de alta temporada foi considerada a população total, ou seja , poulação fixa mais flutuante apresentados nas projeções demográficas, conforme apresentado no quadro a seguir:

Quadro 34 – Produção de Resíduos Sólidos Domésticos

Ano	Produção (t/dia)
2010	118,04
2014	125,68
2018	134,36
2020	138,50
2025	149,40
2030	160,93
2035	170,97
2040	182,57

Resíduos Sólidos Inertes

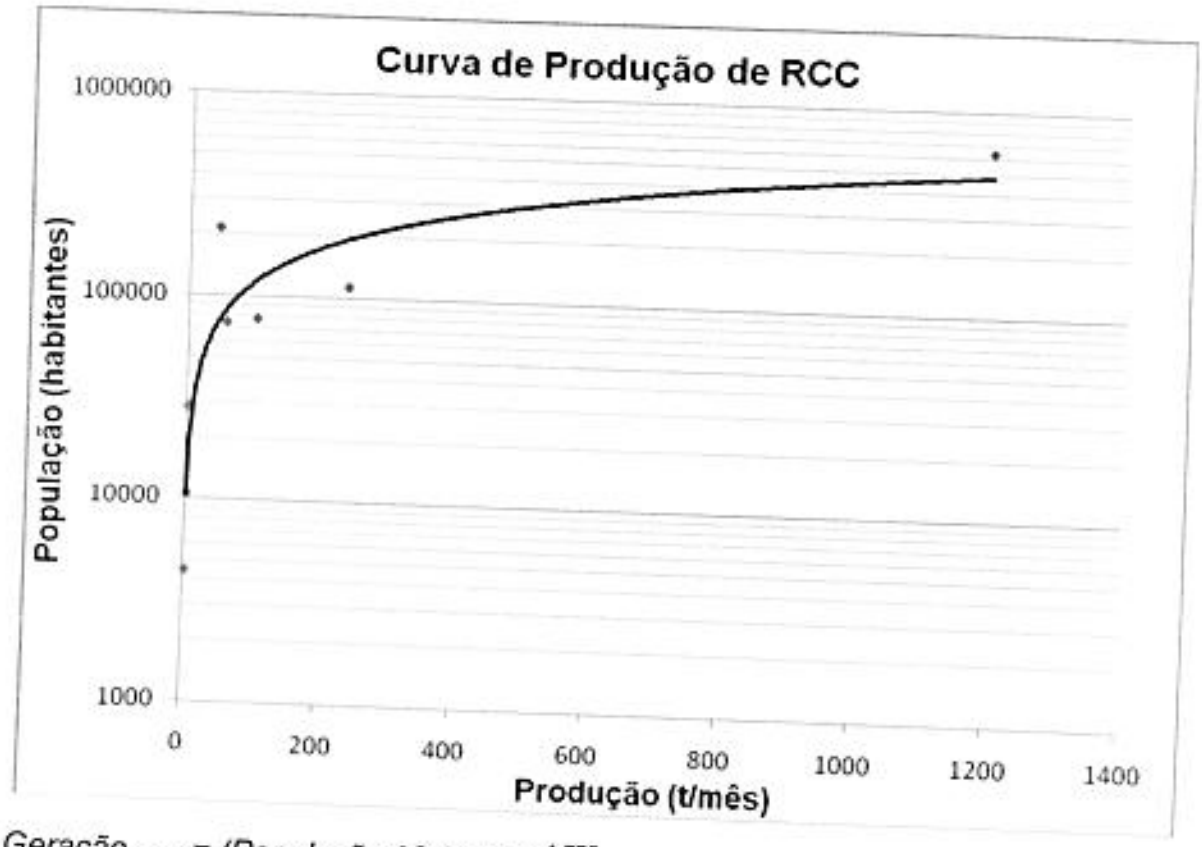
A geração dos resíduos sólidos inertes também pode ser associada diretamente à evolução da população residente, cujo crescimento estimula a construção civil e a verticalização.

Neste caso, a vocação turística dos municípios não tem grande influência, já que os turistas de temporada ficam alojados no complexo hoteleiro já existente ou em suas próprias casas de veraneio.

Os índices de crescimento da geração dos resíduos sólidos inertes foram extraídos por

meio de curvas construídas com os pontos resultantes dos cruzamentos entre População e Geração Atuais.

Por se tratarem de resíduos cuja coleta nem sempre está sob controle das municipalidades, adotou-se a seguinte curva de crescimento baseada nas três UGRHIs estudadas:



Geração $_{RCC}$ = *(População / 8.864,31)*^{1,775}

Com os dados básicos de população e geração de 2010 utilizados para a montagem da curva e a geração através dela projetada para este mesmo ano, foi calculado do fator de ajuste.

Considerando as populações projetadas foram obtidas as estimativas anuais de resíduos sólidos inertes, conforme apresentado no quadro a seguir.

Quadro 35 – Produção de Resíduos Sólidos Inertes

Ano	Produção RCC (t/dia)
2010	74,96
2014	79,07
2018	82,55
2020	84,17
2025	87,16

2030	89,34
2035	90,90
2040	92,01

Resíduos de Serviços de Saúde

A geração dos resíduos de serviços de saúde não é proporcional à população residente porque os habitantes de municípios menos equipados recorrem a municípios vizinhos melhor dotados de unidades de saúde.

Porém, com raras exceções, os equipamentos de saúde apresentam maiores concentrações quanto maior for a população dos municípios, o que permite que se considere que os efeitos da polarização podem ser compensados pela concentração demográfica.

Aplicado às populações projetadas ano a ano, foram obtidas as projeções anuais dos resíduos de serviços de saúde decorrentes da população recenseada de cada município, conforme apresentado no quadro a seguir.

Quadro 36 – Produção de Resíduos Sólidos de Serviços de Saúde

Ano	Produção RSS (kg/dia)
2010	300,00
2014	315,74
2018	329,00
2020	335,18
2025	346,56
2030	354,83
2035	360,75
2040	364,96

4.3.3. Reaproveitamento de Resíduos

O reaproveitamento dos resíduos sólidos passou a ser compromisso obrigatório das municipalidades após a Lei Federal 12.305 de 02/08/10, referente à Política Nacional dos Resíduos Sólidos.

No entanto, este aspecto está focado apenas nos resíduos sólidos domiciliares e inertes já que, pelos riscos à saúde pública por sua patogenicidade, os resíduos de serviços de saúde não são recicláveis.

Resíduos Sólidos Domiciliares

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 37 – 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.

Por meio do quadro de composição gravimétrica dos RSD, 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-se o alumínio.

Provavelmente, até para se adequar à nova legislação, os fabricantes de embalagens estão estudando materiais e formatos que possibilitem o máximo reaproveitamento, pois destiná-las adequadamente está ficando cada vez mais caro.

Porém, é extremamente difícil se prever tais mudanças, isto porque estão relacionadas com o comportamento humano voltado para a compra e consumo dos produtos.

GRAVIMETRIA DOS RESIDUOS SOLIDOS

DATA DA REALIZAÇÃO DA COLETA	16/12/2010	14/01/2011	14/02/2011	16/03/2011	06/04/2011	12/05/2011	9/06/2011	4/07/2011
PESO TOTAL AMOSTRADO (kg)	739,3	729,6	585,2	624,6	551,4	533,2	610,8	597,8
NÍVEL DE RENDA FAMILIAR	BAIXO	MÉDIO	MÉDIO	BAIXO	ALTO	MÉDIO	MÉDIO	ALTO
OCORRÊNCIA DE CHUVAS	FORTE	FRACA	NÃO	FRACA	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO
PERDAS NO PROCESSO-umidade (%)	0,6	0,9	1,0	0,1	1,7	0,3	0,4	0,4
DENSIDADE (kg/m³)	491	466	488	520,5	414	533,2	512	505
GRAVIMETRIA	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)
Papeis	7,3	4,1	4,9	6,0	4,8	4,6	6,8	8,5
Papelões	4,5	4,7	1,9	2,3	4,4	4,8	3,0	4,6
PS (poliestireno)	0,6	0,1	0,6	0,6	0,0	0,2	0,1	0,0
PP (polipropileno)	1,2	1,1	0,6	0,9	3,7	1,4	1,3	1,2
PET (politereftalato de etileno)	1,0	1,0	2,3	2,7	1,2	1,7	1,1	0,9
PEAD (polietileno de alta densidade)	2,6	1,7	1,4	3,4	8,8	10,4	5,4	5,6
PEBD (polietileno de baixa densidade)	0,6	6,1	2,4	4,1	14,2	3,2	4,3	5,2
PVC (cloreto de polivinila)	0	2,9	4,1	1,9	0,0	3,9	4,4	3,0
"Plástico filme" e Isopor	9,1	0,9	4,4	6,2	1,3	6,7	7,0	7,4

Embalagens longa vida	1,7	2,1	1,4	1,1	1,9	1,2	1,2	1,5
Fraldas descartáveis	6,8	2,6	1,6	1,3	8,5	3,1	4,3	3,1
Couro	0	1,5	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Borracha	0	0	0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0
Madeiras e podas	0,6	4,6	2,3	2,8	6,9	5,5	3,3	4,6
Metais ferrosos	0,7	2,6	3,9	1,0	0,0	0,8	0,6	0,7
Metais não ferrosos	0,2	4,5	2,7	0,6	2,0	0,4	0,3	0,3
Vidros	1,4	0,8	4,3	3,0	1,7	1,1	1,0	1,3
Trapos	2,7	1,3	1,3	1,8	2,4	4,9	2,9	2,7
Areias e pedras	0,4	4,7	1,4	3,2	7,8	2,4	5,1	5,2
Matérias orgânicas	58,7	52,5	58,4	57,1	30,1	43,7	47,9	44,2
OBSERVAÇÕES	(1)		(2)	(3)		(4)	(5)	

Foram utilizados tais dados porque Ubatuba é cidade limítrofe e possui características socioeconômicas e ambientais muito semelhantes, o que é tecnicamente aceito.

Da analise gravimétrica realizada em 2011 foi possível constatar que a porção orgânica dos resíduos se limita a 49,7% o significa que existe um grande potencial de separação e reciclagem, acima de 50% que não vem sendo explorado.

Devido a essa diversidade, 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.

Metas de reaproveitamento foram previamente definidas por tipo de material encontrado no lixo, conforme apresentado no quadro de Reaproveitamento de Resíduos Sólidos Domiciliares. Estas metas poderão ser alteradas a partir da regulamentação da nova legislação, posterior à conclusão deste plano.

Quadro 38 – 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%**	

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 separação prévia no local de sua geração e, portanto, sem ter sido recolhido separadamente pela coleta seletiva;

- Condição Máxima: O lixo é separado na origem em duas partes: lixo seco e lixo úmido, sendo recolhidas separadamente pelas coletas seletiva e regular, chegando à central de triagem sem estarem misturadas.

Na condição mínima, estima-se que se consiga reaproveitar até no máximo 25% dos materiais, nas proporções indicadas no quadro enquanto que, na condição máxima, esse percentual pode atingir teoricamente 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.

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 federal para a reciclagem máxima até o final dos próximos quatro anos. Este tempo foi disponibilizado para que os municípios e o mercado se adaptem à nova realidade.

Resíduos Sólidos Inertes

Ao contrário dos resíduos sólidos domiciliares, a massa de resíduos sólidos inertes é formada principalmente por entulhos da construção civil, nos quais normalmente se encontram presentes restos de concreto, tijolos, ladrilhos, azulejos, pedras, terra e ferragem.

Com exceção à ferragem, que deve ser separada na origem para ser reaproveitada como aço, os demais detritos podem ser submetidos ao processo de britagem e, após triturados, resultam em material passível de ser utilizado pela própria construção civil como material de enchimento ou em outros tipos de serviços, como operação tapa-

buracos em estradas de terra, dentre outros.

Portanto, seu melhor reaproveitamento também está associado à estocagem nos locais de geração, não devendo ser agrupados em conjunto com outros tipos de resíduos, particularmente com matéria orgânica.

Para efeito deste plano, antecipando a regulamentação da nova legislação, definiram-se metas de reaproveitamento do entulho selecionado, conforme apresentado abaixo:

- 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.

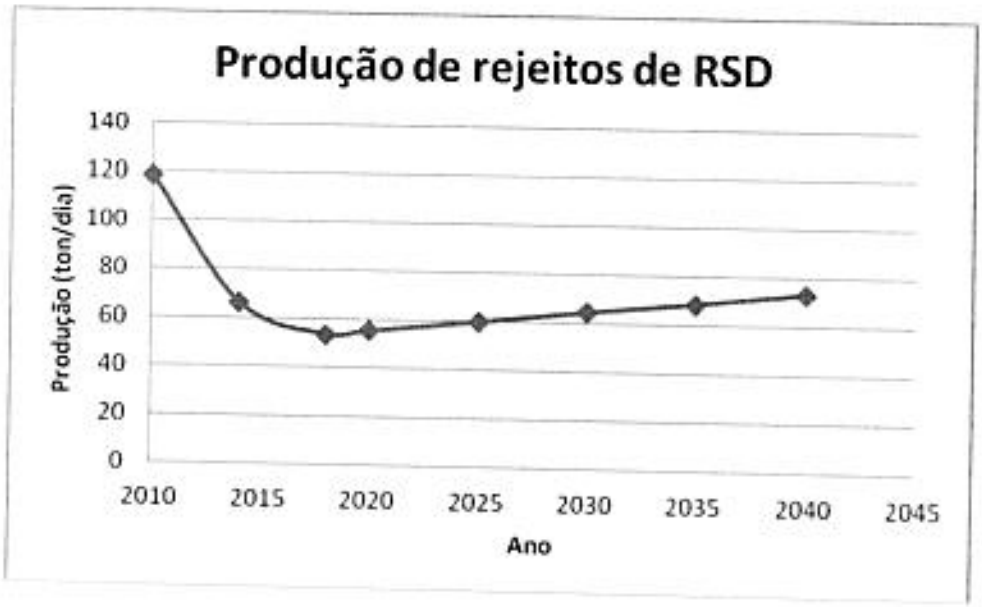
Com estas metas, atende-se o prazo fixado na legislação para a reciclagem máxima até o final dos próximos quatro anos. Este tempo será para que os municípios se adaptem para processar os materiais brutos gerados em seus territórios.

4.3.4. Projeção da Geração de Resíduos Não Reaproveitáveis

Deduzindo-se dos totais de resíduos brutos as quantidades de resíduos reaproveitáveis estimadas em função das metas pré-fixadas, obteve-se a projeção da geração de resíduos não reaproveitáveis.

Este procedimento não foi aplicado aos resíduos de serviços de saúde que, pela sua patogenicidade, não podem ser reaproveitáveis.

Resíduos Sólidos Domiciliares



Extraindo essas parcelas progressivas da massa dos resíduos sólidos domiciliares brutos, obteve-se a evolução dos totais de rejeitos, que continuarão a ser dispostos em aterros sanitários, como orientação dada na nova legislação, conforme apresentada no quadro e figura a seguir.

Quadro 39 – Produção de Rejeitos de RSD

Ano	Produção (t/dia)
2010	118,04
2014	565,98*
2018	53,74
2020	55,40
2025	59,76
2030	64,37
2035	68,38
2040	73,02

*demolições proviniente da implantação dos contornos norte e sul da Cidade de Caraguatatuba

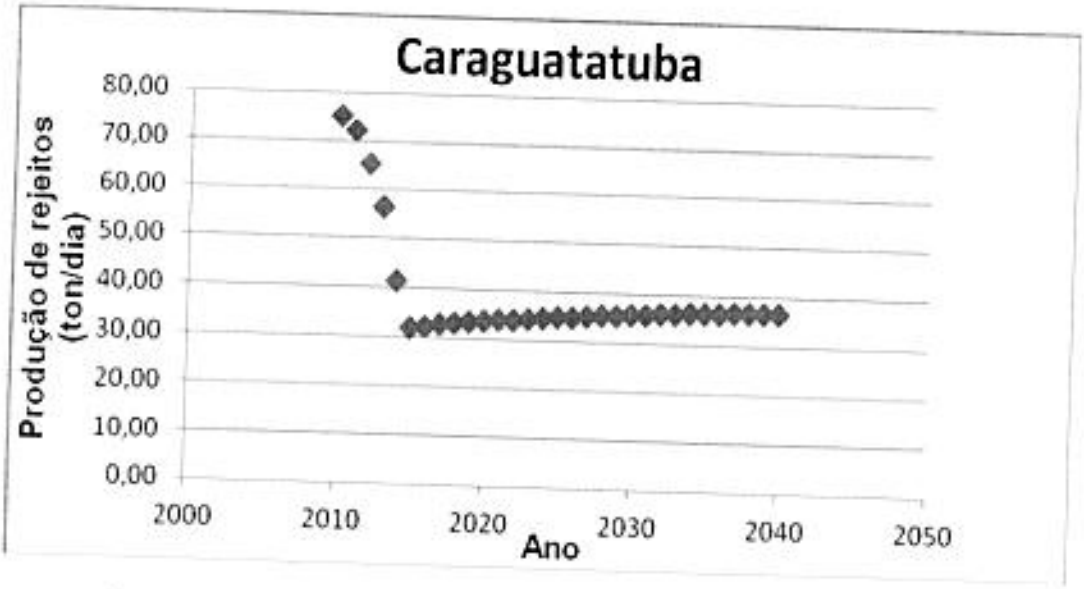
Observando-se este quadro, pode-se notar que há decréscimo apenas nos primeiros quatro anos até 2015, data em que deverá ter sido atingido o limite máximo de reaproveitamento dos materiais contidos nos resíduos domiciliares.

Resíduos Sólidos Inertes

A projeção dos resíduos sólidos inertes não reaproveitáveis encontra-se apresentada no quadro e figura a seguir.

Quadro 40 – Produção de Rejeitos de RSI

Ano	RCC Não Reaproveitáveis (t/dia)
2010	74,96
2014	41,51
2018	33,02
2020	33,67
2025	34,87
2030	35,74
2035	36,36
2040	36,80



Da mesma forma que para os resíduos sólidos domiciliares, o decréscimo é apresentado nos primeiros quatro anos até 2015, data da estabilização do limite máximo de reaproveitamento dos materiais contidos nos entulhos. Os dados foram levantados de forma hipotética, e estimada e apenas após implantado o controle de entrada nas ATTs- áreas de Triagem e Transferencia de RSI é que sepoderá de posse das planilhas realizar de fato a projeção, o que ficará para a revisão do plano e para o Plano Municipal de Gestão Integrada de Residuos de Caraguatatuba.

5. OBJETIVOS E METAS

5.1. OBJETIVOS

O Plano Integrado de Saneamento Básico do município de **Caraguatatuba** foi elaborado tendo como objetivo básico a universalização dos serviços de saneamento básico, ou seja, possibilitar a toda sua população acesso 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.

Não obstante, são também objetivos determinantes:

- a **sustentabilidade ambiental da prestação dos serviços**, expressa no uso racional dos recursos hídricos e da energia; na proteção e preservação dos mananciais, das várzeas e canais dos cursos d'água e das áreas legalmente protegidas; e na não disposição de quaisquer rejeitos sem os necessários cuidados e tratamentos requeridos para não impactar o meio ambiente;

- a **qualidade, regularidade e eficiência da prestação dos serviços**, expressa na qualidade da água distribuída, dos esgotos dispostos e dos serviços prestados; na regularidade dos serviços de abastecimento de água, coleta de esgotos, limpeza urbana e coleta de resíduos sólidos, sem descontinuidades comprometedoras da qualidade de vida e bem estar da população; e na eficiência da operadora relativamente aos serviços prestados e ao atendimento oferecido à população nos seus reclamos;

- a **modicidade das tarifas praticadas**, expressa na otimização das instalações existentes e das intervenções programadas; na adoção de metas progressivas e graduais de universalização do acesso aos serviços; e na utilização de recursos e soluções disponíveis localmente.

5.2. METAS

5.2.1. Considerações Preliminares

Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário

A universalização do acesso aos serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário está representada pela ampliação do atendimento, que deveria idealmente atingir 100% da área municipal. Entretanto, os sistemas de abastecimento de água e de esgotos sanitários têm custos de implantação bastante elevados, além do que a operação desses sistemas também demandam contínuos recursos que precisam, necessariamente, ser custeados pelos usuários – diretamente, 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. As citadas etapalização e priorização estão 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 dos 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 aos 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 o 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 aferidos pelo indicador de drenagem, especialmente desenvolvido para o presente planejamento.

Os critérios de avaliação dos serviços de drenagem foram desenvolvidos com base nos aspectos relacionados à 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 (10 correspondendo a 100%).

5.2.2. Metas Propostas

As metas a serem atendidas pelos prestadores dos serviços de saneamento básico no Município de **Caraguatatuba** são as apresentadas a seguir e sintetizadas no quadro adiante.

- **Índice de Abastecimento de Água:**
  - Atual: 88,9 %
  - Até 2014: 90,7 %
  - Até 2018: 95,0 %
  - Até 2040: 98,0 %
- **Índice de Perdas de Água na Distribuição:**
  - Atual: 36,7 %
  - Até 2014: 34,9 %
  - Até 2018: 33,1 %
  - Até 2040: 25,0 %
- **Índice de Coleta de Esgotos:**
  - Atual: 52,7 %
  - Até 2014: 73,0 %
  - Até 2018: 90,0 %
  - Até 2040: 95,0 %
- **Índice de Tratamento de Esgotos:**
  - Atual: 100%
- **Índice de Limpeza Pública e Manejo dos Resíduos Sólidos:**
  - Atual: 90,84 %
  - Até 2014: 100 %

- **Índice de Reaproveitamento de Resíduos Sólidos:**
  - Atual: indeterminado
  - Até 2012: 15,0 %
  - Até 2013: 27,5 %
  - Até 2014: 47,5 %
  - Até 2015: 60,0 %
- **Índice de Micro e Macrodrenagem:**
  - Atual: indeterminado
  - Até 2040: 100 %

Quadro 41 – Metas de Universalização do Acesso aos Serviços para Caraguatatuba

Município de 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		2014 = 10% 2015 – 2018 = 40% 2019 -2040 = 57%		
Drenagem	Avaliação dos Serviços de Micro e Macrodrenagem	Idu = indeterminado				Idu=10, com todos os subindicadores avaliados

* A conceituação dos indicadores, possíveis de serem determinados e os propostos no presente planejamento, bem como a metodologia para a estimativa de seus valores, foram apresentadas no R3 – "Estudo de Demandas, Diagnóstico Completo, Formulação e Seleção de Alternativa" – Município de **Caraguatatuba**.

No Anexo B do presente Relatório é apresentado o Quadro Síntese dos Indicadores com sua definição.

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 12.

No Anexo C apresenta-se uma abordagem dos fundamentos das ações institucionais necessárias.

6.2. 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. 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, a 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, incluindo os Programas, Planos e Outras Ações, no Capítulo 7 adiante. A seguir apresenta-se uma síntese das intervenções previstas para uma rápida compreensão das ações objetivas sugeridas.

Quadro 42 – Resumo das Ações para o Sistema de Abastecimento de Água

CARAGUATATUBA						
Tipo da Intervenção	Implantação	Localidade	Intervenções Planejadas	Investimentos (R$)	Metas	
					Abastecimento	Perdas
Emergencial	Até 2010	-	-	-	88,90%	36,70%
Curto Prazo	De 2011 a 214	Porto Novo	Ampliação do Sistema Produtor	1.981.634,00	90,70%	34,90%
			Ampliação do Sistema Distribuidor	4.547.612,00		
		Massaguaçu	Ampliação do Sistema Produtor	4.082.385,00		
			Ampliação do Sistema Distribuidor	7.404.890,00		
		Sede	Programa de Redução de Perdas	4.667.829,00		
			Atendimento ao Crescimento Vegetativo	2.750.450,00		
			Sistemas de Gestão	3.163.000,00		
Médio Prazo	De 2015 a 2018	Porto Novo	Ampliação do Sistema Produtor	5.925.697,00	95%	33,10%
			Ampliação do Sistema Distribuidor	20.597.992,00		
		Massaguaçu	Ampliação do Sistema Produtor	1.861.300,00		
			Ampliação do Sistema Distribuidor	5.269.172,00		
		Sede	Programa de Redução de Perdas	6.279.680,00		
			Atendimento ao Crescimento Vegetativo	3.996.961,00		
			Sistemas de Gestão	3.213.000,00		
Longo Prazo	De 2016 a 2018	Porto Novo	Ampliação do Sistema Produtor	18.015.500,00	98%	25%
			Ampliação do Sistema Distribuidor	24.313.510,00		
		Massaguaçu	Ampliação do Sistema Distribuidor	494.872,00		
			Programa de Redução de Perdas	32.788.472,00		
		Sede	Atendimento ao Crescimento Vegetativo	14.729.203,00		
			Sistemas de Gestão	16.303.800,00		
Total				**182.386.959,00**		

6.2.2. 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, incluindo os Programas, Planos e Outras Ações, no Capítulo 8 adiante. A seguir apresenta-se uma síntese das intervenções previstas para uma rápida compreensão das ações objetivas sugeridas.

Quadro 43 – Resumo das Ações para o Sistema de Esgotamento Sanitário

CARAGUATATUBA						
Tipo da Intervenção	Implantação	Localidade	Intervenções Planejadas	Investimentos (R$)	Metas	
					Atendimento	Tratamento
Curtíssimo prazo	2014	Martim de Sá	Implantação do Subsistema	4.982.579,00	73%	100%
		Indaiá	Implantação do Subsistema	8.710.125,00		
		Porto Novo	Ampliação do Subsistema	9.831.700,00		
		Massaguaçu	Implantação do Subsistema	2.315.760,00		
		Geral	Atendimento ao Crescimento Vegetativo	2.888.919,00		
			Remanejamento de rede de esgoto	1.411.506,00		
Medio Prazo	De 2015 a 2018	Martim de Sá	Implantação do Subsistema	4.780.421,00	90%	100%
		Indaiá	Implantação do Subsistema	7.060.874,00		
		Porto Novo	Ampliação do Subsistema	11.900.000,00		
		Massaguaçu	Implantação do Subsistema	5.430.000,00		
		Geral	Atendimento ao Crescimento Vegetativo	6.000.571,00		
			Remanejamento de rede de esgoto	1.698.051,00		
Longo Prazo	De 2019 a 2040		Ampliação do Subsistema	7.053.264,00	95%	100%
		Porto Novo	Ampliação do Subsistema	10.000.000,00		
		Geral	Atendimento ao Crescimento Vegetativo	37.977.059,00		
			Remanejamento de rede de esgoto	11.966.645,00		
Total				134.007.474,00		

6.2.3. 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, incluindo os Programas, Planos e Outras Ações, no Capítulo 9 adiante. A seguir apresenta-se uma síntese das intervenções previstas para uma rápida compreensão das ações objetivas sugeridas.

Quadro 44 – Resumo das Ações para o Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

Tipo da Intervenção	Intervenções planejadas	Investimentos em R$	Metas	
			Coleta	Reaproveitamento
curtíssimo prazo até 08/2014	Instalações de lixeiras diferenciadas em vias públicas (reciclável/não reciclável)	500 unidades 136.000,00		
	Transbordo e disponibilização de aterro sanitário	1 unidade 7.000.000,00	98%	15%
	Disponibilização de triturador móvel para resíduos verdes	1 unidade 130.000,00		
	Implantação de novos Pontos de entrega de RCC e volumosos	3 unidades 300.000,00		
	Disponibilização de caminhões coletores para coleta domiciliar e comercial	10 unidades R$ 3.800.000,00		
	Disponibilização de veículos e equipamentos adequados para coleta seletiva domiciliar	02 unidades 392.000,00		
	Disponibilização de central de triagem e beneficiamento de RCC	1 unidade 2.500.000,00	100%	47,50%
	Recuperação de área contaminada	1 unidade 15.000.000,00	-	-
	Manutenção do sistema implantado	14.144.210,45	100%	
Médio Prazo De 2015 a 2018	Instalações de lixeiras diferenciadas em vias públicas (reciclável/não reciclável)	5000 unidades 1.360.000,00	100%	
	Disponibilização de contêineres para feiras livres	50 238.000,00	100%	60,00%
	Implantação de Unidade de Tratamento de Resíduos	1 unidade 60.000.000,00	100%	100%
Longo Prazo De 2019 a 2040	Disponibilização de caminhões coletores para coleta domiciliar e comercial	10 unidades 5.000.000,00	100%	100%

6.2.4. 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, incluindo os Programas, Planos e Outras Ações, no Capítulo 10 adiante. A seguir apresenta-se uma síntese das intervenções previstas para uma rápida compreensão das ações objetivas sugeridas.

Quadro 45 – Resumo das Ações para o Sistema de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas

CARAGUATATUBA					
Tipo da Intervenção	**Implantação**	**Localidade**	**Intervenções Planejadas**	**Investimentos estimado (R$)**	**Metas**
					Índice de Micro e Macrodrenagem
Curto Prazo	2014-2015	Sede	Cadastro da Estruturas	9.054.402,94	evolução gradual
			Plano Diretor de Macrodrenagem	825.000,00	
			Plano Diretor de Drenagem – 04 projetos com financiamentos do FEHIDRO	3.450.000,00	
			Estudo para Implantação de Estrutura Fixa na Foz do Rio Juqueriquere EIARIMA	950.000,00	
Médio Prazo	De 2016 a 2018	Sede	Implantação de Estrutura fixa na foz do Rio Juqueriquere	(valor a ser estimado após estudo)	evolução gradual
			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)	945.000,00	
			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)	789.000,00	
Longo Prazo	De 2019 a 2040	Sede	Cadastro da Estruturas	1.207.253,73	
			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)	1.630.000,00	
			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)	826.000,00	
Total				19.676.656,67	

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 (detalhados no Capítulo 13), 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. INTERVENÇÕES PROPOSTAS E CUSTOS ESTIMADOS

As intervenções propostas foram estimadas a partir das capacidades dos sistemas existentes e das necessidades para serem atingidas as metas definidas.

Juntamente com as obras e intervenções no sistema de abastecimento de água, inclui-se as intervenções necessárias para o sistema de gestão – que se aplicam indistintamente tanto para o sistema de abastecimento quanto para o de esgotamento.

A destacar que para se atingir as metas de atendimento faz-se necessário o Poder Público Municipal regularizar várias ocupações irregulares existentes na área de projeto, sem o que a operadora dos sistemas de água e esgoto não poderá implantar a infraestrutura necessária para o adequado atendimento da população residente nesses locais.

A seguir são apresentadas as intervenções estimadas pela SABESP como necessárias. Os custos estimativos dessas obras e intervenções são apresentados por período: "2011-2014", "2015-2018" e "2019-2040".

Quadro 46 – Intervenções Propostas e Custos Estimados - Sistema de Abastecimento de Água

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

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

7.1.1. Núcleos Habitacionais Isolados

O serviço de abastecimento de água do município de **Caraguatatuba** é operado, por concessão, pela SABESP. Assim, há que se distinguir o abastecimento das áreas urbanizadas regulares, executado pela Operadora por meio dos sistemas públicos, e o abastecimento de núcleos habitacionais isolados, por vezes irregulares, que se localizam afastados do sistema público existente, mas que necessitam ter acesso à água potável para suas necessidades básicas.

As áreas desses núcleos habitacionais isolados, afastados dos sistemas públicos existentes, para serem por eles atendidos demandam elevados aportes de recursos face ao baixo retorno financeiro, o que acaba por impactar as tarifas de prestação dos serviços suportadas pela comunidade em geral, haja vista que as tarifas são as mesmas para todos os usuários.

Este aspecto impõe, em benefício da coletividade em geral, que determinadas áreas tenham seu atendimento pelo sistema público postergado para que não onerem em demasia as tarifas praticadas pela Operadora. Entretanto, por ser vital o acesso à água potável para as populações desses núcleos, soluções alternativas precisam ser viabilizadas, independentemente do atendimento pelos sistemas públicos.

Algumas soluções alternativas, já praticadas em outros municípios, exigem mobilizar o Poder Público, a Operadora e a Comunidade para, em conjunto, equacionarem a forma de oferta de água potável a essa população isolada.

Alternativa 1 de Abastecimento

Uma solução alternativa para abastecimento de núcleos isolados consiste em fornecimento de água potável por meio de caminhões-pipa, os quais, periodicamente, abastecem ou uma caixa d'água coletiva ou as caixas d'água individuais das habitações.

Nesta solução, se as habitações estão próximas umas das outras, pode ser instalada uma caixa d'água coletiva que abastecerá, por tubulações adequadas, cada uma das habitações. Este sistema coletivo pode, por exemplo, ser implantado pela comunidade beneficiada com orientação técnica da Operadora e com materiais fornecidos pelo Poder Público por meio de suas Secretarias. O caminhão-pipa poderá ser da Operadora ou do Poder Público, a depender das negociações entre as partes.

Caso as habitações estejam afastadas umas das outras, a solução pode ser a instalação de caixas d'água individuais que, por sua vez, abastecerão a instalação hidráulica de cada habitação. Também neste caso a Operadora poderá fornecer as orientações técnicas para a correta instalação, o Poder Público poderá fornecer os materiais e a Comunidade poderá executar as instalações em regime de mutirão, por exemplo, quando todos ajudam a todos.

Como exemplo, uma habitação com quatro moradores que necessitem para suas necessidades básicas 100 l/dia de água potável, demandará em uma semana 2.800 litros de água potável. Portanto, uma comunidade com 5 habitações (20 habitantes) demandará, por semana, 14.000 litros de água potável, o que pode ser suprido pela instalação de 3 caixas d'água de 5.000 litros cada e seus enchimentos por caminhão-pipa apenas uma vez por semana.

Alternativa 2 de Abastecimento

Quando o abastecimento por meio de caminhões-pipa não se mostrar viável – seja por falta ou dificuldade de acesso, por alta demanda do núcleo, por excessiva distância e alto custo de transporte, ou por qualquer que seja a razão –, alguns municípios têm utilizado o sistema comunitário de abastecimento.

Este consiste na instalação de uma mini-ETA comunitária, que potabiliza a água disponível no local, seja de nascentes ou de cursos d'água superficiais; de um reservatório comunitário que atenderá a todas as habitações; de uma rede comunitária de distribuição de água; e das instalações hidráulicas individuais das habitações. Também este sistema comunitário pode ser implantado pela própria comunidade beneficiada, sob orientação técnica da Operadora e com materiais e equipamentos fornecidos pelo Poder Público.

Os produtos químicos necessários para o tratamento poderão ou ser adquiridos pela comunidade, ou serem fornecidos pelo Poder Público ou pela Operadora, a depender do nível sócio-econômico da comunidade e dos entendimentos entre os agentes envolvidos. A operação do sistema comunitário, via de regra, tem sido delegada a algum morador da comunidade devidamente instruído e monitorado pela Operadora, o qual recebe uma remuneração mensal rateada entre os moradores da comunidade. Caso os produtos químicos sejam adquiridos pela comunidade, também estes custos serão rateados entre os moradores da comunidade. Em contrapartida, não haverá a cobrança da "conta de água" do Operador do serviço público.

Ressalte-se que, caso o manancial disponível seja nascente de serra, normalmente as águas são de boa qualidade e a mini-ETA restringer-se-á à cloração e fluoretação das mesmas. No máximo haverá também um filtro.

Caso o manancial disponível seja um curso d'água superficial, a mini-ETA já deverá ser mais completa, prevendo minimamente um filtro lento, cloração e fluoretação. Eventualmente, poderá exigir também uma floco-decantação. De qualquer forma, em instalações de pequeno porte, todas estas unidades poderão ser concebidas para serem executadas com materiais singelos, tipo caixas d'água de 50 litros interligadas alternadamente por baixo e por cima, funcionando como floculador hidráulico; tubo de concreto de 1,20 ou 1,50 m de diâmetro, instalado na vertical, funcionando como decantador e como filtro; etc.

Considerações Finais Sobre o Abastecimento dos Núcleos Habitacionais Isolados

Tendo em vista que estas soluções alternativas de abastecimento de núcleos urbanos isolados exigem interação entre a comunidade,o Poder Público (por meio de suas Secretarias) e a Operadora dos serviços públicos, deverão ser tratadas caso a caso,com previsões e projetos específicos a serem definidos em documento próprio.

A registrar, por fim, que, ao longo do tempo, fatalmente os sistemas públicos se expandirão até se aproximarem desses núcleos atualmente isolados, os quais, então, passarão a ser atendidos pelos sistemas públicos e, assim, passarão a integrar a área de atendimento do Operador do sistema público de abastecimento de água com seus bônus e ônus.

7.2. PROGRAMAS, PLANOS E OUTRAS AÇÕES NECESSÁRIAS

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 ao final do capítulo 8 seguinte, que aborda o sistema de esgotamento sanitário.

Implantação de Sistemas de Abastecimento de Agua em Comunidades Isoladas

Deverá ser elaborado projeto especifico, que contemple abastecimento de água e tratamento de esgoto, para atendimento as comunidades isoladas contendo:

a) Levantamento topográfico cadastral;

b) Cadastro social das unidades familiares da área objeto do projeto;

c) Reuniões técnicas entre poder publico municipal e operadora do sistema de abastecimento de água e tratamento de esgoto para discussão e escolha da tecnologia adequada para a área;

d) Capacitação da comunidade para uso da tecnologia a ser implantada;

e) Previsão orçamentária contemplada no orçamento municipal ou da operadora do sistema;

f) Execução do projeto numa parceria entre poder municipal, comunidade e concessionária dos serviços de água e esgoto.

COMUNIDADES ISOLADAS SEM SISTEMAS DE ÁGUA E ESGOTO

localidades	unidades	caracteristica	Sistema
Horto Florestal	36	Parque Estadual – proteção integral	A / E
Jaraguazinho	29	Características de área rural	A / E
Rio Claro	28	Características de área rural	A / E
Cantagalo	08	Área rural	A / E
Verde Mar	170	Loteamento aprovado após a Lei do Parcelamento do Solo	A / E
Mar Verde	180	Loteamento aprovado após a Lei do Parcelamento do Solo	A / E
Poço das Antas	06	Parque Estadual da Serra do Mar	A / E
Serraria	17	Área tombada pelo CONDEPHAT	A / E

Fonte SABESP

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 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;

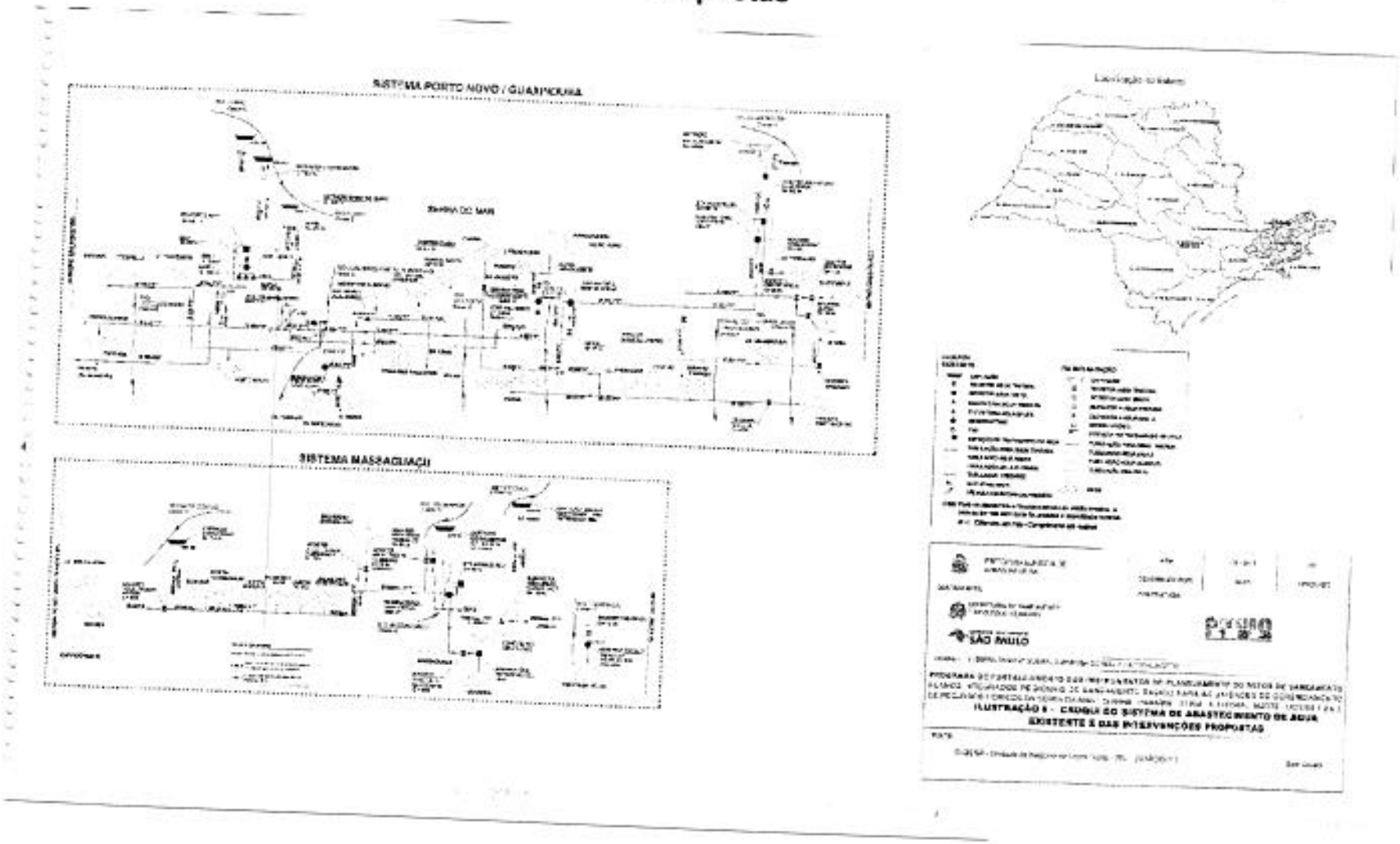
x) implementação e manutenção de plano de substituição de hidrômetros com vida útil vencida ou com leitura zero;

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.

A seguir, na Ilustração 8, é apresentado o croqui do sistema de abastecimento de água existente, bem como das intervenções propostas.

Ilustração 8 – Croqui do Sistema de Abastecimento de Água Existente e das Intervenções Propostas



8. PLANEJAMENTO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

8.1. INTERVENÇÕES PROPOSTAS E CUSTOS ESTIMADOS

As intervenções propostas foram estimadas pela SABESP a partir das capacidades dos sistemas existentes e das necessidades para serem atingidas as metas definidas.

A destacar que para se atingir as metas de atendimento faz-se necessário o Poder Público Municipal regularizar várias ocupações irregulares existentes na área de projeto, sem o que a operadora dos sistemas de água e esgoto não poderá implantar a infraestrutura necessária para o adequado atendimento da população residente nesses locais.

A seguir são apresentadas as intervenções estimadas pela SABESP como necessárias. Os custos estimativos dessas obras e intervenções são apresentados por período: "2011-2014", "2015-2018" e "2019-2040".

Quadro 47 – Intervenções Propostas e Custos Estimados – Sistema de Esgotamento Sanitário

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

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

8.1.1. Núcleos Habitacionais Isolados

O serviço de esgotamento sanitário do município de **Caraguatatuba** é operado, por concessão, pela SABESP. Assim, há que se distinguir o atendimento das áreas urbanizadas regulares, executado pela Operadora por meio dos sistemas públicos, e o esgotamento de núcleos habitacionais isolados, por vezes irregulares, que se localizam afastados do sistema público existente, mas que necessitam ter acesso a um sistema

de afastamento, tratamento e disposição final dos esgotos gerados para garantia da salubridade de seus ambientes.

As áreas desses núcleos habitacionais isolados, afastados dos sistemas públicos existentes, para serem por eles atendidos demandam elevados aportes de recursos face ao baixo retorno financeiro, o que acaba por impactar as tarifas de prestação dos serviços suportadas pela população em geral, haja vista que as tarifas são as mesmas para todos os usuários.

Este aspecto impõe, em benefício da coletividade em geral, que determinadas áreas tenham seu atendimento pelo sistema público postergado para que não onerem em demasia as tarifas praticadas pela Operadora. Entretanto, por ser vital o acesso à correta destinação dos esgotos para as populações desses núcleos, soluções alternativas precisam ser viabilizadas independentemente do atendimento pelos sistemas públicos.

Algumas soluções alternativas, já praticadas em outros municípios, exigem mobilizar o Poder Público, a Operadora e a Comunidade para, em conjunto, equacionarem a forma de coleta, afastamento, tratamento e disposição final dos esgotos dessa população isolada.

Alternativa 1 de Esgotamento Sanitário

Uma solução alternativa para esgotamento sanitário de núcleos isolados com habitações afastadas umas das outras, consiste no fornecimento à comunidade de fossas sépticas individuais, as quais seriam instaladas pela própria comunidade sob orientação técnica da Operadora e cujos efluentes seriam infiltrados no solo por meio de sumidouros.

Este tipo de sistema praticamente não exige operação, devendo somente ser efetuada uma extração periódica dos lodos acumulados na fossa séptica, que poderia ser feita uma vez por ano, por exemplo, por um caminhão "limpa-fossa" de propriedade do Poder Público ou da Operadora.

Alternativa 2 de Esgotamento Sanitário

Se o núcleo habitacional é de pequeno porte e as habitações estiverem próximas umas das outras, pode ser instalado um sistema de rede coletora e fossa-filtro comunitário atendendo a todas as habitações. Caso haja algum corpo receptor nas proximidades, o efluente do filtro biológico pode sofrer desinfecção e ser lançado no corpo d'água. Caso não exista corpo receptor nas proximidades, o efluente do filtro biológico pode ser infiltrado no solo por meio de sumidouros.

Este sistema coletivo pode ser implantado pela comunidade beneficiada com orientação técnica da Operadora e com materiais fornecidos pelo Poder Público por meio de suas Secretarias. O cloro (usualmente utilizado na desinfecção) pode ser adquirido pela comunidade ou ser fornecido pelo Poder Público ou pela Operadora, a depender do poder aquisitivo da comunidade e dos acordos entre as partes envolvidas.

A operação do sistema poderá ser feita por algum morador devidamente treinado e monitorado pela Operadora. Os custos com remuneração do "morador-operador" e com a aquisição do cloro (se não fornecido) poderão ser rateados entre os moradores da comunidade que, em contrapartida, não terão que pagar a conta mensal da Operadora do sistema público.

Note-se que um sistema deste tipo somente exigirá operação caso haja a desinfecção final do efluente. Caso contrário, a única exigência será a extração periódica de lodos da fossa séptica, à semelhança da solução alternativa 1 acima.

Alternativa 3 de Esgotamento Sanitário

Quando o núcleo habitacional tem maior porte, pode ser mais viável implantar-se um sistema de rede coletora e ETE compacta para o tratamento dos esgotos. A ETE compacta poderá ser do tipo industrializado, que é modulada e abrange uma ampla gama de vazões afluentes. Como tem um custo relativamente elevado, somente se aplica a núcleos de maior porte, com mais de 100 habitações, por exemplo.

Além do elevado custo, estas ETEs compactas têm o inconveniente de exigerem operação com maior conhecimento técnico. Entretanto, é viável que um morador da comunidade seja adequadamente treinado para operá-la com supervisão periódica da Operadora do sistema público.

Como aspectos positivos, estas ETEs compactas podem ser removidas e instaladas em outros lugares – com um desejável reaproveitamento caso o sistema público se aproxime do núcleo e passe a atendê-lo –, tendo uma vida útil da ordem de 20 a 30 anos dependendo do nível de manutenção e conservação praticado.

Os produtos químicos necessários para o tratamento poderão ou ser adquiridos pela comunidade, ou serem fornecidos pelo Poder Público ou pela Operadora, a depender do nível sócio-econômico da comunidade e dos entendimentos entre os agentes envolvidos. A operação do sistema comunitário, via de regra, tem sido delegada a algum morador da comunidade devidamente instruído e monitorado pela Operadora, o qual recebe uma remuneração mensal rateada entre os moradores da comunidade. Caso os produtos químicos sejam adquiridos pela comunidade, também estes custos serão rateados entre os moradores da comunidade.

Considerações Finais Sobre o Esgotamento Sanitário dos Núcleos Habitacionais Isolados

Tendo em vista que estas soluções alternativas de esgotamento sanitário de núcleos urbanos isolados exigem interação entre a comunidade dos mesmos, o Poder Público (por meio de suas Secretarias) e a Operadora dos serviços públicos, elas deverão ser tratadas caso a caso, não cabendo previsão de intervenções e custos neste Plano Municipal de Saneamento Básico. Assim, este Plano aborda apenas as intervenções aplicáveis aos sistemas públicos.

A registrar, por fim, que, ao longo do tempo, fatalmente os sistemas públicos se expandirão até se aproximarem desses núcleos atualmente isolados, os quais, então, passarão a ser atendidos pelos sistemas públicos e, assim, passarão a integrar a área de atendimento do Operador do sistema público de esgotamento sanitário com seus bônus e ônus.

8.2. PROGRAMAS, PLANOS E OUTRAS AÇÕES NECESSÁRIAS

Implantação de Sistemas de Tratamento de Esgoto em Comunidades Isoladas

Consiste na implantação de projetos executivos de tratamento de esgoto em comunidades isoladas de acordo com suas característica conforme as Alternativas 1. 2 e 3 mencionadas anteriormente, associados a sistemas de abastecimento de água..

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.

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.

8.3. AÇÕES PARA O SISTEMA DE GESTÃO DE ÁGUA E ESGOTOS

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

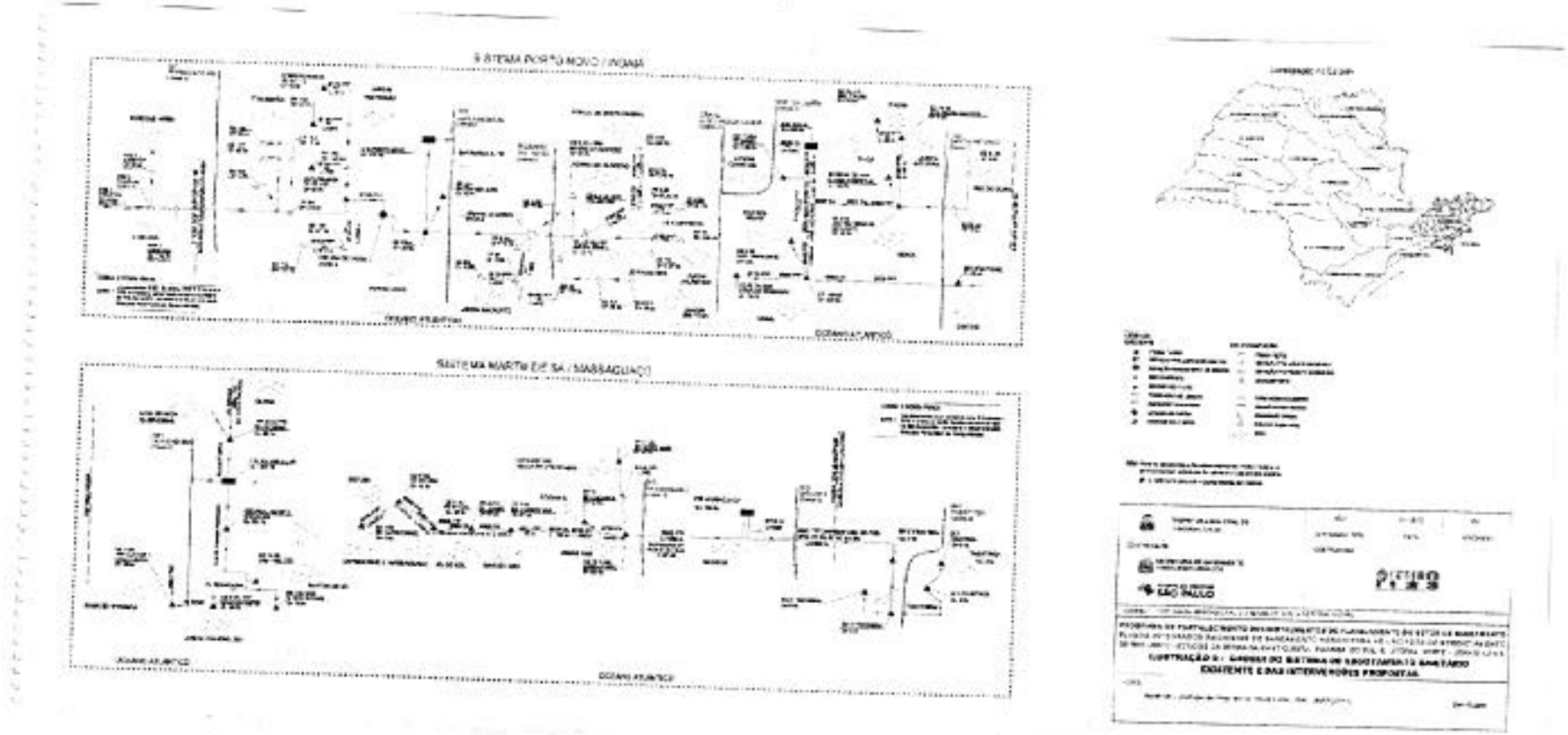
Este programa contempla a execução de palestras, teatros e shows em escolas, próprios municipais e espaços comunitários, bem como a divulgação de material informativo nas mídias disponíveis, com foco na divulgação da importância da água e do meio ambiente no cotidiano da vida de todos os cidadãos.

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.

A seguir, na Ilustração 9, é apresentado o croqui do sistema de esgotamento sanitário existente, bem como das intervenções propostas.

Ilustração 9 – Croqui do Sistema de Esgotamento Sanitário Existente e das Intervenções Propostas



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

9.1. CONSIDERAÇÕES PRELIMINARES

Para efeito do manejo dos resíduos urbanos gerados no município, foram analisadas alternativas convencionais e não convencionais.

Como alternativas convencionais, foram consideradas as tecnologias atualmente em uso em território brasileiro e sugeridas pela Política Nacional dos Resíduos Sólidos, instituída pela Lei Federal 12.305 de agosto/2010.

As alternativas não convencionais se basearam nas iniciativas atualmente existentes na região de influência do município e contemplam tecnologias importadas e ainda passíveis de estudos para sua consolidação no Brasil.

9.2. ALTERNATIVAS CONVENCIONAIS

As propostas, a seguir apresentadas, foram direcionadas particularmente aos serviços públicos e ao gerenciamento dos resíduos sólidos sob responsabilidade da Administração Municipal de **Caraguatatuba**.

9.2.1. Soluções Propostas e Custos Estimados

Quadro 48 – Soluções Propostas e Custos Estimados – Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

Intervenções planejadas	Valores de referencia em R$	Curto prazo até 2014	Médio prazo Até 2018	Longo prazo 2019 -20
Instalações de lixeiras diferenciadas em vias públicas (reciclável/não reciclável)	500 unidades 136.000,00	500 unidades	4500 unidades	
Transbordo e disponibilização de aterro sanitário	1 unidade 7.000.000,00	1 unidades		
Disponibilização de triturador móvel para resíduos verdes	1 unidade 130.000,00	1 unidade	1 unidade	
Implantação de novos Pontos de entrega de RCC e volumosos	3 unidades 300.000,00	1 unidade	1unidade	
Disponibilização de caminhões coletores para coleta domiciliar e comercial	10 unidades R$ 3.800.000,00		5unidades	

Disponibilização de veículos e equipamentos adequados para coleta seletiva domiciliar	02 unidades 392.000,00		02 unidades	
Disponibilização de central de triagem e beneficiamento de RCC	1 unidade 2.500.000,00		1 unidade	
Recuperação de área contaminada	1 unidade 15.000.000,00		03 unidades	
Manutenção do sistema implantado	1 unidade 14.144.210,45	1 unidade	1 unidade	1 unidade

Os custos de operação e manutenção estão considerados no Capítulo 11 – Análise de Sustentabilidade Econômica Financeira.

9.3.1 ALTERNATIVAS DE DESTINAÇÃO FINAL

Tendo em vista a carência de espaços adequados para a implantação de aterros sanitários devido as fragilidades ambientais da região o problema da destinação final dos resíduos sólidos urbanos transcende as fronteiras dos municípios envolvidos, sendo necessário pensar numa solução compartilhada entre os 4 municípios do Litoral Norte.

Seja qual for a solução tecnológica adotada deverá ser destinada aos 04 municípios e conter um conjunto de soluções para os diferentes tipos de resíduos de modo a resolver o problema da produção em escala para a viabilidade econômica do sistema. Estamos falando de um Centro Tratamento Tecnológico Integrado de Resíduos Sólidos com áreas e sistemas apropriados para RCC, poda, recicláveis, orgânicos e rejeitos.

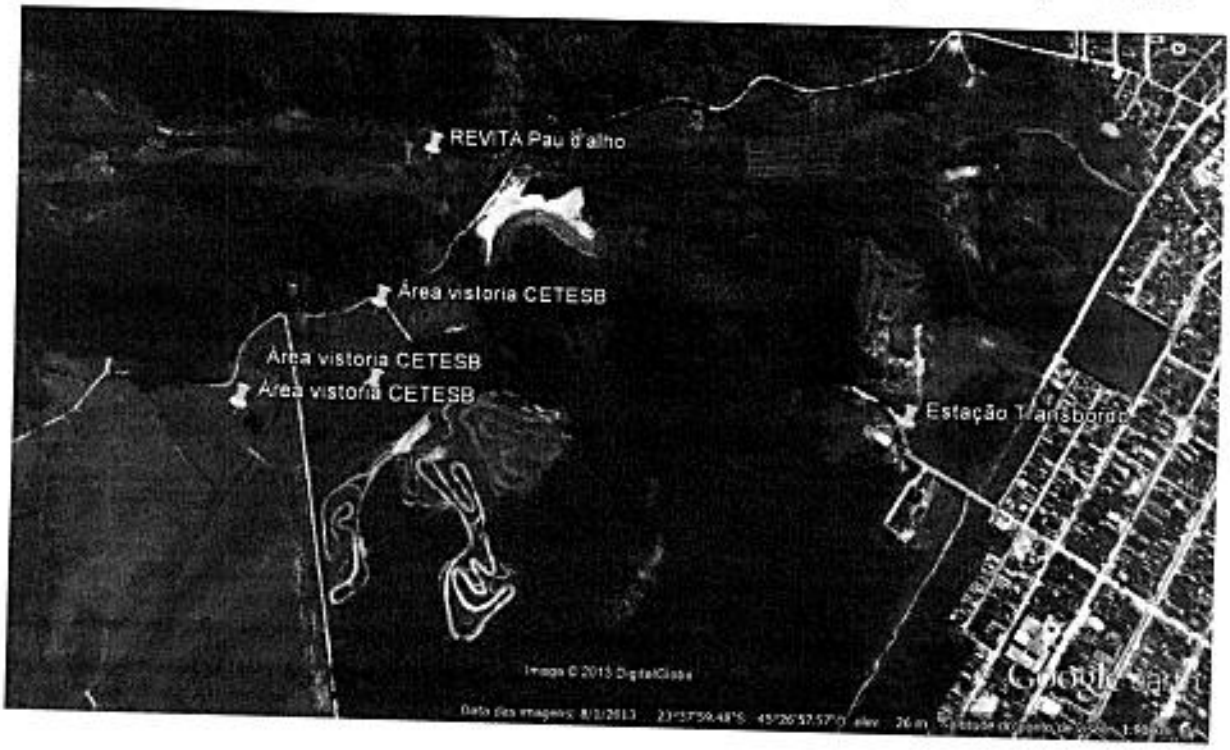
Está em andamento na Secretaria de Estado do Desenvolvimento Metropolitano um grupo de trabalho constituído por decreto do governador para buscar soluções para o problema de destinação final para a região. Participação deste grupo representantes das quatro prefeituras, seus prefeitos CETESB, SMA, EMPLASA, EMAE, SABESP e SDM. Dentre os estudos já foram realizadas analises comparativas das tecnologias disponíveis, vistoria em áreas em Caraguatatuba para escolha e implantação. Também está sendo analisado documento para formatação de consorcio intermunicipal.

Independente das soluções tecnológicas estudadas é necessário dispor os resíduos imediatamente e, portanto a solução que se apresenta a curto prazo é a disposição em aterro sanitário.

Alternativa Caraguatatuba

Em 12 de novembro de 2010 deu entrada na CETESB o EIA-RIMA do empreendimento CTR, sob responsabilidade da REVITA S.A. Para implantação de aterro sanitário na área denominada FAZENDA PAU D'ALHO, localizado na estrada do Pau d'alho, Caraguatatuba. A audiência pública foi realizada em 05/05/2011 e atendidas as exigências do DAIA-CETESB. No momento o empreendedor está aguardando o parecer ao processo protocolado no CONDEPHAAT em fevereiro de 2011. Em julho de 2012 foi feita uma proposta de rebaixamento da cota para a altitude de 40m o que reduziria a vida útil do empreendimento pela metade. Houve tambémproposta de alteração do paisagismo com substituição de espécies.

Ilustração 39 – localização das alternativas de destinação - Caraguatatuba



Portanto, tal solução está sendo proposta neste plano regional da UGRHI 3 para os cenários de curto e médio prazo, tornando necessário conceber-se outras alternativas para a continuidade dos serviços de destinação final dos RSD.

Tendo em vista a carência de espaços adequados para a implantação de aterros sanitários devido às barreiras decorrentes da fragilidade ambiental da região ocupada pelo Litoral Norte, conclui-se que a problemática da gestão dos resíduos sólidos urbanos transcende as fronteiras dos municípios envolvidos, necessitando de um enfoque regional que busque para eles alternativas otimizadas e integradas.

Assim, foram aventadas alternativas não convencionais capazes de reduzir ou praticamente eliminar a necessidade de aterramento de rejeitos, através de processos baseados na incineração dos resíduos sólidos domiciliares (RSD) e de serviços de saúde (RSS), resultando na geração de energia elétrica e/ou vapor.

Para atendimento a médio-longo prazo, foram analisadas três alternativas não convencionais, cuja localização e especificações tecnológicas estão apresentadas a seguir.

9.3.2. Alternativa 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 os quatro 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., 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.

9.3.3. Alternativa São Sebastião

O empreendimento previsto pela Prefeitura de São Sebastião pretende proporcionar atendimento aos quatro municípios constituintes da UGRHI 3 - Litoral Norte, quais sejam **Caraguatatuba**, Ilhabela, Ubatuba e o próprio São Sebastião.

A instalação deverá ser efetuada em imóvel a ser cedido pela Prefeitura Municipal de São Sebastião, com cerca de 30.000 m^2, desmembrado de uma área de aproximadamente 176.000 m^2, localizada 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.

Esta localização foi escolhida por ser relativamente próxima do futuro Aterro Sanitário de **Caraguatatuba**, onde poderão ser dispostos os rejeitos do processo, e por permitir o transporte pelos veículos de coleta de **Caraguatatuba**, Ilhabela e São Sebastião. Assim, apenas os resíduos de Ubatuba necessitarão ser aportados por um transporte secundário.

Nesse terreno, está prevista a implantação de uma Central de Triagem para separação e beneficiamento dos materiais recicláveis oriundos da coleta seletiva dos lixo seco.

Para o tratamento dos demais resíduos, inclusive os dos serviços de saúde, o empreendimento contará com uma Unidade de Valorização Energética - UVE, com capacidade inicial de processar 500 t/dia passando, a partir de 2.020, para cerca de 1.000 t/dia. Com este aporte, os rejeitos não reaproveitáveis a serem destinados a aterro sanitário se limitarão a cerca de 150 t/dia independentemente da etapa.

A tecnologia escolhida, por licitação, foi o Processo Biológico - Mecânico, proposto pelo Consórcio Herrhof/GPI, que compreende: recepção dos resíduos; moagem; separação mecânica dos resíduos valorizáveis, como sucata ferrosa, sucata não ferrosa, papel, plásticos, vidros, etc.; tratamento biológico pela decomposição aeróbia da Matéria Orgânica e a sua conseqüente secagem, em Fermentadores Aeróbios, cada com sete dias de detenção; produção do Combustível Derivado de Resíduos - CDR; e comercialização do CDR.

Para o transporte dos resíduos até o local, será necessária apenas de uma Unidade de Transbordo em Ubatuba e, se economicamente vantajosos, transbordos parciais em pontos estratégicos localizados ao longo da orla de Ubatuba, **Caraguatatuba** e São Sebastião, já que se tratam de municípios polinucleados e com relativamente grandes extensões lineares.

A Prefeitura Municipal de São Sebastião pretende equacionar a gestão do empreendimento através de uma PPP – Parceria Público Privada, considerando que o vencedor da licitação deverá implantar e operar o sistema de tratamento e a destinação final às suas expensas, participando o município apenas com a disponibilização do terreno para a implantação da Usina.

O prazo previsto para esta PPP será de até 35 anos e o empreendedor deverá garantir ao município uma economia de pelo menos 26% nos gastos atuais para a atual destinação de seus resíduos.

Além de solução para a gestão dos resíduos a serem gerados, esta PPP também englobará a remoção e tratamento das cerca de 350.000 t de lixo dispostas no desativado Lixão da Baleia, situado na Praia da Baleia na costa sul do Município de São Sebastião, além de recuperar a área que se encontra ambientalmente degradada.

Cabe ressaltar que, havendo interesse, também poderão ser agregados a este processo outros rejeitos, como lodos de Estação de Tratamento de Esgotos - ETE.

9.3.5. Considerações Finais

Em vista do exposto sobre as alternativas convencionais e não convencionais para a destinação final dos RSD gerados ao longo do território ocupado pela UGRHI 3 – Litoral Norte, podem-se tecer as seguintes considerações:

- Não há dúvida que se trata de uma região ambientalmente frágil, formada por encostas revestidas por mata atlântica, constituindo reservas ambientais, e por uma planície litorânea de solo predominantemente arenoso bastante permeável e lençol freático raso, condições não recomendadas para aterros sanitários.
- Portanto, em função da quase total indisponibilidade de áreas viáveis para tal tipo de empreendimento e dos altos custos de transporte até as unidades similares localizadas na UGRHI 2 – Paraíba do Sul, alternativas não convencionais devem ser as mais indicadas pelo menos a médio-longo prazo.
- Analisando as três alternativas não convencionais descritas anteriormente, conclui-se que todas atendem plenamente a Política Nacional dos Resíduos Sólidos, instituída pela Lei Federal 12.305 de agosto/2010.
- Porém, nesta fase de fechamento deste Plano Municipal de Saneamento Básico, torna-se impossível compará-las do ponto de vista técnico-econômico, uma vez que cada qual se encontra numa fase de implementação e, portanto, com diferentes confiabilidades em seus dados.

- Sempre é bom lembrar que o Litoral Norte apresenta condições bastante desfavoráveis para estas alternativas não convencionais, começando por apresentar um forte flutuação sazonal na geração de resíduos nas temporadas, além da quase total inexistência de consumidores de materiais recicláveis, compostos orgânicos e da própria energia gerada.

- Assim, para saber como as alternativas não convencionais equacionaram estes e outros aspectos, bem como quais foram os dados utilizados em seus dimensionamentos, será necessário aguardar a próxima revisão deste plano, prevista para no máximo daqui a quatro anos, ocasião em que os estudos em andamento e os licenciamentos ambientais em curso estarão definitivamente concluídos.

- Nesse periodo, os quatro municípios da UGRHI 3 continuarão a encaminhar seus resíduos para as unidades atuais, localizadas no Vale do Paraíba, até o CTR de **Caraguatatuba** entrar em operação, tornando-se apto para recebê-los e tratá-los em conformidade com as exigências da Política Nacional dos Resíduos Sólidos.

9.4. PROGRAMAS, PLANOS E OUTRAS AÇÕES NECESSÁRIAS

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 A* 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 recicláveis e não reciclaveis, 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.

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

10.1. CONSIDERAÇÕES PRELIMINARES

O objetivo do presente trabalho foi, inicialmente, definir e estabelecer uma priorização para realização de estudos técnicos e de levantamentos a serem realizados para que fosse possível identificar e avaliar quantitativamente as causas e os efeitos dos alagamentos e inundações. Na sequência, com base nos diagnósticos qualitativos já realizados e nas avaliações quantitativas dos prováveis resultados dos levantamentos, assim como, com embasamento nas determinações das vazões com tempo de recorrência de cem anos (probabilidade do evento natural igual a 1/100) dos principais cursos d'água que atravessam as áreas urbanas dos municípios abrangidos pelo presente planejamento, o trabalho apresenta qualitativamente e quantitativamente, de forma alternativa e com as aproximações possíveis, as medidas estruturais e não estruturais a serem desenvolvidas.

Salienta-se, entretanto, que o dimensionamento preciso das medidas propostas somente poderá ser concretizado após os competentes levantamentos de campo e com as respectivas quantificações das causas dos problemas de alagamentos, inundações, entre outros.

10.2. PROGRAMAS, PLANOS E OUTRAS AÇÕES NECESSÁRIAS

As sugestões a seguir baseiam-se no diagnóstico realizado nas etapas anteriores do trabalho, conforme síntese apresentada no Subitem 3.4 deste relatório. Verificou-se, pelas informações obtidas, que o município de **Caraguatatuba** vem, há várias décadas, implantando medidas de atenuação dos efeitos das enchentes e inundações.

Entretanto, essas medidas não se têm revelado suficientes. Ou por sub-dimensionamento das estruturas implantadas, devido a critérios de avaliação das vazões insatisfatórios (galerias de águas pluviais ou canais em terra ou em concreto ou ainda vãos de pontes com seções de escoamento inferiores às necessidades), ou por falta de manutenção e operação adequadas (falta de desassoreamento e remoção de entulho e lixo de forma rotineira). Deve ser acrescentado que, muitas vezes, as vazões provenientes de chuvas intensas não tem condições de escoar satisfatoriamente devido ao nível d'água do oceano, o qual atinge, conforme a maré, valores que impedem a descarga natural dos afluentes que cortam as áreas urbanas, causando remansos e consequentes alagamentos e inundações.

Pode-se, de maneira genérica, propor o desenvolvimento das seguintes ações estruturais e não estruturais, sempre de forma alternativa onde couber, para cada uma das bacias dos cursos d'água que cortam a área urbana de **Caraguatatuba**:

INCLUIR OS 4 PLANOS DE DRENAGEM

Programa de Dessassoreamento 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.

Especificamente para as regiões litorâneas, como é o caso de **Caraguatatuba**, deve-se considerar, no diagnóstico dos problemas da drenagem urbana, a combinação dos eventos pluviométricos com as marés locais. Este efeito, que tem origem na maré astronômica combinada também influenciada pelos efeitos meteorológicos, resulta na

elevação dos níveis d'água próximos à foz das canalizações de drenagem, e tem como resultado o agravamento dos problemas de inundação.

Nesse sentido, para proposição de alternativas, bem como projeto de obras de drenagem em regiões costeiras, o DAEE-SP recomenda a elaboração de estudos considerando estes efeitos combinados da seguinte forma:

- Vazões Tr 50 anos e Maré com permanência de 98%
- Vazões Tr 100 anos sem o efeito de maré.

O desenvolvimento destes estudos, em nível de projeto básico ou executivo deve ser realizado considerando:

- Base topográfica detalhada, escala 1:2.000 ou melhor;
- Estudos de amplitude e freqüência de marés, com nível referenciado ao local das intervenções;
- Consideração dos efeitos meteorológicos sobre a maré (ruído meteorológico);
- Estudo de alternativas que envolvam bacias de detenção, diques para áreas baixas e o uso de comportas.

Também deve ser providenciada a desocupação de áreas de risco de inundação, principalmente em APPs (Áreas de Proteção Permanente).

10.3. PROPOSIÇÕES ESPECÍFICAS COM ESTIMATIVA DE CUSTOS

Sem prejuízo das recomendações de caráter mais geral apresentadas no subitem anterior, a equipe técnica do PlanSan 123 procurou indicar também proposições específicas que englobam estudos, levantamentos de dados, serviços de campo, projetos e intervenções localizadas para subsidiar o equacionamento e/ou solução dos diversos problemas de drenagem urbana em **Caraguatatuba**, os quais foram caracterizados nas etapas anteriores do presente trabalho.

A indicação dessas proposições proporcionou, entre outras coisas, uma estimativa preliminar do investimento necessário para execução das mesmas, o que é fundamental para a análise de sustentabilidade dos serviços no âmbito do sistema de drenagem urbana.

A estimativa de custo para cada uma das proposições específicas, por sua vez, foi realizada com base em informações obtidas junto aos Grupos Executivos Locais, devido à precedente experiência das prefeituras na execução e contratação de atividades, serviços, projetos e obras similares, bem como também na experiência da equipe técnica do PlanSan 123, principalmente, dos consultores envolvidos neste item do presente trabalho.

Nesse sentido, o quadro na sequência traz uma síntese dessas proposições com as estimativas de custo correspondentes.

Quadro 49 – Proposições Específicas com Estimativa de Custos – Sistema de Drenagem e

Manejo de Águas Pluviais Urbanas

	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 Pacifico 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***
Elaboração de planos de drenagem e projetos executivos das bacias:				
Bacia dos Rios do Massaguaçu/Baçui	*Área (há)*	*750.000,00*	*1*	*750.000,00*
Bacia do rio Juqueriuerê	*Área (há)*	*1.250.000,00*	*1*	*1.250.000,00*
Bacia do Rio Sto Antonio/ Guaxinduba	*Área (há)*	*950.000,00*	*1*	*950.000,00*
Bacia do Rio Mococa / Tabatinga	Área (há)	750.000,00	1	750.000,00
			Total =	R$ 24.662.537,25

Os custos de operação e manutenção estão considerados no Capítulo 11 – Análise de Sustentabilidade Econômica Financeira.

É oportuno mencionar que a priorização dessas proposições, ao longo do horizonte deste planejamento, foi elaborada com base nas necessidades identificadas pelos próprios municípios, que detêm as melhores condições de estabelecerem um escalonamento temporal para o atendimento às necessidades detectadas.

11. ANÁLISE DE SUSTENTABILIDADE ECONÔMICA FINANCEIRA

RELIDO ATÉ AQUI

11.1. SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Introdução

O objetivo do presente tópico consiste na apresentação da projeção de um Fluxo de Caixa Descontado Líquido, que permita visualizar o grau de sustentabilidade financeira da prestação dos Serviços de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário do Município de **Caraguatatuba**, de forma agregada, pois os dados disponíveis não permitem uma projeção por tipo de serviço.

Para a elaboração desta tarefa necessita-se do levantamento de dados atuais sobre a prestação dos serviços, do ponto de vista físico e financeiro, a fim de definir parâmetros e premissas para as projeções das Despesas de Exploração.

A elaboração do estudo basear-se-á em informações indiretas colhidas junto ao SNIS, principalmente para a projeção das Despesas de Exploração, que abrangem as despesas com Pessoal, Produtos Químicos, Energia Elétrica, Serviços de Terceiros e Outras Despesas, bem como dados físicos correlatos.

A Sabesp informou, adicionalmente, a base de ativo existente, a qual foi introduzida para definir uma tarifa necessária para atingir a sustentabilidade da prestação dos serviços, bem como a taxa de descontão de 8,06% que reflete o custo ponderado, de longo prazo, que remunera o capital investido e as despesas operacionais do ano de 2010.

A estruturação deste tópico obedece à apresentação e descrição dos parâmetros e premissas, à projeção do Fluxo de Caixa Descontado, análise dos resultados obtidos e Conclusão.

Premissas e Parâmetros

Os valores numéricos dos parâmetros e premissas utilizados para a projeção do Fluxo de Caixa Descontado são apresentados no quadro a seguir, com uma descrição sucinta para cada item.

Quadro 50 – Parâmetros e Premissas

Descrição	Unidade	Valor
1. Taxa de Desconto	% ao ano	8,06%
- Fator de Recuperação do Capital	Coeficiente	0,08933
2. Tarifa Média		
- Abastecimento de Água	R$/m³	2,13
- Esgotamento Sanitário	R$/m³	2,24
3. Receitas Indiretas	%	4,34%
4. Inadimplência	%	3,74%
5. Despesas Médias		
- Pessoal	R$/Empregado	93.021,75
- Produtos Químicos	R$/m³ prod_Água	0,0835
- Energia Elétrica - Água	R$/m³ prod_Água	0,1168
- Energia Elétrica - Esgoto	R$/m³trat.Esgoto	0,4687
- Serviços	R$/Lig_A/E	85,50
- Outras	R$/Lig_A/E	30,44
6. IPCA (2010/2008)	Coeficiente	1,1017
7. Quantidade de Segundos no ano	1000/Segundos	31.536
8. Coeficiente de Faturamento/Consumo		
- Água	Coeficiente	1,3253
- Esgoto	Coeficiente	1,3222
9. Produtividade - Pessoal	Lig_A/E_Empreg.	633,9
10. Volume Faturado por Economia		
- Água	m³/Ligação/mês	17,8
- Esgoto	m³/Ligação/mês	18,4
11. Impostos sobre receitas	% Receita	7,0%
12. Imposto de Renda	% Receita	10,0%

Fonte: SNIS 2008 (dados primários) e SABESP.

a) Taxa de Desconto

A taxa de desconto é utilizada para uniformizar a série de dados monetários e físicos a Valor Presente Líquido. Normalmente se utiliza a taxa que remunera o capital investido, admitido-se um determinado grau de risco, representando esta o custo de oportunidade dos recursos financeiros. A Sabesp forneceu a taxa de 8,06 % ao ano.

b) Tarifas Médias

As tarifas médias multiplicadas pelos respectivos volumes faturáveis, de abastecimento de água e de esgotamento sanitário, permitem projetar as Receitas Operacionais esperadas. Foram obtidas a partir de dados publicados pelo SNIS, dividindo-se a Receita oriunda da prestação do Serviço pelo respectivo volume faturado.

Os volumes faturáveis, utilizados para projetar as receitas, constam do Estudo de Demandas, cujos critérios encontram-se expostos no item 4 do Relatório R3. Para fins de faturamento de esgotos utilizou-se o mesmo volume faturado por ligação de água.

As tarifas são mantidas constantes ao longo do horizonte de projeção, estipulado em 30 anos futuros.

c) Receitas Indiretas

Para a projeção das receitas indiretas, oriundas de serviços prestados pela Concessionária que não sejam tarifários, utilizou-se uma relação que mede a participação dessas receitas na receita tarifária direta do fornecimento de água e do esgotamento sanitário. A relação foi mantida constante ao longo do horizonte de projeção.

d) Evasão de Receita

É obtido dividindo-se a diferença entre a receita operacional faturada e a receita operacional arrecadada pela receita operacional faturada.

e) Despesas Médias

- **Despesas médias com pessoal** – apuradas por empregado ocupado. O critério de projeção dessas despesas utiliza um parâmetro adicional, representado pela produtividade média do pessoal próprio ocupado (Ligações de água e esgoto por empregado). Este critério visa captar o crescimento das ligações ao longo do período de projeção, bem como a evolução do quadro de pessoal e salários.
- **Despesas com Produtos Químicos** – foram projetadas a partir do coeficiente de despesas por volume de água produzida, e mantida constante ao longo do horizonte de projeção.
- **Despesas com Energia Elétrica** – foram projetadas a partir do coeficiente de despesas por volume de água produzida e volume de esgoto tratado. A distribuição das despesas de energia elétrica entre os serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário foi efetuada mediante o consumo de energia elétrica (Kwh) informado, por tipo de serviço constante das informações contidas no SNIS.
- **Despesas com Serviços de Terceiros e Outras Despesas** – foram projetadas a partir do coeficiente de despesas por ligações de Água e Esgoto e mantidas constantes ao longo do horizonte de projeção.

f) Coeficiente de Faturamento/Consumo

Este coeficiente foi utilizado para transformar os volumes consumidos e coletados em volumes faturáveis, para efeito de projeção das receitas operacionais diretas dos serviços de abastecimento de água. Para o faturamento dos serviços de esgotamento sanitário foi mantido o mesmo consumo de água projetado.

g) Volumes Médios por Economia

Indicador de controle que testemunha os dados físicos utilizados, como ponto de partida, em relação aos dados físicos que estão sendo utilizados nas projeções.

h) Impostos Incidentes sobre Receitas

Este índice é destinado a projetar os impostos incidentes sobre as receitas (PIS/COFINS) e foi obtido dos demonstrativos de resultados publicados no site da Sabesp.

i) Imposto de Renda

O Imposto de renda é obtido após a apuração do lucro oriundo da prestação dos serviços, em cujo processo se inclui, além das despesas de exploração, projetadas conforme critérios explicitados nos itens anteriores, as despesas de juros dos empréstimos e a depreciação do imobilizado em operação, as amortizações de despesas e as provisões para devedores duvidosos.

Como os dados disponíveis não permitiram a elaboração de um demonstrativo de resultado e de um balanço patrimonial, completos, pela não disponibilidade dos dados acima explicitados, imputou-se, como Imposto de Renda (IR), o coeficiente obtido pela divisão da provisão de IR pela diferença entre a receita operacional menos as despesas exploração da prestação dos serviços, constantes do demonstrativo de resultados publicados no site da Sabesp. Imputou-se este imposto para os municípios com Geração Interna de Recursos positiva.

Fluxo de Caixa Descontado

A sustentabilidade financeira será avaliada mediante a projeção do Fluxo de Caixa Descontado (FCD), o qual depende dos parâmetros acima explicitados (tarifas médias e coeficientes de despesas), da projeção da demanda pelos serviços e das ações de investimento (ofertas) necessárias para suprir tal demanda, as quais geram um plano de investimento.

A diferença entre as receitas projetadas e as despesas determina a Geração Interna de Recursos Financeiros (GIRF), consistindo na base da sustentabilidade financeira. Se for positiva a prestação dos serviços apresenta sustentabilidade financeira operacional. No entanto a sustentabilidade total estará garantida se este excedente for suficiente para suportar os investimentos necessários para a universalização dos serviços, o que é verificado quando se deduz da GIRF os valores do plano de investimentos.

- **Projeção da Demanda**

A demanda e oferta física futura foram projetadas pela equipe de engenharia conforme critérios explicitados no Relatório R3, cujo resumo consta no quadro abaixo.

Quadro 51 – Demanda e Oferta dos Serviços

Descrição	Ligações			Volumes - 1000 m³/ano				m³ Ligação		Quadro de Pessoal
	Água	Esgoto	Total	Produzido	Tratado	Faturado		Faturado		
				Água	Esgoto	Água	Esgoto	Água	Esgoto	
2011	48.930	30.858	79.788	12.303	5.166	10.401	6.848	17,7	18,5	126
2012	50.159	33.697	83.856	12.636	5.712	10.759	7.572	17,9	18,7	132
2013	51.393	36.628	88.020	12.977	6.290	11.128	8.338	18,0	19,0	139
2014	52.629	39.651	92.280	13.300	6.885	11.484	9.127	18,2	19,2	146
2015	54.010	42.992	97.002	13.660	7.550	11.875	10.009	18,3	19,4	153
2016	55.877	46.212	102.089	14.127	8.188	12.363	10.855	18,4	19,6	161
2017	57.780	49.524	107.304	14.598	8.849	12.859	11.731	18,5	19,7	169
2018	59.717	52.929	112.646	15.072	9.532	13.361	12.636	18,6	19,9	178
2019	61.067	54.310	115.377	15.416	9.847	13.752	13.053	18,8	20,0	182
2020	62.428	55.707	118.135	15.757	10.163	14.143	13.473	18,9	20,2	186
2021	63.792	57.114	120.906	16.126	10.502	14.563	13.922	19,0	20,3	191
2022	65.166	58.536	123.702	16.495	10.844	14.984	14.376	19,2	20,5	195
2023	66.550	59.972	126.522	16.860	11.188	15.406	14.832	19,3	20,6	200
2024	67.942	61.424	129.366	17.223	11.535	15.828	15.291	19,4	20,7	204
2025	69.343	62.889	132.231	17.583	11.882	16.249	15.752	19,5	20,9	209
2026	70.443	63.886	134.329	17.913	12.172	16.645	16.135	19,7	21,0	212
2027	71.540	64.881	136.422	18.238	12.460	17.039	16.517	19,8	21,2	215
2028	72.634	65.874	138.508	18.558	12.746	17.431	16.897	20,0	21,4	219
2029	73.725	66.863	140.587	18.874	13.031	17.820	17.274	20,1	21,5	222
2030	74.811	67.847	142.658	19.184	13.313	18.205	17.648	20,3	21,7	225
2031	75.891	68.827	144.717	19.502	13.602	18.601	18.032	20,4	21,8	228
2032	76.963	69.800	146.763	19.814	13.888	18.992	18.411	20,6	22,0	232
2033	78.030	70.767	148.798	20.121	14.172	19.380	18.787	20,7	22,1	235
2034	79.091	71.729	150.821	20.422	14.452	19.764	19.159	20,8	22,3	238
2035	80.145	72.686	152.831	20.716	14.730	20.143	19.527	20,9	22,4	241
2036	81.193	73.636	154.828	21.132	15.027	20.549	19.920	21,1	22,5	244
2037	82.233	74.579	156.811	21.545	15.321	20.952	20.310	21,2	22,7	247
2038	83.265	75.515	158.780	21.953	15.612	21.350	20.696	21,4	22,8	250
2039	84.289	76.444	160.733	22.356	15.900	21.744	21.078	21,5	23,0	254
2040	85.305	77.365	162.670	22.261	16.185	22.133	21.455	21,6	23,1	257
VPL	**745.463**	**624.913**	**1.370.376**	**189.444**	**115.609**	**171.053**	**153.258**	**229**	**243**	**2.162**

- **Projeção da GIRF**

A projeção mostra uma GIRF (Geração Interna de Recursos Financeiros) positiva, em torno de R$ 183,3 milhões, a valor presente, no horizonte de planejamento, de acordo com critérios e premissas adotados. O quadro a seguir mostra os detalhes da geração interna de recursos financeiros.

Quadro 52 – Projeção da Geração Interna de Recursos Financeiros - R$ mil

Ano	Receitas Operacionais						Despesas de Exploração						Imp. Renda	Geração Interna
	Água	Esgoto	Ind.	Imp.	E.Rec.	Total	Pes	P.Quím.	E.Elétr.	Serv.	Outras	Totais		
2011	22.116	15.355	1.628	(2.737)	(1.462)	34.900	11.709	1.028	3.858	6.822	2.428	25.845	(1.052)	8.003
2012	22.878	16.979	1.731	(2.911)	(1.555)	37.123	12.306	1.056	4.153	7.170	2.552	27.236	(1.144)	8.742
2013	23.662	18.696	1.840	(3.094)	(1.652)	39.452	12.917	1.084	4.463	7.526	2.679	28.669	(1.243)	9.539
2014	24.419	20.466	1.950	(3.278)	(1.751)	41.806	13.542	1.111	4.780	7.890	2.809	30.132	(1.342)	10.331
2015	25.252	22.442	2.072	(3.484)	(1.860)	44.422	14.235	1.141	5.134	8.294	2.952	31.756	(1.453)	11.213
2016	26.289	24.339	2.199	(3.698)	(1.975)	47.155	14.981	1.180	5.488	8.729	3.107	33.485	(1.564)	12.105
2017	27.343	26.303	2.330	(3.918)	(2.092)	49.965	15.747	1.220	5.852	9.175	3.266	35.259	(1.680)	13.026
2018	28.412	28.333	2.465	(4.145)	(2.213)	52.852	16.531	1.259	6.228	9.632	3.428	37.077	(1.799)	13.976
2019	29.243	29.268	2.541	(4.274)	(2.282)	54.497	16.931	1.288	6.415	9.865	3.512	38.011	(1.877)	14.609
2020	30.074	30.210	2.618	(4.403)	(2.351)	56.148	17.336	1.316	6.603	10.101	3.596	38.952	(1.955)	15.241
2021	30.967	31.218	2.701	(4.542)	(2.425)	57.918	17.743	1.347	6.806	10.338	3.680	39.913	(2.043)	15.962
2022	31.862	32.234	2.784	(4.682)	(2.500)	59.699	18.153	1.378	7.009	10.577	3.765	40.882	(2.132)	16.685
2023	32.759	33.257	2.867	(4.822)	(2.575)	61.487	18.567	1.409	7.213	10.818	3.851	41.857	(2.220)	17.409
2024	33.656	34.286	2.951	(4.963)	(2.650)	63.281	18.984	1.439	7.418	11.061	3.937	42.839	(2.309)	18.133
2025	34.553	35.319	3.035	(5.104)	(2.725)	65.079	19.405	1.469	7.623	11.306	4.025	43.827	(2.398)	18.854
2026	35.395	36.180	3.109	(5.228)	(2.792)	66.664	19.712	1.497	7.797	11.486	4.088	44.580	(2.488)	19.597
2027	36.233	37.036	3.182	(5.352)	(2.858)	68.242	20.020	1.524	7.970	11.664	4.152	45.329	(2.577)	20.336
2028	37.066	37.888	3.256	(5.475)	(2.923)	69.811	20.326	1.550	8.141	11.843	4.216	46.076	(2.666)	21.069
2029	37.892	38.733	3.328	(5.597)	(2.989)	71.368	20.631	1.577	8.311	12.021	4.279	46.819	(2.754)	21.796
2030	38.713	39.571	3.400	(5.718)	(3.053)	72.913	20.935	1.603	8.480	12.198	4.342	47.557	(2.841)	22.515
2031	39.554	40.431	3.474	(5.842)	(3.120)	74.498	21.237	1.629	8.653	12.374	4.405	48.297	(2.932)	23.268
2032	40.386	41.282	3.547	(5.965)	(3.185)	76.065	21.537	1.655	8.823	12.549	4.467	49.031	(3.022)	24.012
2033	41.211	42.125	3.620	(6.087)	(3.250)	77.618	21.836	1.681	8.992	12.723	4.529	49.760	(3.111)	24.747
2034	42.027	42.959	3.691	(6.207)	(3.315)	79.155	22.133	1.706	9.159	12.896	4.590	50.483	(3.199)	25.473
2035	42.834	43.784	3.762	(6.327)	(3.378)	80.675	22.428	1.731	9.323	13.067	4.652	51.200	(3.285)	26.189
2036	43.697	44.666	3.838	(6.454)	(3.447)	82.301	22.721	1.765	9.511	13.238	4.712	51.947	(3.380)	26.974
2037	44.553	45.541	3.913	(6.580)	(3.514)	83.913	23.012	1.800	9.697	13.408	4.773	52.689	(3.474)	27.750
2038	45.400	46.407	3.988	(6.706)	(3.581)	85.508	23.301	1.834	9.881	13.576	4.833	53.424	(3.566)	28.517
2039	46.237	47.263	4.061	(6.829)	(3.647)	87.085	23.587	1.868	10.063	13.743	4.892	54.153	(3.658)	29.274
2040	47.065	48.109	4.134	(6.951)	(3.712)	88.643	23.871	1.860	10.185	13.909	4.951	54.776	(3.758)	30.109
V.P.L.	**363.735**	**343.644**	**30.725**	**(51.667)**	**(27.591)**	**658.846**	**201.100**	**15.827**	**76.309**	**117.171**	**41.708**	**452.114**	**(23.432)**	**183.300**

Obs.:- Ind.=Indireta; Imp.=impostos; E.R.=Evasão de Receita; Pes.=Pessoal;
P.Quim.=Produtos Quimicos; E.Eletr.=Energia Elétrica; Serv.=Serviços.

Estes resultados, de acordo com as premissas adotadas, demonstram que a prestação dos serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário no município de **Caraguatatuba**, analisados isoladamente, apresenta sustentabilidade financeira operacional própria e, portanto, gera recursos financeiros adicionais próprios para alavancar, parcial ou totalmente, os investimentos necessários para a ampliação e/ou melhoria dos sistemas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário.

Plano de Investimentos

Os investimentos, emergencial, de curto, médio e longo prazo, necessários para implementar a expansão e/ou ampliação da oferta/demanda pelos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, foram obtidos junto à Sabesp de forma global. A distribuição no tempo foi elaborada pela equipe técnica de engenharia. O Plano de Investimentos consta no quadro abaixo:

Quadro 53 – Plano de investimentos – R$ mil

Descrição	Água	Esgoto	Outros	Total
2011	1.257	6.546	502	8.305
2012	2.926	5.760	807	9.493
2013	8.189	7.128	802	16.119
2014	13.063	10.707	1.052	24.821
2015	19.291	9.603	802	29.696
2016	15.712	11.173	802	27.687
2017	6.420	13.688	807	20.915
2018	2.507	2.406	802	5.716
2019	3.402	1.655	802	5.860
2020	10.029	6.876	802	17.707
2021	6.594	7.084	802	14.479
2022	2.287	2.304	802	5.392
2023	2.165	3.020	1.057	6.242
2024	2.309	3.073	802	6.184
2025	2.773	3.126	802	6.701
2026	2.268	1.940	802	5.010
2027	1.981	1.942	802	4.724
2028	3.141	1.942	802	5.885
2029	15.379	5.800	807	21.986
2030	13.215	5.798	802	19.815
2031	2.189	2.268	802	5.259
2032	2.158	2.262	1.052	5.471
2033	2.109	2.258	802	5.169
2034	3.576	2.254	802	6.632
2035	3.430	2.249	807	6.486
2036	2.229	2.243	702	5.174
2037	2.334	2.237	501	5.072
2038	2.188	2.230	401	4.818
2039	2.316	2.223	301	4.840
2040	2.271	2.215	250	4.736
VPL	**77.875**	**70.917**	**9.540**	**158.331**

O plano de investimento no valor de R$ 158,3 milhões, a valor presente, no horizonte de planejamento, evidencia que os serviços de abastecimento de água receberão, ligeiramente, maior aporte de recursos em relação aos serviços de esgotamento sanitário.

Fluxo de Caixa

Obtêm-se o FCD Líquido deduzindo-se da Geração Interna o Programa de Investimento das ações necessárias para a universalização dos serviços de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário, bem como a amortização dos ativos existentes resultante de investimentos do passado.

O quadro a seguir mostra um FCD Líquido negativo, em R$ 266,9 milhões, a valor presente, de acordo com dados utilizados e as premissas adotadas, e demonstra que as ações para universalização da prestação dos serviços no município de **Caraguatatuba,** não possui sustentabilidade financeira global visando a universalização dos serviços no ano de 2018.

Quadro 54 – Fluxo de Caixa - R$ mil

Descrição	GIRF	Plano de Investimento					Fluxo Líquido Caixa
		Água	Esgoto	Outros	Base Ativo (*)	Total	
2011	8.003	1.257	6.546	502	291.874	300.179	(292.176)
2012	8.742	2.926	5.760	807	-	9.493	(751)
2013	9.539	8.189	7.128	802	-	16.119	(6.580)
2014	10.331	13.063	10.707	1.052	-	24.821	(14.490)
2015	11.213	19.291	9.603	802	-	29.696	(18.483)
2016	12.105	15.712	11.173	802	-	27.687	(15.582)
2017	13.026	6.420	13.688	807	-	20.915	(7.889)
2018	13.976	2.507	2.406	802	-	5.716	8.260
2019	14.609	3.402	1.655	802	-	5.860	8.750
2020	15.241	10.029	6.876	802	-	17.707	(2.466)
2021	15.962	6.594	7.084	802	-	14.479	1.483
2022	16.685	2.287	2.304	802	-	5.392	11.293
2023	17.409	2.165	3.020	1.057	-	6.242	11.167
2024	18.133	2.309	3.073	802	-	6.184	11.949
2025	18.854	2.773	3.126	802	-	6.701	12.153
2026	19.597	2.268	1.940	802	-	5.010	14.587
2027	20.336	1.981	1.942	802	-	4.724	15.611
2028	21.069	3.141	1.942	802	-	5.885	15.184
2029	21.796	15.379	5.800	807	-	21.986	(190)
2030	22.515	13.215	5.798	802	-	19.815	2.700
2031	23.268	2.189	2.268	802	-	5.259	18.010
2032	24.012	2.158	2.262	1.052	-	5.471	18.541
2033	24.747	2.109	2.258	802	-	5.169	19.579
2034	25.473	3.576	2.254	802	-	6.632	18.842
2035	26.189	3.430	2.249	807	-	6.486	19.703
2036	26.974	2.229	2.243	702	-	5.174	21.799
2037	27.750	2.334	2.237	501	-	5.072	22.678
2038	28.517	2.188	2.230	401	-	4.818	23.699
2039	29.274	2.316	2.223	301	-	4.840	24.435
2040	30.109	2.271	2.215	250	-	4.736	25.373
Valor Presente	**183.300**	**77.875**	**70.917**	**9.540**	**291.874**	**450.205**	**(266.906)**

(*) Ativos existentes e fornecidos pela Sabesp.

Indicadores

Para verificar a consistência das projeções e fornecer uma base para o monitoramento das ações futuras, elaborou-se um conjunto de indicadores oriundos das projeções, conforme quadro a seguir.

Quadro 55 – Indicadores Médios de Longo Prazo

Descrição	Unidade	Base	Projetado
1.Tarifa Média	R$/m³ - Água e Esgoto		2,18
- Abastecimento de Água	R$/m³	2,13	2,13
- Esgotamento Sanitário	R$/m³	2,24	2,24
2.Custo Médio de Exploração	R$/m³	1,42	1,39
3.Salário Médio	R$mil/Empregado	3,02	93,02
4.Custo médio de P.Químicos	R$/m³_Produzido - Água	,0835	0,0835
5.Custo médio de Energia Elétrica	R$/m³_Produzido - Água	,1168	0,2501
6.Investimento Per Capita	R$/Habitante		639,34
6.Produtividade Média de Pessoal	Ligação_A/E/Empregado	634	634
7.Volume Médio Faturado por Economia de Água	m³/mês/Economia_A	17,8	19,1
8.Volume Médio Faturado por Economia de Esgoto	m³/mês/Economia_E	18,4	20,3
9.Tarifa Média Necessária - com Ativo em Operação	R$/m³ - Água e Esgoto		3,58
10.Ajuste Tarifário - com Ativo em Operação	%		64,3%

Obs: A tarifa necessária é igual aos custos (operacionais, fiscais, investimentos e base de ativo) a Valor Presente Liquido divididos pelo Valor Presente Liquido dos volumes faturados (abastecimento de água e esgotamento sanitário).

Destaca-se o seguinte:

- Tarifa média de esgotamento sanitário, ligeiramente superior à de abastecimento de água, conforme dados do SNIS;
- Volumes médios faturados projetados acima dos observados em 2008, que estão influenciando os valores da Geração Interna de Recursos Financeiros;
- Necessidade de ajuste tarifário de 64,3% para atingir a auto sustentação financeira de longo prazo.

Conclusão

Toda projeção deve ser encarada como uma referência orientadora das ações futuras, as quais devem estar apoiadas nas premissas adotadas e nas melhorias propostas aos custos definidos.

Dentro deste conjunto imaginado, com base na realidade atual, as evidências demonstram que a prestação dos serviços no município de **Caraguatatuba** em busca da universalização, não apresenta sustentabilidade financeira global, necessitando de ajustes tarifários e/ou aporte de recursos de fontes não onerosas para os usuários dos serviços.

É importante ressaltar que os dados obtidos pelo PlanSan 123 são indicativos. Os dados da SABESP apresentarão, oportunamente, maior precisão.

11.2. ANÁLISE CONJUNTA DE SUSTENTABILIDADE ECONÔMICA FINANCEIRA

O quadro a seguir mostra um panorama consolidado da sustentabilidade financeira dos serviços de Saneamento Básico no Município de **Caraguatatuba**.

Quadro 56 – Resumo das Receitas e Custos a Valor Presente - R$ mil

Descrição	Receita Líquida	Custos Operacionais Totais	Geração Interna Financeira	Investimentos e Base de Ativo (*)	Recursos a Equacionar
1.Água e Esgoto	658.846	475.547	183.300	450.205	(266.906)
2.Resíduos Sólidos	12.556	1.741	10.816	1.825	8.991
3.Drenagem	-	18.251	(18.251)	17.129	(35.380)
4.Total	671.403	495.538	175.864	469.159	(293.294)
A equacionar					
- Sabesp	658.846	475.547	183.300	450.205	(266.906)
- Município	12.556	19.992	(7.435)	18.953	**(26.389)**
Total	671.403	495.538	175.864	469.159	(293.294)
Receita municipal corrente - 2008(**)					227.519
Participação dos dispêndios municipais anuais na receita corrente anual					**1,4%**

(*) Considera a Base de Ativo para os serviços de Água e Esgoto.
(**) Fonte: IBGE (Cidades) - a preços médios de 2010 pelo IPCA.

Destaca-se, inicialmente, que os serviços de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário são prestados pela Sabesp, mediante concessão. Desse modo o equacionamento de recursos para prestação destes serviços está sob a responsabilidade desta concessionária, por meios próprios.

De acordo com as premissas e parâmetros adotados a concessionária deve equacionar R$ 266,9 milhões, de acordo com a premissa de auto suficiência financeira.

Para prestar os serviços de Manejo dos Resíduos Sólidos e Drenagem Urbana, o município deve equacionar, nos próximos trinta anos, em torno de R$ 26,4 milhões adicionais, a valor presente, o que significa incrementar as receitas atuais em 1,4 %, via criação de uma taxa, tributo ou transferência de outras esferas governamentais, no contexto de um sistema de subsídios.

A destinação final atribuída para cada tipo de resíduo se fundamentou na Lei Federal nº 12.305 de 02/08/10, que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos e que restringe a disposição final em aterros sanitários a apenas "rejeitos", nela definidos como resíduos sólidos que, depois de esgotadas todas as possibilidades de tratamento e recuperação por processos tecnológicos disponíveis e economicamente viáveis, não apresentam outra possibilidade que não a disposição final ambientalmente adequada.

Para atender a essa exigência, as municipalidades deverão praticar a coleta seletiva e submeter os resíduos a sistemas de tratamento e/ou compostagem, para transformá-los em insumos ou novos produtos, conforme recomendação dessa legislação.

Analisando-se a composição gravimétrica concluiu-se que, embora não esteja definido nessa legislação, o padrão máximo de reaproveitamento dos resíduos sólidos domiciliares e inertes pode atingir cerca de 60% do seu peso total bruto, caso realmente ocorra a consolidação do mercado consumidor em decorrência da política de incentivos governamentais.

Ao adotar-se esse padrão, efetuou-se o dimensionamento das unidades na situação mais crítica e, consequentemente, identificaram-se as verbas orçamentárias máximas necessárias, aspecto de suma importância ao observar-se que, para sua implantação, o Governo Federal está disponibilizando recursos da União a fundo perdido durante os próximos quatro anos.

Porém, considerou-se que o reaproveitamento dos resíduos ocorrerá de forma gradativa ao longo desse exíguo prazo (5% em 2011, 15% em 2012, 27,5% em 2013, 47,5% em 2014 e 60% de 2015 em diante), acompanhando a dinâmica das municipalidades se equiparem e do mercado consumidor se consolidar para absorver todos os materiais gerados.

Nessas condições de máximo reaproveitamento, as municipalidades estarão respondendo pelos máximos custos de implantação, operação e transporte dos resíduos e, em contrapartida, também estarão captando as máximas receitas decorrentes da comercialização dos insumos e produtos.

O balanço entre os custos e as receitas, devidamente rateados pela proporção de resíduos gerados, distribuídos pelo horizonte de 30 anos e trazidos a valor presente, indicou a necessidade ou não de cada municipalidade recorrer a recursos adicionais para o manejo adequado de seus resíduos sólidos.

Evidentemente que, em casos da municipalidade optar por abrir mão dessas receitas, cedendo-as graciosamente a cooperativas de catadores, ou por conduzir seus resíduos para uma unidade regional mais distante, pode ocorrer do seu orçamento municipal se mostrar insuficiente, havendo necessidade do município pleitear os recursos ofertados pela União.

12. SÍNTESE DOS INVESTIMENTOS E FONTES DE FINANCIAMENTO

12.1. SÍNTESE DOS INVESTIMENTOS

12.1.1. Sistema de Abastecimento de Água

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

12.1.2. Sistema de Esgotamento Sanitário

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

12.1.3. Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

Os custos de operação e manutenção estão considerados no Capítulo 11 – Análise de Sustentabilidade Econômica Financeira.

12.1.4. Serviços de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas

Os custos de operação e manutenção estão considerados no Capítulo 11 – Análise de Sustentabilidade Econômica Financeira.

12.2. FONTES DE FINANCIAMENTO

Os recursos de terceiros destinados ao Saneamento Básico, no âmbito do mercado interno de recursos financeiros, provem em sua maior parte, dos recursos do FGTS, aportes do BNDES e outras fontes de recursos, como os obtidos pela cobrança pelo uso da água.

Existem, também, outras fontes externas de recursos de terceiros, representadas pelas agências multilaterais de crédito, tais como: o BIRD (Banco Mundial), BID e JBIC (Banco Japonês), os mais importantes, de acesso mais restrito aos agentes prestadores dos serviços.

Porém, a fonte primária de recursos para o setor se constitui nas tarifas, taxas e preços públicos. Estes se constituem na principal fonte de canalização de recursos financeiros para a exploração dos serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário, que, além de recuperar as despesas de exploração dos serviços, podem gerar um excedente que fornece a base de sustentação para alavancar investimentos, quer sejam com recursos próprios e/ou de terceiros.

Nas demais vertentes do saneamento básico, representadas pelos resíduos sólidos e drenagem, que ainda funciona de forma incipiente no estado em termos de uma organização mais efetiva visando a melhoria do meio ambiente, deve predominar as taxas, impostos específicos ou gerais.

Sobre a parcela dos serviços com possibilidades de individualização, coleta doméstica, hospitalar, industrial e inerte de resíduos, pode ser definido preço público/taxa/tarifa específico.

Para a parcela difusa, como, por exemplo, a varrição, poda de árvores, limpeza de jardins e a drenagem, cuja particularização para um determinado munícipe é de difícil identificação, deve predominar o financiamento da prestação dos serviços mediante a cobrança de um tributo específico e/ou geral.

A seguir apresenta-se um quadro resumo das principais fontes de captação de recursos financeiros para as ações necessárias no âmbito do Saneamento Básico nos municípios.

Quadro 57 – Fontes de Financiamento

Tarifas, Taxas e Preços Públicos **Transferências e Subsídios**
Recursos do FGTS – Fundo de Garantia por Tempo de Serviço.
Recursos da OGU – Orçamento Geral da União - Ministério das Cidades; - CEF – Caixa Econômica Federal; - Entidades Federadas: - Municípios; - Estados; - Distrito Federal; - Consórcios Públicos; e - Funasa.
BNDES – Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico Social.
FEHIDRO – Fundo Estadual de Recursos Hídricos.
Outras Fontes: - Mercado de Capitais; e - Financiamentos Internacionais.

12.2.1. Tarifas, Taxas, Preços Públicos, Transferências e Subsídios

O sistema de tarifas, taxas e preços públicos são as fontes primárias para o financiamento das ações do Saneamento Básico. As tarifas, taxas e preços públicos devem, além de recuperar os custos operacionais, gerar um excedente para alavancar investimentos, quer sejam diretos (recursos próprios) e/ou com financiamentos, para compor a contrapartida de empréstimos e o posterior pagamento do serviço da dívida.

O sistema de tarifas, taxas e preços públicos tem sempre uma restrição básica na capacidade de pagamento da população e, além disso, por se tratar de um serviço essencial a ser estendido a todos os munícipes, deve-se contemplar algum nível de subsídio, os quais assumem três modalidades.

Subsídios à oferta, no qual o poder público transfere recursos do orçamento fiscal para financiar a implantação, expansão ou ampliação dos sistemas de Saneamento Básico, indo até o financiamento de parte ou do total da operação e manutenção dos sistemas, onde existir baixa sustentabilidade financeira, o que ocorre, em geral, nos municípios de pequeno porte.

Subsídios à demanda, através do qual o poder público transfere diretamente ao usuário parte ou toda a cobrança pelos serviços dirigidos a ele, de acordo com critérios de necessidade estabelecidos a priori. Este é pouco difundido no sistema brasileiro de financiamento do Saneamento Básico.

Estas duas modalidades de subsídios provem do orçamento fiscal das unidades federadas e, portanto o financiamento do sistema depende de toda a sociedade que paga impostos.

A outra modalidade são os subsídios cruzados onde os custos dos serviços são rateados entre os usuários do sistema de Saneamento Básico, em proporções diferentes, mediante critérios que reproduzam a diferenciação de renda da comunidade beneficiada. Esta modalidade é bastante utilizada no sistema tarifário dos serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário, mediante a classificação dos usuários em categorias e faixas de consumo.

As diretrizes para a cobrança pelos serviços de Saneamento Básico estão definidas na lei 11445/07, cujos principais artigos estão listados a seguir:

- Art. 29 - Os serviços públicos de saneamento básico terão a **sustentabilidade econômico-financeira** assegurada, sempre que possível, mediante remuneração pela cobrança dos serviços

  I - 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;

  II - de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos urbanos: **taxas ou tarifas e outros preços públicos**, em conformidade com o regime de prestação do serviço ou de suas atividades;

  III - de manejo de águas pluviais urbanas: na forma de **tributos**, inclusive taxas, em conformidade com o regime de prestação do serviço ou de suas atividades.

  § 1º Observado o disposto nos incisos I a III do caput deste artigo, a instituição das **tarifas, preços públicos e taxas** para os serviços de saneamento básico observará as seguintes diretrizes:

  I -prioridade para atendimento das funções essenciais relacionadas à saúde pública;

  II - ampliação do acesso dos cidadãos e localidades de baixa renda aos serviços;

  III - geração dos recursos necessários para realização dos investimentos, objetivando o cumprimento das metas e objetivos do serviço;

  IV - inibição do consumo supérfluo e do desperdício de recursos;

  V - recuperação dos custos incorridos na prestação do serviço, em regime de eficiência;

  VI - remuneração adequada do capital investido pelos prestadores dos serviços;

  VII - estímulo ao uso de tecnologias modernas e eficientes, compatíveis com os níveis exigidos de qualidade, continuidade e segurança na prestação dos serviços;

  VIII - incentivo à eficiência dos prestadores dos serviços.

§ 2o Poderão ser adotados **subsídios tarifários (cruzados) e não tarifários (tributos)** para os usuários e localidades que não tenham capacidade de pagamento ou escala econômica suficiente para cobrir o custo integral dos serviços.

- Art. 30. Observado o disposto no art. 29 desta Lei, a estrutura de remuneração e cobrança dos serviços públicos de saneamento básico poderá levar em consideração os seguintes fatores:

  I - categorias de usuários, distribuídas por faixas ou quantidades crescentes de utilização ou de consumo;

  II - padrões de uso ou de qualidade requeridos;

  III - quantidade mínima de consumo ou de utilização do serviço, visando à garantia de objetivos sociais, como a preservação da saúde pública, o adequado atendimento dos usuários de menor renda e a proteção do meio ambiente;

  IV - custo mínimo necessário para disponibilidade do serviço em quantidade e qualidade adequadas;

  V - ciclos significativos de aumento da demanda dos serviços, em períodos distintos; e

  VI - capacidade de pagamento dos consumidores.

- Art. 31. Os subsídios necessários ao atendimento de usuários e localidades de baixa renda serão, dependendo das características dos beneficiários e da origem dos recursos:

  I - diretos, quando destinados a usuários determinados, ou indiretos, quando destinados ao prestador dos serviços;

  II - tarifários, quando integrarem a estrutura tarifária, ou fiscais, quando decorrerem da alocação de recursos orçamentários, inclusive por meio de subvenções;

  III - internos a cada titular ou entre localidades, nas hipóteses de gestão associada e de prestação regional.

- Art. 35. As taxas ou tarifas decorrentes da prestação de serviço público de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos urbanos devem levar em conta a adequada destinação dos resíduos coletados e poderão considerar:

  I - o nível de renda da população da área atendida;

  II - as características dos lotes urbanos e as áreas que podem ser neles edificadas;

  III - o peso ou o volume médio coletado por habitante ou por domicílio.

- Art. 36. A cobrança pela prestação do serviço público de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas deve levar em conta, em cada lote urbano, os percentuais de impermeabilização e a existência de dispositivos de amortecimento ou de retenção de água de chuva, bem como poderá considerar:

  I - o nível de renda da população da área atendida;

  II - as características dos lotes urbanos e as áreas que podem ser neles edificadas.

A sustentabilidade financeira dos empreendimentos em Saneamento Básico está fortemente correlacionada com os conceitos e diretrizes expostos, onde deve estar sempre presente os aspectos de eficiência, alocativa e técnica, na prestação dos serviços consubstanciados em bases econômicas de custo de oportunidade, escolhendo-se a tecnologia mais adequada às possibilidades financeiras da comunidade, cuja finalidade mor consiste na melhoria ambiental com reflexos sobre a qualidade de vida e de saúde da população beneficiada. No entanto a Prefeitura de Caraguatatuba deverá realizar estudo especifico que aponte a necessidade de criação de taxa de serviços de lixo e drenagem uma vez que não há interesse em onerar a população com tais tributos.

12.2.2. Recursos do Fundo de Garantia por Tempo de Serviço (Saneamento Para Todos)

a) Projetos Financiáveis

O Programa **Saneamento para Todos** financia os projetos abaixo relacionados, divididos em grupos de acordo com as distintas taxas de juros e prazos de amortização:

GRUPO 1

- Abastecimento de Água
- Esgotamento Sanitário
- Manejo de Águas Pluviais
- Tratamento Industrial de Água e Efluentes Líquidos e Reuso de Água

GRUPO 2

- Saneamento Integrado

GRUPO 3

- Desenvolvimento Institucional
- Preservação de Recuperação de Mananciais
- Redução e Controle de Perdas

GRUPO 4

- Manejo de Resíduos Sólidos

GRUPO 5

- Estudos e Projetos
- Plano de Saneamento

b) Fonte de Recursos

Os recursos são provenientes do Orçamento do Fundo de Garantia por Tempo de Serviço (FTGS) e de recursos de contrapartida aos empréstimos obtidos.

c) Participantes

- **Gestor da Operação** – Ministério das Cidades
- **Agente Operador** – Caixa Econômica Federal (CEF)
- **Agente Financeiro** – Instituições Financeiras delegadas da CEF
- **Agente Promotor e Mutuário** – Estados, Municípios e Distrito Federal, Entidades da Administração Indireta, inclusive Empresas Públicas e de Economia Mista.
- **Agente Garantidor** – União, Estados e Municípios e Sociedades de Economia Mista

d) Contrapartida

A contrapartida consiste em recursos e outras fontes próprias do mutuário, financeiros ou não, destinados a compor o valor dos investimentos.

O valor da contrapartida mínima é de 5% do valor do investimento, exceto para a modalidade Abastecimento de Água que é de 10%.

Ao critério do Agente Financeiro poderá ser aceito como contrapartida recursos oriundos das seguintes fontes:

- Cobrança pelo uso da água;
- Comitês e Agências de Bacias Hidrográficas;
- Fundos destinados ao Saneamento;
- Entidades integrantes do Sistema Nacional de Gerenciamento dos Recursos Hídricos.

Restrições

- Não serão aceitos como contrapartida os recursos oriundos do Orçamento Geral da União (OGU) e de Organismos Multilaterais de Crédito, Nacionais e Internacionais;

e) Condições Financeiras

Quadro 58 – Modalidades de Financiamentos – Saneamento Para Todos

Modalidades de Financiamentos	Tx.Juros % a. a.	Prazo de Amortização (anos)	Prazo de Carência (meses)
1. Abastecimento de Água, Esgotamento Sanitário, Manejo de Águas Pluviais e Tratamento Industrial de Água e Efluentes Liquidos e Reuso de Água.	6,0	20	48
2. Saneamento Integrado	5,0	20	48
3. Desenvolvimento Institucional, Preservação e Recuperação de Mananciais, Redução e Controle de Perdas	6,0	10	48
4. Manejo de Resíduos Sólidos	6,0	15	48
5.Estudos e Projetos e Plano de Saneamento Básico	6,0	5	48

Fonte: Ministério das Cidades.

O prazo de carência é contado a partir da assinatura do contrato e poderá ser prorrogado por até a metade do prazo pactuado originalmente, porém a prorrogação, eventualmente concedida, será deduzida do prazo de amortização pactuado com mesmo número de meses.

A fonte das informações é a Instrução Normativa nº 20 de 10/05/2010, que regulamentou a Resolução nº 476 de 31/05/2005.

f) Encaminhamento

Os encaminhamentos dos pedidos de financiamento são efetuados através da Secretaria de Saneamento do Ministério das Cidades – Brasília –DF.

12.2.3. Orçamento Geral da União – OGU

Os recursos não onerosos para o município, destinados ao setor de saneamento e contidos no OGU, são mobilizados por meio de diretrizes contidas no Programa de Aceleração do Crescimento – PAC2, por meio do Ministério das Cidades e da Fundação Nacional de Saúde - FUNASA.

Ministério das Cidades

a) Participantes

- Ministério das Cidades – planejar, regular e normatizar a aplicação dos recursos
- Caixa Econômica Federal – Operacionalizar o programa
- Entes Federados – Municípios, Estados, Distrito Federal e Consórcios Públicos

Para efeito de aplicação dos recursos do PAC2 o país foi dividido em grupos de acordo com a concentração da população em regiões metropolitanas e porte dos municípios

em termos populacionais.

- **Grupo 1** – Regiões Metropolitanas e municípios com população superior a 70 mil habitantes nas regiões Norte, Nordeste e Centro Oeste e superior a 100 mil habitantes nas regiões Sul e Sudeste.
- **Grupo 2** – Municípios com população entre 50 a 70 mil habitantes, nas regiões: Norte, Nordeste e Centro Oeste e Municípios com população entre 50 e 100 mil habitantes nas regiões Sul e Sudeste.
- **Grupo 3** – Municípios com população inferior a 50 mil habitantes, em qualquer região.

b) Contrapartida

A contrapartida, como percentagem dos investimentos, é definida para recursos destinados a Municípios, Estados e ao Distrito Federal em função do IDH – Índice de Desenvolvimento Humano, de acordo com o quadro a seguir.

Quadro 59 – Contrapartida - Orçamento Geral da União

Descrição	% do Investimento	IDH
Municípios	2	=0,5
	3	> 0,5 e <= 0,6
	4	> 0,6 e <= 0,7
	8	> 0,7 e <= 0,8
	20	> 0,8
Estado e Distrito Federal	10	<= 0,7
	15	> 0,7 e <= 0,8
	20	> 0,8

Fonte: Ministério das Cidades.

c) Encaminhamento

Os pedidos devem ser encaminhados através da Secretaria Nacional de Saneamento do Ministério das Cidades apoiados na portaria 40 de 31/01/2011, que aprovou o Manual de Instruções para contratação e execução das ações do Ministério das Cidades inseridas na segunda fase do PAC2.

Funasa

Os recursos alocados no OGU para a FUNASA aplicar nos setores de abastecimento de água e esgotamento sanitário, se destinam, prioritariamente, aos municípios com menos de 50 mil habitantes (censo do IBGE – 2010), exceto os municípios das Regiões Metropolitanas, mediante os seguintes critérios de priorização:

- Municípios que contam com projetos de engenharia devidamente elaborados e com plena condição de viabilidade da obras;

- Municípios que contam com gestão estruturada de serviços públicos de saneamento básico com entidade ou órgão especializado (autarquia, empresa pública, sociedade de economia mista, consórcio público) e concessão regularizada, nos caso em que couber;
- Complementação de empreendimentos inseridos na primeira fase do Programa de Aceleração do Crescimento – PAC1;
- Empreendimentos que promovam a universalização do abastecimento de água;
- Municípios com elevado risco de transmissão de doenças relacionadas à falta ou inadequação das condições de saneamento, em especial, esquistossomose, tracoma e dengue, conforme classificação do Ministério da Saúde;
- Municípios com menores Índices de Desenvolvimento Humano – IDH;
- Municípios com menores índices de abastecimento de água;
- Municípios com maiores taxas de mortalidade infantil (TMI), segundo dados do Ministério da Saúde;
- Municípios inseridos nos bolsões de pobreza identificados pelo Ministério de Desenvolvimento Social e Combate à Fome – MDS;
- Municípios que possuam Plano Municipal de Saneamento, elaborado ou em elaboração, nos moldes de lei 11445/2007;
- Municípios com dados atualizados no Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS/2009.

As propostas hierarquizadas serão submetidas ao GEPAC – Grupo Executivo do Programa de Aceleração do Crescimento e pré selecionadas em função da demanda apresentada e da disponibilidade de recursos constantes das Leis Orçamentárias de 2010 e 2011. Para detalhes adicionais vide portaria da FUNASA 314 de 14-06-2011.

12.2.4. Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social - BNDES

O BNDES atua no financiamento de projetos e programas do Saneamento Básico atendendo entidades de direito público e direito privado. A seguir mostra-se uma descrição dos projetos que são financiáveis, quem pode participar e condições gerais dos financiamentos.

a) Projetos Financiáveis

- abastecimento de água;
- esgotamento sanitário;
- efluentes e resíduos industriais;

- resíduos sólidos;
- gestão de recursos hídricos (tecnologias e processos, bacias hidrográficas);
- recuperação de áreas ambientalmente degradadas;
- desenvolvimento institucional;
- despoluição de bacias, em regiões onde já estejam constituídos Comitês; e
- macrodrenagem.

b) *Participantes*

Sociedades com sede e administração no país, de controle nacional ou estrangeiro, empresários individuais, associações, fundações e pessoas jurídicas de direito público.

c) *Contrapartida*

A participação máxima do BNDES nos itens financiáveis dos projetos é de 80%, podendo ser ampliada para 100% nos seguintes casos:

- o cliente que tenha arcado com os custos referentes à aquisição do terreno destinado ao referido projeto, 180 dias anteriores à data de protocolo da Consulta Prévia no BNDES; e
- esteja contemplada uma solução de tratamentos dos resíduos, como compostagem, "mass burning", aproveitamento energético, plantas de blendagem de resíduos, transformação de resíduos em matéria-prima, dentre outros.

d) *Condições Financeiras*

Quadro 60 – Condições Financeiras - BNDES

Custos Financeiros	Apoio Direto (*)	Apoio Indireto (**)
a) Custo Financeiro (***)	TJLP	TJLP
b) Remuneração Básica do BNDES	0,9% a.a.	0,9 % a.a.
c) Taxa de Intermediação Financeira (****)	-	0,5 %
d) Taxa da Instituição Financeira Credenciada	-	(*****)
e) Taxa de Risco de Crédito (******)	Até 3,57 % a.a.	

(*) Operação feita diretamente com o BNDES;
(**) Operação feita por meio de instituição financeira credenciada;
(***) Calculada com base na meta de inflação para o ano seguinte e mais um prêmio de risco;
(****) Somente para grandes empresas. As MPEM's estão isentas;
(*****) Negociada pelo cliente junto à instituição financeira credenciada; e
(*****) Varia de acordo com o risco de crédito do client; e de 1% a. a. para Administração Pública Direta dos Estados e Municípios.
Fonte: BNDES.

e) *Encaminhamento*

Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social – BNDES

Área de Planejamento – AP

Departamento de Prioridades – DEPRI

Av. República do Chile, 100 - Protocolo – Térreo

20031-917 - Rio de Janeiro – RJ

12.2.5. Fundo Estadual de Recursos Hídricos – FEHIDRO

Constitui-se numa fonte de recursos financeiros para o Saneamento Básico, principalmente objetivando recuperação, conservação e proteção dos recursos hídricos.

a) Projetos financiáveis

São passiveis de financiamento pelo FEHIDRO os projetos abaixo:

- Racionalização do uso da água para abastecimento público;
- Recuperação de conservação do solo (erosão, assoreamento, degradação, drenagem, controle de inundações, etc.);
- Reflorestamento e reposição vegetal (cabeceiras de mananciais, matas ciliares, etc.);
- Educação ambiental; e
- Estudos e pesquisas de planejamento e gestão de Recursos Hídricos.

b) Contrapartida

Os recursos podem ser reembolsáveis e não reembolsáveis. Podem pleitear recursos reembolsáveis: empresas de direito privado com fins lucrativos e usuários de recursos hídricos. Podem pleitear recursos não reembolsáveis: entidades de direito público, universidades e entidades privadas sem fins lucrativos.

Quadro 61 – Contrapartida - FEHIDRO

Entidades/população	Contrapartida (% do empreendimento)
Municípios	
• <= 50 mil hab	2 %
• > 50 mil e<= 200 mil hab	5 %
• > 200 mil hab	10 %
Estados/Entidade privadas com fins lucrativos	10%

Fonte: FEHIDRO.

c) Condições Financeiras

As taxas de juros cobradas sobre os empréstimos são as seguintes:

- TJLP (Taxa de Juros de Longo Prazo) fixada pelo BACEN, acrescida de 1% a. a. para Pessoas Jurídicas de Direito Público da Administração Direta e Indireta
- TJLP (Taxa de Juros de Longo Prazo) fixada pelo BACEN, acrescida de 2% a. a. para Concessionárias de Serviços Públicos e Pessoas Jurídicas de Direito Privado.

Existem, ainda, as seguintes remunerações:

- **Agente Técnico** - até 500 mil UFESPs: 0,2% sobre o valor total e acima de 500 mil UFESPs, o valor de 1000 UFESPs. Após a contratação 1% sobre cada parcela liberada;
- **Agente Financeiro** - Taxa de administração do Fundo – 2% sobre o patrimônio do Fundo; Taxa de contratação e liberação de contratações não reembolsáveis – 1% sobre cada liberação; Taxa de contratação e liberação de contratações reembolsáveis – 1,5% sobre cada liberação.

d) Encaminhamento

O pleiteante de recursos financeiros do FEHIDRO deve iniciar o processo através do Comitê de Bacias.

12.2.6. Outras Fontes

Além das fontes acima, tarifas, recursos do tesouro das entidades federadas e financiamentos nacionais, que são as mais visíveis, existem outras com maior dificuldade de acesso que são as seguintes:

- **Mercado de Capitais** através da venda de títulos da divida pública (debêntures) das empresas de direito privado, conversíveis ou não em ações e venda de ações no mercado. No caso a empresa deve ser uma S.A. e abrir o respectivo capital;
- **Financiamentos Internacionais** através de empréstimos oriundos de entidades multilaterais de crédito – BIRD (Banco Mundial), BID (Banco Interamericano), JBIC (Banco Japonês), os que mais operam com o Brasil na área de Saneamento Básico. Em geral as condições financeiras, em termos de taxa de juros, são mais favoráveis se comparados aos empréstimos do mercado nacional, porém o acesso é limitado a grandes empreendimentos e sujeitos a riscos cambiais.

13. AVALIAÇÃO SISTEMÁTICA DA EFICÁCIA DAS AÇÕES PROGRAMADAS

A Lei Federal de Saneamento Nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, estabelece em seu Artigo 19. que os diagnósticos da situação dos serviços públicos de saneamento básico deverão utilizar sistema de indicadores sanitários, epidemiológicos, ambientais e socioeconômicos, como forma de avaliar a evolução da eficiência das ações programadas pelos planos municipais de saneamento básico.

Certamente, os indicadores são ferramentas valiosas na formulação de uma base de referência para o exame da evolução da qualidade dos serviços de saneamento. Entretanto, é indispensável observar que não há ainda, na grande maioria dos municípios, uma rotina consolidada de levantamento dos parâmetros necessários para determinação de indicadores[2]. Assim, neste trabalho propõe-se a adoção de indicadores, conquanto de relevância indiscutível, que apresentam facilidade de procedimentos para a sua apuração e rápida utilização.

13.1. INDICADORES DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Os indicadores propostos para os serviços de abastecimento de água e de esgotos sanitários são:

Indicador de Cobertura do Serviço de Água

Tem a finalidade de 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, onde:

Ica: Indicador de Cobertura do Serviço de Água (%)

Era: economias residenciais ativas (ligadas ao sistema) (un.)

Dda: domicílios com disponibilidade de rede de água, mas não ativos (un.)

Dt: domicílios totais na área de atendimento (un.)

Pdfa: percentual de domicílios urbanos fora da área de atendimento (%)

Pdda: percentual de domicílios rurais dentro da área de atendimento (%)

2 As dificuldades do SNIS – Sistema Nacional de Informações de Saneamento em obter os dados dos operadores e as dificuldades adicionais de checagem da sua confiabilidade são um bom exemplo dos desafios que envolvem a própria disseminação das práticas de cálculo dos indicadores.

Indicador de Qualidade de Água Distribuída

Este indicador permite avaliar o atendimento da qualidade da água distribuída conforme a Portaria n.º 518/2004, do Ministério da Saúde[3]. A frequência de apuração sugerida é mensal.

Iqa=100*(%Aad-49)/51, onde:

Iqa: Indicador de Qualidade de Água Distribuída

%Aad: porcentagem de amostras consideradas adequadas no mês crítico do período de atualização.

Indicador de Controle de Perdas

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, em que:

Icp: Indicador de Controle de Perdas (L/ramal*dia)

Ve: volume de água entregue (L/dia)

Vs: volume de água de uso social e operacional (L/dia)

Vc: volume de água de consumo (L/dia)

Laa: ligações ativas de água (un.)

Indicador de Utilização da Infraestrutura de Produção de Água

Tem por objetivo mensurar a capacidade ociosa da Estação de Tratamento de Água, a ser avaliada anualmente.

Iua=Qp*100/CapETA, onde:

Iua: Indicador da Utilização da Infraestrutura de Produção de Água (%)

Qp: vazão produzida (L/s)

CapETA: capacidade da ETA (L/s)

3 Esta portaria estabelece os procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade.

13.2. INDICADORES DE ESGOTOS SANITÁRIOS

Indicador de Cobertura do Serviço de Esgotos Sanitários

Visa a quantificar o percentual de economias com disponibilidade de acesso ao sistema de esgotos sanitários. O periodo desejável para sua apuração é o anual.

Ice=[(Ere+Dde)*100/Dt*(100-Pdfe+Pdde)]*100, sendo que:

Ice: Indicador da Cobertura do Serviço de Esgoto (%)

Ere: economias residenciais ativas (ligadas) no sistema de esgoto (un.)

Dde: domicílios com disponibilidade do sistema, mas não ligados (un.)

Dt: domicílios totais na área de atendimento (un.)

Pdfe: percentual de domicílios urbanos fora da área de atendimento (%)

Pdde: percentual de domicílios rurais dentro da área de atendimento (%)

Indicador de Tratamento de Esgotos

Este indicador permite quantificar, percentualmente, as economias residenciais ligadas à coleta cujos esgotos recebem tratamento. Seu periodo de apuração sugerido é anual.

Ite=EaETE*100/Eae, em que:

Ite: Indicador de Tratamento de Esgotos

EaETE: economias residenciais ativas à ETE, ou seja, cujos esgotos recebem tratamento (un.)

Eae: economias residenciais ativas à rede de esgotos (un.)

Indicador da Utilização da Infraestrutura de Tratamento

O indicador avalia, percentualmente, a capacidade ociosa da Estação de Tratamento de Esgotos. O periodo de apuração sugerido é anual.

Iue=Qt*100/CapETE, onde:

Iue: Indicador da Utilização da Infraestrutura de Tratamento de Esgotos (%)

Qt: vazão tratada (L/s)

CapETE: capacidade da ETE (L/s)

13.3. INDICADORES DE RESÍDUOS SÓLIDOS

A proposição dos indicadores de resíduos sólidos procurou levar em conta a diversidade de aspectos e de tipos de resíduos que envolvem os serviços de limpeza pública e de manejo de resíduos sólidos.

Além disso, propõe-se que, ao invés de se usar média aritmética para o cálculo do Irs - Indicador de Resíduos Sólidos, seja promovida uma média ponderada dos indicadores, por meio de pesos atribuídos de acordo com a sua importância para a comunidade, a saúde pública e o meio ambiente.

Para a ponderação, sugere-se que sejam levados em conta os seguintes pesos relativos a cada um dos indicadores que, através de seu somatório, totalizam 10.

Ivm -	Indicador do Serviço de Varrição das Vias:	p=1,0;
Icr -	Indicador do Serviço de Coleta Regular:	p=1,5;
Ics -	Indicador do Serviço de Coleta Seletiva:	p=1,0;
Irr -	Indicador do Reaproveitamento dos RSD:	p=1,0;
Iqr -	Indicador da Destinação Final dos RSD:	p=2,0;
Isr -	Indicador de Saturação do Tratamento e Disposição Final dos RSD:	p=1,0;
Iri -	Indicador do Reaproveitamento dos RSI:	p=0,5;
Idi -	Indicador da Destinação Final dos RSI:	p=0,5;
Ids -	Indicador do Manejo e Destinação dos RSS:	p=1,5;

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

Caso, para este município, as informações necessárias para geração de quaisquer indicadores não estejam disponíveis, seu peso deve ser deduzido do total para efeito do cálculo do Irs.

A conceituação dos indicadores e a metodologia para a estimativa de seus valores encontram-se apresentadas a seguir.

Ivm - Indicador do Serviço de Varrição das Vias

Este indicador quantifica as vias urbanas atendidas pelo serviço de varrição, tanto manual quanto mecanizada, onde houver, sendo calculado com base no seguinte critério:

$$Ivm = \frac{100 \times (\%Vm\ atual - \%Vm\ min)}{(\%Vm\ max - \%Vm\ min)}$$

Em que:

- *Ivm:* Indicador do Serviço de Varrição das Vias
- *%Vm min:* % da km de varrição mínimo = 10% das vias urbanas pavimentadas
- *%Vm max:* % de km de varrição máximo = 100% das vias urbanas pavimentadas
- *%Vm atual:* % de km de varrição praticado em relação ao total das vias urbanas pavimentadas

Icr – Indicador do Serviço de Coleta Regular

Este indicador quantifica os domicílios atendidos por coleta de resíduos sólidos domiciliares, sendo calculado com base no seguinte critério:

$$\%Dcr = \frac{Duc}{Dut} \times 100$$

sendo:

%Dcr = Porcentagem de domicílios atendidos

Duc = Total dos domicílios urbanos atendidos por coleta de lixo

Dut = Total dos domicílios urbanos

Ics- Indicador do Serviço de Coleta Seletiva

Este indicador quantifica os domicílios atendidos por coleta seletiva de resíduos sólidos recicláveis, também denominada lixo seco, sendo calculado com base no seguinte critério:

$$Ics = \frac{100 \times (\%CS\ atual - \%CS\ min)}{(\%CS\ max - \%CS\ min)}$$

Em que:

- *Ics:* Indicador do Serviço de Coleta Seletiva
- *%CS min:* % dos domicílios coletados mínimo = 0% dos domicílios municipais
- *%CS Max:* % dos domicílios coletados máximo = 100% dos domicílios municipais
- *%CS atual:* % dos domicílios municipais coletados em relação ao total dos domicílios municipais

Irr - Indicador do Reaproveitamento dos RSD

Este indicador traduz o grau de reaproveitamento dos materiais reaproveitáveis presentes nos resíduos sólidos domiciliares e deve sua importância à obrigatoriedade ditada pela nova legislação federal referente à Política Nacional dos Resíduos Sólidos, sendo calculado com base no seguinte critério:

$$Irr = \frac{100\ x\ (\%\ Rr\ atual - \%\ Rr\ mín)}{(\%\ Rr\ máx - \%\ Rr\ mín)}$$

Em que:

- *Irr:* Indicador de Reaproveitamento de Resíduos Sólidos
- *%rr mín:* % dos resíduos reaproveitados mínimo = 0% do total de resíduos sólidos gerados no município
- *%rr máx:* % dos resíduos reaproveitados máximo = 60% do total de resíduos sólidos gerados no município
- *%rr atual:* % dos resíduos reaproveitados em relação ao total dos resíduos sólidos gerados no município

Iqr – Indicador da Destinação Final dos RSD

Este indicador, denominado de IQR - Índice de Qualidade de Aterro de Resíduos, é normalmente utilizado pela CETESB para avaliar as condições dos sistemas de disposição de resíduos sólidos domiciliares. O índice IQR é apurado com base em informações coletadas nas inspeções de cada unidade de disposição final e processadas a partir da aplicação de questionário padronizado. Em função de seus respectivos IQRs, as instalações são enquadradas como inadequadas, controladas ou adequadas, conforme quadro abaixo:

Quadro 62 – Indicador da Destinação Final dos RSD

IQR	Enquadramento
0,0 a 6,0	Condições Inadequadas (I)
6,1 a 8,0	Condições Controladas (C)
8,1 a 10,0	Condições Adequadas (A)

Fonte: CETESB.

Importa, no caso, a pontuação do sítio de destinação final utilizado pelo município. Observe-se que a Política Nacional dos Resíduos Sólidos através da Lei Federal nº 12.305, de 02 de agosto de 2010, que passou a exigir que os rejeitos não reaproveitáveis dos resíduos sólidos urbanos sejam destinados unicamente a aterros sanitários.

Isr – Indicador de Saturação do Tratamento e Disposição Final dos RSD

Este indicador demonstra a capacidade restante dos locais de disposição e a necessidade de implantação de novas unidades de disposição de resíduos, sendo calculado com base nos seguintes critérios:

$$Isr = \frac{100x(n - nmin)}{(nmax - nmin)}$$

Em que:

n = tempo em que o sistema ficará saturado (anos)

O n_{min} e o $n_{máx}$ são fixados conforme apresentado abaixo:

Quadro 63 – Indicador de Saturação do Tratamento e Disposição Final dos RSD

Faixa da População	n_{min}	Isr	$n_{máx}$	Isr
Até 20.000 hab.	≤ 0	0	n ≥ 1	100
20.001 a 50.000 hab.			n ≥ 2	
De 50.001 a 200.000 hab			n ≥ 3	
Maior que 200.000 hab			n ≥ 5	

Iri - Indicador do Reaproveitamento dos RSI

Este indicador traduz o grau de reaproveitamento dos materiais reaproveitáveis presentes na composição dos resíduos sólidos inertes e, embora também esteja vinculado de certa forma à obrigatoriedade ditada pela nova legislação federal referente à Política Nacional dos Resíduos Sólidos, não tem a mesma importância do reaproveitamento dos RSD, sendo calculado com base no seguinte critério:

$$Iri = \frac{100\ x\ (\%\ Ri\ atual - \%\ Ri\ min)}{(\%\ Ri\ máx - \%\ Ri\ min)}$$

Sendo que:

- *Iri:* Indicador de Reaproveitamento de Resíduos Sólidos Inertes
- *%Ri mín:* % dos resíduos reaproveitados mínimo = 0% do total de resíduos sólidos inertes gerados no município
- *%Ri máx:* % dos resíduos reaproveitados máximo = 60% do total de resíduos sólidos inertes gerados no município
- *%Ri atual:* % dos resíduos inertes reaproveitados em relação ao total dos resíduos sólidos inertes gerados no município

Idi - Indicador da Destinação Final dos RSI

Este indicador possibilita avaliar as condições dos sistemas de disposição de resíduos sólidos inertes que, embora ofereça menores riscos do que os relativos à destinação dos RSD, se não forem bem operados podem gerar o assoreamento de drenagens e acabarem sendo, em muitos casos, responsáveis por inundações localizadas, sendo calculado com base no seguinte critério:

$$Idi = 10 \ x \ IQI$$

Em que:

- *Idi:* Indicador de Disposição Final de Resíduos Sólidos Inertes
- *IQI:* Índice de 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 os seguintes critérios:

Quadro 64 – Índice de Qualidade de Destinação de Inertes

Operação da Unidade	Condições	IQI
Sem triagem prévia / sem configuração topográfica / sem drenagem superficial	inadequadas	0,00
Com triagem prévia / sem configuração topográfica / sem drenagem superficial	inadequadas	2,00
Com triagem prévia / com configuração topográfica / sem drenagem superficial	Controladas	4,00
Com triagem prévia / com configuração topográfica / com drenagem superficial	Controladas	6,00
Com triagem prévia / sem britagem / com reaproveitamento	Adequadas	8,00
Com triagem prévia / com britagem / com reaproveitamento	Adequadas	10,00

Caso o município troque de unidade e/ou procedimento ao longo do ano, seu IQI final será a média dos IQIs das unidades e/ou procedimentos utilizados, ponderada pelo número de meses em que ocorreu a efetiva destinação em cada um deles.

Ids - Indicador do Manejo e Destinação dos RSS

Este indicador traduz 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, sendo calculado com base no seguinte critério:

$$Ids = 10 \ x \ IQS$$

Em que:

- *Ids:* Indicador de Manejo de Resíduos de Serviços de Saúde

- *IQS:* Índice de Qualidade de Manejo de Resíduos de Serviços de Saúde, estimado de acordo com os seguintes critérios:

Quadro 65 – Índice de Qualidade de Manejo de Resíduos de Serviços de Saúde

Operação da Unidade	Condições	IQS
Com baixa frequência e sem estocagem refrigerada / sem transporte adequado / sem tratamento licenciado / sem disposição final adequada dos rejeitos tratados	Inadequadas	0,00
Com baixa frequência e com estocagem refrigerada / sem transporte adequado / sem tratamento licenciado / sem disposição final adequada dos rejeitos tratados	Inadequadas	2,00
Com frequência adequada / sem transporte adequado / sem tratamento licenciado / sem disposição final adequada dos rejeitos tratados	Controladas	4,00
Com frequência adequada / com transporte adequado / sem tratamento licenciado / sem disposição final adequada dos rejeitos tratados	Controladas	6,00
Com frequência adequada / com transporte adequado / com tratamento licenciado / sem disposição final adequada dos rejeitos tratados	Adequadas	8,00
Com frequência adequada / com transporte adequado / com tratamento licenciado / com disposição final adequada dos rejeitos tratados	Adequadas	10,00

Caso o município troque de procedimento/unidade ao longo do ano, o seu IQS final será a média dos IQSs dos procedimentos/unidades utilizados, ponderada pelo número de meses em que ocorreu o efetivo manejo em cada um deles.

13.4. INDICADORES DE DRENAGEM

Conceitos

Tomando-se como referência que o indicador deve englobar parâmetros mensuráveis, de fácil 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 diferentes dos elementos utilizados na macrodrenagem (galerias, canais, reservatórios de detenção, elevatórias e barragens), notadamente quanto ao desempenho. Enquanto na microdrenagem admitem-se, como critério de projeto, as vazões decorrentes de eventos com período de retorno de 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 à 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 os aspectos: 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 tende a compor o rol de serviços obrigatórios que o Executivo é obrigado a prestar, com importância ainda maior nos grandes aglomerados urbanos. Sua institucionalização como serviço dentro da estrutura administrativa e orçamentária indicará o grau de desenvolvimento da administração municipal com relação ao setor. Assim, deve-se considerar os seguintes aspectos indicadores do grau de envolvimento da estrutura do Município com a implantação e gestão dos sistemas de micro e macrodrenagem:

Quadro 66 – 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 67 – 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 68 – 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 BIs)		$2{,}50(1-\frac{S1}{S2})$
	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 69 – Cálculo do Indicador – Microdrenagem

C		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 especifica 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		

14. PLANO DE AÇÕES DE CONTINGÊNCIA E EMERGÊNCIA

O denominado Plano de Ações de Contingência e Emergência, doravante referido como Plano de Contingência, busca caracterizar as estruturas disponíveis e estabelecer as formas de atuação da operadora em exercicio, tanto em caráter preventivo como corretivo, procurando elevar o grau de segurança e a continuidade operacional das instalações relacionadas aos serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, drenagem e manejo das águas pluviais urbanas do município de **Caraguatatuba**.

Quanto à operação e manutenção dos sistemas efetuados pela operadora em exercício serão utilizados mecanismos locais e corporativos de gestão no sentido de prevenir ocorrências indesejadas através de controles e monitoramentos das condições físicas das instalações e dos equipamentos, visando minimizar ocorrências de sinistros e interrupções na prestação de tais serviços.

Em caso de ocorrências atípicas, que extrapolem a capacidade de atendimento local, a operadora em exercício deverá dispor de todas as estruturas de apoio com mão de obra, materiais e equipamentos, das áreas de manutenção, gestão, controle de qualidade e de todas as áreas que se fizerem necessárias, visando à correção dessas ocorrências, para que os sistemas deste município não tenham a segurança e a continuidade operacional diminuídas ou paralisadas.

14.1. OBJETIVO

O principal objetivo de um plano de contingência é assegurar a continuidade dos procedimentos originais, de modo a não expor a comunidade a impactos relacionados ao meio ambiente e, principalmente, à saúde pública.

Normalmente, a descontinuidade dos procedimentos se origina a partir de eventos que podem ser evitados através de negociações prévias, como greves de pequena duração e paralisações por tempo indeterminado das prestadoras de serviços ou dos próprios trabalhadores.

Porém, tal descontinuidade também pode ser gerada a partir de outros tipos de ocorrência de maior gravidade e, portanto, de maior dificuldade de solução, como explosões, incêndios, desmoronamentos, tempestades, inundações e outros.

Assim, para que um plano de contingência seja realmente aplicável é necessário, primeiramente, identificarem-se os agentes envolvidos sem os quais não é possível definirem-se as responsabilidades pelas ações a serem promovidas.

Além dos agentes, também é recomendável que o plano de contingência seja focado para os procedimentos cuja paralisação pode causar os maiores impactos, relegando os demais para serem atendidos após o controle total sobre os primeiros.

14.2. AGENTES ENVOLVIDOS

Tendo em vista a estrutura operacional proposta para o equacionamento dos serviços urbanos de **Caraguatatuba**, podem-se definir como principais agentes envolvidos:

Prefeitura Municipal

A municipalidade se constitui agente envolvido no Plano de Contingência quando seus próprios funcionários públicos são os responsáveis diretos pela execução dos procedimentos. Evidentemente que, no caso da Prefeitura Municipal, o agente nem sempre é a própria municipalidade e sim secretarias, departamentos ou até mesmo empresas autônomas que respondem pelos serviços envolvidos.

Prestadora de Serviços em Regime Normal

As empresas prestadoras de serviços são consideradas agentes envolvidos quando, mediante contrato decorrente de licitação pública, seus funcionários assumem a responsabilidade pela execução dos procedimentos.

Concessionária de Serviços

As empresas executantes dos procedimentos, mediante contrato formal de concessão ou de participação público-privada – PPP, são igualmente consideradas agentes uma vez que seus funcionários estão diretamente envolvidos na execução dos procedimentos.

Prestadora de Serviços em Regime de Emergência

As empresas prestadoras de serviços também podem ser consideradas agentes envolvidos quando, justificada legalmente a necessidade, seus funcionários são mobilizados através de contrato de emergência sem tempo para a realização de licitação pública, geralmente por prazos de curta duração.

Órgãos Públicos

Alguns órgãos públicos também passam a se constituir agentes quando, em função do tipo de ocorrência, são mobilizados para controlar ou atenuar eventuais impactos decorrentes das ocorrências, como é o caso da CETESB, do DEPRN, da Polícia Ambiental, da SABESP e outros.

Entidades Públicas

Algumas entidades públicas também são consideradas agentes do Plano a partir do momento em que, como reforço adicional aos recursos já mobilizados, são acionadas para minimizar os impactos decorrentes das ocorrências, como é o caso da Defesa Civil, dos Bombeiros e outros.

14.3. AÇÕES PRINCIPAIS DE CONTROLE E DE CARÁTER PREVENTIVO

As ações para o Plano de Contingências constituem-se basicamente em três períodos:

Preventiva: Desenvolvida no período de normalidade, consistindo na elaboração de planos e aperfeiçoamento dos sistemas e, também, no levantamento de ações necessárias para a minimização de acidentes.

Atendimento Emergencial: As ações são concentradas no período da ocorrência, por meio do emprego de profissionais e equipamentos necessários para o reparo dos danos objetivando a volta da normalidade. Nesta fase, os trabalhos são desenvolvidos em parceria com órgãos municipais e estaduais, além de empresas especializadas.

Readequação: Ações concentradas no período, e após o evento, com o objetivo de se adequar à nova situação, aperfeiçoando o sistema e tornando tal ação como preventiva.

O Plano define uma metodologia para atender aos diversos tipos de ocorrência, viabilizando o acionamento de pessoal capacitado para o acompanhamento e solução dos problemas, e, além disto, desenvolvendo ações preventivas que evitam o agravamento de situações de risco. É recomendável identificar os locais com instalações sujeitas a acidentes, eliminando os problemas com alteração de caminhamento e desenvolvimento e realizando o acompanhamento de trabalhos preventivos nas áreas impossibilitadas de adequação.

A seguir são apresentados os principais instrumentos que poderão ser utilizados em **Caraguatatuba** para a adequada operação e manutenção dos sistemas existentes, de maneira generalizada.

- Formulação de leis e outros instrumentos jurídicos para permitir a adoção das ações em situações de não-conformidade;
- Legislação específica, definindo atribuições, aspectos e punições para infratores;
- Formação de equipes de resposta a situações de emergência;
- Planos de divulgação na mídia;
- Mobilização social: envolvimento de associações de moradores e outros grupos representativos constituídos;
- Reservas financeiras para: contratação emergencial de empresas para manutenção em operações emergenciais ou críticas; contratação de serviços especializados em casos de emergências ambientais; contratação de serviços de fornecimento e transporte de água tratada para situações emergenciais;

- Decretação de estado de atenção, de emergência ou de calamidade pública, conforme previsão na legislação específica;
- Elaboração de Plano de Emergência para cenários de não-conformidade:
  - Interrupção total ou parcial dos serviços;
  - Suspensão total ou parcial dos serviços;
  - Comprometimento operacional das unidades e sistemas existentes.
- Mobilização dos agentes;
- Avaliação e adaptação de procedimentos com base em resultados de eventos registrados;
- Desenvolvimento de medidas de avaliação de eficiência e eficácia;
- Proposição de simulações.

14.4. PLANOS DE CONTINGÊNCIAS

Considerando os diversos níveis dos agentes envolvidos e as suas respectivas competências e dando prioridade aos procedimentos cuja paralisação pode causar os maiores impactos à saúde pública e ao meio ambiente, apresentam-se a seguir os planos de contingência para cada tipo de serviço:

14.4.1. Serviço de Abastecimento de Água

Especificamente para o sistema de abastecimento de água, operado atualmente pela concessionária SABESP, são apresentadas as seguintes ações preventivas:

- Acompanhamento da produção de água através da realização de medições na entrada e saída das estações de tratamento de água;
- Controle de parâmetros dos equipamentos em operação: horas trabalhadas, corrente elétrica, tensão, consumo de energia, vibração e temperatura;
- Controle de equipamentos de reserva e em manutenção;
- Sistema de gerenciamento da manutenção: cadastro dos equipamentos e instalações; programação de manutenções preventivas; geração e controle de ordens de serviços de manutenções preventivas e corretivas; registros e históricos das manutenções; realização de manutenções em equipamentos de alta criticidade;

- Manutenção preventiva das bombas do sistema de produção de água em oficina especializada;
- Plano de inspeções periódicas e adequações das adutoras de água bruta;
- Acompanhamento das vazões encaminhadas aos setores de distribuição, dos níveis de reservação, da situação de operação dos conjuntos moto-bomba e das vazões mínimas noturnas para gerenciamento das perdas, com registros históricos;
- Acompanhamento da regularidade no abastecimento por setor de distribuição;
- Pesquisa planejada de vazamentos não visíveis na rede de distribuição e ramais de água;
- Acompanhamento geral do estado da hidrometria instalada e manutenção preventiva;
- Controle da qualidade da água dos mananciais e captações;
- Manutenção de base de dados e acompanhamento de gestão de riscos ambientais através dos órgãos competentes;
- Controle da qualidade da água produzida com análises de diversos parâmetros nos sistemas de tratamento de água;
- Plano de Ação de Emergência para atuação nos casos de vazamentos de cloro nas estações de tratamento de água;
- Plano de Ação para contenção de vazamentos de produtos químicos;
- Plano de Ação para atuação em casos de incêndio;
- Plano de limpeza e desinfecção dos reservatórios de distribuição de água;
- Controle da qualidade da água distribuída, realizado por laboratório especializado, conforme previsto na Portaria 518 do Ministério da Saúde, através de coletas em diversos pontos da rede de distribuição e na saída dos processos de tratamento;
- Plano de vistoria e acompanhamento dos sistemas de captação, tratamento e distribuição de água com equipes volantes 24 horas por dia. O Plano de vistoria preventiva deverá ser capaz de garantir a segurança nas captações e nos reservatórios de distribuição, impedindo o acesso irrestrito à essas unidades.

Foram identificados no quadro a seguir os principais tipos de ocorrências, as possíveis origens e as ações a serem desencadeadas para o sistema de abastecimento de água:

Quadro 70 – Planos de Contingências – Serviço de Abastecimento de Água

Ocorrência	Origem	Plano de Contingências
Falta d´água generalizada	• Inundação da captação de água com danificação de equipamentos eletromecânicos / estruturas • Deslizamento de encostas/ movimentação do solo/ solapamento de apoios de estruturas com arrebentamento da adutora de água bruta • Interrupção prolongada no fornecimento de energia elétrica nas instalações de produção de água • Vazamento de cloro nas instalações de tratamento de água • Contaminação do manancial por acidente ou ato proposital • Qualidade inadequada da água do manancial • Ações de vandalismo	• Verificação e adequação de plano de ação às características da ocorrência • Comunicação à população / instituições / autoridades / Defesa Civil • Comunicação à Polícia • Comunicação à operadora em exercício de energia elétrica • Deslocamento de caminhões tanque • Controle da água disponível em reservatórios • Reparo das instalações danificadas • Implementação do Plano de Ação de Emergência ao Cloro • Implementação de rodízio de abastecimento
Falta d´água parcial ou localizada	• Deficiência de água no manancial em períodos de estiagem • Interrupção temporária no fornecimento de energia elétrica nas instalações de produção de água • Interrupção no fornecimento de energia elétrica em setores de distribuição • Danificação de equipamentos de estações elevatórias de água tratada • Danificação de estruturas de reservatórios e elevatórias de água tratada • Rompimento de redes e linhas adutoras de água tratada • Ações de vandalismo	• Verificação e adequação de plano de ação às características da ocorrência • Comunicação à população / instituições / autoridades • Comunicação à Polícia • Comunicação à operadora em exercício de energia elétrica • Deslocamento de frota de caminhões tanque • Reparo das instalações danificadas • Transferência de água entre setores de abastecimento

14.4.2. Serviço de Esgotamento Sanitário

Já para o sistema de esgotamento sanitário, também operado atualmente pela concessionária SABESP, são apresentadas as seguintes ações:

- Acompanhamento da vazão de esgotos tratados;
- Controle de parâmetros dos equipamentos em operação, como horas trabalhadas, corrente, tensão e consumo de energia;

- Controle de equipamentos de reserva e em manutenção;
- Sistema de gerenciamento da manutenção: cadastro dos equipamentos e instalações; programação de manutenções preventivas; geração e controle de ordens de serviços de manutenções preventivas e corretivas; registros e históricos das manutenções;
- Acompanhamento das variáveis de processo das estações de tratamento de esgotos, com registros históricos;
- Inspeção periódica nos sistemas de tratamento de esgotos;
- Manutenção preventiva das bombas dos sistemas de esgotos em oficina especializada;
- Manutenção com limpeza preventiva programada das estações elevatórias de esgoto;
- Manutenção preventiva e corretiva de coletores e ramais de esgoto com equipamentos apropriados;
- Acompanhamento sistemático das estações elevatórias de esgoto;
- Controle da qualidade dos efluentes: controle periódico da qualidade dos esgotos tratados nas estações de tratamento de esgoto, realizado por laboratório específico e de acordo com a legislação vigente;
- Plano de ação para contenção de vazamentos de produtos químicos;
- Plano de vistoria e acompanhamento dos sistemas de esgotamento sanitário existentes com equipes volantes 24 horas por dia.

Foram identificados no quadro a seguir os principais tipos de ocorrências, as possíveis origens e as ações a serem desencadeadas para o sistema de esgotamento sanitário:

Quadro 71 – Planos de Contingências – Serviço de Esgotamento Sanitário

Ocorrência	Origem	Plano de Contingências
Paralisação da ETE	• Interrupção no fornecimento de energia elétrica nas instalações • Danificação de equipamentos eletromecânicos / estruturas • Ações de vandalismo	• Comunicação à operadora em exercício de energia elétrica • Comunicação aos órgãos de controle ambiental • Comunicação à Polícia • Instalação de equipamentos reserva • Reparo das instalações danificadas
Extravasamentos de esgotos em estações elevatórias	• Interrupção no fornecimento de energia elétrica nas instalações de bombeamento • Danificação de equipamentos eletromecânicos / estruturas • Ações de vandalismo	• Comunicação à Operadora em exercício de energia elétrica • Comunicação aos órgãos de controle ambiental • Comunicação à Polícia • Instalação de equipamentos reserva • Reparo das instalações danificadas
Rompimento de linhas de recalque, coletores tronco, interceptores e emissários	• Desmoronamentos de taludes / paredes de canais • Erosões de fundos de vale • Rompimento de travessias	• Comunicação aos órgãos de controle ambiental • Reparo das instalações danificadas
Ocorrência de retorno de esgotos em imóveis	• Lançamento indevido de águas pluviais em redes coletoras de esgoto • Obstruções em coletores de esgoto	• Comunicação à vigilância sanitária • Execução dos trabalhos de limpeza • Reparo das instalações danificadas

14.4.3. Serviços de Limpeza Pública e Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos

Serviços de Limpeza Pública

Varrição Manual

O principal impacto decorrente da paralisação dos serviços de varrição manual, além da deterioração do estado de limpeza dos passeios, vias e logradouros públicos, é a intensificação dos detritos descartados nos pisos que, em decorrência de chuvas, tendem a ser levados pelo escoamento das águas pluviais para os dispositivos de drenagem superficial. Essa é, quase sempre, a razão do entupimento das bocas de lobo e galerias e, por consequência, a principal responsável pelas inundações das áreas urbanas.

Manutenção de Vias e Logradouros

Ao contrário da varrição manual, uma eventual interrupção da manutenção de vias e logradouros, que engloba as atividades de capina, roçada e pinturas de meio-fios não chega a ser tão preocupante. Isto se deve principalmente pelo fato destas atividades ocorrerem em pontos isolados e se acentuarem de forma sazonal, onde a proliferação dos matos e a sedimentação de areias e poeiras nos baixios estão estritamente relacionadas à época da maior ocorrência de chuvas.

Embora também possam provocar incômodos à população e entupimento dos dispositivos de drenagem, os procedimentos de manutenção de vias e logradouros não são necessariamente contínuos, permitindo que seu Plano de Contingência se limite a uma defasagem na programação sem maiores prejuízos.

Manutenção de Áreas Verdes

Da mesma forma que a manutenção de vias e logradouros, uma paralisação temporária no serviço de manutenção de áreas verdes não chega a trazer maiores consequências para a comunidade. Além disso, este serviço também costuma ser executado de forma sazonal, pois leva em conta os períodos recomendáveis para a poda de árvores, permitindo que sua programação também sofra defasagens sem maiores prejuízos.

Limpeza Pós Feiras Livres

O impacto decorrente da paralisação dos serviços de limpeza pós feiras livres é idêntico ao da interrupção da varrição manual, ou seja, além da deterioração do estado de limpeza das vias, também há a intensificação dos detritos descartados nos pisos que, em decorrência de chuvas, são levados pelo escoamento das águas pluviais para os dispositivos de drenagem superficial e podem provocar o entupimento das bocas de lobo e galerias.

Limpeza de Bocas de Lobo e Galerias

O impacto decorrente desta paralisação, embora não incida sobre a deterioração do estado de limpeza dos passeios, vias e logradouros públicos, pois acaba não sendo visível para os cidadãos, também é o assoreamento e entupimento dos dispositivos de drenagem superficial. Assim, da mesma forma como já mencionado para a varrição manual, a dificuldade ou até impossibilidade de escoamento das águas pluviais pelas bocas de lobo e galerias acaba se tornando uma das principais responsáveis pelas inundações das áreas urbanas.

Neste caso, depois da região ser inundada, pouco se pode fazer a não ser aguardar as águas escoarem para se processar a limpeza dos dispositivos, o que torna ainda mais importante a prevenção, ou seja, a manutenção da limpeza dos mesmos.

Em suma, foram identificados no quadro a seguir os principais tipos de ocorrências, as possíveis origens e as ações a serem desencadeadas para os serviços de limpeza pública:

Quadro 72 – Planos de Contingências – Serviços de Limpeza Pública

Ocorrência	Origem	Plano de Contingências
Paralisação dos serviços de varrição manual	• Greves de pequena duração; • Paralisações por tempo indeterminado.	• Negociação com os trabalhadores; • Mutirão com funcionários municipais que possam efetuar o serviço; • Contratação emergencial de empresas terceirizadas;
Paralisação dos serviços de limpeza pós feiras livres		
Paralisação dos serviços de manutenção de vias e logradouros		• Alteração na programação dos serviços;
Paralisação dos serviços de limpeza dos dispositivos de drenagem (bocas de lobo e galerias)		• Limpeza dos dispositivos • Manutenção da limpeza, independente da região ter inundado ou não.
Paralisação dos serviços de manutenção de áreas verdes	• Quedas de árvores; • Greves de pequena duração; • Paralisações por tempo indeterminado.	• Acionamento de equipes de plantão para remoção e liberação da via (caso haja acidente de trânsito); • Acionar os órgãos e entidades responsáveis pelo tráfego; • Em casos com vítimas, acionar o Corpo de Bombeiros • E, em último caso, acionar a Defesa Civil local ou regional.

Serviços Relacionados a Resíduos Sólidos Domiciliares

Coleta Domiciliar dos Resíduos Sólidos Domiciliares

O principal impacto decorrente da paralisação da coleta de resíduos sólidos domiciliares, além da exposição dos sacos de lixo por um tempo não recomendável, que acaba gerando chorume e maus odores, além de atrair catadores e animais que destroem as embalagens em busca de materiais e restos de comida, é a possibilidade de serem levados pelas águas pluviais para os dispositivos de drenagem superficial, drenagens e/ou corpos d'água adjacentes.

Colaborando com o entupimento das bocas de lobo e galerias e o assoreamento dos recursos hídricos, juntamente com a paralisação da varrição manual, também pode ser considerada uma das principais responsáveis pelas inundações das áreas urbanas.

Pré-Beneficiamento e/ou Tratamento dos RSD

A paralisação do serviço de triagem e pré-beneficiamento de materiais recicláveis costuma estar associada à desvalorização do preço de venda desses materiais no mercado consumidor, sempre que há uma previsão de queda da produção industrial.

Para evitar que isto aconteça, é importante que a cessão das instalações e equipamentos para uso das cooperativas de catadores tenha em contrapartida a assunção do compromisso por parte deles de receber e processar os materiais independentemente desse preço de mercado. Por, normalmente, serem operadas sob forma de cooperativa, raramente ocorrem greves ou paralisações, pois, além de não receberem salários fixos da municipalidade ou de empresas privadas, os catadores têm consciência de que são donos do seu próprio negócio e a remuneração está relacionada à sua produtividade.

Disposição Final de Rejeitos dos RSD

A paralisação do serviço de operação de um aterro sanitário pode ocorrer por diversos fatores, desde greves até ocorrências que requerem maiores cuidados, ou até mesmo por demora na obtenção das licenças necessárias para a sobre elevação ou ampliação do aterro.

Embora esta unidade tenha sido até o momento a mais importante para a gestão dos resíduos sólidos domiciliares, com a diretriz da nova legislação federal de somente permitir a disposição final dos rejeitos não reaproveitáveis, a tendência é que venha ocupar uma posição de menor relevância. Com essas novas exigências, tais rejeitos não somente deixarão de ser ambientalmente tão agressivos devido à redução da matéria orgânica, como também terão suas quantidades progressivamente diminuídas na medida em que os mercados consumidores de materiais recicláveis e de composto orgânico forem se consolidando.

Mesmo com todos estes atenuantes, não poder contar com o aterro sanitário bem operado e com seus efluentes líquidos e gasosos, por menores que sejam, bem controlados, é um problema preocupante que, sem dúvida nenhuma, exige um Plano de Contingência bem consistente.

Assim, foram identificados no quadro a seguir os principais tipos de ocorrências, as possíveis origens e as ações a serem realizadas para os serviços relacionados a resíduos sólidos domiciliares:

Quadro 73 – Planos de Contingências – Serviços Relacionados a Resíduos Sólidos Domiciliares

Ocorrência	Origem	Plano de Contingências
Paralisação dos serviços de coleta domiciliar	• Greves de pequena duração; • Paralisações por tempo indeterminado.	• Negociação com os trabalhadores; • Contratação emergencial de empresas terceirizadas.
Paralisação do serviço de pré-beneficiamento e/ou tratamento dos resíduos sólidos domiciliares	• Desvalorização do preço de venda dos materiais recicláveis no mercado	• Mobilização de equipes municipais de outros setores • Contratação de empresa especializada prestadora de serviço em regime emergencial
Paralisação dos serviços de operação do aterro sanitário	• Greves de pequena duração; • Paralisações por tempo indeterminado; • Ocorrências que requerem maiores cuidados; • Demora na obtenção das licenças para elevação e/ou ampliação do aterro.	• Contratação emergencial de empresas terceirizadas; • Enviar os resíduos para outra unidade similar existente na região; • Caso ocorra, estancar o vazamento de chorume e transferi-lo para uma ETE; • Acionar a CETESB e Corpo de Bombeiros, caso haja explosão ou incêndio; • Avisar a CETESB caso haja ruptura de taludes e bermas; • Seguir orientação do Manual de Gerenciamento de Áreas Contaminadas da CETESB, se houver contaminação da área.

Serviços Relacionados a Resíduos Sólidos Inertes

Coleta, Transporte, Pré-Beneficiamento e Disposição Final dos RSI

Cabe à municipalidade apenas o gerenciamento dos resíduos sólidos inertes descartados irregularmente nas vias e logradouros públicos. Porém, para evitar essa prática, é comum a municipalidade colocar dispositivos à disposição da comunidade, em locais adequados, para o recebimento desse tipo de resíduos, comumente chamados de "ecopontos".

Compreendem os serviços de coleta de resíduos sólidos inertes a retirada dos materiais descartados irregularmente e o recolhimento e translado dos entulhos entregues pelos munícipes nos "ecopontos". Portanto, a paralisação do serviço de coleta deste tipo de resíduo engloba ambos os recolhimentos, bem como a operação dos "ecopontos".

No que se refere aos serviços de triagem e pré-beneficiamento de entulhos reaproveitáveis e de operação de aterro de inertes, as interrupções costumam estar associadas a pequenas greves dos funcionários públicos envolvidos nestes serviços.

No caso do aterro de inertes, a paralisação do serviço também pode ocorrer devido à demora na obtenção das licenças necessárias para a sobre elevação e/ou a ampliação do aterro já que, pelas características desse tipo de resíduos, não existem ocorrências com efluentes líquidos e gasosos. Além disso, com a diretriz da nova legislação federal de somente permitir a disposição final dos rejeitos não reaproveitáveis, tais materiais que já não são ambientalmente agressivos ainda terão suas quantidades progressivamente reduzidas na medida em que o mercado consumidor de agregado reciclado for se consolidando.

Apesar desses atenuantes, justifica-se a necessidade de se dispor este tipo de materiais de forma organizada num aterro de inertes, para evitar que eles sejam carreados pelas águas de chuva e acabem se sedimentando nos baixios, assoreando as drenagens e corpos d'água.

Do ponto de vista técnico, a única ocorrência que pode exigir uma maior atenção do Plano de Contingência é uma eventual ruptura dos taludes e bermas, resultante da deficiência de projeto e/ou de execução da configuração do aterro, mesmo tendo a massa uma consistência altamente homogênea ou no recobrimento com gramíneas.

O quadro abaixo mostra os principais tipos de ocorrências, as possíveis origens e as ações a serem realizadas para os serviços relacionados a resíduos sólidos inertes:

Quadro 74 – Planos de Contingências – Serviços Relacionados a Resíduos Sólidos Inertes

Ocorrência	Origem	Plano de Contingências
Paralisação dos serviços de coleta, transporte, triagem ou disposição final dos resíduos sólidos inertes	• Greves de pequena duração; • Paralisações por tempo indeterminado.	• Deslocar equipes de outros setores para suprir a necessidade; • Contratação emergencial de empresas terceirizadas; • Envio dos resíduos para disposição final em outra unidade similar existente na região. • Caso haja ruptura de taludes, recolocar dispositivos de drenagem superficial e repor a cobertura de gramíneas. • Vistorias periódicas para detectar fendas causadas por erosões localizadas.

Serviços Relacionados a Resíduos de Serviços de Saúde

Coleta, Transporte e Tratamento dos RSS

Com relação aos resíduos de serviços de saúde, constitui dever da municipalidade apenas a gestão da parcela gerada em estabelecimentos públicos, cabendo aos geradores privados o equacionamento do restante dos resíduos.

Porém, devido à alta periculosidade no manuseio desse tipo de resíduos, sua coleta, transporte e tratamento são sempre realizados por equipes treinadas e devidamente equipadas com os EPI's (equipamentos de proteção individual) necessários, dotadas

de veículos e materiais especialmente adequados para essas funções.

Logo, a tarefa da municipalidade limita-se ao gerenciamento administrativo do contrato com a empresa terceirizada, e o risco de descontinuidade se resume a greves ou paralisações da própria prestadora de serviços ou de seus funcionários.

Por tratar-se de atividades altamente especializadas, que requerem recursos materiais e humanos especiais, não é recomendável que se desloquem equipes da própria municipalidade para cobrir qualquer deficiência de atendimento.

Os principais tipos de ocorrências, as possíveis origens e as ações a serem realizadas para os serviços relacionados a resíduos de serviços de saúde estão no quadro a seguir:

Quadro 75 – Planos de Contingências – Serviços Relacionados a Resíduos de Serviços de Saúde

Ocorrência	Origem	Plano de Contingências
Descontinuidade da coleta, transporte e tratamento de resíduos de serviços de saúde	• Greves de pequena duração; • Paralisações por tempo indeterminado.	• Contratação de empresa prestadora destes serviços de forma continua e se necessário, em situação emergencial; • Contratação emergencial de empresa terceirizada especializada, caso haja paralisação dos funcionários.

14.4.4. Sistema de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas

Nos termos da Lei nº 11.445 de 05 de Janeiro de 2007, em seu Artigo 2º, item IV, deve ser disponibilizado em todas as áreas urbanas os serviços de drenagem e de manejo das águas pluviais adequados à saúde pública e à segurança da vida e do patrimônio público e privado. Essa mesma Lei estabelece que drenagem e manejo de águas pluviais é o conjunto de 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.

Os sistemas de drenagem urbana e manejo de águas pluviais são projetados e implantados para permitir o recolhimento e o transporte de uma determinada vazão proveniente de precipitações atmosféricas que se transformam em chuvas e atingem o solo, escoando sobre o mesmo até atingirem as entradas dos sistemas de drenagem ou atingirem diretamente as coleções hídricas. Assim, para o dimensionamento dos sistemas de drenagem e manejo de águas pluviais, é necessário que se calcule, a partir dos valores das quantidades de chuvas, a vazão que deva ser escoada pelos mesmos. Por outro lado, as quantidades de chuvas são variáveis, sendo mais intensas à medida que se considere um maior Período de Retorno. Este Período de Retorno já foi, anteriormente, considerado como 5, 10, 20 e 50 anos dependendo do tipo de obra a ser projetado. Desse modo, há muitos sistemas de drenagem urbana que foram projetados e construídos para esses números de anos. Atualmente, os sistemas de drenagem devem ser dimensionados para um período de 100 anos, pois a experiência

acumulada ao longo do tempo mostrou essa necessidade.

Os sistemas de drenagem urbana de **Caraguatatuba**, incluindo as estruturas de captação e transporte das águas pluviais e mais os cursos d'água canalizados ou não, que recebem as descargas das referidas estruturas, podem apresentar deficiência no seu funcionamento nas situações que podem ser resumidas da seguinte maneira:

- vazões a serem escoadas que ultrapassem os valores utilizados no dimensionamento das estruturas. Isto pode ocorrer especialmente nos casos de obras mais antigas que foram dimensionadas considerando menores períodos de retorno;
- ocorrência de um colapso em alguma parte das estruturas, que impeça o escoamento das águas pluviais;
- existência de alguma seção reduzida nas estruturas ou nos cursos d'água (vão inadequado de uma ponte ou um bueiro antigo subdimensionado), que impeça o escoamento das vazões de projeto;
- entupimento completo ou redução de alguma seção nas estruturas ou nos cursos d'água provocados por acúmulo de lixo ou de entulho, trazidos e acumulados aí pelo próprio escoamento das águas pluviais ou por lançamentos clandestinos.

As situações acima representam o que se define como contingências, isto é, podem ou não acontecer. Infelizmente, em se tratando de sistemas de drenagem e manejo de águas pluviais no Brasil, as mesmas podem ser esperadas na maioria dos casos, devendo ser aliviadas com a utilização de Planos de Contingências elaborados com a finalidade de, em algumas situações, eliminar a causa da contingência e em algumas outras, reduzir os seus efeitos. Estas situações geram como conseqüência ocorrências que devem ser abrangidas em um Plano de Contingência, envolvendo ações estruturais e não estruturais, conforme apresentado a seguir.

Quadro 76 – Planos de Contingências – Sistema de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas

Ocorrência	Origem	Plano de Contingências
Alagamento localizado	• Boca de Lobo e Ramal assoreado/ entupido • Subdimensionamento da rede existente • Deficiência nas declividades da via pública • Deficiência no engolimento das bocas de lobo	• Comunicação à Defesa Civil para verificação dos danos e riscos à população • Comunicação à secretaria de serviços municipais para limpeza da área afetada e desobstrução de redes e ramais • Estudo e verificação do sistema de drenagem existente para corrigir o problema existente • Sensibilização e participação da comunidade através de iniciativas de educação evitando o lançamento de lixo nas vias públicas e nas captações
Inundação, enchente provocada por transbordamento de córrego	• Deficiência no dimensionamento da calha do córrego • Assoreamento • Estrangulamento do córrego por estruturas de travessias existentes • Impermeabilização descontrolada da bacia	• Comunicação a Defesa Civil • Comunicação a Secretaria de Desenvolvimento Social • Estudo para controle das cheias nas bacias • Medidas para proteger pessoas e bens situados nas zonas críticas de inundação • Limpeza e desassoreamento dos córregos com utilização de equipamento mecanizado • Estudo para controle de ocupação urbana • Sensibilização e participação da comunidade através de iniciativas de educação evitando o lançamento de lixo nas vias públicas e nas captações
Mau cheiro exalado pelas bocas de lobo	• Interligação clandestina de esgoto nas galerias • Lixo orgânico lançados nas bocas de lobo	• Comunicação à prestadora de serviço para detecção do ponto de lançamento e regularização da ocorrência • Limpeza da boca de lobo • Sensibilização e participação da comunidade através de iniciativas de educação evitando o lançamento de lixo nas vias públicas e esgoto nas captações

14.5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

As atividades descritas acima são essenciais para propiciar a operação permanente dos sistemas existentes de **Caraguatatuba**. As ações de caráter preventivo, em sua maioria, buscam conferir segurança aos processos e instalações operacionais evitando descontinuidades.

Como em qualquer atividade, no entanto, sempre existe a possibilidade de ocorrência

de situações imprevistas. As obras e os serviços de engenharia em geral, e os de saneamento em particular, são planejados respeitando determinados níveis de segurança em decorrência de experiências anteriores e expressos na legislação ou em normas técnicas vigentes.

Para o atendimento das situações contingenciais foram criados estes instrumentos, mas para os novos tipos de ocorrências, que porventura venham a surgir, a Prefeitura Municipal ou a operadora deve promover a elaboração de novos planos de atuação, em caráter de urgência.

5. RECOMENDAÇÕES PARA OS PLANOS MUNICIPAIS DE SANEAMENTO

A UGRHI do Litoral Norte apresenta grande presença de população flutuante, com impactos relevantes na infra-estrutura de serviços públicos, que necessita ser dimensionada, tanto quanto possível, para as demandas de pico, substantivamente superiores às demandas da população efetivamente residente. Esta situação se agrava tanto pelo impacto absoluto maior da população flutuante quanto pela sua distribuição por uma faixa litorânea muito extensa, ocasionando custos ainda maiores de infra-estrutura pública (numerosos sistemas isolados de tratamento de água e de esgotos, grandes extensões percorridas para a coleta e a destinação final do lixo domiciliar).

A Sabesp está presente na prestação dos serviços de todos os municípios do Litoral Norte Somadas as populações dos 4 (quatro) municípios, tem-se 282 mil habitantes, podendo atingir, em periodos de pico sazonal, 1,5 milhão de pessoas.

De maneira geral, o atendimento nesta região com abastecimento de água é bastante abrangente. Os índices decaem quanto se trata da coleta de esgotos e, sobretudo, no caso do tratamento de esgotos.

A destinação final dos resíduos sólidos domiciliares apresenta custos expressivos de transporte, pela utilização de sítios regionais, e aguarda solução regional para os 4 (quatro) municípios. O setor de drenagem é aquele onde as formas institucionalizadas de planejamento e operação são as menos consistentes do ponto de vista institucional e técnico.

Observações Gerais

Muito embora a doutrina moderna estabeleça, idealmente, que as funções de planejamento, operação e regulação (abrangendo também a fiscalização) devam ser exercidas, cada uma delas, por organizações diversas – trata-se, aqui, dos setores de águas e esgotos -, é razoável que a doutrina se adapte às circunstâncias, sobretudo à maior ou à menor complexidade urbana. Neste sentido, naqueles municípios que mantiveram a administração direta sobre seus serviços, parece pouco provável que haja separação nítida entre as funções de planejamento, operação e regulação ou fiscalização. Para tais casos, pode-se recomendar, no plano municipal de saneamento, que algumas medidas sejam tomadas no sentido de criar certo grau de monitoramento

e controle sobre a prestação dos serviços. Da mesma forma, deve-se por em relevo a necessidade de adaptação aos planos de bacias - por exemplo, ao enquadramento dos corpos d'água em classes de uso e aos seus demais termos.

Nos municípios onde a operação encontra-se sob a responsabilidade da Sabesp, a separação proposta pela doutrina é mais facilmente aplicável. O planejamento dos serviços - expresso fundamentalmente no plano municipal de saneamento - pertence de fato e de direito ao poder local. Além disso, este poder é ratificado pela própria natureza dos contratos de programa, de características bilaterais, como observado anteriormente. Quanto à regulação, usualmente está delegada à Arsesp, à qual o município deve, sempre que julgar necessário, recorrer, e à qual pode e deve subsidiar com informações ou críticas, inclusive aquelas relacionadas à qualidade de serviços rotineiros que afetam a responsabilidade municipal (procedimentos de execução de obras, reposição de pavimento, atendimento comercial, etc.).

Também os mecanismos de controle social devem ser adaptados às dimensões do município objeto do plano de saneamento. Mecanismos desta ordem terão provavelmente maior efetividade em municípios de maior densidade econômica e populacional.

Recomendações

Assim, para a institucionalização de (i) normas relativas ao planejamento, operação, regulação e fiscalização de serviços, de (ii) procedimentos de controle social e de (iii) articulação e integração de organizações municipais, estaduais e federais, recomenda-se[4]:

- A clara designação (e manutenção) do órgão da administração municipal responsável pelo acompanhamento de contratos da prestação de serviços de saneamento.
- A divulgação e possibilidade permanente de consulta do Plano Municipal de Saneamento através do sítio mantido pela Prefeitura na Internet.
- A delegação do serviço de regulação de serviços de abastecimento de água e esgotos sanitários à Arsesp.
- O contacto regular com a Arsesp, buscando esclarecimentos e conhecimento técnico para o melhor acompanhamento do contrato de concessão e fornecendo informações, inclusive sobre serviços operacionais e de manutenção cotidianos que tenham relação próxima com as funções da administração local.
- A criação de um Conselho Municipal de Saneamento ou, alternativamente, de um Conselho de Desenvolvimento Urbano, sugerindo-se que a sua composição

4 Estas recomendações são aplicáveis sem restrições aos casos de municípios que deliberaram por conceder à concessionária estadual a prestação dos serviços de saneamento. São também aplicáveis a casos de concessão dos serviços a empresas privadas. Nem todos os itens são exatamente pertinentes a serviços desempenhados pelas próprias administrações municipais.

abranja representantes da administração municipal, da concessionária estadual de água e esgotos, operadora de serviços vinculados a resíduos sólidos (se pertinente)[5] e de organizações não-governamentais.

- O acompanhamento da experiência de outros municípios da bacia hidrográfica e/ou geograficamente próximos com o planejamento, a prestação e a regulação de serviços de saneamento, e também com o exercício de formas de controle social pertinentes.

- A elaboração de um Relatório Anual de Situação sobre a evolução do Plano Municipal de Saneamento, abrangendo os serviços de água e esgotos, delegados ou não, e os serviços de resíduos sólidos e de drenagem. O relatório deveria ser divulgado ao público por meios compatíveis com a dimensão urbana e populacional do município. Necessariamente, o relatório estará disponível para consulta no sítio mantido pela Prefeitura na Internet. Sugere-se que inclua as informações e avaliações provenientes da Arsesp e, seguramente, a demonstração de desempenho dos serviços através dos indicadores selecionados.

- A realização de uma audiência publica anual para a apresentação e discussão do Relatório Anual de Situação.

- A articulação da política municipal de saneamento com as políticas de desenvolvimento urbano (sobretudo o Plano Diretor, quando existente), de habitação, de ação social, de proteção ambiental, de saúde e de educação.

- A integração das ações de saneamento com o planejamento e a gestão regional de recursos hídricos e de proteção do meio ambiente.

- A busca de coerência e compatibilidade do Plano Municipal de Saneamento com o Plano da Bacia Hidrográfica e o Plano Regional de Saneamento.

- A divulgação do Plano da Bacia Hidrográfica e do Plano Regional de Saneamento no sítio da Prefeitura na Internet.

- A participação ativa do município nas atividades do Comitê da Bacia Hidrográfica e, quando pertinente, nas suas Câmaras Técnicas.

- Revisão periódica (a cada 4 anos) do Plano Municipal de Saneamento objetivando realinhamento das projeções efetuadas e, por via de consequência, das proposições planejadas.

No caso dos municípios que operam seus próprios serviços de saneamento, a recomendação de que haja uma regulação por parte da Arsesp naturalmente não é cabível, até porque não existe a figura do contrato de concessão e, portanto, da separação entre poder concedente e organização operadora. As demais sugestões são, entretanto, pertinentes para esta situação.

5 O que incluiria as ações relacionadas à limpeza urbana.

Adicionalmente, no que se relaciona especificamente a serviços de resíduos sólidos, além das recomendações relacionadas acima, sugere-se uma política municipal de incentivo de ações direcionadas à coleta seletiva e, se pertinente, à criação de mercados locais para materiais recicláveis e reciclados.

ANEXOS

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

ANEXO B – QUADRO SÍNTESE DOS INDICADORES

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

ANEXO D – DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

ANEXO A – 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 nas seguintes Unidades Hidrográficas de Gerenciamento de Recursos Hídricos: UGRHI 1/Mantiqueira, UGRHI 2/Paraíba do Sul e UGRHI 3/Litoral Norte, 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 será 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 essa norma e a Lei de saneamento, serão verificados alguns conceitos aplicáveis aos municípios, no que se refere aos planos de resíduos sólidos.

Serão abordados ainda dois temas fundamentais: a titularidade e a prestação dos serviços. Em relação à titularidade, será verificado no que consiste essa atividade e as formas legalmente previstas para o seu exercício. Quanto à prestação dos serviços de saneamento básico cabe estudar 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[6].

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[7]. 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

6 Lei nº 11.445/07, art. 14.
7 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[8];
- 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[9];
- 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[10];
- 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[11];
- 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[12].

Esgotamento Sanitário

O **esgotamento sanitário** constitui-se pelas atividades, infra-estruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, tratamento e disposição final adequados dos

8 Decreto nº 5.440/05, art. 4º, I.
9 Decreto nº 5.440/05, art. 4º, II.
10 Decreto nº 5.440/05, art. 4º, III.
11 Decreto nº 5.440/05, art. 4º, IV.
12 Decreto nº 5.440/05, art. 4º, V.

esgotos sanitários, desde as ligações prediais até o seu lançamento final no meio ambiente[13].

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[14].

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[15].

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 do lixo 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"[16] – em lençóis freáticos e a ocorrência de

13 Lei nº 11.445/07, art. 3º, I, b.
14 Lei nº 11.445/07, art. 29, I.
15 Lei nº 11.445/07, art. 3º, I, c.
16 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,[17] 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:

- coleta, transbordo e transporte do lixo doméstico e do lixo originário da varrição e limpeza de logradouros e vias públicas;
- 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;
- varrição, capina e poda de árvores em vias e logradouros públicos e outros eventuais serviços pertinentes à limpeza pública urbana.[18]

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[19].

A **Lei nº 12.305/2010**[20], 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[21]. 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"[22].

Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas

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

17 Lei nº 8.666/93, art. 24, XXVII.
18 Lei nº 11.445/07, art. 7º.
19 Lei nº 11.445/07, art. 29, II.
20 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.
21 Lei nº 12.305/10, art. 5º.
22 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[23]. 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[24].

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".[25]

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.[26]

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

23 Lei nº 11.445/07, art. 3º, I, b.
24 Lei nº 11.445/07, art. 29, II.
25 MEIRELLES, Hely Lopes. Direito administrativo brasileiro. 32. ed. São Paulo: Malheiros, 2006, p. 329.
26 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.[27]

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[28].

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.[29]

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[30] 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 serviços de saneamento básico[31] e responsáveis pelos planos municipais de

27 CF/88, art. 30, V.
28 ADI/1842 – Ação Direta de Inconstitucionalidade.
29 CF/88, art. 25, § 3º.
30 "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.
31 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.

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[32]:

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 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.

32 Lei nº 11.445/07, no art. 9º.

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[33], 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[34].

Elaborar os planos de saneamento básico constitui um dos deveres do titular dos serviços[35]. 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[36]. 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**[37], 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[38], 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 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.

---

33 Previsto na Constituição Federal de 1988, art. 37.
34 Lei nº 11.445/07, art. 2º, VII.
35 Lei nº 11.455/07, art. 9º, I.
36 Lei nº 11.445/07, art. 19, I.
37 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.
38 Lei nº 11.445/07, art. 3º, III.

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[39].

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[40]. Nos termos desse dispositivo, o Plano Diretor constitui lei municipal e é o instrumento básico da política de desenvolvimento e de expansão urbana[41].

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[42] 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 programadas**[43]. 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.

---

39 Lei nº 11.445/07, art. 2º, VI.
40 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.
41 CF/88, art. 182, § 1º.
42 Ou Unidade de Hidrográficas de Gerenciamento de Recursos Hídricos – UGRHI.
43 Lei nº 11.445/07, art. 19, V.

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[44].

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"[45].

No que diz respeito à área de abrangência, o plano municipal de saneamento básico deverá englobar integralmente o território do município[46].

O **serviço regionalizado** de saneamento básico poderá obedecer ao plano de saneamento básico elaborado para o conjunto de Municípios atendidos[47].

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[48].

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.

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

44 Lei nº 11.445/07, art. 19, § 4o.
45 Lei nº 11.445/07, art. 19, § 5o.
46 Lei nº 11.445/07, art. 19, § 8o.
47 Lei nº 11.445/07, art. 17.
48 Decreto nº 6.017/05, art. 2º, XI.

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[49].

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[50] 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[51]. 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 processos de formulação de políticas, de planejamento e de avaliação relacionados aos serviços públicos de saneamento básico"[52].

49 Lei nº 11.445/07, art. 21.
50 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.
51 Lei nº 11.445/07, art. 9º, III.
52 Lei nº 11.445/07, art. 3º, IV.

Cabe também ao titular estabelecer sistema de informações sobre os serviços, articulado com o Sistema Nacional de Informações em Saneamento[53]. 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[54]. 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[55].

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[56].

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 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

53 Lei nº 11.445/07, art. 9º, VII.
54 Lei nº 11.445/07, art. 15.
55 Lei nº 11.445/07, art. 15, parágrafo único.
56 Lei nº 11.445/07, art. 18, parágrafo único.

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[57].

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[58].

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 dos serviços[59].

57 Lei nº 11.445/07, art. 23, § 1º.

58 A ARSESP é a nova denominação da Comissão de Serviços Públicos de Energia CSPE, que teve as suas competências estendidas para o saneamento básico.

59 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

Delegação a Consórcio Público

A figura do consórcio público encontra-se prevista no art. 241 da Constituição Federal[60] 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"[61].

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[62]. Entre os objetivos do consórcio[63] encontra-se "a gestão associada de serviços públicos", que significa "a associação voluntária de entes federados, por convênio de cooperação ou consórcio público, conforme disposto no art. 241 da

---

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.

60 "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.

61 Decreto nº 6.017/07, art. 2º, I.

62 Lei nº 11.107/05, art. 2º.

63 Decreto nº 6.017/07, art. 3º, I.

Constituição Federal"[64].

O consórcio público será constituído por contrato, cuja celebração dependerá da prévia subscrição de protocolo de intenções[65] o que envolve as seguintes fases: 1. subscrição de protocolo de intenções[66]; 2. publicação do protocolo de intenções na imprensa oficial[67]; 3. promulgação da lei por parte de cada um dos partícipes, ratificando, total ou parcialmente, o protocolo de intenções[68] ou disciplinando a matéria[69] e 4. celebração do contrato[70].

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[71]. 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"[72]. 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 forma da legislação ou empresa a que se tenham concedido os serviços[73]. Os prestadores que atuem em mais de um Município ou que prestem serviços públicos de

64 Lei nº 11.445/07, art. 3º, II.
65 Lei nº 11.107/05, art. 3º.
66 Lei nº 11.107/05, art. 3º.
67 Lei nº 11.107/05, art. 4º, § 5º.
68 Lei nº 11.107/05, art. 5º.
69 Lei nº 11.107/05, art. 4º, § 4º.
70 Lei nº 11.107/05, art. 3º.
71 Lei nº 11.445/07, art. 9º, II.
72 Lei nº 11.445/07, art. 19, § 6o .
73 Lei nº 11.445/07, art. 16.

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[74].

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[75].

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.

74 Lei nº 11.445/07, art. 18.
75 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.[76] 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.[77]

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.[78]

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**[79].

A partir daí, cabe realizar audiências e consultas públicas sobre o edital de licitação, no

76 Lei nº 11.455/07, art. 10, caput.
77 Lei nº 11.455/07, art. 10º, § 1º.
78 Lei nº 11.445/07, art. 11, II.
79 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[80].

Além disso, os planos de investimentos e os projetos relativos ao contrato deverão ser compatíveis com o respectivo plano de saneamento básico[81], 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.

80 Lei nº 11.445/07, art. 11, IV.
81 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[82].

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[83], 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

82 Lei nº 11.445/07, art. 11, § 2º.
83 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 B – QUADRO SÍNTESE DOS INDICADORES

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 min	% 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 domicilíares.	
$Irr = \frac{100 \times (\%\ Rr\ atual - \%\ Rr\ min)}{(\%\ Rr\ máx - \%\ Rr\ min)}$		
Componentes	**Variáveis envolvidas**	**Fonte responsável pela informação**
%rr min	% 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.	
$Iri = \frac{100 \times (\%\ Ri\ atual - \%\ Ri\ min)}{(\%\ Ri\ máx - \%\ Ri\ min)}$		
Componentes	**Variáveis envolvidas**	**Fonte responsável pela informação**
%Ri min	% 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 BIs);	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 C – AÇÕES INSTITUCIONAIS NECESSÁRIAS PARA ATINGIR OS OBJETIVOS E METAS

AÇÕES INSTITUCIONAIS NECESSÁRIAS PARA ATINGIR OS OBJETIVOS E METAS

Este Anexo aborda com maior profundidade o embasamento e a importância das principais ações preliminares necessárias à efetiva implementação do Plano Municipal de Saneamento Básico, quais sejam:

- Institucionalização de Normas Municipais;
- Mecanismos de Controle Social; e
- Articulação e Integração dos Agentes para a Implementação das Ações Programadas.

Institucionalização de Normas Municipais

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.

Os 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.

As 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, abordam questões contratuais, de regulação e de controle social.

Mais recentemente foi aprovada uma nova legislação incidente sobre o setor, então incluindo as ações relacionadas a resíduos sólidos e drenagem urbana: a 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; de estudos confirmando a viabilidade do contrato; 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, inciso I).

O Estado de São Paulo acompanhou estas alterações institucionais e 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).

De forma semelhante, o Município tem que institucionalizar, no âmbito de sua "política municipal de saneamento básico" (da qual o "plano de saneamento básico" é apenas o documento que lhe dá embasamento técnico), o(s) órgão(s) que se incumbirá(ão) das funções de planejamento, operação, regulação e fiscalização dos serviços de saneamento básico, estabelecendo sua(s) estrutura(s), competência(s) e normas funcionais.

Mecanismos de Controle Social

A ideia 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.

Ordinariamente, a 'regra do jogo' democrático pressupõe um equilíbrio institucional, ideia 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 ideia 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 ideia 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.

Como resultado, por toda parte surgem conselhos, mais recentemente conselhos institucionalizados, reunindo representantes do executivo e da denominada sociedade civil. Os conselhos não substituem os velhos poderes legislativo e judiciário e 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 este chamado à sociedade para que avance além do mecanismo do voto e das eleições. Assim, poderia ser definido como "o conjunto de mecanismos e procedimentos que garantem à sociedade informações, representação técnica e participação nos processos de formulação de políticas, de planejamento e de avaliação relacionados aos serviços públicos".

De toda forma, nunca é demais observar que o setor de saneamento no Brasil é crescentemente regulado, e esta regulação ultrapassa a esfera de poder de uma agência reguladora propriamente dita: trata-se de um amplo "ambiente de regulação" que conta, suplementarmente, com o poder concedente municipal, 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.

Assim, o Município precisa, ainda no âmbito de sua "política municipal de saneamento básico", estabelecer a forma de participação da sociedade civil no acompanhamento e fiscalização da prestação dos serviços de saneamento básico, bem como na definição das ações e alterações a serem implementadas, através da oitiva de seus pleitos e sugestões.

Como mecanismo de controle social propõe-se a institucionalização de um Conselho Municipal de Saneamento, composto minimamente por representantes do Poder Executivo Municipal, da Agência Reguladora, do Ministério Público, dos Operadores dos serviços de saneamento básico e da Sociedade Civil, com atribuição consultiva e de apoio à tomada de decisões.

Articulação e Integração dos Agentes para a Implementação das Ações Programadas

A fragmentação das titularidades sobre os serviços de saneamento – isto é, a predominância do interesse local – é o elemento básico de dimensionamento das possibilidades de efetiva integração de esforços entre os agentes municipais, estadual e federal para a melhor prestação dos serviços. O federalismo brasileiro, onde o município é um ente federado, põe em relevo 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. 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 revelador das vicissitudes constitucionais são os de municípios que não cobram pela prestação de alguns dos serviços públicos (abastecimento de água, coleta de esgotos, limpeza urbana e coleta de resíduos sólidos e/ou drenagem de águas pluviais). Em tese, se os municípios cumprem razoavelmente bem as suas funções públicas, não há razão imperativa para 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 somente se justifica se, claramente, a reivindicação destes municípios por recursos assumir aspectos quantitativos elevados por uma evidente incapacidade de alocar contrapartida local.

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 necessariamente abriguem metas e procedimentos que possam ser qualificados como vinculatórios, constituem instrumentos de interesse público e a

garantia de seus objetivos pode se sobrepor a visões excessivamente localistas. Quando isto ocorre, o repasse de recursos pode ser utilizado como indutor de mudanças da política local e de garantia de diretrizes e metas regionais[84]. 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 nos últimos dez a 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 dos 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.

Faz-se necessário, portanto, que o Município se mobilize no sentido de se integrar com os demais agentes regionais, estaduais e federais com o intuito de, com isto, participar da definição de políticas de saneamento que extrapolam os limites municipais (por exemplo, no âmbito dos Comitês de Bacias Hidrográficas) e integrar seu Plano às metas mais amplas traçadas, bem como para obter melhores condições técnicas, políticas e financeiras para implementar as obras, intervenções e ações necessárias para a prestação dos serviços de forma a mais eficiente e módica possível, com benefício direto à população usuária dos serviços.

Esta mobilização passa necessariamente pela designação e cobrança de resultados dos agentes municipais que se responsabilizarão pelos contatos com os demais

84 É o caso da utilização de recursos do FEHIDRO e do Programa Água Limpa.

agentes, internos e externos, visando à integração do município nos âmbitos regional, estadual e federal.

ANEXO D – DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

Os principais documentos utilizados no embasamento deste Plano Integrado de Saneamento Básico do Município de **Caraguatatuba** estão relacionados a seguir:

- ✓ Plano Municipal de Saneamento Passo a Passo – DAEE/CEPAM – 2009.
- ✓ Lei de Zoneamento e Uso do Solo de **Caraguatatuba** - Lei N° 200/22 de Junho De 1992.
- ✓ LEI NO. 42. DE 24 DE NOVEMBRO DE 2011 – Dispõe sobre a instituição do Plano Diretor da Estância Balneária de Caraguatatuba e da outras providencias.
- ✓ Plano de Gerenciamento dos Recursos Hídricos do Litoral Norte - Comitê das Bacias Hidrográficas do Litoral Norte (CBH-LN) - IPT - 2002.
- ✓ Plano Estadual de Recursos Hídricos 2004-2007 - Consórcio JMR/Engecorps - Julho/2005.
- ✓ 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 Bacias Hidrográficas do Litoral Norte - UGHI 03 - 2009 - Comitê de Bacias Hidrográficas do Litoral Norte - Dezembro/2009.
- ✓ Plano de Redução de Riscos da Estância Balneária de **Caraguatatuba** – UNESP/2006.

Relatórios anteriormente emitidos, referentes ao presente Contrato:

- ✓ Relatório 1 - Programa Detalhado de Trabalho – Revisão 0 - julho 2010; Revisão 1 – agosto/2010.
- ✓ Relatório 2 – Descrição dos Sistemas Existentes e Projetados e Avaliação da Prestação dos Serviços de Saneamento Básico do Município de **Caraguatatuba** – Revisão 0 – setembro/2010; Revisão 1 – fevereiro/2011.
- ✓ Relatório 3 – Estudo de Demandas, Diagnóstico Completo, Formulação e Seleção de Alternativas do Município de **Caraguatatuba** – Revisão 0 - março/2011.

- ✓ Relatório 4 – Proposta do Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico do Município de **Caraguatatuba** – Revisão 0 – maio/2011 e Revisão 1 – dezembro/2011.