



GOVERNO DO ESTADO DE  
**SÃO PAULO**



PREFEITURA MUNICIPAL DE  
TREMEMBÉ

Geraldo Alckmin  
**Governador do Estado de São Paulo**  
Edson Giriboni  
**Secretário de Saneamento e Recursos Hídricos**  
Hadimilton Gatti  
**Coordenador de Saneamento**

José Antonio de Barros Neto  
**Prefeito Municipal**

### **Equipe Técnica**

#### **Coordenadoria de Saneamento**

Raul David do Valle Júnior

Cleide Poletto  
Domingos Eduardo G. Baía  
Francis Marney  
Maíra T. R. Morsa  
Maria Aparecida de Campos  
Marina Boldo Lisboa

#### **Grupo Executivo Local**

Leomar Oliveira Dias

Cristian Kather  
Eduardo Miralha Rodrigues  
Hailton Monteiro do Amaral  
Sérgio Luiz de Alvarenga

### **Contratada**

#### **Coordenação Geral**

Paulo Vilela

#### **Equipe Técnica**

Alcisfran Mariano da Malta  
André dos Santos Maciel  
Andrezza Gomes Sales  
Carolina Rocha Teco  
Davidson Bandeira de Miranda  
Érik de Andrade Souza  
Fernanda Grossi  
Gustavo Henrique Ribeiro da Silva  
Juliana Vargas de Castilho  
Letícia Palazzi  
Márcia Rodrigues Curcio  
Maria Saffa Yazbek Bitar  
Mayra Correa Torres  
Olívia Gavioli  
Rosa Toshiko Tegami  
Sílvia Aparecida dos Reis

#### **Consultores**

Cecília Polidoro Mameri - Demografia  
Deborah Izola - Jornalismo  
Joaquim G. O. Machado - San. Básico/Drenagem  
José Rodolfo S. Martins - Hidráulica/Drenagem  
Kurt Jurgen Stuermer - Limpeza Urbana  
Lorimel Brandão dos Reis - Economia  
Maria Luiza M. Granziera - Direito Ambiental  
Newton Pimentel - Saneamento Básico  
Paulo Roberto Campanário - Demografia  
Pierre Candalaft - Saneamento Básico  
Theodoro Bayma de C. Filho - Limpeza Urbana  
Vera Lucia Mariotti - Comunicação Visual

RELATÓRIO R4 – REVISÃO 02 – PROPOSTA DE PLANO MUNICIPAL INTEGRADO  
DE SANEAMENTO BÁSICO

VERSÃO REVISADA COM A INCORPORAÇÃO DOS COMENTÁRIOS DA SSRH –  
SECRETARIA DE SANEAMENTO E RECURSOS HÍDRICOS



GOVERNO DO ESTADO DE  
**SÃO PAULO**



PREFEITURA MUNICIPAL DE  
**TREMEMBÉ**

## PLANO MUNICIPAL INTEGRADO DE SANEAMENTO BÁSICO TREMEMBÉ

<b>LISTA DE ILUSTRAÇÕES</b> .....	<b>5</b>
<b>LISTA DE QUADROS</b> .....	<b>6</b>
<b>LISTA DE FOTOS</b> .....	<b>9</b>
<b>SIGLAS E ABREVIATURAS</b> .....	<b>10</b>
<b>1. APRESENTAÇÃO</b> .....	<b>13</b>
<b>2. DADOS GERAIS DO MUNICÍPIO</b> .....	<b>16</b>
2.1. LOCALIZAÇÃO, ACESSOS E CARACTERIZAÇÃO FÍSICA DO MUNICÍPIO .....	16
2.1.1. <b>Localização</b> .....	16
2.1.2. <b>Acessos</b> .....	16
2.1.3. <b>Caracterização Física do Município</b> .....	16
2.1.4. <b>Unidades de Conservação</b> .....	21
2.2. DADOS SOCIOECONÔMICOS .....	23
2.2.1. <b>IDH – Índice de Desenvolvimento Humano</b> .....	26
2.2.2. <b>IPRS – Índice Paulista de Responsabilidade Social</b> .....	26
2.2.3. <b>Saúde</b> .....	27
2.2.4. <b>Economia</b> .....	28
<b>3. DESCRIÇÃO DOS SISTEMAS ATUAIS</b> .....	<b>30</b>
3.1. SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA .....	30
3.1.1. <b>Sistema Principal</b> .....	30
3.1.2. <b>Sistemas Isolados</b> .....	38
3.1.3. <b>Avaliação dos Serviços</b> .....	39
3.2. SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO .....	40
3.2.1. <b>Sistema Principal</b> .....	40
3.2.2. <b>Avaliação dos Serviços</b> .....	49
3.3. LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS .....	51
3.3.1. <b>Limpeza Pública</b> .....	51
3.3.2. <b>Resíduos Sólidos Domiciliares</b> .....	54
3.3.3. <b>Resíduos Sólidos Inertes</b> .....	57
3.3.4. <b>Resíduos de Serviços de Saúde</b> .....	57
3.3.5. <b>Avaliação dos Serviços</b> .....	58
3.4. DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS .....	60
3.4.1. <b>Síntese da Situação da Drenagem Urbana em Tremembé</b> .....	60

3.4.2.	<b>Avaliação dos Serviços</b> .....	<b>65</b>
<b>4.</b>	<b>PROJEÇÃO DEMOGRÁFICA E DE DEMANDAS</b> .....	<b>66</b>
4.1.	PROJEÇÃO DEMOGRÁFICA .....	66
4.2.	PROJEÇÃO DAS DEMANDAS DE ÁGUA E VAZÕES DE ESGOTOS .....	67
4.2.1.	<b>Parâmetros de Cálculo</b> .....	<b>67</b>
4.2.2.	<b>Demandas de Água</b> .....	<b>70</b>
4.2.3.	<b>Vazões de Esgoto</b> .....	<b>71</b>
4.3.	PROJEÇÃO DA GERAÇÃO DE RESÍDUOS .....	71
4.3.1.	<b>Parâmetros de Cálculo</b> .....	<b>71</b>
4.3.2.	<b>Projeção de Resíduos Sólidos Brutos</b> .....	<b>72</b>
4.3.3.	<b>Reaproveitamento de Resíduos</b> .....	<b>77</b>
4.3.4.	<b>Projeção da Geração de Resíduos Não Reaproveitáveis</b> .....	<b>81</b>
<b>5.</b>	<b>OBJETIVOS E METAS</b> .....	<b>84</b>
5.1.	OBJETIVOS.....	84
5.2.	METAS .....	84
5.2.1.	<b>Considerações Preliminares</b> .....	<b>84</b>
5.2.2.	<b>Metas Propostas</b> .....	<b>86</b>
<b>6.</b>	<b>AÇÕES NECESSÁRIAS PARA ATINGIR OS OBJETIVOS E METAS</b> .....	<b>88</b>
6.1.	AÇÕES PRELIMINARES .....	88
6.2.	AÇÕES OBJETIVAS.....	88
6.2.1.	<b>Ações Objetivas para o Sistema de Abastecimento de Água</b> .....	<b>89</b>
6.2.2.	<b>Ações Objetivas para o Sistema de Esgotamento Sanitário</b> .....	<b>89</b>
6.2.3.	<b>Ações Objetivas para o Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos</b> .....	<b>90</b>
6.2.4.	<b>Ações Objetivas para o Sistema de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas</b> .....	<b>91</b>
6.3.	AÇÕES CORRETIVAS .....	93
<b>7.</b>	<b>PLANEJAMENTO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA</b> .....	<b>94</b>
7.1.	METAS DE ATENDIMENTO .....	94
7.2.	FORMULAÇÃO DE PROPOSTAS E PRÉ-SELEÇÃO DE ALTERNATIVAS .....	94
7.2.1.	<b>Obras e Intervenções Necessárias</b> .....	<b>101</b>
7.2.2.	<b>Estimativa de Custo das Proposições</b> .....	<b>101</b>
7.3.	PROGRAMAS, PLANOS E OUTRAS AÇÕES NECESSÁRIAS .....	102
<b>8.</b>	<b>PLANEJAMENTO DOS SISTEMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO</b> .....	<b>105</b>
8.1.	METAS DE ATENDIMENTO .....	105
8.2.	FORMULAÇÃO DE PROPOSTAS E PRÉ-SELEÇÃO DE ALTERNATIVAS .....	105

8.2.1.	<b>Obras e Intervenções Necessárias.....</b>	<b>111</b>
8.2.2.	<b>Estimativa de Custo das Proposições .....</b>	<b>112</b>
8.3.	PROGRAMAS, PLANOS E OUTRAS AÇÕES NECESSÁRIAS .....	112
8.4.	AÇÕES PARA O SISTEMA DE GESTÃO DE ÁGUA E ESGOTOS .....	113
<b>9.</b>	<b>PLANEJAMENTO DO SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS.....</b>	<b>116</b>
9.1.	CONSIDERAÇÕES PRELIMINARES .....	116
9.2.	ALTERNATIVAS CONVENCIONAIS.....	116
9.2.1.	<b>Soluções Propostas e Custos Estimados .....</b>	<b>117</b>
9.3.	ALTERNATIVAS NÃO CONVENCIONAIS .....	117
9.3.1.	<b>Considerações Preliminares.....</b>	<b>117</b>
9.3.2.	<b>Premissas Adotadas .....</b>	<b>119</b>
9.3.3.	<b>Inserção de Tremembé na Alternativa Não Convencional.....</b>	<b>120</b>
9.4.	PROGRAMAS, PLANOS E OUTRAS AÇÕES NECESSÁRIAS .....	123
<b>10.</b>	<b>PLANEJAMENTO DO SISTEMA DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS .....</b>	<b>124</b>
10.1.	CONSIDERAÇÕES PRELIMINARES .....	124
10.2.	PROGRAMAS, PLANOS E OUTRAS AÇÕES NECESSÁRIAS .....	124
10.3.	PROPOSIÇÕES ESPECÍFICAS COM ESTIMATIVA DE CUSTOS.....	125
<b>11.</b>	<b>ANÁLISE DE SUSTENTABILIDADE ECONÔMICA FINANCEIRA .....</b>	<b>128</b>
<b>12.</b>	<b>SÍNTESE DOS INVESTIMENTOS E FONTES DE FINANCIAMENTO.....</b>	<b>130</b>
12.1.	SÍNTESE DOS INVESTIMENTOS .....	130
12.1.1.	<b>Sistema de Abastecimento de Água .....</b>	<b>130</b>
12.1.2.	<b>Sistema de Esgotamento Sanitário .....</b>	<b>131</b>
12.1.3.	<b>Serviço de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos .....</b>	<b>132</b>
12.1.4.	<b>Serviço de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas.....</b>	<b>133</b>
12.2.	FONTES DE FINANCIAMENTO .....	134
12.2.1.	<b>Tarifas, Taxas, Preços Públicos, Transferências e Subsídios .....</b>	<b>135</b>
12.2.2.	<b>Recursos do Fundo de Garantia por Tempo de Serviço (Saneamento para Todos).....</b>	<b>138</b>
12.2.3.	<b>Orçamento Geral da União – OGU.....</b>	<b>140</b>
12.2.4.	<b>Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social - BNDES.....</b>	<b>143</b>
12.2.5.	<b>Fundo Estadual de Recursos Hídricos – FEHIDRO .....</b>	<b>144</b>
12.2.6.	<b>Outras Fontes .....</b>	<b>146</b>



GOVERNO DO ESTADO DE  
**SÃO PAULO**



PREFEITURA MUNICIPAL DE  
TREMEMBÉ

<b>13. AVALIAÇÃO SISTEMÁTICA DA EFICÁCIA DAS AÇÕES PROGRAMADAS</b>	<b>147</b>
13.1. INDICADORES DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	147
13.2. INDICADORES DE ESGOTOS SANITÁRIOS	149
13.3. INDICADORES DE RESÍDUOS SÓLIDOS	150
13.4. INDICADORES DE DRENAGEM	155
<b>14. PLANO DE AÇÕES DE CONTINGÊNCIA E EMERGÊNCIA</b>	<b>160</b>
14.1. OBJETIVO	160
14.2. AGENTES ENVOLVIDOS	161
14.3. AÇÕES PRINCIPAIS DE CONTROLE E DE CARÁTER PREVENTIVO	162
14.4. PLANOS DE CONTINGÊNCIAS	163
<b>14.4.1. Serviço de Abastecimento de Água</b>	<b>163</b>
<b>14.4.2. Serviço de Esgotamento Sanitário</b>	<b>165</b>
<b>14.4.3. Serviços de Limpeza Pública e Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos</b>	<b>167</b>
<b>14.4.4. Sistema de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas</b>	<b>173</b>
14.5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	175
<b>15. RECOMENDAÇÕES PARA OS PLANOS MUNICIPAIS DE SANEAMENTO</b>	<b>176</b>
<b>ANEXOS</b>	
ANEXO A – BASES E FUNDAMENTOS LEGAIS DOS PLANOS MUNICIPAIS DE SANEAMENTO	180
ANEXO B – QUADRO SÍNTESE DOS INDICADORES	202
ANEXO C – AÇÕES INSTITUCIONAIS NECESSÁRIAS PARA ATINGIR OS OBJETIVOS E METAS	210
ANEXO D – DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA	216

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Ilustração 1 – Localização Geral do Município .....	18
Ilustração 2 – Acessos ao Município .....	19
Ilustração 3 – Caracterização Física do Município .....	20
Ilustração 4 – Unidades de Conservação no Município.....	22
Ilustração 5 – Densidade Demográfica na Área Urbana .....	24
Ilustração 6 – Distribuição de Domicílios na Área Urbana.....	25
Ilustração 7 – Localização das Unidades Existentes dos Sistemas de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário .....	50
Ilustração 8 – Localização das Principais Áreas com Problemas de Drenagem Urbana no Município .....	64
Ilustração 9 – Croqui do Sistema de Abastecimento de Água Existente e das Intervenções Propostas .....	104
Ilustração 10 – Croqui do Sistema de Esgotamento Sanitário Existente e das Intervenções Propostas .....	115

## LISTA DE QUADROS

Quadro 01 – Unidades de Conservação.....	21
Quadro 02 – Dados Socioeconômicos .....	23
Quadro 03 – Evolução da População Urbana e Rural em Tremembé .....	23
Quadro 04 – Evolução do Índice de Desenvolvimento Humano Municipal – IDHM .....	26
Quadro 05 – Evolução do Índice Paulista de Responsabilidade Social - IPRS .....	27
Quadro 06 – Infecções Relacionadas com Água .....	27
Quadro 07 – Morbidade Hospitalar do SUS - por local de residência – Tremembé .....	27
Quadro 08 – Produto Interno Bruto – 2003/2008 - Município de Tremembé.....	28
Quadro 09 – Valor Adicionado Total, por Setores de Atividade Econômica, Produto Interno Bruto Total e per capita a Preços Correntes / 2008.....	29
Quadro 10 – Número de Estabelecimentos – Comércio, Serviços e Indústria .....	29
Quadro 11 – Divisão dos Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos.....	51
Quadro 12 – Síntese dos Principais Problemas de Drenagem Urbana Existentes .....	62
Quadro 13 – Populações e Domicílios do Município de Tremembé.....	66
Quadro 14 – Populações e Domicílios por Localidades.....	66
Quadro 15 – Populações e Domicílios – Sede Municipal e Bairro Poço Grande .....	67
Quadro 16 – Parâmetros e Critérios – Sistema de Abastecimento de Água – Tremembé .....	68
Quadro 17 – Parâmetros e Critérios – Sistema de Esgotamento Sanitário – Tremembé.....	68
Quadro 18 – Parâmetros e Critérios – Sistema de Abastecimento de Água – Bairro Poço Grande.....	69
Quadro 19 – Parâmetros e Critérios – Sistema de Esgotamento Sanitário – Bairro Poço Grande.....	69
Quadro 20 – Demandas de Água – Tremembé .....	70
Quadro 21 – Demandas de Água – Bairro Poço Grande .....	70
Quadro 22 – Vazões de Esgotos – Tremembé .....	71
Quadro 23 – Vazões de Esgotos – Bairro Poço Grande.....	71
Quadro 24 – Produção de Resíduos Sólidos Domésticos .....	74
Quadro 25 – Produção de Resíduos Sólidos Inertes .....	75
Quadro 26 – Produção de Resíduos Sólidos de Serviços de Saúde .....	77
Quadro 27 – Composição Gravimétrica dos Resíduos Sólidos Domésticos .....	78
Quadro 28 – Reaproveitamento dos Resíduos Sólidos Domiciliares .....	79
Quadro 29 – Produção de Rejeitos de RSD .....	81
Quadro 30 – Produção de Rejeitos de RSI.....	82



GOVERNO DO ESTADO DE  
**SÃO PAULO**



PREFEITURA MUNICIPAL DE  
**TREMEMBÉ**

Quadro 31 – Metas de Universalização do Acesso aos Serviços – Tremembé .....	87
Quadro 32 – Resumo das Ações para o Sistema de Abastecimento de Água.....	89
Quadro 33 – Resumo das Ações para o Sistema de Esgotamento Sanitário .....	90
Quadro 34 – Resumo das Ações para o Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos.....	91
Quadro 35 – Resumo das Ações para o Sistema de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas.....	92
Quadro 36 – Reservação – Sede .....	95
Quadro 37 – Redes e Ligações de Água Necessárias – Tremembé.....	96
Quadro 38 – Manancial e Captação de Água Bruta.....	97
Quadro 39 – Redes e Ligações de Água Necessárias – Bairro Poço Grande .....	98
Quadro 40 – Obras e Intervenções Necessárias – Sistema de Abastecimento de Água .....	101
Quadro 41 – Estimativas de Custo das Proposições – Sistema de Abastecimento de Água ..	101
Quadro 42 – Redes e Ligações de Esgoto Necessárias – Tremembé.....	106
Quadro 43 – Vazões de Esgoto – Tremembé.....	107
Quadro 44 – Vazões de Esgoto – Taubaté.....	107
Quadro 45 – Vazões de Esgoto – Tremembé e Taubaté.....	108
Quadro 46 – Obras e Intervenções Necessárias - Sistema de Esgotamento Sanitário.....	111
Quadro 47 – Estimativa de Custo das Proposições – Sistema de Esgotamento Sanitário.....	112
Quadro 48 – Soluções Propostas e Custos Estimados - Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos .....	117
Quadro 49 – Projeção dos Rejeitos (RSD+RSS).....	121
Quadro 50 – Projeção dos Rejeitos (RSD + RSS).....	121
Quadro 51 – Proposições Específicas com Estimativa de Custo – Sistema de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas .....	126
Quadro 52– Análise de Sustentabilidade Econômica Financeira - Tremembé.....	128
Quadro 53 – Fontes de Financiamento .....	135
Quadro 54 – Modalidades de Financiamentos - Saneamento Para Todos .....	140
Quadro 55 – Contrapartida - Orçamento Geral da União.....	141
Quadro 56 – Condições Financeiras - BNDES .....	144
Quadro 57 – Contrapartida - FEHIDRO.....	145
Quadro 58 – Índice de Qualidade de Aterro de Resíduos.....	152
Quadro 59 – Indicador de Saturação do Tratamento e Disposição Final dos RSD.....	153
Quadro 60 – Índice de Qualidade de Destinação de Inertes.....	154



GOVERNO DO ESTADO DE  
**SÃO PAULO**



PREFEITURA MUNICIPAL DE  
TREMEMBÉ

Quadro 61 – Índice de Qualidade de Manejo de Resíduos de Serviços de Saúde .....	155
Quadro 62 – Indicadores de Drenagem - Institucionalização.....	156
Quadro 63 – Indicadores de Drenagem - Eficiência da Gestão .....	157
Quadro 64 – Cálculo do Indicador de Drenagem Urbana - Microdrenagem.....	158
Quadro 65 – Cálculo do Indicador de Drenagem Urbana - Macrodrenagem .....	159
Quadro 66 – Planos de Contingências – Serviço de Abastecimento de Água .....	165
Quadro 67 – Planos de Contingências – Serviço de Esgotamento Sanitário .....	167
Quadro 68 – Planos de Contingências – Serviço de Limpeza Pública.....	169
Quadro 69 – Planos de Contingências – Serviço Relacionados a Resíduos Sólidos Domiciliares .....	171
Quadro 70 – Planos de Contingências – Serviço Relacionados a Resíduos Sólidos Inertes ..	172
Quadro 71 – Planos de Contingências – Serviço Relacionados a Resíduos de Serviços de Saúde .....	173
Quadro 72 – Planos de Contingências – Sistema de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas.....	175

## LISTA DE FOTOS

Foto 01 – Captação no Rio Paraíba do Sul e casa de bombas.....	31
Foto 02 – Entrada do canal da Captação no Rio Paraíba do Sul.....	31
Foto 03 – Gradeamento – Captação no Rio Paraíba do Sul.....	32
Foto 04 – Barragem de nível da captação do Rio Una .....	33
Foto 05 – Captação de água no Rio Una .....	33
Foto 06 – Estação Elevatória de Água Bruta do Rio Paraíba do Sul.....	34
Foto 07 – Estação Elevatória de Água Bruta .....	34
Foto 08 - Painéis de controle – Estação Elevatória de Água Bruta do Rio Paraíba do Sul .....	35
Foto 09 – Tanque de amortecimento unidirecional 01 (TAU) na adutora de água bruta Paraíba do Sul.....	36
Foto 10 – Portaria de entrada da ETA II .....	37
Foto 11 – EEE da Fonte .....	42
Foto 12 – ETE Taubaté/Tremembé .....	43
Foto 13 – Chegada dos Emissários Tremembé, Judeu (Taubaté) e Quiririm (Taubaté) .....	44
Foto 14 – Medição de Vazão Afluente – Calha Parshall .....	44
Foto 15 – Gradeamento Mecanizado para Retirada do Material Grosso .....	45
Foto 16 – Caixa de Areia Mecanizada.....	45
Foto 17 – Sistema de Injeção de Oxigênio Puro nos Tanques de Aeração .....	46
Foto 18 – Tanque de Aeração .....	46
Foto 19 – Decantador com Remoção Mecânica .....	47
Foto 20 – Canaleta de Coleta do Efluente do Decantador.....	47
Foto 21 – Retorno de Lodo para a Entrada dos Tanques de Aeração .....	48
Foto 22 – Tanque de Contato – Desinfecção Final do Efluente .....	48
Foto 23 – Medição Final de Vazão e Emissário de Esgoto Tratado.....	49
Foto 24 – Localização do ATS em relação à cidade de Tremembé.....	55
Foto 25 – Limite da gleba ocupada pelo empreendimento .....	56
Foto 26 – Localização das unidades de aterros e demais instalações.....	56

## 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



GOVERNO DO ESTADO DE  
**SÃO PAULO**



PREFEITURA MUNICIPAL DE  
TREMEMBÉ

lae – Índice de Atendimento de Esgoto  
lag – 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



GOVERNO DO ESTADO DE  
**SÃO PAULO**



PREFEITURA MUNICIPAL DE  
TREMEMBÉ

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



GOVERNO DO ESTADO DE  
**SÃO PAULO**



PREFEITURA MUNICIPAL DE  
TREMEMBÉ

## 1. APRESENTAÇÃO

O presente **Plano Integrado de Saneamento Básico do Município de Tremembé** 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 **Tremembé** 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;
- 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.

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”.

No Relatório R2 foram descritas as características físicas e operacionais das unidades que constituem os sistemas dos quatro serviços de saneamento já citados: abastecimento de água, esgotamento sanitário, resíduos sólidos e drenagem urbana. Com base nesses dados e em informações obtidas por meio das visitas técnicas realizadas ao município, fez-se a avaliação da situação geral dos sistemas existentes.

No Relatório R3 são apresentadas as projeções demográficas e de demandas; as metas do Plano; e as alternativas estudadas, concluindo com a estimativa das obras, intervenções e ações necessárias e correspondentes custos, para cada um dos serviços do saneamento básico.

Este Relatório R4 apresenta a compilação do conteúdo dos relatórios anteriores e acrescenta os seguintes tópicos:

- Objetivos e Metas, incorporando as metas utilizadas na fase de estudo de alternativas de solução;
- Ações Necessárias para Atingir os Objetivos e Metas, abrangendo diretrizes para a institucionalização de normas municipais relativas ao planejamento, regulação e fiscalização dos serviços; recomendações relativas aos mecanismos de controle social; e mecanismos de articulação e integração dos agentes responsáveis pela gestão e operação dos sistemas municipais com os órgãos e entidades estaduais e regionais intervenientes;
- Análise da Sustentabilidade Econômico-Financeira da prestação dos serviços, analisando cada um dos serviços e suas necessidades específicas, bem como a totalidade dos serviços confrontada com a arrecadação municipal;
- Síntese dos Investimentos e Fontes de Financiamento, extrapolando a indicação das fontes de financiamento e adentrando às suas características específicas: programas; projetos financiáveis; origem dos recursos; agentes participantes; contrapartidas exigidas; eventuais restrições; taxas de juros praticadas e prazos de amortização e de carência; e formas de encaminhamento dos pedidos de financiamento, transformando-se em instrumento de suma importância para os gestores municipais;

- Avaliação Sistemática da Eficácia das Ações Programadas, contendo o mecanismo e os indicadores básicos propostos para a avaliação, com os correspondentes detalhamentos: representatividade, parâmetros componentes e fórmulas propostas;
- Ações de Contingência e Emergência, esclarecendo o objetivo e a necessidade da existência de planos de ação para situações de contingência e de emergência; os agentes envolvidos; a tipologia básica das ações (preliminares, de controle, preventiva, emergencial, corretiva e de recuperação); e relacionando as ações e planos de ação básicos propostos tanto no âmbito geral quanto no âmbito específico de cada serviço do saneamento básico;
- Recomendações para os Planos Municipais de Saneamento, com recomendações gerais norteadoras das bases, necessidades e etapas a serem cumpridas para a efetiva implementação dos Planos Municipais de Saneamento; e
- No Anexo A, Bases e Fundamentos Legais dos Planos Municipais de Saneamento, dissertação esclarecedora das questões jurídicas 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.

Esta Revisão 2 do Relatório R4 – Proposta de Plano Integrado de Saneamento Básico incorpora o atendimento a alterações e rearranjos solicitados pela Coordenadoria de Saneamento – CSAN da Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos do Estado de São Paulo – SSRH, sendo que não houve solicitação formal de revisões por parte do Grupo Executivo Local – GEL sobre a Revisão 1 deste Relatório R4.



GOVERNO DO ESTADO DE  
**SÃO PAULO**



PREFEITURA MUNICIPAL DE  
**TREMEMBÉ**

## **2. DADOS GERAIS DO MUNICÍPIO**

### **2.1. LOCALIZAÇÃO, ACESSOS E CARACTERIZAÇÃO FÍSICA DO MUNICÍPIO**

#### **2.1.1. Localização**

O Município de **Tremembé** está localizado no Vale do Paraíba. Limita-se a norte e leste com o Município de Pindamonhangaba, a sul com Taubaté e a oeste com Monteiro Lobato. Encontra-se nas coordenadas 22° 56' 15" S e 45° 38' 45" W, conforme Ilustração 1.

#### **2.1.2. Acessos**

O principal acesso para **Tremembé** é rodoviário. De São Paulo são aproximadamente 130 km, sendo 125 km pela Rodovia Presidente Dutra (BR-116), mais 5 km pela Rodovia Álvaro Barbosa Lima Neto, conforme mostra Ilustração 2.

#### **2.1.3. Caracterização Física do Município**

A caracterização física do município de **Tremembé**, apresentada na Ilustração 3, está descrita com base nos mapas digitalizados a partir das Cartas do IBGE em escala 1:50.000 e atualizados pelo Plansan 123.

#### ***Relevo***

Localizada entre a depressão do Rio Paraíba do Sul e as escarpas e reversos da Serra da Mantiqueira, **Tremembé** tem sua área urbana a 550 m de altitude, em relação ao nível do mar. As maiores altitudes ocorrem ao norte e ultrapassam os 1.200m.

#### ***Hidrografia***

Os principais rios que cortam o município são: Paraíba do Sul, Una, Piracuama e Verde.

#### ***Solos e Geologia***

**Tremembé** está situada sobre Latossolo Vermelho-Amarelo. Em termos geológicos, está sobre sedimentos arenosos e argilosos, podendo incluir níveis carbonosos do Terciário ao sul e sedimentos arenosos do Pleistoceno ao norte.

#### ***Vegetação***

**Tremembé** possui cerca de 15% de sua área total (2.891 ha.), cobertos por vegetação natural remanescente, classificada como Floresta Ombrófila Densa<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> Fonte: "PLANO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO PARAÍBA DO SUL - UGRHI 02 - 2009-2012", CBH-SP, dez/2009.



GOVERNO DO ESTADO DE  
**SÃO PAULO**



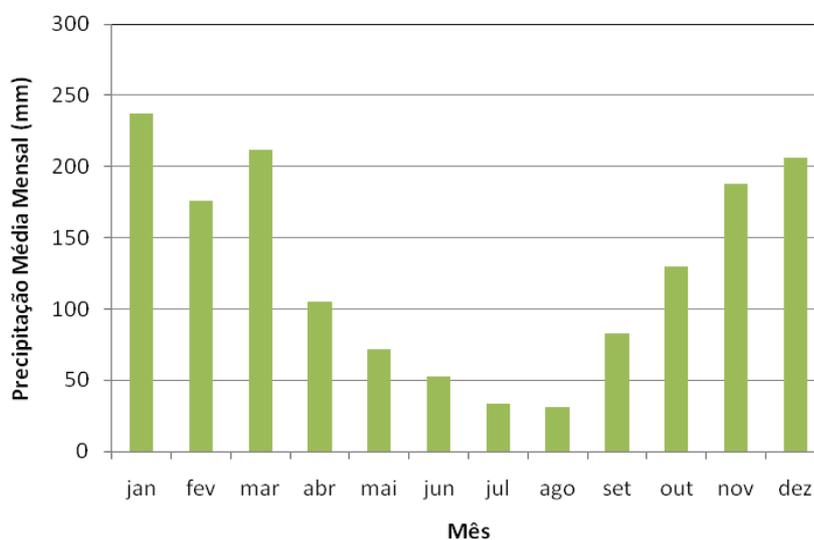
PREFEITURA MUNICIPAL DE  
TREMEMBÉ

## **Clima**

Segundo o Centro de Pesquisas Meteorológicas e Climáticas Aplicadas à Agricultura – CEPAGRI ([www.cpa.unicamp.br](http://www.cpa.unicamp.br)), o clima da região é caracterizado por temperatura média anual de 21,6°C, oscilando entre mínima média de 15,2°C e máxima média de 28,0°C. A precipitação média anual é de 1.234,4 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 1973 a 1994 – posto D2-098**



Fonte: Departamento de Águas e Energia Elétrica – DAEE, acesso em 21 de outubro de 2010.

## Ilustração 1 – Localização Geral do Município

## Ilustração 2 – Acessos ao Município

## Ilustração 3 – Caracterização Física do Município



GOVERNO DO ESTADO DE  
**SÃO PAULO**



PREFEITURA MUNICIPAL DE  
TREMembÉ

#### 2.1.4. Unidades de Conservação

**Tremembé** possui, em seu território, uma unidade de conservação de uso sustentável, a Área de Relevante Interesse Ecológico (ARIE) Pedra Branca, apresentada no quadro abaixo e na Ilustração 4.

**Quadro 01 – Unidades de Conservação**

UC	Proteção Legal	Área (ha.)	Administração	Municípios
<b>Área de Relevante Interesse Ecológico - ARIE</b>				
ARIE Pedra Branca	Decreto Estadual N° 26.720/1987; Lei Estadual N° 5.864/1987.	635,82	Estadual	<b>Tremembé</b>

Fonte: Secretaria de Estado do Meio Ambiente; Fundação Seade.



GOVERNO DO ESTADO DE  
**SÃO PAULO**



PREFEITURA MUNICIPAL DE  
TREMEMBÉ

## Ilustração 4 – Unidades de Conservação no Município

## 2.2. DADOS SOCIOECONÔMICOS

**Tremembé** tem 40.985 habitantes, distribuídos em uma área de 192,4 km<sup>2</sup>, com densidade de 213 hab./km<sup>2</sup>. A maior parte da população vive em área urbana, com taxa de urbanização de 90,1%. 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 (17,09 / 1.000) encontra-se ligeiramente acima do apontado pelo Estado (12,48 / 1.000) e o de mortalidade entre 15 e 34 anos (57,78 / 100.000) está na metade do estadual (124,37 / 100.000).

**Quadro 02 – Dados Socioeconômicos**

CARACTERIZAÇÃO	ANO	UNIDADE	TREMEMBÉ	ESTADO DE SÃO PAULO
Demografia				
População	2010	hab.	40.985	41.252.160
Grau de Urbanização	2010	%	90,10	98,88
Taxa de Crescimento Anual	2010	% a a	1,67	1,10
Área	2010	km <sup>2</sup>	192,4	248.209,43
Densidade demográfica	2010	ab./km <sup>2</sup>	213,00	166,20
Mortalidade Infantil	2009	1/1000	17,09	12,48
Mortalidade entre 15 e 34 anos	2009	1/100.000 hab.	57,78	124,37
Educação				
Taxa de analfabetismo (Pop de ≥15anos)	2000	%	5,57	6,64

Fonte: SEADE/2010.

A evolução da população urbana e rural em **Tremembé** é apresentada no quadro a seguir. A população urbana apresentou um crescimento gradativo, da ordem de 150% do total, no período de 1990 a 2010, enquanto que a rural obteve um pequeno aumento de 26,35% em seu número de habitantes.

**Quadro 03 – Evolução da População Urbana e Rural em Tremembé**

Local	1980	1985	1990	1995	2000	2010
<b>Evolução da População urbana</b>						
<b>Tremembé</b>	14.765	18.612	23.134	26.658	29.800	36.929
<b>Evolução da população rural</b>						
<b>Tremembé</b>	3.210	3.221	3.233	3.959	4.946	4.056

Fonte: SEADE/2010.



GOVERNO DO ESTADO DE  
**SÃO PAULO**



PREFEITURA MUNICIPAL DE  
TREMEMBÉ

## Ilustração 5 – Densidade Demográfica na Área Urbana



GOVERNO DO ESTADO DE  
**SÃO PAULO**



PREFEITURA MUNICIPAL DE  
TREMEMBÉ

## 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).

Em **Tremembé**, o IDH-M apontado para o ano de 2000 foi de 0,834, superior às medições anteriores (1980 e 1991), com a 25ª colocação no *ranking* do Estado. O município se encontra acima do IDH estadual, da ordem de 0,814.

**Quadro 04 – Evolução do Índice de Desenvolvimento Humano Municipal – IDHM**

Local	1980		1991		2000	
	IDHM	Posição	IDHM	Posição	IDHM	Posição
<b>Tremembé</b>	0,728	84	0,765	63	0,834	25
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 **Tremembé** como integrante do Grupo 5 “municípios mais desfavorecidos, tanto em riqueza com nos indicadores sociais”, SEADE/2006. Os indicadores de escolaridade e riqueza de uma maneira geral tiveram altas no período analisado, encontrando-se, entretanto, em patamares inferiores ao estadual, o mesmo ocorrendo com o indicador de longevidade.

**Quadro 05 – Evolução do Índice Paulista de Responsabilidade Social - IPRS**

Local	Escolaridade				Longevidade				Riqueza				IPRS			
	2000	2002	2004	2006	2000	2002	2004	2006	2000	2002	2004	2006	Grupo			
													2000	2002	2004	2006
<b>Tremembé</b>	40	41	39	43	72	70	64	65	48	39	39	43	4	4	5	5
Estado de São Paulo	44	52	54	65	65	67	70	72	61	50	52	55	-	-	-	-

Fonte: SEADE.

### 2.2.3. Saúde

Em relação à saúde da população, foi efetuada, em julho de 2010, busca de informações no Banco de Dados DATASUS *on-line*, desenvolvido pelo Ministério da Saúde, que disponibiliza estatísticas de saúde e permite a tabulação 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 06 – Infecções Relacionadas com Água**

Grupos de Infecções Relacionados com a Água	Tipos
I - Transmissão hídrica	Cólera, Febres tifóide e paratifóide, Shigelose, Amebíase, Diarréia e gastroenterite 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: DATASUS, 2010

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

**Quadro 07 – Morbidade Hospitalar do SUS - por local de residência – Tremembé**

Grupos	1995-2007	A partir de 2008
I	6	nd
II	nd	nd
III	nd	nd
IV	nd	9

Nota: nd - não disponível. Fonte: DATASUS, 2010.

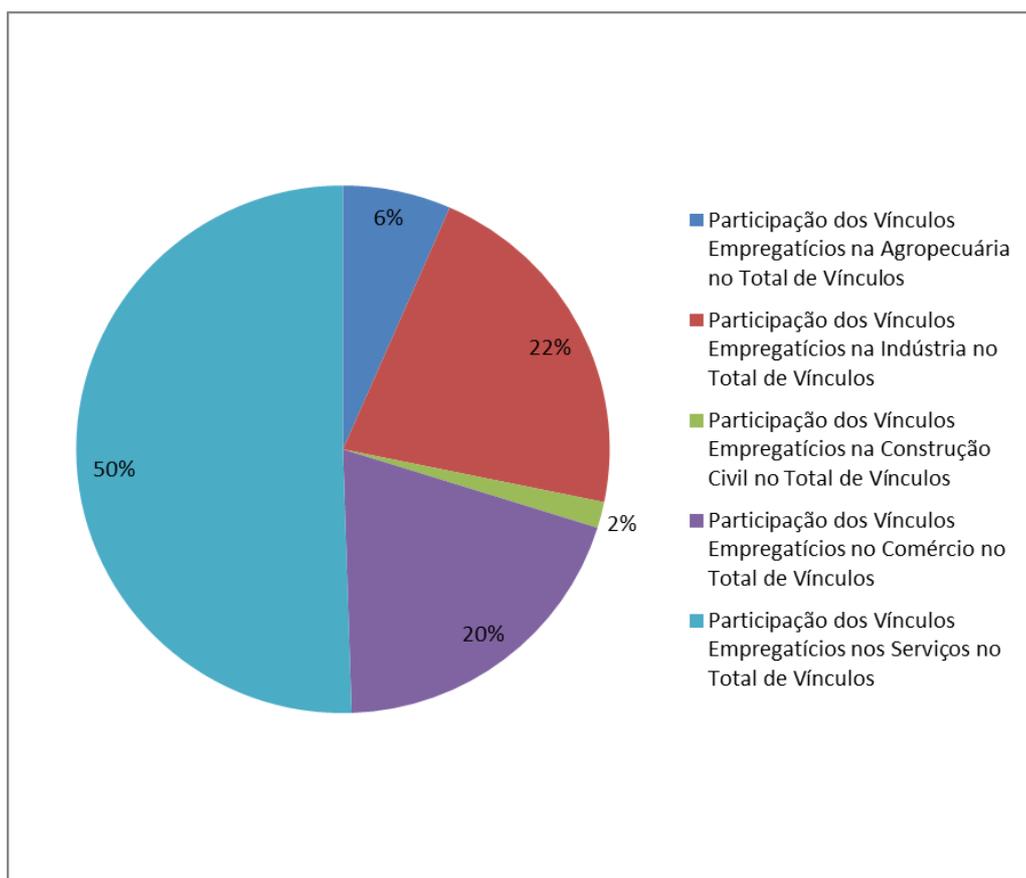


### 2.2.4. Economia

A economia de **Tremembé** baseia-se no setor de serviços, de indústria e comércio.

Conforme dados de SEADE para 2008, nas contratações com vínculo empregatício, destacou-se a prestação de Serviços, com 50,52% do total.

**Figura 02 – Economia do Município de Tremembé**



Fonte: SEADE/2010.

O Produto Interno Bruto e a renda *per capita* tiveram variação no período de 2003 a 2008, com incremento de seus valores, de R\$ 157,27 milhões e R\$ 3.297,07, respectivamente.

**Quadro 08 – Produto Interno Bruto – 2003/2008 - Município de Tremembé**

2003		2005		2006		2007		2008	
A preços correntes (milhões R\$)	<i>Per capita</i> (R\$)	A preços correntes (milhões R\$)	<i>Per capita</i> (R\$)	A preços correntes (milhões R\$)	<i>Per capita</i> (R\$)	A preços correntes (milhões R\$)	<i>Per capita</i> (R\$)	A preços correntes (milhões R\$)	<i>Per capita</i> (R\$)
155,58	4.408,36	226,04	5.742,07	245,76	6.116,08	267,37	7.004,52	312,85	7.705,43

Fonte: Produto Interno Bruto dos Municípios 2003-2008 / SEADE.



GOVERNO DO ESTADO DE  
**SÃO PAULO**



PREFEITURA MUNICIPAL DE  
**TREMEMBÉ**

O Valor Adicionado alcançou os maiores números no setor de Serviços em **Tremembé**, representando 70,88% do total, seguido pela Indústria, com 26,7% e, por último, a Agropecuária, com 2,42%.

**Quadro 09 – Valor Adicionado Total, por Setores de Atividade Econômica, Produto Interno Bruto Total e per capita a Preços Correntes / 2008**

Município	Valor Adicionado				Total (em milhões de reais)	PIB (2) (em milhões de reais)	PIB <i>per capita</i> (3) (em reais)
	Agropecuária (em milhões de reais)	Indústria (em milhões de reais)	Serviços (em milhões de reais)				
			Administração Pública	Total (1)			
Tremembé	6,85	75,51	72,63	200,45	282,8	312,85	7.705,43
Estado de São Paulo	11.972,97	244.023,21	77.175,27	570.583,91	826.580,08	1.003.015,76	24.457,00

Fonte: Fundação SEADE; (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.

Os estabelecimentos Comerciais contabilizam 198, os de Serviços 175 e a Indústria 72, com crescimento gradativo ao longo do período de 1991 a 2009.

**Quadro 10 – Número de Estabelecimentos – Comércio, Serviços e Indústria**

Estabelecimentos	1991	2000	2005	2006	2007	2008	2009
Comércio	59	147	169	178	193	202	198
Serviços	58	135	163	160	175	175	175
Indústria	47	69	62	64	67	72	72

Fonte: SEADE.



### 3. DESCRIÇÃO DOS SISTEMAS ATUAIS

#### 3.1. SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

O município de **Tremembé** utiliza o mesmo sistema de captação, adução e tratamento de Taubaté, que é abastecido a partir de dois mananciais superficiais, os rios Paraíba do Sul e Una. O índice de atendimento deste sistema é cerca de 90% e os bairros que não são atendidos são Jardim Maracaibo, Flor do Campo, Alberto Ronconi e Berizal.

As águas captadas, tanto no rio Paraíba do Sul como no rio Una, são encaminhadas para tratamento convencional na Estação de Tratamento de Água denominada ETA II, que também atende ao município de Taubaté, tendo em vista que o sistema de abastecimento de Taubaté e **Tremembé**, é integrado.

#### ***Características do Sistema de Abastecimento de Água***

- número de economias atendidas: 11.705;
- número de ligações: 11.572;
- número de grandes consumidores: 10.

#### 3.1.1. Sistema Principal

##### ***Mananciais***

O sistema possui 02 mananciais superficiais:

##### *Rio Paraíba do Sul*

- $Q_{7,10}$ : 31 m<sup>3</sup>/s;
- pouca variação da qualidade da água;
- turbidez e cor abaixo de 100 UT e 400 UC, respectivamente.

##### *Rio Una*

- $Q_{7,10}$ : 1,3 m<sup>3</sup>/s;
- picos de turbidez e cor alcançando 1.000 UT e 1.800 UC, respectivamente;
- vazão de outorga do Rio Una: 0,9 m<sup>3</sup>/s;



GOVERNO DO ESTADO DE  
**SÃO PAULO**

## ***Captações***

### ***Rio Paraíba do Sul***

- canal trapezoidal revestido com gabião (5,0 m de base, talude direito com inclinação 1:1,5 e talude esquerdo com inclinação 1:2. O canal possui 31 metros de comprimento e a altura da lâmina d'água nesse canal é de 2,1 metros, em média.



**Foto 01 – Captação no Rio Paraíba do Sul e casa de bombas.**



**Foto 02 – Entrada do canal da Captação no Rio Paraíba do Sul.**



PREFEITURA MUNICIPAL DE  
**TREMEMBÉ**



Foto 03 – Gradeamento – Captação no Rio Paraíba do Sul.

### Rio Una

A barragem de nível, com 19 m de comprimento por 2,3 m de largura, é subdividida em 07 vãos dos quais 03 dispõem de comportas manuais.

A tomada d'água, em concreto armado, é formada por emboque e dois canais nos quais existe grade grossa e fina. Cada canal possui 1,0 m de largura, 2,8 m de comprimento e 3,12 de altura. O acesso da água a esses canais é controlado por comporta de 0,8 x 0,8 m.

A remoção de areia é feita por meio de um canal de 42 m de comprimento com forma de seção variada, isto é, algumas partes sendo retangulares e outras trapezoidais. A remoção de areia é mecanizada (esteira rolante). Esse canal foi dimensionado para atender uma vazão de até 530 l/s.



Foto 04 – Barragem de nível da captação do Rio Una.



Foto 05 – Captação de água no Rio Una.

### ***Estações Elevatórias de Água Bruta***

#### **EEAB do Rio Paraíba do Sul**

- responsável por bombear a água do poço de sucção da captação para a ETA II localizada em Taubaté;
- capacidade instalada: 1.200 l/s;
- demanda atual necessária: 1.200 l/s;



GOVERNO DO ESTADO DE  
**SÃO PAULO**



PREFEITURA MUNICIPAL DE  
TREMEMBÉ

- 03 conjuntos moto bomba, sendo 01 de reserva;
  - eixo vertical (marca Alstom modelo Saturne 40-600/2) com capacidade de 660 l/s para altura manométrica de 123 m;
  - potência unitária: 1500 cv;
- volume médio mensal de água captada em 2009: 2.400.958 m<sup>3</sup>;



Foto 06 – Estação Elevatória de Água Bruta do Rio Paraíba do Sul.



Foto 07 – Estação Elevatória de Água Bruta.



Foto 08 - Painéis de controle – Estação Elevatória de Água Bruta do Rio Paraíba do Sul.

### EEAB do Rio Una

- responsável por bombear a água do poço de sucção da captação para a ETA II localizada em Taubaté;
- vazão de projeto: 900 l/s;
- vazão instalada: 720 l/s;
- demanda atual necessária: 720 l/s;
- volume médio mensal captado em 2009: 4.903.407 m<sup>3</sup>;
- 04 conjuntos moto bomba:
  - Bombas (marca Worthington, modelo 8 LN-21-E) com vazão de 1.177 m<sup>3</sup>/h e altura manométrica de 95 mca.;
  - 03 motores (marca Toshiba) de 600 HP de potência e um motor (Gevisa) com 700 HP;
  - Operam simultaneamente 03 conjuntos, sendo um de reserva.



GOVERNO DO ESTADO DE  
**SÃO PAULO**



PREFEITURA MUNICIPAL DE  
TREMEMBÉ

## ***Adutoras de Água Bruta***

### *Rio Paraíba do Sul*

- Extensão: 8.500 m de tubulação com 1.000 mm de diâmetro;
- ferro fundido;
- 10 anos de idade;
- existem 04 tanques de amortecimento unidirecional para proteção contra transientes hidráulicos:
  - TAU 1 – localizado no bairro dos Guedes em **Tremembé**;
  - TAU 2 – localizado no bairro do Caminho Novo em **Tremembé**;
  - TAU 3 – localizado no bairro da Gurilândia em Taubaté;
  - TAU4 – localizado no bairro Chácara Silvestre em Taubaté;



Foto 09 – Tanque de amortecimento unidirecional 01 (TAU) na adutora de água bruta Paraíba do Sul.

### *Rio Una*

- 02 linhas de tubulação com diâmetro de 500 mm;
- extensão total de 3820,00 m;
- ferro fundido;
- 40 anos de idade;
- proteção contra transitórios hidráulicos: tanque hidropneumático;



GOVERNO DO ESTADO DE  
**SÃO PAULO**



PREFEITURA MUNICIPAL DE  
TREMEMBÉ

- bom estado de conservação;

### ***Estação de Tratamento de Água***

- denominação: ETA II;
- vazão de projeto: 1.150 l/s;
- vazão instalada: 1.150 l/s;
- demanda atual necessária: 1.100 l/s, atingindo 1.450 l/s;
- sistema de tratamento: convencional;
- operação: 24 horas/dia;
- volume médio mensal tratado em 2009: 2.727.858 m<sup>3</sup>;
- medidor de vazão: calha Parshall;
- 04 floculadores mecanizados;
- três decantadores de fluxo horizontal;
- 08 filtros com área de 40 m<sup>2</sup> cada;
- sistema de desinfecção: cloro gasoso;
- sistema de fluoretação: ácido fluossilícico;
- correção final de pH: cal;



Foto 10 – Portaria de entrada da ETA II.

### ***Reservatório Central***

- capacidade: 500 m<sup>3</sup>, elevado;
- material: concreto



GOVERNO DO ESTADO DE  
**SÃO PAULO**



PREFEITURA MUNICIPAL DE  
TREMEMBÉ

- possui automação local

### ***Estação Pressurizadora de Água Tratada – Booster***

O sistema conta com um Booster situado no bairro Village da Serra, parte baixa do município.

### ***Rede de distribuição***

- extensão total: 127.728,34 m;
- materiais:
  - PVC;
  - ferro fundido;
  - fibrocimento;
- maior diâmetro: 400 mm;
- menor diâmetro: 50 mm;
- 50% da extensão total da rede de distribuição têm de 0 a 20 anos;
- 50% da extensão total da rede de distribuição têm de 20 a 40 anos.

### **3.1.2. Sistemas Isolados**

#### ***Sistema Poço Grande (Maracaibo, Flor do Campo e Alberto Ronconi)***

As localidades de Poço Grande são abastecidas por poço tubular profundo, situado no bairro Flor do Campo. A água captada segue para o reservatório Jardim Maracaibo, de onde abastece as ligações prediais por gravidade.

#### ***Manancial***

- poço Flor do Campo
- vazão instalada: 10 L/s;
- vazão projetada: 10 L/s;
- vazão nominal: 10 L/s;
- demanda atual necessária: 9 L/s;
- volume médio mensal captado no ano de 2009: 17.720 m<sup>3</sup>;
- tempo médio de operação: 15,5 h/dia;

#### ***Reservatório***

- reservatório Maracaibo com capacidade de 400 m<sup>3</sup>.



GOVERNO DO ESTADO DE  
**SÃO PAULO**



PREFEITURA MUNICIPAL DE  
TREMEMBÉ

### ***Estação Pressurizadora de Água Tratada – Booster***

- localização: Jardim Maracaibo.

#### **3.1.3. Avaliação dos Serviços**

A seguir é apresentada uma avaliação sucinta das unidades do sistema de abastecimento de água de **Tremembé**:

#### ***Captações***

##### *Rio Paraíba do Sul*

- instalações em boas condições;
- operação adequada;
- possui programa de manutenção.

##### *Rio Una*

- instalações em boas condições;
- operação adequada;
- possui programa de manutenção.

##### *Poço Flor do Campo*

- possui programa de manutenção;
- estado de conservação adequado.

#### ***Estações Elevatórias de Água Bruta***

##### *EEAB do Rio Paraíba do Sul*

- estado de conservação adequado;
- possui telemetria, telecomando, automatização e programa de manutenção;
- início de operação: janeiro de 2001.



GOVERNO DO ESTADO DE  
**SÃO PAULO**



PREFEITURA MUNICIPAL DE  
TREMembÉ

### EEAB do Rio Una

- possui programa de manutenção;
- estado de conservação adequado;
- início de operação: setembro de 1970.

### **Reservação**

- possui programa de manutenção (limpeza);
- bom estado de conservação.

### **Rede de distribuição**

A rede de distribuição encontra-se em bom estado de conservação.

### **Micromedição**

O município conta com programa de manutenção e troca dos hidrômetros.

### **Setorização**

A rede de distribuição é setorizada e possui Centro de Controle Operacional (CCO) e plano permanente de pesquisa e conserto de vazamentos.

## 3.2. SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

### 3.2.1. Sistema Principal

#### **Características Gerais**

O sistema de esgotamento sanitário do município de **Tremembé**, assim como o de água, é integrado ao município de Taubaté.

O índice de coleta é de 78% dos domicílios residenciais urbanos. O índice de tratamento é de 100% dos esgotos coletados.

O número de economias e de ligações atendidas é de 9.273 e 9.026, respectivamente.

#### **Rede Coletora de Esgotos**

- extensão: 84.856,90 m;
- material: PVC e manilha cerâmica;
- diâmetro: 300mm.



GOVERNO DO ESTADO DE  
**SÃO PAULO**



PREFEITURA MUNICIPAL DE  
TREMEMBÉ

### ***Coletores Tronco***

O sistema de esgotamento sanitário de **Tremembé** possui quatro coletores tronco:

- CT1 – Córrego Convento Velho
- CT2 – Córrego Nossa Senhora da Guia
- CT3 – Ribeirão das Pedras
- CT4

### ***Estações Elevatórias de Esgoto***

A seguir são apresentadas as características das Estações Elevatórias de Esgoto:

- número de estações: 04;
- EEE Retiro Feliz: todo o esgoto coletado no Bairro Retiro Feliz é escoado por gravidade para a EEE Retiro Feliz que recalca toda essa contribuição para EEE Gurilândia, sendo está pertencente ao sistema de esgotamento sanitário de Taubaté;
- EEE Sete Bicas;
- EEE da Fonte.

As estações elevatórias Sete Bicas e da Fonte recalcam o esgoto bruto para o coletor tronco CT2 que, por gravidade, o conduz a EEE Final.

- EEE Final **Tremembé**: todo o esgoto sanitário coletado na área urbana do município de **Tremembé** é encaminhado a EEE Final **Tremembé** que o conduz à ETE, exceto o esgoto gerado no bairro Retiro Feliz.



GOVERNO DO ESTADO DE  
**SÃO PAULO**



PREFEITURA MUNICIPAL DE  
**TREMEMBÉ**



Foto 11 – EEE da Fonte.

### ***Estação de Tratamento de Esgotos***

A ETE integrada **Tremembé/Taubaté** utiliza o sistema de tratamento por lodos ativados, empregando oxigênio puro, com vazão média de 1.004,85 l/s e vazão máxima horária de 1.593,04 l/s.

A ETE recebe a contribuição de três emissários de esgoto, quais sejam, de **Tremembé**, de Taubaté e de Quiririm (distrito de Taubaté).

Atualmente a ETE encontra-se em regime de pré-operação. Além das unidades de tratamento biológico, conta com as seguintes etapas:

- medição da vazão afluente e efluente, por meio de calha parshall com sensor de nível;
- gradeamento mecanizado;
- caixa de areia retangular com fluxo horizontal, mecanizada;
- desinfecção final com cloro gasoso;
- recirculação de lodo;
- desaguamento de lodo por centrífugas.

O lodo desidratado tem como destino final o aterro sanitário de **Tremembé**.



**Foto 12 – ETE Taubaté/Tremembé.**



Foto 13 – Chegada dos Emissários Tremembé, Judeu (Taubaté) e Quiririm (Taubaté).



Foto 14 – Medição de Vazão Afluente – Calha Parshall.



**Foto 15 – Gradeamento Mecanizado para Retirada do Material Grosseir.)**



**Foto 16 – Caixa de Areia Mecanizada.**



Foto 17 – Sistema de Injeção de Oxigênio Puro nos Tanques de Aeração.



Foto 18 – Tanque de Aeração.



**Foto 19 – Decantador com Remoção Mecânica de Lodo.**



**Foto 20 – Canaleta de Coleta do Efluente do Decantador.**



Foto 21 – Retorno de Lodo à Entrada dos Tanques de Aeração.



Foto 22 – Tanque de Contato – Desinfecção Final do Efluente.

### ***Emissário Final de Esgoto Tratado***

O efluente final tratado da ETE Tremembé/Taubaté é conduzido, por um emissário de 1.200 mm de diâmetro e extensão de 338 m, ao Rio Paraíba do Sul.



Foto 23 – Medição Final de Vazão e Emissário de Esgoto Tratado.

### **3.2.2. Avaliação dos Serviços**

A seguir é apresentada uma avaliação sucinta das unidades do sistema de esgotamento sanitário de **Tremembé**.

#### ***Rede Coletora de Esgotos***

A rede coletora conta com programa de manutenção e encontra-se em estado adequado de conservação.

#### ***Estações Elevatórias e Linhas de Recalque***

As Estações Elevatórias e Linhas de Recalque encontram-se em estado adequado de conservação.

A seguir, a Ilustração 7 apresenta a localização das unidades existentes dos sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário anteriormente descritos.



GOVERNO DO ESTADO DE  
**SÃO PAULO**



PREFEITURA MUNICIPAL DE  
TREMEMBÉ

## **Ilustração 7 – Localização das Unidades Existentes dos Sistemas de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário**

### 3.3. LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

No município de **Tremembé**, a divisão dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos apresenta atualmente a seguinte configuração:

**Quadro 11 – Divisão dos Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos**

Grupo	Atividade	Executor
Limpeza pública	Varição de passeios e vias	Pref/Empresa LCA & MLG
	Manutenção de passeios e vias	Pref/Empresa LCA & MLG
	Manutenção de áreas verdes	Pref/Empresa LCA & MLG
	Limpeza pós feiras livres	Prefeitura Municipal
	Manutenção de bocas de lobo	Prefeitura Municipal
Resíduos sólidos domiciliares	Coleta e traslado	Prefeitura Municipal
	Transporte	Prefeitura Municipal
	Reaproveitamento e/ou tratamento	xxx
	Destinação final	Empresa Resicontrol
Resíduos sólidos inertes	Coleta e traslado	Empresas privadas
	Reaproveitamento e/ou tratamento	Prefeitura Municipal
	Destinação final	Prefeitura Municipal
Resíduos de serviços de saúde	Coleta e transporte	Empresa Pioneira
	Tratamento	Empresa Pioneira
	Destinação final	Empresa Terceirizada

Observando-se o quadro, nota-se que a Prefeitura Municipal assume parte da execução dos serviços e, para o restante, trabalha em parceria com empresas terceirizadas de forma cooperada.

#### 3.3.1. Limpeza Pública

##### ***Varição 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.

O serviço está sob responsabilidade da Prefeitura Municipal de **Tremembé**, que executa o serviço juntamente com uma empresa terceirizada, revezando os locais de trabalho entre centro e bairros mais afastados.

O contrato de terceirização está sob a responsabilidade da Secretaria Municipal de Obras Públicas e a empresa terceirizada L.C. Augustinho & M.L. Gonçalves Ltda-ME, com sede à Rua Dr. Hipólito José Ribeiro Nº 243 – Jardim Santana, no próprio município de **Tremembé**, recebe R\$ 16.685,23/mês para prestar os serviços de varrição manual e de manutenção de vias e áreas verdes.

A equipe formada por funcionários da Prefeitura e dessa empresa terceirizada, é composta por 8 varredores, 1 coletor, 1 operador de máquina, 1 motorista e 1 encarregado geral, equipados de 1 caminhão coletor compactador e de 1 caminhão basculante.

A varrição manual atende a 100% da área urbana, totalizando uma extensão total de cerca de 40 km/mês de vias, de onde são retiradas cerca de 7,5 t/mês.

A coleta dos detritos resultantes do serviço de varrição manual é realizada pela própria Prefeitura que, com exceção de uma pequena parcela conduzida ao bota-fora informal existente, os transporta para disposição final no Aterro Sanitário de **Tremembé**.

### ***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, se estende a 100% da área urbana.

Estes serviços são executados por equipes específicas da parceria entre a Prefeitura Municipal e a empresa terceirizada L. C. Augustinho & M. L. Gonçalves, com periodicidades variáveis em função das características dos locais atendidos e da intensidade das chuvas que interferem na proliferação das ervas daninhas e matos.

A equipe de capina e roçada é composta por 10 varredores, 1 operador de máquina, 1 motorista e 1 encarregado, equipados com 1 caminhão basculante, 1 caminhão carroceria, 1 pá carregadeira e 1 retro escavadeira.

Através destes serviços, é recolhida aproximadamente 1 t/mês de detritos, que são transportados pela empresa terceirizada para destinação final no Aterro Sanitário de **Tremembé** e no bota-fora informal existente no município.

### ***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, beiras de estradas, dentre outros.

A manutenção das áreas verdes, realizada através dos serviços de corte de gramíneas e de poda de árvores, não se restringe apenas ao perímetro urbano, estendendo-se também à área rural, englobando 100% do município.

Estes serviços são efetuados por equipes específicas compostas por funcionários da Prefeitura Municipal em parceria com a empresa terceirizada L. C. Augustinho & M. L. Gonçalves, utilizando 1 caminhão basculante e 1 caminhão carroceria.

Para o corte de grama, são mobilizados 7 varredores, 1 motorista, 1 operador de máquina e 1 encarregado e, para a poda de árvores, 3 varredores, 3 operadores de máquina, 1 ajudante, 1 motorista e 1 encarregado.



GOVERNO DO ESTADO DE  
**SÃO PAULO**



PREFEITURA MUNICIPAL DE  
**TREMEMBÉ**

Estes serviços são executados 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, num total em torno de 3 t/mês, são coletados pela própria equipe que os executa e destinados ao Aterro Sanitário de **Tremembé** e, irregularmente, ao bota-fora informal municipal.

Apenas uma pequena parcela desses resíduos é reaproveitada pelo processo de compostagem através de atuações individuais na zona rural.

### ***Limpeza de feiras livres***

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

Esses serviços, que atendem a 100% da área utilizada, são realizados pela própria Prefeitura Municipal, que mobiliza uma equipe específica composta por 2 varredores, 3 ajudantes, 1 operador de máquinas, 1 motorista e 1 encarregado. A coleta dos resíduos é feita com o auxílio de 1 caminhão coletor compactador e, para a lavagem após a limpeza do local, utiliza-se 1 caminhão pipa.

A coleta dos detritos gerados por estes serviços, que totalizam em torno de uma 1 t/mês, é realizada pela mesma equipe que executa a limpeza e eles são destinados ao Aterro Sanitário de **Tremembé**.

### ***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 serviços referentes à manutenção de bocas-de-lobo são executados, em 100% da área urbana, pela Prefeitura Municipal.

A limpeza e o recolhimento dos detritos gerados pela manutenção das bocas de lobo mobilizam uma equipe específica, composta por 3 varredores, 2 coletores, 1 motorista, 1 operador de máquina e 1 encarregado, apoiados por 1 caminhão basculante, 1 caminhão carroceria, 1 pá-carregadeira e 1 retro-escavadeira.

Os detritos gerados por este serviço totalizam aproximadamente 4 t/mês e são destinados ao Aterro Sanitário de **Tremembé**.



GOVERNO DO ESTADO DE  
**SÃO PAULO**



PREFEITURA MUNICIPAL DE  
**TREMEMBÉ**

### **3.3.2. Resíduos Sólidos Domiciliares**

#### ***Minimização da Geração de Resíduos***

##### ***Coleta dos Resíduos***

A coleta dos resíduos sólidos domiciliares é do tipo convencional, ou seja, coleta manual regular e atende a 100% das áreas urbanas e rurais abrangidas pelo município.

Nas áreas centrais, principalmente naquelas com maior concentração de estabelecimentos comerciais, a coleta é realizada diariamente de segunda-feira à sábado, enquanto que, nos bairros periféricos, é realizada pela Prefeitura, com frequência alternada, três vezes por semana em cada bairro feita.

Na zona rural, a Prefeitura disponibiliza lixeiras comuns em pontos estratégicos, para onde a própria população leva e deposita seus resíduos sólidos domiciliares.

Para coletar e transportar as cerca de 680 t/mês que equivalem a quase 23 t/dia de resíduos sólidos domiciliares até a destinação final, é mobilizada uma equipe de funcionários municipais, composta por 12 coletores, 4 motoristas e 1 encarregado, que trabalham em sistema de turno, equipados com caminhões coletores compactadores.

##### ***Transporte dos Resíduos***

Os resíduos sólidos domiciliares recolhidos pela Prefeitura Municipal são transportados pelo próprio caminhão coletor compactador que faz a coleta até sua destinação final, ou seja, até o aterro sanitário de **Tremembé**.

##### ***Reaproveitamento e/ou Tratamento dos Resíduos***

Atualmente, não é realizado nenhum tipo de promoção por parte da municipalidade local, para o reaproveitamento e/ou tratamento dos resíduos sólidos domiciliares gerados no município.

Não existe coleta seletiva oficial e o recolhimento de materiais recicláveis antes da coleta é efetuado voluntariamente pela iniciativa privadas, porque ele apresenta um forte apelo econômico. Os resíduos coletados e reciclados informalmente são: papel, papelão, plástico mole, plástico rígido, embalagem PET, embalagem Longa Vida, metais ferrosos, metais não ferrosos, vidros, entre outros.

##### ***Destinação Final dos Resíduos***

A atual destinação dos resíduos sólidos oriundos do município é o Aterro Sanitário de **Tremembé**, que faz parte de um complexo privado de unidades de tratamento e disposição final de resíduos sólidos domiciliares e industriais, localizado no município de **Tremembé**, no Vale do Paraíba do Sul.

Inicialmente, este empreendimento esteve sob a responsabilidade da empresa nacional Irmãos Borlenghi até ser adquirido pela empresa norte-americana Waste Management



GOVERNO DO ESTADO DE  
**SÃO PAULO**



PREFEITURA MUNICIPAL DE  
**TREMEMBÉ**

International, quando passou a se chamar Aterro SASA.

Em outubro de 2000, passou para as mãos do grupo francês Vivendi, atualmente denominado Veolia que, em outubro de 2009, juntou seus esforços com o grupo nacional Estre Ambiental.

Numa fusão que juntou 3 unidades do grupo Estre com 2 unidades do grupo Veolia, o Aterro Sanitário de **Tremembé** passou a ser incorporado à Resicontrol – Unidade **Tremembé**, cujos sócios são o grupo Estre Ambiental, especializado no gerenciamento e disposição de resíduos, e a empresa AG Angra, gestora de fundos de investimentos com foco no setor de infraestrutura.



Foto 24 – Localização do ATS em relação à cidade de Tremembé (Fonte: Google)

O Aterro Sanitário de **Tremembé** está localizado na Estrada Municipal Luis Macedo Barroso km 2,2 – Bairro Mato Dentro – Município de **Tremembé**, mais precisamente nas coordenadas UTM: 437.000 E e 7.465.300 S, a cerca de 7,7 km da malha urbana desta cidade.

A gleba, onde está inserido o Aterro Sanitário de **Tremembé**, tem uma área de aproximadamente 1.500.000 m<sup>2</sup>, com o formato apresentado a seguir.



GOVERNO DO ESTADO DE  
**SÃO PAULO**



PREFEITURA MUNICIPAL DE  
**TREMEMBÉ**



**Foto 25 – Limite da gleba ocupada pelo empreendimento (Fonte: Google)**

Desse total, as instalações de apoio ocupam cerca de 1%, o aterro para RSI perigosos classe I cerca de 1,5% e o aterro sanitário com codisposição para resíduos classe IIA aproximadamente 13%, restando cerca de 1.200.000 m<sup>2</sup>.



**Foto 26 – Localização das unidades de aterros e demais instalações (Fonte: Google)**

A unidade está dotada de estação de efluentes própria, sendo o chorume secado com o auxílio de sistema térmico alimentado pelo próprio gás extraído do aterro sanitário. As tortas secas oriundas desse tratamento são encaminhadas de volta para disposição no próprio aterro, fechando o ciclo de auto sustentabilidade da unidade.

O Aterro Sanitário de **Tremembé** está licenciado pela CETESB para codisposição de resíduos sólidos urbanos e de resíduos sólidos industriais da classe IIA, segundo classificação da NBR 10004 de novembro de 2004 da ABNT, com Licença de Instalação – LI e Licença de Operação – LO.

Esta unidade, que cobra preços variando de R\$ 40,00 a R\$ 61,00/t para resíduos classe IIA, vem operando com padrão bastante satisfatório, como demonstra a evolução do IQR - Índice de Qualidade de Aterro de Resíduos, com pontuação máxima igual a 10,0, conforme Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Domiciliares, emitido pela CETESB.

Além disso, em agosto de 2006, obteve sua Re-Certificação ISO 14001 versão 2004 atestada pelo BVQI - Bureau Veritas Quality International Holding S/A para Serviços Analíticos, Tratamento e Disposição Final de Resíduos em Aterros Classe I, Classe II e de Codisposição.

Segundo depoimento público prestado pelo presidente da Resicontrol – Sr. Breno Palma, a previsão da vida útil residual da unidade de aterro com codisposição para resíduos sólidos classe II está entre 15 e 20 anos, se continuar a atender os atuais clientes municipais.

### **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.

No município, estes resíduos são coletados por empresas privadas com o auxílio de cerca de 20 caçambas estacionárias, cujo pagamento pelo serviço é feito pelo próprio solicitante do recolhimento ou gerador do resíduo.

Não há dados referentes à quantidade de resíduos de demolição coletados, bem como não há destinação correta para o material recolhido, sendo enviados a terrenos baldios e locais irregulares pelos próprios geradores ou pelas empresas privadas.

Apenas parte desses resíduos, quando necessário, são triturados e reaproveitados pela Prefeitura para aplicação no nivelamento e adequações das estradas rurais do município.

### **3.3.4. Resíduos de Serviços de Saúde**

Por serem enquadrados como classe 1 – perigosos, a Prefeitura delega o manejo destes resíduos, que totalizam uma média de 1.500 kg/mês, à empresa especializada Pioneira Saneamento e Limpeza Urbana Ltda.

A coleta dos resíduos é realizada por uma equipe específica composta por 2 funcionários, sendo 1 motorista e 1 ajudante, equipados com 1 veículo tipo furgão devidamente adaptado para este serviço.

Esta equipe também transporta os resíduos até a unidade de tratamento desta mesma empresa, localizada a cerca de 180 km no município de Suzano/SP, que se utiliza da tecnologia de destruição térmica por incineração em sua própria unidade para tratá-los e, em seguida, dispor o produto final em aterro sanitário, localizado no próprio Vale do Paraíba do Sul.

### 3.3.5. Avaliação dos Serviços

De acordo com a Lei Orgânica do Município de **Tremembé**, compete ao Município, no exercício de sua autonomia, legislar e prover tudo quanto respeite ao interesse local, tendo como objetivo o pleno desenvolvimento de suas funções sociais e garantir o bem-estar de seus habitantes, cabendo-lhe, referente ao manejo dos resíduos sólidos, a atribuição de prover sobre limpeza das vias e logradouros públicos, remoção e destino do lixo domiciliar e outros resíduos urbanos.

O Artigo 201 da Lei Orgânica cita que o saneamento básico é ação de saúde pública e serviço público essencial, implicando seu direito garantia inalienável ao cidadão, de: abastecimento de água com qualidade compatível com os padrões de potabilidade; coleta, disposição e tratamento de esgotos cloacais e dos resíduos sólidos domiciliares, e a drenagem das águas pluviais e; controle de vetores, com utilização de métodos específicos para cada um e que não causem prejuízos ao homem, a outras espécies e ao meio ambiente.

E o Artigo 226 implica que não será permitida a instalação de depósito, aterro e armazenamento de lixos, resíduos industriais, materiais radioativos e similares, que cause prejuízo ao meio ambiente e aos mananciais do sítio.

A Lei Complementar nº 184, de 18/12/08 institui o Plano Diretor Participativo do Município de **Tremembé** e traz algumas observações sobre os resíduos sólidos. Em seu Artigo 104 a lei sugere que a implantação de novos aterros destinados a resíduos urbanos e industriais deverá guardar estrita e obrigatória observância ao que dispõe o artigo 226 da Lei Orgânica do Município de **Tremembé**. Já o Artigo 123, que engloba o Plano Municipal de Meio Ambiente, traz duas diretrizes relacionadas aos resíduos sólidos:

- Combate à poluição e ao lançamento de resíduos sólidos, líquidos e gasosos através de parcerias para viabilizar as políticas referentes a resíduos de qualquer natureza; e do incentivo à implantação do programa da coleta seletiva, bem como a instalação de uma central de resíduos provenientes desta, por meio de gestão integrada entre o poder público e a iniciativa privada, visando à reciclagem e comercialização; e
- Controle do meio ambiente, garantindo posturas de combate ao lançamento inadequado de resíduos sólidos, líquidos e gasosos e o controle de emissão de ruídos.

A Lei nº 3.327, de 28/03/08 institui o Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil e Volumosos do Município de **Tremembé**, que tem por objetivo a

melhoria da limpeza urbana e a regulamentação do exercício das responsabilidades dos pequenos e grandes geradores e respectivos transportadores, com a finalidade de facilitar sua correta disposição, disciplinar os fluxos e agentes envolvidos e dar destinação adequada a esses resíduos.

Observando as diretrizes fixadas por essa legislação municipal, pode-se notar que os serviços relacionados à limpeza pública atendem satisfatoriamente às necessidades da comunidade local, assegurados por veículos e equipamentos em bom estado de conservação e com manutenção preventiva regular.

Apenas alguns deles, por terem atingido mais de 10 anos em funcionamento, exigem maior atenção e já merecem substituição, que só não foi ainda providenciada por falta de verbas da Prefeitura para investir mais neste setor.

Conforme informação colhida com a municipalidade, há uma previsão de investimentos para a implantação da coleta seletiva em 2011, bem como a instalação de postos de entrega voluntária de resíduos domiciliares nos bairros mais afastados do centro urbano. A Prefeitura também projeta coletar o óleo de cozinha utilizado nas residências, escolas e restaurantes para sua posterior reciclagem, originando produtos como sabão e detergente, iniciando o programa pelas escolas municipais.

Quanto ao aspecto relacionado à destinação dada aos resíduos sólidos, o município não apresenta antigos aterros inadequados, popularmente conhecidos como “lixões” e, por essa razão, não tem Termo de Ajustamento de Conduta - TAC junto aos órgãos fiscais reguladores.

Para o atendimento atual, há um termo de parceria assinado entre a Prefeitura Municipal e o Aterro Sanitário de **Tremembé**, gerenciado pela empresa Resicontrol onde, resumidamente, os resíduos gerados no município são encaminhados ao aterro e tratados de maneira correta sem custos para a Prefeitura e conseqüentemente para a população local, em troca do ônus da unidade estar localizada dentro de seus limites municipais.

Esta tratativa está fundamentada no fato do Aterro Sanitário de **Tremembé** possuir todas as licenças necessárias para sua operação, sendo dotado de impermeabilização de base, sistemas de drenagem de gás e de chorume, monitoramento das águas subterrâneas e superficiais e todos os demais requisitos para um eficiente tratamento dos resíduos recebidos, sem riscos à saúde pública e ao meio ambiente.

Assim, apenas merece maior atenção o lançamento de resíduos sólidos inertes em terrenos baldios e no bota-fora informal existente no município. 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, da erosão de encostas e do assoreamento das drenagens e cursos d'água.

### 3.4. DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS

#### 3.4.1. Síntese da Situação da Drenagem Urbana em Tremembé

O município de **Tremembé** está inserido na Bacia Hidrográfica do Paraíba do Sul, sendo que sua área urbana é cortada pelos seguintes corpos hídricos: Ribeirão das Pedras, Ribeirão Convento Velho, Ribeirão Santa Cruz e Rio Una, todos afluentes da margem direita do Rio Paraíba do Sul, enquanto o Ribeirão da Serragem consiste num afluente da margem esquerda.

A questão da drenagem urbana, segundo a visão do GEL local, consiste atualmente no maior desafio a ser enfrentado pelo município de **Tremembé** no âmbito do saneamento básico.

Nas visitas ao município foram relatados diversos problemas de drenagem que ocasionam sérios prejuízos à população e administração pública locais.

Esses problemas, de um modo geral, decorrem de uma série de fatores gerados pelo crescimento urbano desordenado (sem planejamento), com a ocupação de áreas inundáveis e impermeabilização desenfreada do solo da bacia, o que incrementa sobremaneira os deflúvios nos corpos d'água nessas bacias urbanizadas.

A localização do município, a jusante de uma cidade de grande porte, como Taubaté, também consiste num outro fator de preocupação na medida em que eventuais intervenções realizadas por esta, em determinados cursos d'água, poderá afetar negativamente as condições de drenagem em **Tremembé**.

Outro fator favorável aos eventos de alagamentos e inundações é o lançamento de materiais das mais diversas naturezas em locais impróprios que, muitas vezes, acabam obstruindo as bocas de lobo e galerias, comprometendo a funcionalidade dessas estruturas de drenagem. Ademais, boa parte desses materiais é lançada também diretamente nos corpos d'água, diminuindo a capacidade de escoamento dos mesmos. Diante desse contexto, promover ações de educação ambiental com foco na população local, bem como proporcionar um serviço de coleta de resíduos eficiente devem ser medidas que minimizarão em muito esse descarte inadequado dos resíduos sólidos gerados nas municipalidades.

#### ***Descrição dos Sistemas***

##### *Sistema de Macrodrenagem*

As condições geológicas e os processos tectônicos que levaram a formação da Bacia Hidrográfica do Paraíba do Sul propiciaram a formação de um extenso vale com um grande desnível entre a planície central e os relevos de morros e serra situados nas suas bordas.

Nesse sentido, de uma maneira simplificada podemos dividir essa bacia em dois compartimentos geológicos/geomorfológicos distintos: o compartimento sedimentar

formado por uma extensa planície inundacional formada por aluviões e relevos colinosos suaves sustentado por rochas com textura variada; e o segundo compartimento formado por relevos de morros e serras sustentado por rochas ígneas e metamórficas, donde escoam os principais rios e córregos em direção ao Paraíba do Sul.

A macrodrenagem no município de **Tremembé** é composta pela malha de drenagem natural formada pelos cursos d'água que se localizam nos talwegues e fundos de vales.

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

Alguns corpos hídricos que nascem na porção com relevos de morros e serras escoam em direção ao Paraíba do Sul, cortando áreas densamente povoadas, como o município de Taubaté, por exemplo, que está localizado a montante da área urbana de **Tremembé**. São exemplos típicos o Ribeirão das Pedras, Ribeirão Convento Velho e o Ribeirão Santa Cruz.

O rio Una, considerado como um dos principais tributários do Paraíba do Sul no trecho Paulista, é responsável pela drenagem de cerca de 80% do território de Taubaté, antes de drenar pequenas parcelas dos municípios de **Tremembé** e Pindamonhangaba. Esse Rio representa a divisa político-administrativa entre esses dois municípios nas proximidades da planície inundacional do Paraíba do Sul.

Apesar de ser um rio de porte considerável, o Una não ocasiona problemas de drenagem na região central de **Tremembé**, uma vez que seu trajeto está relativamente distante dessa área com elevada densidade de ocupação. No entanto, vem causando inundações no bairro Padre Eterno que, mesmo distante do perímetro urbano central, é considerado como núcleo urbano descentralizado. Neste caso, a ocorrência das inundações, segundo o GEL, decorre do assoreamento excessivo e da falta de manutenção de uma barragem existente no Rio Una com fins de abastecimento agrícola.

### Sistema de Microdrenagem

Durante as visitas realizadas ao município, foi possível identificar a existência de equipamentos de microdrenagem, quais sejam: sarjetas, guias, bocas de lobo e galerias de águas pluviais que drenam as águas para os córregos e ribeirões responsáveis pela condução das águas até o Rio Paraíba do Sul.

Para algumas localidades, principalmente aquelas estabelecidas em locais distantes da área urbana central, foi possível observar a inexistência de estruturas para coleta e transporte das águas pluviais, geralmente, associadas à ausência de pavimentação dos logradouros.

No entanto, o município não dispõe de cadastro técnico desse sistema, impossibilitando uma avaliação crítica das estruturas existentes.

### **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 **Tremembé**, conforme diagnóstico realizado nas etapas anteriores do presente trabalho, e, na Ilustração 8, a localização destas áreas críticas relacionadas.

**Quadro 12 – Síntese dos Principais Problemas de Drenagem Urbana Existentes**

Bairro	Código	Localização	Descrição do Problema
Padre Eterno	1	Rio Una	- Área sujeita a Inundação devido ao transbordamento das águas do Rio Una. Segundo o GEL local, há dois fatores que agravam esse problema: - O assoreamento da barragem de irrigação das culturas de arroz, localizada nas proximidades do bairro, acarreta uma elevação do nível d'água do Rio Una; - O assoreamento do próprio Rio Paraíba do Sul que dificulta o escoamento da vazão do Rio Una.
Parque Novo Mundo	2	Ribeirão das Pedras Av. Luiz Gonzaga das Neves	- O sistema de drenagem é insuficiente, o que ocasiona problemas de inundações no bairro, chegando a níveis de 1,0 a 1,5 metros de lâmina de água em alguns pontos. O córrego Ribeirão das Pedras passa sob esta avenida por uma linha de aduela quadrada com lado de 0,8 m. Além disso, o evidente grau de assoreamento do córrego agrava esse problema.
Parque Novo Mundo	3	Ruas Benedito de Paula, Seis e Sete	- Na travessia da Av. Luiz Gonzaga das Neves o sistema de drenagem é insuficiente, o que ocasiona problemas de inundações no bairro, chegando a níveis de 1,0 a 1,5 metros de lâmina de água em alguns pontos. O córrego Ribeirão das Pedras passa sob esta avenida por uma linha de aduela quadrada com lado de 0,8 m. Além disso, o evidente grau de assoreamento do córrego agrava esse problema.
Vale das Flores, Chácara Canaã e Chácara Nova Vida	4	Ribeirão das Pedras	- Esses bairros são afetados com os alagamentos devido ao transbordamento das águas do Ribeirão das Pedras cujo leito encontra-se bastante assoreado. A presença de materiais intensifica as ocorrências de alagamento nesses bairros.
Eldorado, Jardim São Vicente de Paula e Bairro dos Guedes	5	Ribeirão Convento Velho	- Danos estruturais numa ponte e em casas situadas no condomínio Eldorado, Jardim São Vicente de Paula e Bairro dos Guedes devido ao escoamento com elevado potencial destrutivo (declividade acentuada e retificação). Isso se intensificou após a canalização do Rio a montante na área urbana do município de Taubaté.



Bairro	Código	Localização	Descrição do Problema
Retiro Feliz	6	Rodovia Amador Bueno da Veiga	- Ocorrem inundações devido ao subdimensionamento das travessias da linha férrea e da Rodovia Amador Bueno da Veiga e também por constrição do escoamento essas travessias aumentam a perda de carga, ocasionando elevação do nível d'água.
Berizal	7	-----	- Ausência de equipamentos para coleta e transporte de águas pluviais.
Kanegai	8	-----	- Ausência de equipamentos para coleta e transporte de águas pluviais.
Padre Eterno	9	-----	- Ausência de equipamentos para coleta e transporte de águas pluviais.
Retiro Feliz	10	-----	- Ausência de equipamentos para coleta e transporte de águas pluviais.
Maracaíbo, Flor do Campo e Alberto Ronconi	11	-----	Ausência de equipamentos para coleta e transporte de águas pluviais.

Fonte: Grupo Executivo Local - GEL



GOVERNO DO ESTADO DE  
**SÃO PAULO**



PREFEITURA MUNICIPAL DE  
TREMEMBÉ

## **Ilustração 8 – Localização das Principais Áreas com Problemas de Drenagem Urbana no Município**

### ***Medidas em Andamento***

As medidas em andamento correspondem tão somente às ações rotineiras de limpeza de bocas de lobo e galerias.

#### **3.4.2. Avaliação dos Serviços**

A questão de Drenagem Urbana, segundo o GEL local, consiste no maior desafio atual a ser enfrentado pelo município de **Tremembé** no âmbito do saneamento básico.

Por meio das visitas técnicas realizadas evidenciou-se uma série de locais no município com problemas de drenagem urbana, tais como, alagamentos, inundações, sub-dimensionamento de bocas de lobo, galerias e travessias, entre outros.

Analisada essa situação como processo em contínua progressão, deve-se considerar que a urbanização altera as taxas de impermeabilização do solo, deixando de existir a infiltração e conseqüentemente a ausência da retenção da água pelo solo, daí o aumento dos volumes de água a escoar para os canais de fundo de vale, levando a exigência de maior capacidade de escoamento das seções existentes, o aumento da velocidade desses escoamentos e a sua concentração mais rápida e a diminuição dos tempos dos picos de cheias.

Os problemas de drenagem ocasionados pelo Convento Velho no Condomínio Eldorado, por exemplo, podem estar associados à retificação e canalização do mesmo no município de montante o que, na visão dos técnicos locais, aumentou a vazão em ocasiões de chuvas intensas. Considerando ainda o acentuado desnível existente, houve um demasiado acréscimo da energia de escoamento com conseqüentes danos estruturais em algumas residências, além do comprometimento da estrutura de uma ponte sobre o mesmo.

No caso da barragem de irrigação do Rio Una, é recomendado que o município tome medidas junto aos órgãos competentes ainda mais pelo fato de se tratar de um corpo hídrico que drena mais de um município.

A visão geral da situação atual do sistema de drenagem de **Tremembé**, portanto, já permite afirmar a extrema importância de se tratar a drenagem urbana de forma adequada e conjunta com o município de Taubaté, a montante, para que se possam estabelecer as diretrizes para um planejamento da expansão do uso e ocupação do solo, bem como direcionar a implantação de galerias de águas pluviais e obras correlatas, evitando-se assim ações isoladas e paliativas, e também a implantação de medidas referentes à gestão e manejo do sistema.

## 4. PROJEÇÃO DEMOGRÁFICA E DE DEMANDAS

### 4.1. PROJEÇÃO DEMOGRÁFICA

As populações do município foram projetadas a partir dos dados do Censo 2010 do IBGE. Para entendimento do que seria a população considerada “urbana” no Censo, recorreu-se ao Plano Diretor Participativo da Estância Turística de **Tremembé**, de 2008.

Na Sede Municipal e no bairro Poço Grande é que está localizada a quase totalidade da população urbana, sendo irrelevante a quantidade localizada nas demais áreas consideradas urbanas pelo Plano Diretor citado. Registre-se que se está considerando como Sede Municipal, área que abrange os núcleos urbanos Fazenda Kanegae, Aterrado, Aeroclube e Retiro Feliz, que são atendidos pelo sistema principal da Sede, e também o Parque São Luiz, este não atendido pelo sistema principal.

Para efeito deste planejamento, considerou-se que toda a população tida como urbana pelo Censo do IBGE será considerada distribuída pelas localidades Sede Municipal e Poço Grande.

O resultado está apresentado no quadro a seguir.

**Quadro 13 – Populações e Domicílios do Município de Tremembé**

Ano	População [hab]			Domicílios [un.]		
	Total	Urbana	Rural	Totais	Urbanos	Rurais
2010	40.985	36.929	4.056	10.593	9.355	1.238
2014	42.081	38.480	3.601	11.169	9.995	1.174
2018	42.938	39.711	3.227	11.713	10.590	1.123
2020	43.322	40.248	3.074	11.985	10.907	1.078
2025	43.964	41.192	2.772	12.612	11.538	1.074
2030	44.389	41.815	2.574	13.217	12.156	1.061
2035	44.666	42.217	2.449	13.809	12.754	1.055
2040	44.847	42.475	2.372	14.392	13.273	1.119

Quanto à divisão da população por essas localidades, recorreu-se ao Censo-2000, que é o dado mais recente que apresenta os dados pelo chamado “Agregado de Setores”. Desse documento tira-se que, em 2000, **Tremembé** tinha a distribuição de população e domicílios apresentada no quadro a seguir.

**Quadro 14 – Populações e Domicílios por Localidades**

Situação	População	Domicílios
<b>Urbano</b>	<b>26.553</b>	<b>7.020</b>
<b>Urbano Isolado</b>	<b>1.926</b>	<b>502</b>
Povoado	666	166
Rural	3.423	808
<b>TOTAL</b>	<b>32.568</b>	<b>8.496</b>

Inferiu-se que o dado “urbano” se refere ao Distrito-Sede e o “urbano isolado” ao bairro Poço Grande, donde se obtém que, à época, o Distrito-Sede abrigava 93,2% da população urbana e o bairro Poço Grande abrigava 6,8% daquela população.

Assim, para efeito deste planejamento, distribuíram-se as populações e os domicílios urbanos projetados entre a Sede e o bairro Poço Grande, atribuindo-lhes respectivamente 93% e 7% dos totais urbanos, conforme indicado no quadro a seguir.

**Quadro 15 – Populações e Domicílios – Sede Municipal e Bairro Poço Grande**

Sede Municipal			Bairro Poço Grande		
Ano	População	Domicílios	Ano	População	Domicílios
	Urbana	Urbanos		Urbana	Urbanos
2010	34.344	8.700	2010	2.585	655
2014	35.786	9.295	2014	2.694	700
2018	36.931	9.849	2018	2.780	741
2020	37.431	10.144	2020	2.817	763
2025	38.309	10.730	2025	2.883	808
2030	38.888	11.305	2030	2.927	851
2035	39.262	11.861	2035	2.955	893
2040	39.502	12.344	2040	2.973	929
	93,0%			7,0%	

## 4.2. PROJEÇÃO DAS DEMANDAS DE ÁGUA E VAZÕES DE ESGOTOS

### 4.2.1. Parâmetros de Cálculo

Os parâmetros de cálculo adotados, de uma forma geral, resultaram da análise dos dados obtidos. Quando não disponíveis os dados, utilizou-se parâmetros de sistemas semelhantes obtidos da publicação do SNIS, de outras cidades que compõem o presente pacote, ou ainda os parâmetros bibliográficos usualmente adotados em trabalhos de planejamento.

Como de uma forma geral os dados referem-se ao município como um todo, os parâmetros foram apurados e/ou avaliados para todo o sistema e foram aplicados igualmente a todas as localidades.

Apresentam-se a seguir os parâmetros utilizados nos cálculos e prognósticos feitos e, na sequência, os comentários pertinentes cabíveis.

**Quadro 16 – Parâmetros e Critérios – Sistema de Abastecimento de Água – Tremembé**

Item	Parâmetros / Critérios
Tipo de Curva do Índice de Atendimento no período de projeto.	linear
Tipo de Desenvolvimento da Curva de Evolução no período de projeto.	linear
Coeficiente do dia de maior consumo ( $k_1$ ).	1,2
Coeficiente da hora de maior consumo ( $k_2$ ).	1,5
Volume de reservação (ref. dia de maior consumo).	1/3
Índice de atendimento atual	100,0%
Índice de atendimento final [2014]	100,0%
Índice de perda atual <sup>(1)</sup>	42,2%
Índice de perda final 2020 <sup>(1)</sup>	25,0%
Consumo por economia <sup>(1)</sup> no período de início a final de plano (m <sup>3</sup> .econ/mês)	17,85
Extensão de rede por ligação atual (m/lig.)	11,00
Extensão de rede por habitante (m/hab.)	3,7
Porcentagem de ligações novas que demandam rede <sup>(1)</sup>	50%
Consumo Per Capita <sup>(1)</sup> (l/hab.dia)	180

(1) - Valores Adotados pelo PlanSan123

**Quadro 17 – Parâmetros e Critérios – Sistema de Esgotamento Sanitário – Tremembé**

Item	Parâmetros/Critérios
Tipo de Curva dos Índices de Atendimento no período de projeto	linear
Carga orgânica per capita (gr.DBO/hab.dia)	54
Coeficiente de retorno	80%
Vazão de Infiltração <sup>(1)</sup> (l/s/km)	0,20
Índice de coleta atual	78,0%
Índice de coleta final [2014]	100,0%
Índice de tratamento atual	100,0%
Índice de tratamento final [2014]	100,0%
Extensão de rede por ligação atual (m/lig.)	9,40
Extensão de rede por habitante (m/hab.)	3,17

(1) - Valores Adotados pelo PlanSan123

**Quadro 18 – Parâmetros e Critérios – Sistema de Abastecimento de Água – Bairro Poço Grande**

Item	Parâmetros / Critérios
Tipo de Curva do Índice de Atendimento no período de projeto.	linear
Tipo de Desenvolvimento da Curva de Evolução no período de projeto.	linear
Coefficiente do dia de maior consumo ( $k_1$ ).	1,2
Coefficiente da hora de maior consumo ( $k_2$ ).	1,5
Volume de reservação (ref. dia de maior consumo).	1/3
Índice de atendimento atual	100,0%
Índice de atendimento final [2014]	100,0%
Índice de perda atual <sup>(1)</sup>	42,2%
Índice de perda final 2020 <sup>(1)</sup>	25,0%
Consumo por economia <sup>(1)</sup> no período de início a final de plano (m <sup>3</sup> .econ/mês)	17,85
Extensão de rede por ligação atual (m/lig.)	11,00
Extensão de rede por habitante (m/hab.)	3,7
Porcentagem de ligações novas que demandam rede <sup>(1)</sup>	50%
Consumo Per Capita <sup>(1)</sup> (l/hab.dia)	180

(1) - Valores Adotados pelo PlanSan123

**Quadro 19 – Parâmetros e Critérios – Sistema de Esgotamento Sanitário – Bairro Poço Grande**

Item	Parâmetros/Critérios
Tipo de Curva dos Índices de Atendimento no período de projeto	linear
Carga orgânica per capita (gr.DBO/hab.dia)	54
Coefficiente de retorno	80%
Vazão de Infiltração <sup>(1)</sup> (l/s/km)	0,20
Índice de coleta atual	0,0%
Índice de coleta final [2014]	100,0%
Índice de tratamento atual	0,0%
Índice de tratamento final [2014]	100,0%
Extensão de rede por ligação atual (m/lig.)	9,40
Extensão de rede por habitante (m/hab.)	3,17

(1) - Valores Adotados pelo PlanSan123

Sobre os parâmetros anteriores cabem os seguintes comentários:

- O índice de abastecimento, foi assumido como de 100%.
- A quantidade de economias residenciais abastecidas foi obtida por consideração que corresponderiam a 90% das economias totais abastecidas. Idem para a quantidade de economias residenciais esgotadas.
- O volume de água distribuído em **Tremembé** foi obtido a partir do volume produzido pela ETA II de Taubaté, de onde vem a água consumida em **Tremembé**, proporcionalmente às populações urbanas dessas localidades, tendo resultado

uma produção per capita de 311,4 l/dia/hab.

- O consumo per capita foi assumido como sendo de 180 l/dia/hab. Disto resultou, com a produção estimada como acima, um índice de perdas de 42,2%.

#### 4.2.2. Demandas de Água

Com as populações e os parâmetros de cálculo retro enunciados e justificados, as demandas de água resultam como apresentado nos quadros abaixo.

**Quadro 20 – Demandas de Água – Tremembé**

ANO	Pop. Urbana (hab.)	Índice de Atendim.	Consumo (l/s)		Índice de Perdas	Demanda (l/s)	
			Médio	Máx. Dia		Média	Máx.Dia
2010	34.344	100,0%	71,55	85,86	42,2%	123,79	138,10
2014	35.786	100,0%	74,55	89,46	39,9%	124,04	138,95
2018	36.931	100,0%	76,94	92,33	37,6%	123,30	138,69
2020	37.431	100,0%	77,98	93,58	36,5%	122,80	138,40
2025	38.309	100,0%	79,81	95,77	33,6%	120,20	136,16
2030	38.888	100,0%	81,02	97,22	30,7%	116,91	133,11
2035	39.262	100,0%	81,80	98,16	27,9%	113,45	129,81
2040	39.502	100,0%	82,30	98,76	25,0%	109,73	126,19

**Quadro 21 – Demandas de Água – Bairro Poço Grande**

ANO	Pop. Urbana (hab.)	Índice de Atendim.	Consumo (l/s)		Índice de Perdas	Demanda (l/s)	
			Médio	Máx. Dia		Média	Máx.Dia
2010	2.585	100,0%	5,39	6,47	42,2%	9,33	10,41
2014	2.694	100,0%	5,61	6,73	39,9%	9,33	10,45
2018	2.780	100,0%	5,79	6,95	37,6%	9,28	10,44
2020	2.817	100,0%	5,87	7,04	36,5%	9,24	10,41
2025	2.883	100,0%	6,01	7,21	33,6%	9,05	10,25
2030	2.927	100,0%	6,10	7,32	30,7%	8,80	10,02
2035	2.955	100,0%	6,16	7,39	27,9%	8,54	9,77
2040	2.973	100,0%	6,19	7,43	25,0%	8,25	9,49

### 4.2.3. Vazões de Esgoto

Com as populações e os parâmetros de cálculo retro enunciados e justificados, as vazões de esgoto e cargas orgânicas de contribuição resultam como apresentado nos quadros a seguir.

**Quadro 22 – Vazões de Esgotos – Tremembé**

ANO	POP. URB	Índice de Atendimento		Cons. Médio	Contrib Esgoto (l/s)		Ext. de Redes	Vaz. Infiltr.	Vaz Méd Col	Vaz Max Hor Col	Vazão Média Trat	Carga orgân. (Kg.DBO/dia)
	(hab.)	Coleta	Tratam	(l/s)	Média	Máx. Hora	(km)	(l/s)	(l/s)	(l/s)	(l/s)	
2010	34.344	78,0%	100,0%	55,81	44,65	80,37	84,86	16,97	61,62	97,34	61,62	1.447
2014	35.786	100,0%	100,0%	74,55	59,64	107,35	99,12	19,82	79,46	127,17	79,46	1.932
2018	36.931	100,0%	100,0%	76,94	61,55	110,79	100,94	20,19	81,74	130,98	81,74	1.994
2020	37.431	100,0%	100,0%	77,98	62,38	112,28	101,73	20,35	82,73	132,63	82,73	2.021
2025	38.309	100,0%	100,0%	79,81	63,85	114,93	103,12	20,62	84,47	135,55	84,47	2.069
2030	38.888	100,0%	100,0%	81,02	64,82	116,68	104,04	20,81	85,63	137,49	85,63	2.100
2035	39.262	100,0%	100,0%	81,80	65,44	117,79	104,63	20,93	86,37	138,72	86,37	2.120
2040	39.502	100,0%	100,0%	82,30	65,84	118,51	105,01	21,00	86,84	139,51	86,84	2.133

**Quadro 23 – Vazões de Esgotos – Bairro Poço Grande**

ANO	POP. URB	Índice de Atendimento		Cons. Médio	Contrib Esgoto (l/s)		Ext. de Redes	Vaz. Infiltr.	Vaz Méd Col	Vaz Max Hor Col	Vazão Média Trat	Carga orgân. (Kg.DBO/dia)
	(hab.)	Coleta	Tratam	(l/s)	Média	Máx. Hora	(km)	(l/s)	(l/s)	(l/s)	(l/s)	
2010	2.585	0,0%	0,0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0
2014	2.694	100,0%	100,0%	5,61	4,49	8,08	8,54	1,71	6,20	9,79	6,20	145
2018	2.780	100,0%	100,0%	5,79	4,63	8,33	8,68	1,74	6,37	10,07	6,37	150
2020	2.817	100,0%	100,0%	5,87	4,70	8,46	8,74	1,75	6,45	10,21	6,45	152
2025	2.883	100,0%	100,0%	6,01	4,81	8,66	8,84	1,77	6,58	10,43	6,58	156
2030	2.927	100,0%	100,0%	6,10	4,88	8,78	8,91	1,78	6,66	10,56	6,66	158
2035	2.955	100,0%	100,0%	6,16	4,93	8,87	8,96	1,79	6,72	10,66	6,72	160
2040	2.973	100,0%	100,0%	6,19	4,95	8,91	8,98	1,80	6,75	10,71	6,75	161

## 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**

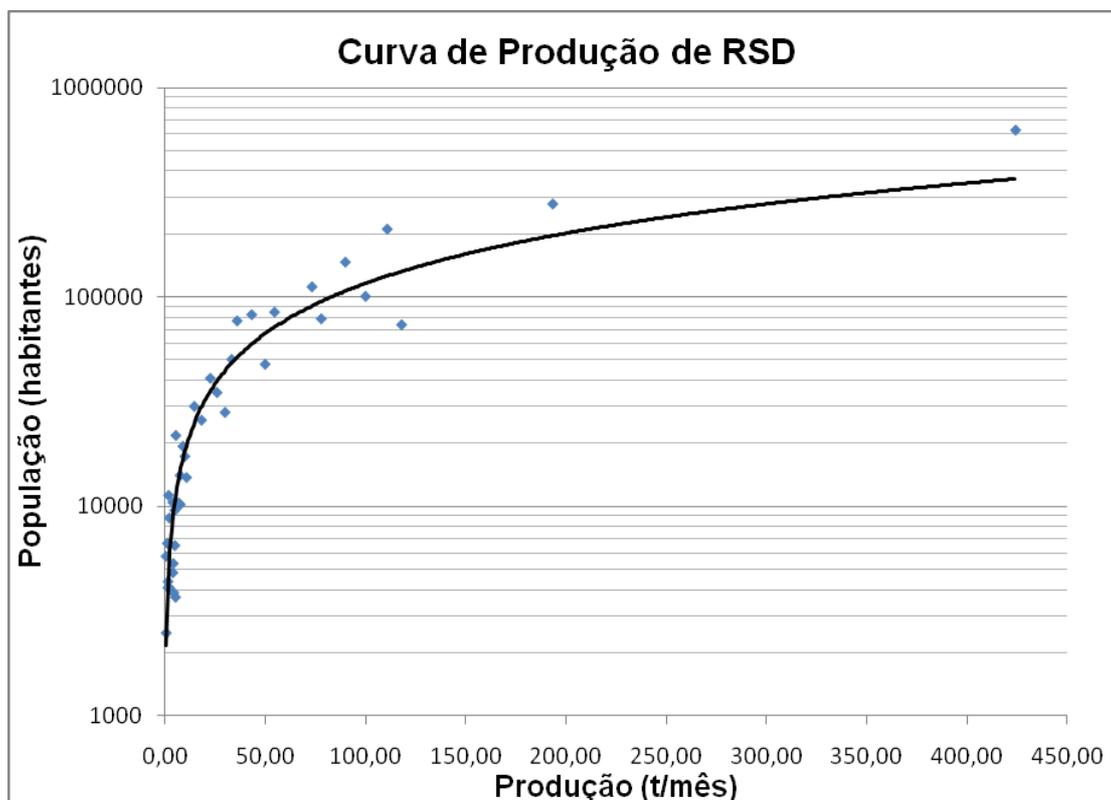
A projeção dos resíduos sólidos brutos foi feita separadamente para resíduos sólidos domiciliares, resíduos sólidos inertes e resíduos de serviços de saúde, uma vez que cada um destes segmentos apresenta aspectos específicos, que afetam diretamente a geração de resíduos.

##### ***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 nesses municípios.

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.



$$\text{Geração}_{RSD} = (\text{População} / 2.990,32)^{(1,258)}$$

Partindo de dados básicos da população e da geração de resíduos, referentes a 2010, foi elaborada uma curva de produção que por sua vez serviu como base de cálculo para o fator de ajuste.

$$fa = \frac{Pr - Pc}{Pr}$$

Em que:

*fa*: Fator de Ajuste (para ajustar os pontos à curva resultante)

*Pr*: Produção real de resíduos sólidos em 2010

*Pc*: Produção calculada para a população de 2010

A projeção de resíduos sólidos domiciliares foi calculada aplicando a equação da curva de geração e o fator de ajuste, conforme segue:

$$Pp = Pc + (Pc \times fa)$$

Em que:

*Pp*: Produção projetada de resíduos sólidos



GOVERNO DO ESTADO DE  
**SÃO PAULO**



PREFEITURA MUNICIPAL DE  
TREMEMBÉ

*P<sub>c</sub>*: Produção calculada

*f<sub>a</sub>*: Fator de Ajuste

Aplicando as populações projetadas foram obtidas as estimativas anuais de resíduos sólidos domiciliares brutos, conforme apresentado no quadro a seguir:

**Quadro 24 – Produção de Resíduos Sólidos Domésticos**

Ano	Produção (t/dia)
2010	22,67
2014	23,43
2018	24,03
2020	24,31
2025	24,76
2030	25,06
2035	25,26
2040	25,39

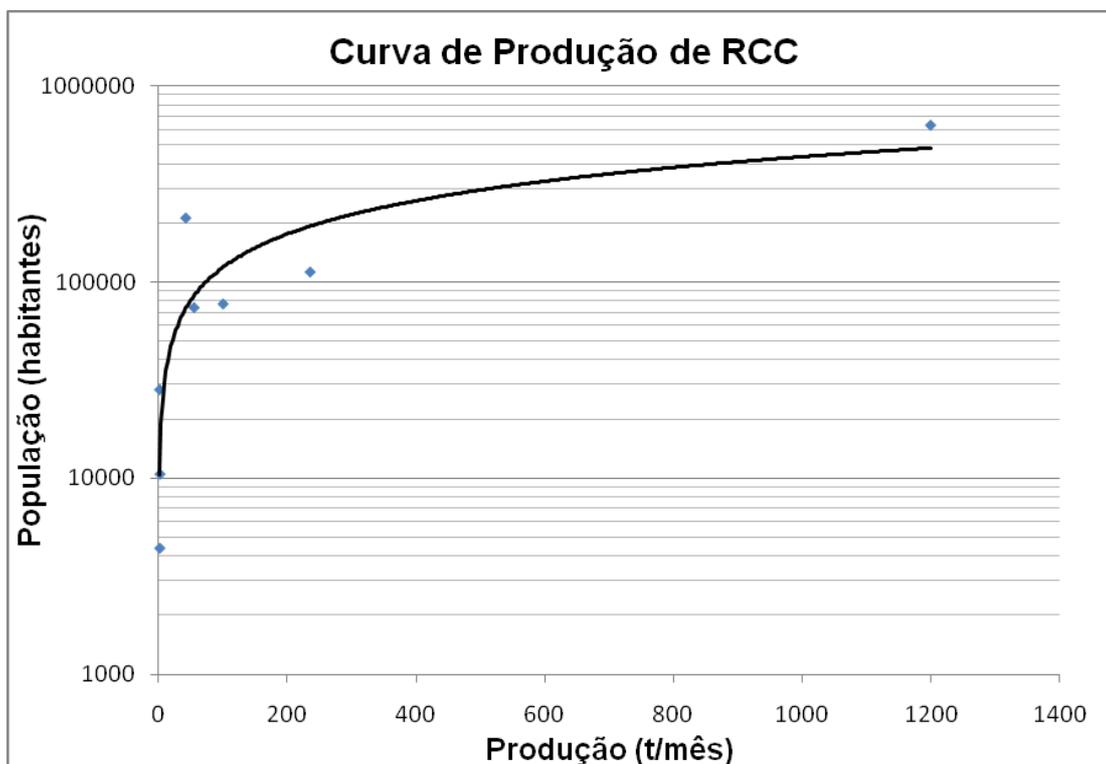
### ***Resíduos Sólidos Inertes***

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, há pouca disponibilidade deste tipo de dado, o que obrigou a se extrair a seguinte curva de crescimento baseada nas três UGRHs 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 25 – Produção de Resíduos Sólidos Inertes**

Ano	Produção RCC (t/dia)
2010	15,15
2014	15,87
2018	16,45
2020	16,71
2025	17,16
2030	17,45
2035	17,65
2040	17,77

### **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.



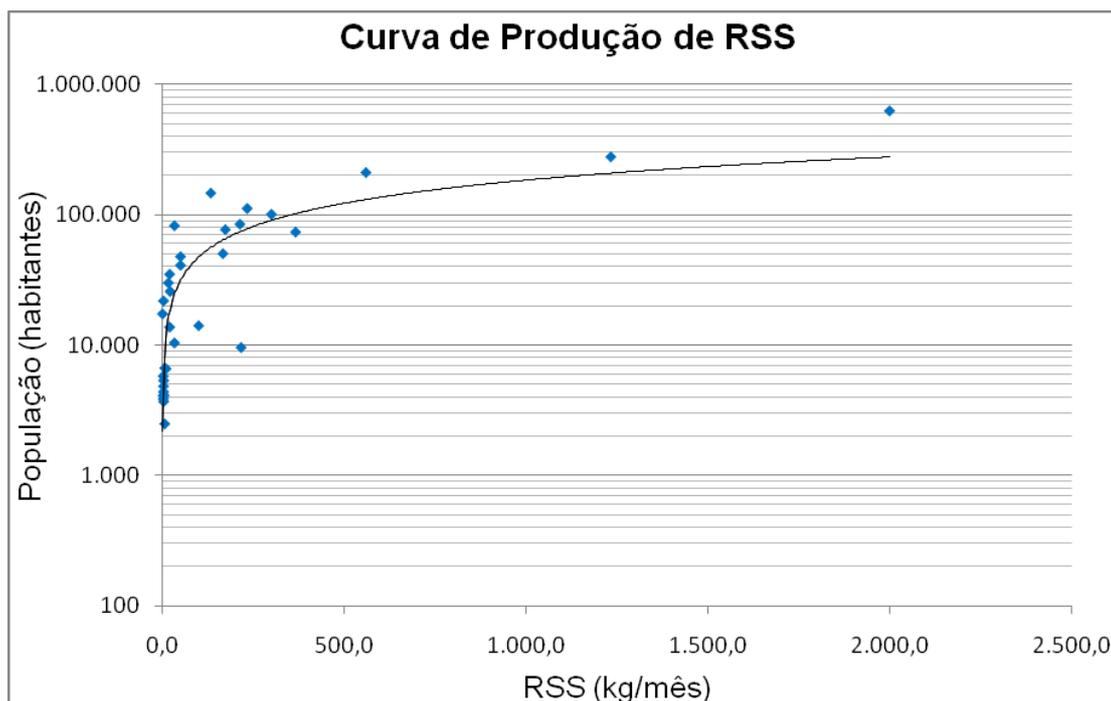
GOVERNO DO ESTADO DE  
**SÃO PAULO**



PREFEITURA MUNICIPAL DE  
TREMEMBÉ

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.

Assim, optou-se por montar uma única curva para responder pela relação entre população e geração de RSS, conforme segue:



$$\text{Geração}_{RSS} = (\text{População} / 3.140,947)^{1,697}$$

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

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 26 – Produção de Resíduos Sólidos de Serviços de Saúde**

Ano	Produção RSS (kg/dia)
2010	50,00
2014	52,29
2018	54,11
2020	54,93
2025	56,32
2030	57,25
2035	57,86
2040	58,26

#### **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 27 – 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.

Por essa razão, preferiu-se um posicionamento conservador e adotou-se que a atual composição gravimétrica da massa de resíduos sólidos domiciliares deverá persistir sem grandes alterações por todo o horizonte de projeto.

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 28 – 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
Tapos/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%	britagem
Terra/Pedras	2,10%	0,00%	0,00%	40,00%	0,84%	
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%	
<b>Total</b>	<b>100,00%</b>		<b>24%</b>		<b>59%</b>	

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.

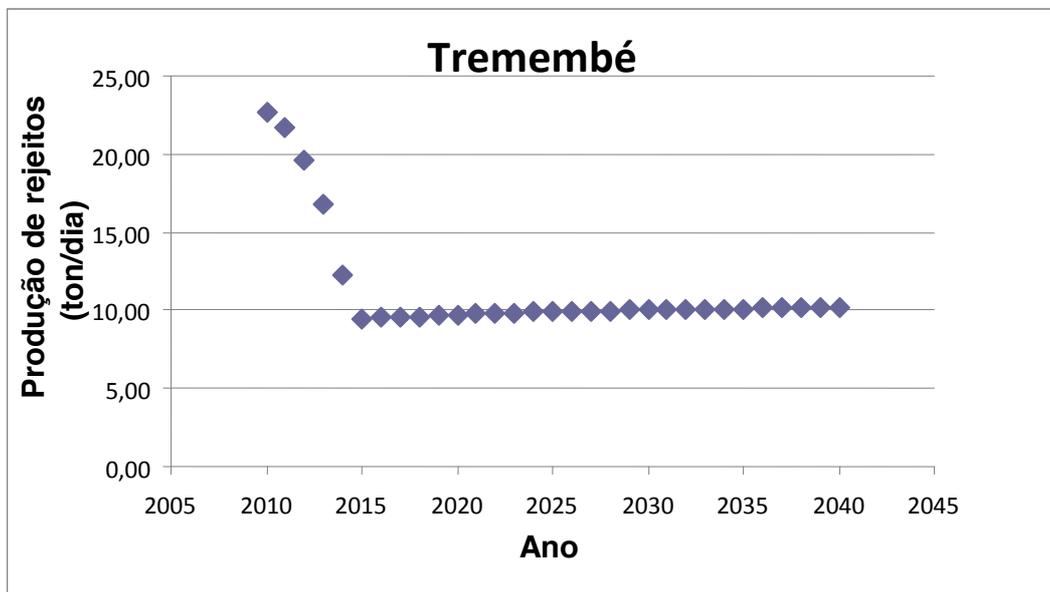
Este procedimento não foi aplicado aos resíduos de serviços de saúde que, pela sua patogenicidade, não podem ser reaproveitáveis.

#### ***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 29 – Produção de Rejeitos de RSD**

<b>Ano</b>	<b>Produção de Rejeitos (t/dia)</b>
2010	22,67
2014	12,30
2018	9,61
2020	9,72
2025	9,90
2030	10,02
2035	10,10
2040	10,15



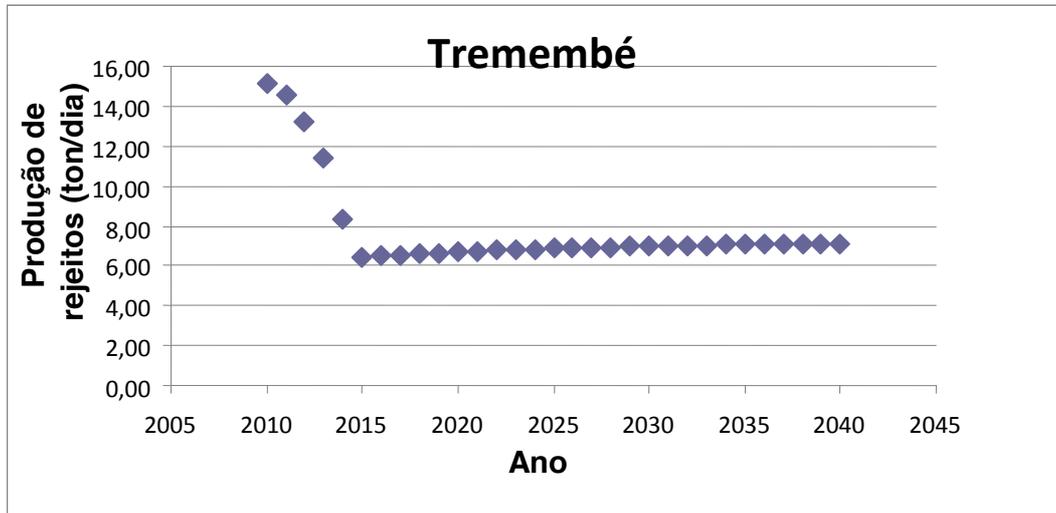
Observando-se este quadro, pode-se notar que há decréscimo apenas nos primeiros quatro anos até 2015, data em que deverá ter sido atingido o limite máximo de reaproveitamento dos materiais contidos nos resíduos domiciliares.

### ***Resíduos Sólidos Inertes***

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

**Quadro 30 – Produção de Rejeitos de RSI**

<b>Ano</b>	<b>RCC Não Reaproveitáveis (t/dia)</b>
2010	15,15
2014	8,33
2018	6,58
2020	6,69
2025	6,86
2030	6,98
2035	7,06
2040	7,11



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.



## 5. OBJETIVOS E METAS

### 5.1. OBJETIVOS

O Plano Integrado de Saneamento Básico do município de **Tremembé** 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 etapas e a 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 **Tremembé** são as apresentadas a seguir e sintetizadas no quadro adiante.

➤ **Índice de Abastecimento de Água:**

- Atual: 100 %

➤ **Índice de Perdas de Água na Distribuição:**

- Atual: 42,2 %
- Até 2014: 39,9 %
- Até 2018: 37,6 %
- Até 2040: 25 %

➤ **Índice de Coleta de Esgotos:**

- Atual: 78 %
- Até 2014: 100 %

➤ **Índice de Tratamento de Esgotos:**

- Atual: 100 %

➤ **Índice de Limpeza Pública e Manejo dos Resíduos Sólidos:**

- Atual: 67,78 %
- Até 2014: 100 %

➤ **Índice de Reaproveitamento de Resíduos Sólidos:**

- Atual: indeterminado
- Até 2012: 15,0 %
- Até 2014: 47,5 %
- Até 2015: 60,0 %

➤ **Índice de Micro e Macrodrenagem:**

- Atual: indeterminado
- Até 2040: 100 %

**Quadro 31 – Metas de Universalização do Acesso aos Serviços – Tremembé**

Município de Tremembé						
Sistemas	Índicadores	*Índices Atuais	Metas			
			Emergencial	Curto Prazo 2011-2014	Médio Prazo 2015-2018	Longo Prazo 2019-2040
Abastecimento de Água	Índice de abastecimento de água	laa= 100 %		100 %	100 %	100 %
	Índice de perdas	lcp= 42,2 %		39,9 %	37,6 %	25 %
Esgotamento Sanitário	Índice de atendimento de esgoto	lae= 78 %		100 %	100 %	100 %
	tratamento	lte= 100 %		100 %	100 %	100 %
Resíduos Sólidos	avaliação dos serviços de limpeza pública e manejo dos resíduos sólidos	lrs= 67,78 %		100, com todos os subindicadores avaliados	100, com todos os subindicadores avaliados	100, com todos os subindicadores avaliados
	reaproveitamento de resíduos	Irr = indeterminado		em 2012= 15 % em 2013= 27,5 % em 2014= 47,5 % 2015 em diante= 60 %		
Drenagem	Avaliação dos Serviços de Micro e Macrodrenagem	Idu = indeterminado				Idu=10, com todos os subindicadores avaliados

\* 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 **Tremembé**.

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 32 – Resumo das Ações para o Sistema de Abastecimento de Água**

TREMEMBÉ						
Tipo da Intervenção	Implantação	Localidade	Intervenções Planejadas	Investimentos (R\$)	Metas	
					Abastecimento	Perdas
Emergencial	Até 2010	-	-	-	100%	42,20%
Curto prazo	De 2011 a 2014	Sede	Reservatório Apoiado	740.000,00	100%	39,90%
			Reservatório Apoiado	525.000,00		
			Redes de Distribuição	68.167,40		
			Ligações de Água	207.494,58		
		Poço Grande	Redes de Distribuição	5.161,10		
			Ligações de Água	15.546,23		
Médio Prazo	De 2015 a 2018	Sede	Redes de Distribuição	54.089,35	100%	37,60%
			Ligações de Água	193.534,70		
		Poço Grande	Redes de Distribuição	4.062,45		
			Ligações de Água	14.277,15		
Longo Prazo	De 2016 a 2018	Sede	Redes de Distribuição	121.541,35	100%	25%
			Ligações de Água	872.175,23		
		Poço Grande	Redes de Distribuição	9.121,35		
			Ligações de Água	65.674,89		
<b>Total</b>				<b>2.895.845,78</b>		

### 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 33 – Resumo das Ações para o Sistema de Esgotamento Sanitário**

TREMEMBÉ						
Tipo da Intervenção	Implantação	Localidade	Intervenções Planejadas	Investimentos (R\$)	Metas	
					Atendimento	Tratamento
Emergencial	Até 2010	-	-	-	78%	100%
Curto Prazo	De 2011 a 2014	Sede	Redes Coletoras	1.728.675,60	100%	100%
			Ligações de Esgotos	1.104.115,32		
			Coletores-Tronco DN 150 mm p/ núcleos	1.916.640,00		
			EEE 1,0 l/s p/ núcleos	200.000,00		
			Linha de Recalque DN 75 mm p/ núcleos	548.060,00		
		Poço Grande	Redes Coletoras	1.035.048,00		
			Ligações de Esgotos	405.790,56		
			Elevatória de Esgotos	67.500,00		
			Elevatória de Esgotos	162.000,00		
			Linha de Recalque	123.313,50		
			Linha de Recalque	57.518,00		
			Interceptores/Emissários	1.916.640,00		
			ETE Completa	1.822.500,00		
			Médio Prazo	De 2015 a 2018		
Ligações de Esgotos	321.519,24					
Poço Grande	Redes Coletoras	16.483,20				
	Ligações de Esgotos	24.154,20				
Longo Prazo	De 2019 a 2040	Sede	Redes Coletoras	493.890,00		
			Ligações de Esgotos	1.445.494,68		
		Poço Grande	Redes Coletoras	37.329,60		
			Ligações de Esgotos	111.646,08		
<b>Total</b>				<b>13.758.295,98</b>		

### 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 34 – Resumo das Ações para o Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos**

TREMEMBÉ						
Tipo da Intervenção	Implantação	Localidade	Intervenções Planejadas	Investimentos (R\$)	Metas	
					Coleta	Reaproveitamento
Emergencial	Até 2010	Sede	Instalação de cestos em vias e logradouros públicos	20.000,00	67,78%	Indeterminado
			Disponibilização de aterro de inertes regional em <b>Tremembé</b> para RSI	175.555,00		
Curto Prazo	De 2011 a 2014	Sede	Disponibilização de triturador móvel para resíduos verdes	70.000,00	100%	47,50%
			Disponibilização de PEV's para materiais reaproveitáveis	2.000,00		
			Disponibilização de central de triagem regional em <b>Tremembé</b> para materiais recicláveis	56.630,00		
			Disponibilização de usina de compostagem regional em <b>Tremembé</b> para matéria orgânica	307.190,00		
			Disponibilização de veículos e equipamentos adequados para coleta seletiva domiciliar, inclusive reserva técnica	90.000,00		
			Disponibilização de ecopontos e/ou caçambas para entrega de entulhos	25.000,00		
			Disponibilização de central de triagem e britagem regional em <b>Tremembé</b> para RSI	311.210,00		
			Médio Prazo	De 2015 a 2018		
Longo Prazo	De 2019 a 2040	-	-	-	100%	60,00%
<b>Total</b>				<b>1.082.585,00</b>		

#### 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 35 – Resumo das Ações para o Sistema de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas**

TREMOMBÉ					
Tipo da Intervenção	Implantação	Localidade	Intervenções Planejadas	Investimentos (R\$)	Metas
					Índice de Micro e Macrodrenagem
Emergencial	Até 2010	-	-	-	indeterminado
Curto Prazo	De 2011 a 2014	Sede	Cadastro do Sistema de Drenagem	1.722.765,68	evolução gradual
			Desassoreamento do Ribeirão das Pedras	67.500,00	
			Substituição da travessia do Ribeirão das Pedras sob a Avenida Luiz Gonzaga das Neves	375.000,00	
			Estudo para identificar a melhor solução com vistas a diminuir a velocidade de escoamento das águas do Ribeirão Convento Velho na região do Condomínio Eldorado, Jardim São Vicente de Paula e Bairro dos Guedes	150.000,00	
			Implantação de galeria de águas pluviais na Rua Sete de Setembro	262.500,00	
			Execução de Galerias de Águas Pluviais	157.500,00	
			Projetos de microdrenagem	67.500,00	
			Implantação de estruturas para coleta e transporte das contribuições pluviais (Cenário 1 - Baixa declividade)	1.417.500,00	
			Implantação de estruturas para coleta e transporte das contribuições pluviais (Cenário 2 - Média declividade)	6.662.250,00	
Médio Prazo	De 2015 a 2018	Sede	Cadastro do Sistema de Drenagem	344.553,14	evolução gradual
			Desassoreamento do Ribeirão das Pedras	13.500,00	
			Substituição da travessia do Ribeirão das Pedras sob a Avenida Luiz Gonzaga das Neves	75.000,00	
			Estudo para identificar a melhor solução com vistas a diminuir a velocidade de escoamento das águas do Ribeirão Convento Velho na região do Condomínio Eldorado, Jardim São Vicente de Paula e Bairro dos Guedes	30.000,00	
			Implantação de galeria de águas pluviais na Rua Sete de Setembro	52.500,00	
			Execução de Galerias de Águas Pluviais	31.500,00	
			Projetos de microdrenagem	13.500,00	
			Implantação de estruturas para coleta e transporte das contribuições pluviais (Cenário 1 - Baixa declividade)	283.500,00	
			Implantação de estruturas para coleta e transporte das contribuições pluviais (Cenário 2 - Média declividade)	1.332.450,00	
Longo Prazo	De 2019 a 2040	Sede	Cadastro do Sistema de Drenagem	229.702,09	100%
			Desassoreamento do Ribeirão das Pedras	9.000,00	
			Substituição da travessia do Ribeirão das Pedras sob a Avenida Luiz Gonzaga das Neves	50.000,00	
			Estudo para identificar a melhor solução com vistas a diminuir a velocidade de escoamento das águas do Ribeirão	20.000,00	

TREMEMBÉ					
Tipo da Intervenção	Implantação	Localidade	Intervenções Planejadas	Investimentos (R\$)	Metas
					Índice de Micro e Macrodrenagem
			Convento Velho na região do Condomínio Eldorado, Jardim São Vicente de Paula e Bairro dos Guedes		
			Implantação de galeria de águas pluviais na Rua Sete de Setembro	35.000,00	
			Execução de Galerias de Águas Pluviais	21.000,00	
			Projetos de microdrenagem	9.000,00	
			Implantação de estruturas para coleta e transporte das contribuições pluviais (Cenário 1 - Baixa declividade)	189.000,00	
			Implantação de estruturas para coleta e transporte das contribuições pluviais (Cenário 2 - Média declividade)	888.300,00	
<b>Total</b>				<b>14.510.020,90</b>	

### 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 discontinuidades e se ajuste novamente à evolução progressiva estipulada no Plano Municipal de Saneamento Básico.

## 7. PLANEJAMENTO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

### 7.1. METAS DE ATENDIMENTO

As metas adotadas no presente trabalho são:

- Índice de Atendimento com Redes de Água: manutenção de 100% até final de plano.
- Índice de Perdas na Distribuição: 25% até 2040.

### 7.2. FORMULAÇÃO DE PROPOSTAS E PRÉ-SELEÇÃO DE ALTERNATIVAS

A partir das demandas de água e das características das unidades dos sistemas existentes, procedeu-se à avaliação da suficiência destas unidades estimando-se as necessidades de ampliação e os momentos nos quais essas ampliações se farão necessárias.

A seguir são apresentados os prognósticos para as principais unidades do SAA juntamente com as justificativas pertinentes.

#### Sistema Principal

##### **Produção de Água**

O SAA de **Tremembé** importa água tratada do sistema de abastecimento de *Taubaté*, cidade vizinha e conurbada com **Tremembé**. Assume-se neste planejamento que tal procedimento continuará a ser praticado tendo em vista o ganho de escala que o mesmo proporciona para o município.

##### **Adução de Água Tratada**

A alimentação do sistema de abastecimento de água (SAA) da Sede Municipal de **Tremembé** é feita por gravidade a partir do SAA de Taubaté. O sistema adutor de alimentação abastece diretamente as redes e um único reservatório no Centro da cidade de **Tremembé**. No mais, sabe-se que há um único booster implantado no SAA de **Tremembé**, responsável pelo abastecimento do bairro Village da Serra. Assumir-se-á neste planejamento que as unidades existentes são suficientes até final de plano.

##### **Reservação**

Como dito acima, há um único reservatório no SAA de **Tremembé**, tipo elevado, com 500 m<sup>3</sup> de capacidade. A necessidade teórica máxima de reservação é da ordem de 4.000 m<sup>3</sup>, como pode-se ver no quadro a seguir.

**Quadro 36 – Reservação – Sede**

ANO	Índice de Perdas	Demanda (l/s)		Reserva Neces (m <sup>3</sup> )
		Média	Máx.Dia	
2010	44,6%	129,15	143,46	4.132
2014	42,0%	128,53	143,44	4.131
2018	39,4%	126,96	142,35	4.100
2020	38,1%	125,98	141,58	4.078
2025	34,8%	122,41	138,37	3.985
2030	31,5%	118,28	134,48	3.873
2035	28,3%	114,09	130,45	3.757
2040	25,0%	109,73	126,19	3.634

Portanto, o SAA de **Tremembé** apresenta um déficit atual de cerca de 3.500 m<sup>3</sup> de reservação.

Para efeito deste planejamento se irá considerar que será necessário implantar em curto prazo 3 reservatórios, sendo um de 1.500 m<sup>3</sup> e dois de 1.000 m<sup>3</sup>.

### **Sistema de Distribuição**

A estimativa da necessidade de redes de distribuição fez-se a partir do crescimento populacional considerando-se que 50% do crescimento se dará por adensamento (não necessitando de nova infraestrutura) e 50% ocorrerá em áreas de expansão (exigindo novas redes). A estimativa das ligações de água embasou-se nos domicílios considerando que 100% do crescimento domiciliar demandará novas ligações.

Tanto para as redes quanto para as ligações, considerou-se que a relação “m.rede/hab” e “lig/domic” se manterá constante ao longo de todo o período de estudo.

O resultado das necessidades para o sistema de distribuição da Sede Municipal de **Tremembé** está apresentado no quadro a seguir.

**Quadro 37 – Redes e Ligações de Água Necessárias – Tremembé**

ANO	Domicílios Abastecidos (un.)	Total de Ligações de Água [un.]	Incremento de Ligações de Água [lig/ano]	População Abastecida (un.)	Total de Rede de Água [m]	Incremento de Rede de Água [m/ano]
2010	8.700	11.572	-	34.344	127.728	-
2011	8.851	11.738	166	34.696	128.379	651
2012	8.991	11.892	154	35.065	129.062	683
2013	9.155	12.072	180	35.428	129.734	672
2014	9.295	12.226	154	35.786	130.396	662
2015	9.461	12.409	183	36.139	131.049	653
2016	9.582	12.542	133	36.410	131.550	501
2017	9.728	12.703	161	36.674	132.038	488
2018	9.849	12.836	133	36.931	132.513	475
2019	9.996	12.998	162	37.184	132.981	468
2020	10.144	13.161	163	37.431	133.438	457
2021	10.250	13.278	117	37.616	133.780	342
2022	10.383	13.424	146	37.797	134.115	335
2023	10.489	13.541	117	37.972	134.439	324
2024	10.625	13.691	150	38.143	134.755	316
2025	10.730	13.807	116	38.309	135.062	307
2026	10.857	13.947	140	38.432	135.290	228
2027	10.983	14.086	139	38.551	135.510	220
2028	11.079	14.192	106	38.667	135.725	215
2029	11.207	14.333	141	38.779	135.932	207
2030	11.305	14.441	108	38.888	136.134	202
2031	11.428	14.576	135	38.968	136.282	148
2032	11.518	14.675	99	39.045	136.424	142
2033	11.643	14.813	138	39.120	136.563	139
2034	11.734	14.913	100	39.192	136.696	133
2035	11.861	15.053	140	39.262	136.826	130
2036	11.950	15.151	98	39.314	136.922	96
2037	12.038	15.248	97	39.363	137.013	91
2038	12.163	15.386	138	39.411	137.102	89
2039	12.254	15.486	100	39.457	137.187	85
2040	12.344	15.585	99	39.502	137.270	83
	Lig/Domic=	1,10		Ext.Redde/Hab=	3,70	

*Bairro Poço Grande*

O Sistema Isolado Poço Grande engloba os bairros Jardim Maracaíbo, Flor do Campo e Alberto Ronconi.

### **Manancial e Captação de Água Bruta**

O manancial do sistema Poço Grande é o lençol subterrâneo, explorado através de um poço profundo executado no loteamento Flor do Campo.

A máxima demanda média no período de estudo é a atual, de 9,7 l/s (devido à considerada redução das perdas ao longo do tempo). A demanda máxima diária é de 10,8 l/s (9,5 l/s em fim de plano).

Tendo o poço atual uma capacidade informada de 10 l/s, para efeito deste planejamento se irá considerar que o manancial e a captação atuais são suficientes até final de plano.

**Quadro 38 – Manancial e Captação de Água Bruta**

ANO	Índice de Perdas	Demanda (l/s)		Reserva Neces (m <sup>3</sup> )
		Média	Máx.Dia	
2010	44,6%	9,73	10,81	311
2014	42,0%	9,67	10,79	311
2018	39,4%	9,55	10,71	308
2020	38,1%	9,48	10,65	307
2025	34,8%	9,22	10,42	300
2030	31,5%	8,91	10,13	292
2035	28,3%	8,59	9,82	283
2040	25,0%	8,25	9,49	273

### **Adução de Água Bruta**

A água bruta é aduzida até o *Reservatório Maracaíbo*, localizado no bairro que lhe empresta o nome a uma distância de cerca de 1.500 m. Considerando que com a redução das perdas a demanda futura tenderá a ser cada vez menor, se irá considerar neste planejamento que a adutora atual é suficiente até final de plano.

### **Tratamento e Reservação**

O tratamento da água bruta consta da aplicação de cloro e flúor, o que é feito na entrada do *reservatório Maracaíbo*, servindo este também como tanque de contato.

O reservatório existente tem 400 m<sup>3</sup> de capacidade e a demanda teórica máxima está estimada em cerca de 300 m<sup>3</sup>. Portanto, o reservatório existente é suficiente até final de plano.



### **Distribuição**

O sistema de distribuição contempla as redes de distribuição e as ligações domiciliares de água. As necessidades gerais estão sintetizadas no quadro abaixo.

**Quadro 39 – Redes e Ligações de Água Necessárias – Bairro Poço Grande**

<b>ANO</b>	<b>Domicílios Abastecidos (un.)</b>	<b>Total de Ligações de Água [un.]</b>	<b>Incremento de Ligações de Água [lig/ano]</b>	<b>População Abastecida (un.)</b>	<b>Total de Rede de Água [m]</b>	<b>Incremento de Rede de Água [m/ano]</b>
2010	655	721	-	2.585	9.565	-
2011	666	733	12	2.612	9.615	50
2012	677	745	12	2.639	9.665	50
2013	689	758	13	2.667	9.717	52
2014	700	770	12	2.694	9.767	50
2015	712	783	13	2.720	9.815	48
2016	721	793	10	2.741	9.854	39
2017	732	805	12	2.760	9.889	35
2018	741	815	10	2.780	9.926	37
2019	752	827	12	2.799	9.961	35
2020	763	839	12	2.817	9.994	33
2021	771	848	9	2.831	10.020	26
2022	782	860	12	2.845	10.046	26
2023	790	869	9	2.858	10.070	24
2024	800	880	11	2.871	10.094	24
2025	808	889	9	2.883	10.116	22
2026	817	899	10	2.893	10.135	19
2027	827	910	11	2.902	10.152	17
2028	834	917	7	2.910	10.167	15
2029	844	928	11	2.919	10.184	17
2030	851	936	8	2.927	10.199	15
2031	860	946	10	2.933	10.210	11
2032	867	954	8	2.939	10.221	11
2033	876	964	10	2.944	10.230	9
2034	883	971	7	2.950	10.241	11
2035	893	982	11	2.955	10.250	9
2036	899	989	7	2.959	10.257	7
2037	906	997	8	2.963	10.264	7
2038	916	1.008	11	2.966	10.270	6
2039	922	1.014	6	2.970	10.277	7
2040	929	1.022	8	2.973	10.283	6
	Lig/Domic=	1,10		Ext.Redde/Hab=	3,70	

### Núcleos Habitacionais Isolados

O serviço de abastecimento de água do município de **Tremembé** 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 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 abastecimento de água com seus ônus e ônus.

### 7.2.1. Obras e Intervenções Necessárias

**Quadro 40 – Obras e Intervenções Necessárias – Sistema de Abastecimento de Água**

DISCRIMINAÇÃO	PERÍODO / CARACTERÍSTICA			
	EMERGENCIAL	2011 a 2014	2015 a 2018	2019 a 2040
<b>SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA</b>				
<b>SEDE MUNICIPAL</b>				
Reservatório Apoiado		2 x 1.000 m <sup>3</sup>		
Reservatório Apoiado		1.500 m <sup>3</sup>		
Redes de Distribuição		2.668 m	2.117 m	4.757 m
Ligações de Água		654 un	610 un	2.749 un
<b>BAIRRO POÇO GRANDE</b>				
Redes de Distribuição		202 m	159 m	357 m
Ligações de Água		49 un	45 un	207 un

### 7.2.2. Estimativa de Custo das Proposições

**Quadro 41 – Estimativas de Custo das Proposições – Sistema de Abastecimento de Água**

DISCRIMINAÇÃO	PERÍODO / CUSTO ESTIMADO (R\$)			
	EMERGENCIAL	2011 a 2014	2015 a 2018	2019 a 2040
<b>SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA</b>		<b>1.561.369,31</b>	<b>265.963,65</b>	<b>1.068.512,82</b>
<b>SEDE MUNICIPAL</b>		<b>1.540.661,98</b>	<b>247.624,05</b>	<b>993.716,58</b>
Reservatório Apoiado		740.000,00		
Reservatório Apoiado		525.000,00		
Redes de Distribuição		68.167,40	54.089,35	121.541,35
Ligações de Água		207.494,58	193.534,70	872.175,23
<b>BAIRRO POÇO GRANDE</b>		<b>20.707,33</b>	<b>18.339,60</b>	<b>74.796,24</b>
Redes de Distribuição		5.161,10	4.062,45	9.121,35
Ligações de Água		15.546,23	14.277,15	65.674,89

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

### 7.3. 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.

#### ***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 9, é apresentado o croqui do sistema de abastecimento de água existente, bem como das intervenções propostas.



GOVERNO DO ESTADO DE  
**SÃO PAULO**



PREFEITURA MUNICIPAL DE  
TREMEMBÉ

## **Ilustração 9 – Croqui do Sistema de Abastecimento de Água Existente e das Intervenções Propostas**



GOVERNO DO ESTADO DE  
**SÃO PAULO**



PREFEITURA MUNICIPAL DE  
TREMEMBÉ

## 8. PLANEJAMENTO DOS SISTEMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

### 8.1. METAS DE ATENDIMENTO

As metas adotadas no presente trabalho são:

- Índice de Atendimento com Redes de Esgotos: 100% até 2014;
- Índice de Tratamento de Esgoto: manutenção de 100% do volume coletado até final de plano.

### 8.2. FORMULAÇÃO DE PROPOSTAS E PRÉ-SELEÇÃO DE ALTERNATIVAS

Atualmente somente a *Sede Municipal* conta com sistema de esgotos implantado. O bairro *Poço Grande* não dispõe desta benfeitoria.

#### Sistema Principal

#### **Sistema de Coleta de Esgotos**

O sistema de coleta de esgotos é composto basicamente pelas ligações domiciliares e pelas redes coletoras.

A estimativa do crescimento das redes coletoras ao longo do tempo considerou que os crescimentos populacionais estimados seriam divididos igualmente entre adensamento e expansão. A estimativa do crescimento das ligações deu-se proporcionalmente ao crescimento dos domicílios atendidos observada a relação de ligações por domicílios.



As necessidades estimadas estão indicadas no quadro apresentado a seguir.

**Quadro 42 – Redes e Ligações de Esgoto Necessárias – Tremembé**

ANO	Domicílios Esgotados (un.)	Total de Ligações de Esgotos [un.]	Incremento de Ligações de Esgotos [lig/ano]	População Esgotada (un.)	Total de Rede de Esgoto [m]	Incremento de Rede de Esgoto [m/ano]
2010	8.346	9.026	-	26.788	84.857	-
2011	7.391	7.995	0	28.971	88.317	3.460
2012	8.002	8.655	660	31.208	91.863	3.546
2013	8.651	9.356	701	33.479	95.463	3.600
2014	9.295	10.052	696	35.786	99.120	3.657
2015	9.461	10.231	179	36.139	99.680	560
2016	9.582	10.362	131	36.410	100.110	430
2017	9.728	10.520	158	36.674	100.528	418
2018	9.849	10.651	131	36.931	100.935	407
2019	9.996	10.810	159	37.184	101.336	401
2020	10.144	10.970	160	37.431	101.727	391
2021	10.250	11.084	114	37.616	102.020	293
2022	10.383	11.228	144	37.797	102.307	287
2023	10.489	11.342	114	37.972	102.584	277
2024	10.625	11.489	147	38.143	102.855	271
2025	10.730	11.602	113	38.309	103.118	263
2026	10.857	11.739	137	38.432	103.313	195
2027	10.983	11.875	136	38.551	103.502	189
2028	11.079	11.979	104	38.667	103.686	184
2029	11.207	12.117	138	38.779	103.864	178
2030	11.305	12.223	106	38.888	104.037	173
2031	11.428	12.356	133	38.968	104.164	127
2032	11.518	12.453	97	39.045	104.286	122
2033	11.643	12.588	135	39.120	104.405	119
2034	11.734	12.686	98	39.192	104.519	114
2035	11.861	12.823	137	39.262	104.630	111
2036	11.950	12.919	96	39.314	104.712	82
2037	12.038	13.014	95	39.363	104.790	78
2038	12.163	13.149	135	39.411	104.866	76
2039	12.254	13.247	98	39.457	104.939	73
2040	12.344	13.344	97	39.502	105.010	71
	Lig/Domic=	1,08		Ext.Red/Hab=	3,17	

### **Sistema de Afastamento e Tratamento dos Esgotos**

A Sede Municipal em si já dispõe de um sistema de esgotamento completo. Prevê-se que somente serão necessárias as redes coletoras para expansão do atendimento e, eventualmente, alguma pequena estação elevatória.

Outros núcleos urbanos como *Fazenda Kanegae*, *Aeroclube* e *Retiro Feliz*, já atendidos com abastecimento de água, não são ainda atendidos com sistema público de coleta e tratamento de esgotos. Assim, apenas pode-se registrar que provavelmente serão necessários 3 ou 4 pequenos sistemas de afastamento e tratamento de esgotos.

Quanto à ETE de **Tremembé**, esta atende a Sede Municipal deste município e também a Sede Municipal de Taubaté, que exporta seus esgotos para tratamento nesta unidade. A ETE foi concluída em 2010 e tem capacidade para tratamento de uma vazão média de 1.000 l/s. Como a máxima *vazão média* prevista somente para **Tremembé** é de cerca de 89 l/s, conclui-se que a mesma foi projetada e implantada essencialmente para atendimento às contribuições exportadas por Taubaté. As contribuições de esgotos de **Tremembé** e de Taubaté são apresentadas nos quadros abaixo.

**Quadro 43 – Vazões de Esgoto – Tremembé**

ANO	POP. URB	Índice de Atendimento		Cons. Médio	Contrib Esgoto (l/s)		Ext. de Redes	Vaz. Infiltr.	Vaz Méd Col	Vaz Max Hor Col
	(hab.)	Coleta	Tratam	(l/s)	Média	Máx. Hora	(km)	(l/s)	(l/s)	(l/s)
2010	34.344	78,0%	100,0%	55,81	44,65	80,37	84,86	16,97	61,62	97,34
2014	35.786	100,0%	100,0%	74,55	59,64	107,35	99,12	19,82	79,46	127,17
2018	36.931	100,0%	100,0%	76,94	61,55	110,79	100,94	20,19	81,74	130,98
2020	37.431	100,0%	100,0%	77,98	62,38	112,28	101,73	20,35	82,73	132,63
2025	38.309	100,0%	100,0%	79,81	63,85	114,93	103,12	20,62	84,47	135,55
2030	38.888	100,0%	100,0%	81,02	64,82	116,68	104,04	20,81	85,63	137,49
2035	39.262	100,0%	100,0%	81,80	65,44	117,79	104,63	20,93	86,37	138,72
2040	39.502	100,0%	100,0%	82,30	65,84	118,51	105,01	21,00	86,84	139,51

**Quadro 44 – Vazões de Esgoto – Taubaté**

ANO	POP. URB	Índice de Atendimento		Cons. Médio	Contrib Esgoto (l/s)		Ext. de Redes	Vaz. Infiltr.	Vaz Méd Col	Vaz Max Hor Col
	(hab.)	Coleta	Tratam	(l/s)	Média	Máx. Hora	(km)	(l/s)	(l/s)	(l/s)
2010	272.712	90,0%	100,0%	516,73	413,38	744,08	568,21	113,65	527,03	857,73
2014	286.678	100,0%	100,0%	603,55	482,84	869,11	640,38	128,08	610,92	997,19
2018	296.733	100,0%	100,0%	624,72	499,77	899,59	657,97	131,60	631,37	1.031,19
2020	300.920	100,0%	100,0%	633,53	506,82	912,28	665,30	133,06	639,88	1.045,34
2025	307.469	100,0%	100,0%	647,33	517,86	932,14	676,76	135,35	653,21	1.067,49
2030	311.372	100,0%	100,0%	655,54	524,44	943,99	683,59	136,71	661,15	1.080,70
2035	313.691	100,0%	100,0%	660,42	528,34	951,01	687,66	137,53	665,87	1.088,54
2040	315.065	100,0%	100,0%	663,31	530,65	955,17	690,06	138,01	668,66	1.093,18

**Quadro 45 – Vazões de Esgoto – Tremembé e Taubaté**

ANO	POP. URB	Índice de Atendimento		Cons. Médio	Contrib Esgoto (l/s)		Ext. de Redes	Vaz. Infiltr.	Vaz Méd Col	Vaz Max Hor Col
	(hab.)	Coleta	Tratam	(l/s)	Média	Máx. Hora	(km)	(l/s)	(l/s)	(l/s)
2010	307.056	84,0%	100,0%	572,54	458,03	824,45	653,07	130,62	588,65	955,07
2014	322.464	100,0%	100,0%	678,10	542,48	976,46	739,50	147,90	690,38	1.124,36
2018	333.664	100,0%	100,0%	701,66	561,32	1.010,38	758,91	151,79	713,11	1.162,17
2020	338.351	100,0%	100,0%	711,51	569,20	1.024,56	767,03	153,41	722,61	1.177,97
2025	345.778	100,0%	100,0%	727,14	581,71	1.047,07	779,88	155,97	737,68	1.203,04
2030	350.260	100,0%	100,0%	736,56	589,26	1.060,67	787,63	157,52	746,78	1.218,19
2035	352.953	100,0%	100,0%	742,22	593,78	1.068,80	792,29	158,46	752,24	1.227,26
2040	354.567	100,0%	100,0%	745,61	596,49	1.073,68	795,07	159,01	755,50	1.232,69

Como pode ser observado pelos números apresentados nos quadros acima, mesmo considerando o recebimento das contribuições de Taubaté a máxima *vazão média* afluyente à ETE de **Tremembé** será da ordem de 755 l/s. Como a ETE tem capacidade para 1.000 l/s, é suficiente para todo o período do planejamento.

#### Sistema Bairro Poço Grande

Poço Grande engloba os bairros Jardim Macaibo, Flor do Campo e Alberto Ronconi. Está situado a NO da sede de **Tremembé**, na margem oposta do rio Paraíba do Sul. Atualmente não dispõe de sistema de coleta, afastamento e tratamento de esgotos.

Assim, para efeito deste planejamento foram estimadas vazões parciais para as unidades concebidas com base em proporcionalidade aproximada de áreas, tendo assim resultado:

- 50% da área contribuindo metade ao Interceptor Macaibo e metade ao trecho de montante do Emissário Flor do Campo;
- 50% da área contribuindo metade ao Emissário Maracaibo e metade ao trecho de jusante do Emissário Flor do Campo.

#### **Características das Unidades Principais**

- Interceptor Maracaibo:  $Q_{máx.h} = 2,70$  l/s, Ext = 800 m,  $\varnothing$  150 mm,  $i = 0,0037$  m/m,  $y/D = 0,37$ ;
- EEE Maracaibo:  $Q_r = 2,70$  l/s x 7 mca x 0,5 cv;
- LR Maracaibo: Ext = 450 m,  $\varnothing$  75 mm,  $V = 0,61$  m/s,  $J = 6,8$  m/km;
- Emissário Maracaibo:  $Q_{máx.h} = 5,40$  l/s, Ext = 2.700 m,  $\varnothing$  150 mm,  $i = 0,0025$  m/m,  $y/D = 0,62$ ;
- Emissário Flor do Campo Montante:  $Q_{máx.h} = 2,70$  l/s, Ext = 1.200 m,  $\varnothing$  150 mm,  $i = 0,0037$  m/m,  $y/D = 0,37$ ;



GOVERNO DO ESTADO DE  
**SÃO PAULO**



PREFEITURA MUNICIPAL DE  
TREMEMBÉ

- Emissário Flor do Campo Jusante:  $Q_{m\acute{a}x.h} = 5,40$  l/s, Ext = 1.300 m,  $\varnothing$  150 mm,  $i = 0,0025$  m/m,  $y/D = 0,62$ ;
- EEE Final:  $Q_r = 10,80$  l/s x 10 mca x 2,5 cv;
- LR Maracaibo: Ext = 200 m,  $\varnothing$  100 mm,  $V = 1,38$  m/s,  $J = 21,9$  m/km;
- ETE Poço Grande:  $Q_{m\acute{e}d} = 6,75$  l/s, Pop = 3.000 hab.

### Núcleos Habitacionais Isolados

O serviço de esgotamento sanitário do município de **Tremembé** 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 exigirem 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.

#### **8.2.1. Obras e Intervenções Necessárias**

**Quadro 46 – Obras e Intervenções Necessárias - Sistema de Esgotamento Sanitário**

DISCRIMINAÇÃO	PERÍODO / CARACTERÍSTICA			
	EMERGENCIAL	2011 a 2014	2015 a 2018	2019 a 2040
<b>SISTEMA DE ESGOTOS SANITÁRIOS</b>				
<b>SEDE MUNICIPAL</b>				
Redes Coletoras		14.263 m	1.815 m	4.075 m
Ligações de Esgotos		2.057 un	599 un	2.693 un
Coletores-Tronco DN 150 mm p/ núcleos		6.000 m		
EEE 1,0 l/s p/ núcleos		4 un		
Linha de Recalque DN 75 mm p/ núcleos		2.000 m		
<b>BAIRRO POÇO GRANDE</b>				
Redes Coletoras		8.540 m	136 m	308 m
Ligações de Esgotos		756 un	45 un	208 un
Elevatória de Esgotos		2,70 l/s		
Elevatória de Esgotos		10,80 l/s		
Linha de Recalque		450 m x 75 mm		
Linha de Recalque		200 m x 100 mm		
Interceptores/Emissários		6.000 m x 150 mm		
ETE Completa		6,75 l/s x 3.000 hab		

## 8.2.2. Estimativa de Custo das Proposições

**Quadro 47 – Estimativa de Custo das Proposições – Sistema de Esgotamento Sanitário**

DISCRIMINAÇÃO	PERÍODO / CUSTO ESTIMADO (R\$)			
	EMERGENCIAL	2011 a 2014	2015 a 2018	2019 a 2040
<b>SISTEMA DE ESGOTOS SANITÁRIOS</b>		<b>11.087.800,98</b>	<b>582.134,64</b>	<b>2.088.360,36</b>
<b>SEDE MUNICIPAL</b>		<b>5.497.490,92</b>	<b>541.497,24</b>	<b>1.939.384,68</b>
Redes Coletoras		1.728.675,60	219.978,00	493.890,00
Ligações de Esgotos		1.104.115,32	321.519,24	1.445.494,68
Coletores-Tronco DN 150 mm p/ núcleos		1.916.640,00		
EEE 1,0 l/s p/ núcleos		200.000,00		
Linha de Recalque DN 75 mm p/ núcleos		548.060,00		
<b>BAIRRO POÇO GRANDE</b>		<b>5.590.310,06</b>	<b>40.637,40</b>	<b>148.975,68</b>
Redes Coletoras		1.035.048,00	16.483,20	37.329,60
Ligações de Esgotos		405.790,56	24.154,20	111.646,08
Elevatória de Esgotos		67.500,00		
Elevatória de Esgotos		162.000,00		
Linha de Recalque		123.313,50		
Linha de Recalque		57.518,00		
Interceptores/Emissários		1.916.640,00		
ETE Completa		1.822.500,00		

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

## 8.3. PROGRAMAS, PLANOS E OUTRAS AÇÕES NECESSÁRIAS

### **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.



## 8.4. 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.



GOVERNO DO ESTADO DE  
**SÃO PAULO**



PREFEITURA MUNICIPAL DE  
TREMEMBÉ

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 10, é apresentado o croqui do sistema de esgotamento sanitário existente, bem como das intervenções propostas.



GOVERNO DO ESTADO DE  
**SÃO PAULO**



PREFEITURA MUNICIPAL DE  
TREMEMBÉ

## **Ilustração 10 – Croqui do Sistema de Esgotamento Sanitário Existente e das Intervenções Propostas**



GOVERNO DO ESTADO DE  
**SÃO PAULO**



PREFEITURA MUNICIPAL DE  
**TREMEMBÉ**

## 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 **Tremembé**.

Os princípios fundamentais que nortearam a elaboração das propostas apresentadas neste item, foram desenvolvidos detalhadamente no Relatório R3.

### 9.2.1. Soluções Propostas e Custos Estimados

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

Proposição	Emergencial	Curto Prazo – 2011-2014	Médio Prazo – 2015-2018	Longo Prazo – 2019-2040
Instalação de cestos em vias e logradouros públicos	100 unidades R\$ 20.000,00			
Disponibilização de aterro de inertes regional em <b>Tremembé</b> para RSI	1 unidade R\$ 175.555,00			
Disponibilização de triturador móvel para resíduos verdes		1 unidade R\$ 70.000,00		
Disponibilização de PEV's para materiais reaproveitáveis		5 unidades R\$ 2.000,00		
Disponibilização de central de triagem regional em <b>Tremembé</b> para materiais recicláveis		1 unidade R\$ 56.630,00		
Disponibilização de usina de compostagem regional em <b>Tremembé</b> para matéria orgânica		1 unidade R\$ 307.190,00		
Disponibilização de veículos e equipamentos adequados para coleta seletiva domiciliar, inclusive reserva técnica		1 unidade R\$ 90.000,00		
Disponibilização de ecopontos e/ou caçambas para entrega de entulhos		5 unidades R\$ 25.000,00		
Disponibilização de central de triagem e britagem regional em <b>Tremembé</b> para RSI		1 unidade R\$ 311.210,00		
Disponibilização de contêineres para feiras livres			5 unidades R\$ 25.000,00	

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

### 9.3. ALTERNATIVAS NÃO CONVENCIONAIS

#### 9.3.1. Considerações Preliminares

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

Considerando o vulto destas instalações, a tecnologia envolvida e conseqüentemente os investimentos requeridos, para que se viabilizem é preciso que tenham um porte mínimo o que requererá na necessidade de agregação de municípios de forma a se disponibilizar uma massa crítica mínima tendo-se assim uma solução regionalizada

para a destinação final dos RSU.

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

De acordo com estudos desenvolvidos no âmbito da SSE – Secretaria de Saneamento e Energia do Estado de São Paulo, no decorrer de 2007 a 2010, em conjunto com a SMA – Secretaria de Meio Ambiente do Estado de São Paulo, uma unidade de Valorização Energética começa a se viabilizar com o aporte em torno de 600 t/dia de RSU. Nesta modelagem os aterros existentes funcionariam com receptores de “rejeitos” do processo na própria acepção da palavra e em conformidade com o preconizado pela Política Nacional de Resíduos Sólidos

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

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

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

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

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

A tecnologia presentemente selecionada para as UVE's previstas é a de incineração de resíduos, conhecida pelo termo “mass burning”. Esta tecnologia “mass burning” também permite a incineração de lodos de Estações de Tratamento de Esgoto (ETEs)

e dos Resíduos dos Serviços de Saúde, em conjunto com os resíduos sólidos remanescentes.

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

No presente estágio dos estudos, o local de implantação das UVE's, não se encontra precisado, mas apenas a região, o que deverá ser estabelecido por estudos específicos a serem desenvolvidos posteriormente.

A implementação de um sistema de valorização energética, atualmente é o que existe de mais moderno e amigável ambientalmente, apresentando inúmeras vantagens sobre os aterros como:

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

### **9.3.2. Premissas Adotadas**

Para o desenvolvimento do presente estudo, foram considerados:

- a. Esquema da área de estudo, com delimitação dos municípios;
- b. Tabela de distâncias entre os municípios envolvidos;
- c. Projeção da Evolução Populacional por Município;
- d. Projeção da Geração de Resíduos Sólidos Domésticos (RSD);
- e. Projeção da Geração de RSS;

- f. A conformação geo-morfológica da área na qual destacam-se nitidamente duas subáreas distintas:
- Litoral Norte (LN);
  - Vale do Paraíba;
- g. O sistema viário existente;
- h. As premissas de que:
- O transporte primário deveria, de maneira geral, se limitar a um máximo de 10 a 15 km, aceitando-se excepcionalmente distâncias superiores;
  - O transporte secundário deveria situar-se até uma distância de 50 a 60 km aceitando-se excepcionalmente distâncias superiores;
- i. Embora para as alternativas convencionais tenham sido adotados índices de reaproveitamento de até 60%, para a valorização energética subentende-se que parte dos reaproveitáveis poderão ser convertidos em energia, resultando nos seguintes índices:
- Em 2014: 10 %;
  - Em 2018: 15%;
  - Em 2025: 20%, estabilizando-se neste valor nos anos que se sucedem;
  - A premissa de que a coleta seletiva e outras formas de reciclagem sejam dinamizadas de forma a atingir tais percentuais;
- j. Ser desejável que a implantação de Unidades de Valorização Energética seja feita junto à unidades industriais visando a comercialização preferencial de calorias / frigorias, sobre a alternativa de geração de energia elétrica (última opção em face dos investimentos adicionais requeridos e do preço de mercado do kWh).

### 9.3.3. Inserção de Tremembé na Alternativa Não Convencional

O vale do Paraíba foi inicialmente subdividido em três subáreas, a saber:

- a) Pólo São José dos Campos que atenderia aos municípios de Caçapava, Guararema, Igaratá, Jambéiro, Monteiro Lobato, Paraibuna, Santa Branca, Santa Isabel e São José dos Campos; e
- b) Pólo Taubaté que atenderia aos municípios de Campos do Jordão, Lagoinha, Natividade da Serra, Pindamonhangaba, Redenção da Serra, São Luis do Paraitinga, São Bento do Sapucaí, Santo Antonio do Pinhal, Taubaté e **Tremembé**.
- c) Pólo Cruzeiro que atenderia aos municípios de Aparecida, Arapeí, Areias, Bananal,

Cachoeira Paulista, Canas, Cruzeiro, Cunha, Guaratinguetá, Lavrinhas, Lorena, Piquete, Potim, Queluz, Roseira, São José do Barreiro e Silveiras.

Embasado nesta subdivisão, foram elaborados os correspondentes quadros de carregamento de RSD esperados ao longo do período do presente plano. Resumidamente foram obtidos os seguintes resultados (Rejeitos de RSD+RSS):

**Quadro 49 – Projeção dos Rejeitos (RSD+RSS)**

Vale do Paraíba – Projeção dos Rejeitos (RSD+RSS)							
Pólo	Ano (t/dia)						
	2010	2015	2020	2025	2030	2035	2040
S.J. dos Campos	647,35	524,78	516,21	500,00	509,89	516,82	521,62
Taubaté	386,37	394,12	393,52	385,87	397,62	406,45	412,23
Cruzeiro	230,63	234,78	235,21	231,64	239,45	245,19	249,28
<b>Total</b>	1.264,35	1.153,68	1.144,94	1.117,51	1.146,96	1.168,46	1.183,13

Da observação do quadro acima verifica-se que os municípios, em conjunto, tem massa suficiente para justificar a implantação de uma Unidade de Valorização Energética, porém cada pólo considerado não.

Assim sendo, considerando a situação local os Pólos de São José dos Campos e Taubaté foram unificados em um pólo único, do que resultou o seguinte quadro:

**Quadro 50 – Projeção dos Rejeitos (RSD + RSS)**

Vale do Paraíba – Projeção dos Rejeitos (RSD + RSS)							
Pólo	Ano (t/dia)						
	2010	2015	2020	2025	2030	2035	2040
S. J. dos Campos e Taubaté	1.033,72	918,90	909,73	885,87	907,51	923,27	933,85
Cruzeiro	230,63	234,78	235,21	231,64	239,45	245,19	249,28
<b>Total</b>	1.264,35	1.153,68	1.144,94	1.117,51	1.146,96	1.168,46	1.183,13

Estudos mais detalhados poderão indicar a eventual conveniência da transferência de RSU gerados nos municípios do Pólo Cruzeiro para o Pólo São José dos Campos/Taubaté o que representa um aumento da capacidade da Unidade de Valorização Energética em cerca de 175 t/dia, restando então para o pólo Cruzeiro cerca de 75 t/dia, a ser atendido pelo sistema convencional.

O pólo São José dos Campos/Taubaté atenderia, portanto, aos seguintes municípios: Lagoinha, Redenção da Serra, São Luis do Paraitinga, Natividade da Serra, Taubaté, Santo Antônio do Pinhal, **Tremembé**, Campos do Jordão, Pindamonhangaba, São Bento do Sapucaí, Santa Isabel, Igaratá, Guararema, Paraibuna, Jambeiro, Santa Branca, Monteiro Lobato, Caçapava e São José dos Campos

O município de Jacareí não foi considerado no presente conjunto em face de ter recentemente concessionado, por 30 anos, os seus serviços de limpeza pública incluindo-se a destinação final em aterro local, nada impedindo que futuramente seja agregado ao presente conjunto de municípios.

O sistema do Pólo São José dos Campos/Taubaté compreenderia:

- i. Uma Unidade de Valorização Energética, prevista para ser implantada na região de São José dos Campos, em princípio em área próxima a Refinaria da Petrobrás decorrente da potencialidade do mercado de energia e de eixos viários básicos. A definição mais precisa deverá ser objeto de estudos posteriores. Embasado no quadro síntese da projeção de resíduos a serem gerados, conforme apresentado, esta unidade teria uma capacidade de processar cerca de 1.200 t/dia;
- ii. Unidades de Transbordo:
  - Uma unidade no entorno do entroncamento do acesso a Guararema com a BR-116 e o entroncamento dessa rodovia federal com a SP-056, de recepção dos resíduos gerados pelos municípios de Igaratá, Santo Isabel e Guararema, com capacidade para receber cerca de 60 t/dia;
  - Uma unidade ao longo da SP-099, visando a recepção dos resíduos gerados pelos municípios de Paraibuna e Jambeiro, com capacidade para receber cerca de 10,0 t/dia;
  - Uma unidade próxima a Taubaté, visando receber os resíduos gerados em Taubaté, Pindamonhangaba, **Tremembé**, Campos do Jordão, Santo Antônio do Pinhal e São Bento do Sapucaí, com capacidade para receber cerca de 400 t/dia;
  - Uma unidade no entorno do entroncamento da SP-121 com a SP-125, de recepção dos resíduos gerados pelos municípios de Lagoinha, São Luis do Paraitinga, Redenção da Serra e Natividade da Serra, com capacidade para receber cerca de 15 t/dia;
- iii. A produção de rejeitos finais (escória), a serem destinados ao aterro seria da ordem de 150 t/dia.

Um atendimento global a todo o Vale do Paraíba por uma única Unidade de Valorização Energética é possível pela redistribuição dos custos de transporte entre os geradores partícipes.

Finalmente, como conclusão, constata-se que a implantação de uma Unidade de Valorização Energética é factível no Vale do Paraíba, como solução regional, pela participação mínima dos Municípios de São José dos Campos, Caçapava, Taubaté e Pindamonhangaba, todos alinhados ao longo da BR-116.

### ***Pólo Cruzeiro***

Esse pólo, em razão da massa de RSU gerada ser pequena, em princípio deverá ser atendido pelo sistema convencional (reciclagem de materiais e valorização orgânica, seguido de disposição em aterro sanitário), a não ser que estudos mais aprofundados indiquem ser, técnica e economicamente, desejável a incorporação de alguns



GOVERNO DO ESTADO DE  
**SÃO PAULO**



PREFEITURA MUNICIPAL DE  
TREMEMBÉ

municípios ou da totalidade ao pólo São José dos Campos / Taubaté, conforme já exposto.

#### 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 “úmidos” e “secos”, e estes, quando possível, entre “papel”, “plásticos”, “metais”, etc., de forma a facilitar a necessária triagem posterior para reciclagem dos materiais.

##### ***Programa de Educação Ambiental***

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



## 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 **Tremembé** vem, há várias décadas, implantando medidas de atenuação dos efeitos das enchentes e inundações. Entretanto, essas medidas não se têm revelado suficientes. Ou por subdimensionamento 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 têm condições de escoar satisfatoriamente devido ao nível d'água do Rio Paraíba, o qual atinge 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 **Tremembé**:

#### ***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.

## 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 **Tremembé**, 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 abaixo traz uma síntese dessas proposições com as estimativas de custo correspondentes.

**Quadro 51 – Proposições Específicas com Estimativa de Custo – Sistema de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas**

	Indicador de Custo	Preço Unitário	Quantidade Estimada	Custo por Intervenção
<b><u>Gerais e Intervenções Localizadas</u></b>				
Cadastro do sistema de drenagem	área (ha)	3.000,00	766	2.297.020,90
Desassoreamento do Ribeirão das Pedras	m³	15,00	6000	90.000,00
Substituição da travessia do Ribeirão das Pedras sob a Avenida Luiz Gonzaga das Neves	GLOBAL	500.000,00	1	500.000,00
Elaboração de estudo para identificar a melhor solução com vistas a diminuir a velocidade de escoamento das águas do Ribeirão Convento Velho quando de chuvas intensas (vazão de 105 m³/s para chuva de cem anos) na área do Condomínio Eldorado, Jardim São Vicente de Paula e Bairro dos Guedes	GLOBAL	200.000,00	1	200.000,00
Implantação de galeria de águas pluviais na Rua Sete de Setembro	(m)	700,00	500	350.000,00
Implantação de galeria de águas pluviais na Rua Souza Ribeiro	(m)	700,00	300	210.000,00
			<b>Sub Total</b>	<b>R\$</b>
			<b>=</b>	<b>3.647.020,90</b>
<b><u>Implantação de estruturas para coleta e transporte das contribuições pluviais</u></b>				
Projetos de microdrenagem	GLOBAL	90.000,00	1	90.000,00
Implantação de estruturas para coleta e transporte das contribuições pluviais nos bairros Berizal, Poço Grande, Kanegae, Flor do Campo, Maracaibo, Alberto Ronconi, Retiro Feliz e Padre Eterno (Cenário 1 - Baixa declividade)	área (ha)	90.000,00	21	1.890.000,00
Implantação de estruturas para coleta e transporte das contribuições pluviais nos bairros Berizal, Poço Grande, Kanegae, Flor do Campo, Maracaibo, Alberto Ronconi, Retiro Feliz e Padre Eterno (Cenário 2 - Média declividade)	área (ha)	47.000,00	189	8.883.000,00
			<b>Sub Total</b>	<b>R\$</b>
			<b>=</b>	<b>10.863.000,00</b>
			<b>Total =</b>	<b>R\$</b>
				<b>14.510.020,90</b>

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



GOVERNO DO ESTADO DE  
**SÃO PAULO**



PREFEITURA MUNICIPAL DE  
TREMEMBÉ

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

No presente item é apresentada a análise de sustentabilidade econômica financeira abrangendo os quatro serviços: abastecimento de água, esgotamento sanitário, resíduos sólidos e drenagem urbana.

As análises de sustentabilidade para cada serviço, em separado, foram apresentadas no Relatório 4 – Revisão 0 – “Proposta de Plano Integrado de Saneamento Básico – Município de Tremembé”. O quadro a seguir mostra um panorama consolidado da sustentabilidade financeira dos serviços de Saneamento Básico no Município de Tremembé.

**Quadro 52– Análise de Sustentabilidade Econômica Financeira - Tremembé**  
Resumo das Receitas e Custos a Valor Presente - R\$ mil

Descrição	Receita	Custos Operacionais Totais	Geração Interna Financeira	Investimentos	Recursos a Equacionar
1.Água e Esgoto	79.472	57.849	21.623	11.691	9.932
2.Resíduos Sólidos	10.268	1.767	8.500	1.617	6.883
3.Drenagem	-	4.738	(4.738)	11.203	(15.942)
4.Total	89.740	64.355	25.385	24.511	873
<b>A equacionar</b>					
Sabesp	79.472	57.849	21.623	11.691	9.932
Município	10.268	6.506	3.762	12.820	<b>(9.058)</b>
Total	89.740	64.355	25.385	24.511	873
Receita municipal corrente - 2008(*)					59.069
Participação dos dispêndios municipais anuais na receita corrente anual					<b>1,90%</b>

(\*) 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 concessionária Sabesp, mediante a celebração de contrato de programa com o município e convênio de cooperação com o Governo do Estado. 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 se mostra auto suficiente financeiramente para prestar os serviços de água e esgoto no município.

Para prestar os serviços de Manejo dos Resíduos Sólidos e Manejo das Águas Pluviais Urbanas, o município deve equacionar, nos próximos trinta anos, em torno de R\$ 9,1 milhões adicionais, a valor presente, o que significa incrementar as receitas atuais em 1,9%, via criação de uma taxa, tributo ou transferências 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, conseqüentemente, 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.



GOVERNO DO ESTADO DE  
**SÃO PAULO**



PREFEITURA MUNICIPAL DE  
**TREMEMBÉ**

## 12. SÍNTESE DOS INVESTIMENTOS E FONTES DE FINANCIAMENTO

### 12.1. SÍNTESE DOS INVESTIMENTOS

#### 12.1.1. Sistema de Abastecimento de Água

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA								
DISCRIMINAÇÃO	OBRAS E INTERVENÇÕES				ESTIMATIVA DE CUSTOS			
	CARACTERÍSTICA				CUSTO ESTIMADO (R\$)			
	EMERGENCIAL	2011 - 2014	2015 - 2018	2019 - 2040	EMERGENCIAL	2011 - 2014	2015 - 2018	2019 - 2040
<b>TREMEMBÉ</b>						1.561.369,31	265.963,65	1.068.512,82
<b>SEDE MUNICIPAL</b>						1.540.661,98	247.624,05	993.716,58
Reservatório Apoiado		2 x 1.000 m3				740.000,00		
Reservatório Apoiado		1.500 m3				525.000,00		
Redes de Distribuição		2.668 m	2.117 m	4.757 m		68.167,40	54.089,35	121.541,35
Ligações de Água		654 un	610 un	2.749 un		207.494,58	193.534,70	872.175,23
<b>POÇO GRANDE</b>						20.707,33	18.339,60	74.796,24
Redes de Distribuição		202 m	159 m	357 m		5.161,10	4.062,45	9.121,35
Ligações de Água		49 un	45 un	207 un		15.546,23	14.277,15	65.674,89

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



GOVERNO DO ESTADO DE  
**SÃO PAULO**



PREFEITURA MUNICIPAL DE  
**TREMEMBÉ**

### 12.1.2. Sistema de Esgotamento Sanitário

SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO								
DISCRIMINAÇÃO	OBRAS E INTERVENÇÕES				ESTIMATIVA DE CUSTOS			
	CARACTERÍSTICA				CUSTO ESTIMADO (R\$)			
	EMERGENCIAL	2011 – 2014	2015 - 2018	2019 - 2040	EMERGENCIAL	2011 – 2014	2015 - 2018	2019 - 2040
<b>TREMEMBÉ</b>						11.087.800,98	582.134,64	2.088.360,36
<b>SEDE MUNICIPAL</b>						5.497.490,92	541.497,24	1.939.384,68
Redes Coletoras		14.263 m	1.815 m	4.075 m		1.728.675,60	219.978,00	493.890,00
Ligações de Esgotos		2.057 un	599 un	2.693 un		1.104.115,32	321.519,24	1.445.494,68
Coletores-Tronco DN 150 mm p/ núcleos		6.000 m				1.916.640,00		
EEE 1,0 l/s p/ núcleos		4 un				200.000,00		
Linha de Recalque DN 75 mm p/ núcleos		2.000 m				548.060,00		
<b>POÇO GRANDE</b>						5.590.310,06	40.637,40	148.975,68
Redes Coletoras		8.540 m	136 m	308 m		1.035.048,00	16.483,20	37.329,60
Ligações de Esgotos		756 un	45 un	208 un		405.790,56	24.154,20	111.646,08
Elevatória de Esgotos		2,70 l/s				67.500,00		
Elevatória de Esgotos		10,80 l/s				162.000,00		
Linha de Recalque		450 m x 75 mm				123.313,50		
Linha de Recalque		200 m x 100 mm				57.518,00		
Interceptores/Emissários		6.000 m x 150 mm				1.916.640,00		
ETE Completa		6,75 l/s x 3.000 hab				1.822.500,00		

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

### 12.1.3. Serviço de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS								
DISCRIMINAÇÃO	OBRAS E INTERVENÇÕES				ESTIMATIVA DE CUSTOS			
	CARACTERÍSTICA				CUSTO ESTIMADO (R\$)			
	EMERGENCIAL	2011 – 2014	2015 - 2018	2019 - 2040	EMERGENCIAL	2011 – 2014	2015 - 2018	2019 - 2040
<b>TREMEMBÉ</b>					195.555,00	862.030,00	25.000,00	
Instalação de cestos em vias e logradouros públicos	100 unidades				20.000,00			
Disponibilização de aterro de inertes regional em Tremembé para RSI	1 unidade				175.555,00			
Disponibilização de triturador móvel para resíduos verdes		1 unidade				70.000,00		
Disponibilização de PEV's para materiais reaproveitáveis		5 unidades				2.000,00		
Disponibilização de central de triagem regional em Tremembé para materiais recicláveis		1 unidade				56.630,00		
Disponibilização de usina de compostagem regional em Tremembé para matéria orgânica		1 unidade				307.190,00		
Disponibilização de veículos e equipamentos adequados para coleta seletiva domiciliar, inclusive reserva técnica		1 unidades				90.000,00		
Disponibilização de ecopontos e/ou caçambas para entrega de entulhos		5 unidades				25.000,00		
Disponibilização de central de triagem e britagem regional em Tremembé para RSI		1 unidade				311.210,00		
Disponibilização de contêineres para feiras livres			5 unidades				25.000,00	

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

### 12.1.4. Serviço de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas

SERVIÇOS DE DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS								
DISCRIMINAÇÃO	OBRAS E INTERVENÇÕES				ESTIMATIVA DE CUSTOS			
	CARACTERÍSTICA				CUSTO ESTIMADO (R\$)			
	EMERGENCIAL	2011 - 2014	2015 - 2018	2019 - 2040	EMERGENCIAL	2011 - 2014	2015 - 2018	2019 - 2040
<b>TREMEMBÉ</b>						<b>10.882.515,68</b>	<b>2.176.503,14</b>	<b>1.451.002,09</b>
Gerais e Intervenções Localizadas								
Cadastro do Sistema de Drenagem		575	115	77		1.722.765,68	344.553,14	229.702,09
Desassoreamento do Ribeirão das Pedras		4500	900	600		67.500,00	13.500,00	9.000,00
Substituição da travessia do Ribeirão das Pedras sob a Avenida Luiz Gonzaga das Neves		1	1	1		375.000,00	75.000,00	50.000,00
Estudo para identificar a melhor solução com vistas a diminuir a velocidade de escoamento das águas do Ribeirão Convento Velho na região do Condomínio Eldorado, Jardim São Vicente de Paula e Bairro dos Guedes		1	1	1		150.000,00	30.000,00	20.000,00
Implantação de galeria de águas pluviais na Rua Sete de Setembro		375	75	50		262.500,00	52.500,00	35.000,00
Execução de Galerias de Águas Pluviais		225	45	30		157.500,00	31.500,00	21.000,00
Projetos de microdrenagem		1	1	1		67.500,00	13.500,00	9.000,00
Implantação de estruturas para coleta e transporte das contribuições pluviais (Cenário 1 - Baixa declividade)		15	4	2		1.417.500,00	283.500,00	189.000,00
Implantação de estruturas para coleta e transporte das contribuições pluviais(Cenário 2 - Média declividade)		140	29	20		6.662.250,00	1.332.450,00	888.300,00

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 município 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 resumo das principais fontes de captação de recursos financeiros para as ações necessárias no âmbito do Saneamento Básico nos municípios.

**Quadro 53 – 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 municípios, 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.

### **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



GOVERNO DO ESTADO DE  
**SÃO PAULO**



PREFEITURA MUNICIPAL DE  
TREMEMBÉ

#### **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;
- **Condições Financeiras**

**Quadro 54 – 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 Líquidos 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.

- **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 destinados ao setor de saneamento contidos no OGU são mobilizados através das diretrizes contidas no Programa de Aceleração do Crescimento – PAC2.

**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 tamanho 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 55 – 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 56 – Condições Financeiras - BNDES**

<b>Custos Financeiros</b>	<b>Apoio Direto (*)</b>	<b>Apoio Indireto (**)</b>
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 passíveis 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 57 – 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.



GOVERNO DO ESTADO DE  
**SÃO PAULO**



PREFEITURA MUNICIPAL DE  
TREMEMBÉ

### 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 dívida 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.º que os diagnósticos da situação dos serviços públicos de saneamento básico deverão utilizar sistema de indicadores sanitários, epidemiológicos, ambientais e socioeconômicos. Esta, portanto, será também a base para a avaliação sistemática da eficácia das ações programadas.

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<sup>2</sup>. Assim, propõe-se neste Plano a adoção de indicadores que apresentam facilidade de procedimentos para a sua apuração e rápida utilização, a seguir detalhados em seus conceitos, parâmetros e finalidades.

#### 13.1. INDICADORES DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Os indicadores para os serviços de abastecimento de água 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 (%)

---

<sup>2</sup> 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.



GOVERNO DO ESTADO DE  
**SÃO PAULO**



PREFEITURA MUNICIPAL DE  
TREMEMBÉ

### ***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<sup>3</sup>. 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)

---

<sup>3</sup> 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 período 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 período 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 período 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;

$$Irs = (1,0 \cdot Ivm + 1,5 \cdot Icr + 1,0 \cdot Ics + 1,0 \cdot Irr + 2,0 \cdot Iqr + 1,0 \cdot Isr + 0,5 \cdot Iri + 0,5 \cdot Idi + 1,5 \cdot Ids) / 10$$

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:

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

Em que:

- *Ivm*: Indicador do Serviço de Varrição das Vias
- *%Vm mín*: % de 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:

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

Em que:

Ics: Indicador do Serviço de Coleta Seletiva

- *%CS mín*: % 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:

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

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 o quadro abaixo:

**Quadro 58 – Índice de Qualidade de Aterro de Resíduos**

<b>IQR</b>	<b>Enquadramento</b>
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:

$$Isr = \frac{100x(n - n_{\min})}{(n_{\max} - n_{\min})}$$

Em que:

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

O  $n_{\min}$  e o  $n_{\max}$  são fixados conforme quadro a seguir:

**Quadro 59 – Indicador de Saturação do Tratamento e Disposição Final dos RSD**

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

### ***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:

$$Iri = \frac{100 \times (\% Ri \text{ atual} - \% Ri \text{ mín})}{(\% Ri \text{ máx} - \% Ri \text{ mín})}$$

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:

$$Idi = 10 \times IQI$$

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 60 – 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:

$$Ids = 10 \times IQS$$

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 61 – 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 retenção, 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 62 – Indicadores de Drenagem - Institucionalização**

<b>MICRODRENAGEM</b>	<b>MACRODRENAGEM</b>
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 63 – Indicadores de Drenagem - Eficiência da Gestão**

<b>MICRODRENAGEM</b>	<b>MACRODRENAGEM</b>
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 64 – Cálculo do Indicador de Drenagem Urbana - Microdrenagem**

<b>C</b>		<b>MICRODRENAGEM</b>	<b>Valor</b>	
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 65 – Cálculo do Indicador de Drenagem Urbana - Macrodrenagem**

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 específica de uso e ocupação do solo que trata de impermeabilização, medidas mitigadoras e compensatórias	0,5	0,5
	I4	Monitoramento de cursos d'água (nível e vazão)	0,5	0,5
	I5	Registro de Incidentes envolvendo a macrodrenagem	0,5	0,5
Cobertura	C1	Extensão de intervenções na rede hídrica do município		$2,50 \frac{C1}{C2}$
	C2	Extensão da rede hídrica do município		
Eficiência	S1	Número de dias com incidentes na de macrodrenagem (transbordamento de córregos, derrubada de pontes, solapamento de margem etc .BIs)		$2,50(1 - \frac{S1}{S2})$
	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 exercício, 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 **Tremembé**.

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 **Tremembé**, 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 **Tremembé** 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 da estação 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;



GOVERNO DO ESTADO DE  
**SÃO PAULO**



PREFEITURA MUNICIPAL DE  
TREMEMBÉ

- 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 das 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 no sistema de tratamento de água;
- Plano de Ação de Emergência para atuação nos casos de vazamentos de cloro na estação 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 do processo de tratamento;
- Plano de vistoria e acompanhamento dos sistemas de distribuição de água 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 abastecimento de água:

**Quadro 66 – Planos de Contingências – Serviço de Abastecimento de Água**

Ocorrência	Origem	Plano de Contingências
Falta d'água generalizada	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inundação da captação de água com danificação de equipamentos eletromecânicos / estruturas</li> <li>• Deslizamento de encostas/ movimentação do solo/ solapamento de apoios de estruturas com arrebentamento da adutora de água bruta</li> <li>• Interrupção prolongada no fornecimento de energia elétrica nas instalações de produção de água</li> <li>• Vazamento de cloro nas instalações de tratamento de água</li> <li>• Qualidade inadequada da água do manancial</li> <li>• Ações de vandalismo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificação e adequação de plano de ação às características da ocorrência</li> <li>• Comunicação à população / instituições / autoridades / Defesa Civil</li> <li>• Comunicação à Polícia</li> <li>• Comunicação à operadora em exercício de energia elétrica</li> <li>• Deslocamento de caminhões tanque</li> <li>• Controle da água disponível em reservatórios</li> <li>• Reparo das instalações danificadas</li> <li>• Implementação do Plano de Ação de Emergência ao Cloro</li> <li>• Implementação de rodízio de abastecimento</li> </ul>
Falta d'água parcial ou localizada	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Deficiências de água no manancial em períodos de estiagem</li> <li>• Interrupção temporária no fornecimento de energia elétrica nas instalações de produção de água</li> <li>• Interrupção no fornecimento de energia elétrica em setores de distribuição</li> <li>• Danificação de equipamentos de estações elevatórias de água tratada</li> <li>• Danificação de estruturas de reservatórios e elevatórias de água tratada</li> <li>• Rompimento de redes e linhas adutoras de água tratada</li> <li>• Ações de vandalismo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificação e adequação de plano de ação às características da ocorrência</li> <li>• Comunicação à população / instituições / autoridades</li> <li>• Comunicação à Polícia</li> <li>• Comunicação à operadora em exercício de energia elétrica</li> <li>• Deslocamento de frota de caminhões tanque</li> <li>• Reparo das instalações danificadas</li> <li>• Transferência de água entre setores de abastecimento</li> </ul>

#### 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;



GOVERNO DO ESTADO DE  
**SÃO PAULO**



PREFEITURA MUNICIPAL DE  
TREMEMBÉ

- 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 da estação de tratamento de esgotos, com registros históricos;
- Inspeção periódica no sistema de tratamento de esgoto;
- Manutenção preventiva das bombas do sistema 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 na estação 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 do sistema de esgotamento sanitário existente 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 67 – Planos de Contingências – Serviço de Esgotamento Sanitário**

Ocorrência	Origem	Plano de Contingências
Paralisação da ETE	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interrupção no fornecimento de energia elétrica nas instalações</li> <li>• Danificação de equipamentos eletromecânicos / estruturas</li> <li>• Ações de vandalismo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comunicação à operadora em exercício de energia elétrica</li> <li>• Comunicação aos órgãos de controle ambiental</li> <li>• Comunicação à Polícia</li> <li>• Instalação de equipamentos reserva</li> <li>• Reparo das instalações danificadas</li> </ul>
Extravasamentos de esgotos em estações elevatórias	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interrupção no fornecimento de energia elétrica nas instalações de bombeamento</li> <li>• Danificação de equipamentos eletromecânicos / estruturas</li> <li>• Ações de vandalismo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comunicação à Operadora em exercício de energia elétrica</li> <li>• Comunicação aos órgãos de controle ambiental</li> <li>• Comunicação à Polícia</li> <li>• Instalação de equipamentos reserva</li> <li>• Reparo das instalações danificadas</li> </ul>
Rompimento de linhas de recalque, coletores tronco, interceptores e emissários	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desmoronamentos de taludes / paredes de canais</li> <li>• Erosões de fundos de vale</li> <li>• Rompimento de travessias</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comunicação aos órgãos de controle ambiental</li> <li>• Reparo das instalações danificadas</li> </ul>
Ocorrência de retorno de esgotos em imóveis	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lançamento indevido de águas pluviais em redes coletoras de esgoto</li> <li>• Obstruções em coletores de esgoto</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comunicação à vigilância sanitária</li> <li>• Execução dos trabalhos de limpeza</li> <li>• Reparo das instalações danificadas</li> </ul>

#### 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.



GOVERNO DO ESTADO DE  
**SÃO PAULO**



PREFEITURA MUNICIPAL DE  
TREMEMBÉ

### ***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 68 – Planos de Contingências – Serviço de Limpeza Pública**

Ocorrência	Origem	Plano de Contingências
Paralisação dos serviços de varrição manual	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Greves de pequena duração;</li> <li>• Paralisações por tempo indeterminado.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Negociação com os trabalhadores;</li> <li>• Mutirão com funcionários municipais que possam efetuar o serviço;</li> <li>• Contratação emergencial de empresas terceirizadas;</li> </ul>
Paralisação dos serviços de limpeza pós feiras livres		
Paralisação dos serviços de manutenção de vias e logradouros		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alteração na programação dos serviços;</li> </ul>
Paralisação dos serviços de limpeza dos dispositivos de drenagem (bocas de lobo e galerias)		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Limpeza dos dispositivos</li> <li>• Manutenção da limpeza, independente da região ter inundado ou não.</li> </ul>
Paralisação dos serviços de manutenção de áreas verdes	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Quedas de árvores;</li> <li>• Greves de pequena duração;</li> <li>• Paralisações por tempo indeterminado.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Acionamento de equipes de plantão para remoção e liberação da via (caso haja acidente de trânsito);</li> <li>• Acionar os órgãos e entidades responsáveis pelo tráfego;</li> <li>• Em casos com vítimas, acionar o Corpo de Bombeiros</li> <li>• E, em último caso, acionar a Defesa Civil local ou regional.</li> </ul>

### ***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.

O mesmo não costuma acontecer com o serviço de compostagem da matéria orgânica, já que seu mercado ainda é muito instável e o reaproveitamento está mais ligado à minimização de resíduos a serem aterrados do que a receitas operacionais. Isto faz com que as usinas de compostagem sejam operadas pelas próprias municipalidades ou, se houver alavancagem pela economia de escala, por consórcios intermunicipais.

### ***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 69 – Planos de Contingências – Serviço Relacionados a Resíduos Sólidos Domiciliares**

Ocorrência	Origem	Plano de Contingências
Paralisação dos serviços de coleta domiciliar	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Greves de pequena duração;</li> <li>• Paralisações por tempo indeterminado.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Negociação com os trabalhadores;</li> <li>• Contratação emergencial de empresas terceirizadas.</li> </ul>
Paralisação do serviço de pré-beneficiamento e/ou tratamento dos resíduos sólidos domiciliares	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desvalorização do preço de venda dos materiais recicláveis no mercado</li> <li>• Instabilidade do mercado de compostagem da matéria orgânica</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mobilização de equipes municipais de outros setores</li> <li>• Contratação de empresa especializada prestadora de serviço em regime emergencial</li> </ul>
Paralisação dos serviços de operação do aterro sanitário	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Greves de pequena duração;</li> <li>• Paralisações por tempo indeterminado;</li> <li>• Ocorrências que requerem maiores cuidados;</li> <li>• Demora na obtenção das licenças para elevação e/ou ampliação do aterro.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contratação emergencial de empresas terceirizadas;</li> <li>• Enviar os resíduos para outra unidade similar existente na região;</li> <li>• Caso ocorra, estancar o vazamento de chorume e transferi-lo para uma ETE;</li> <li>• Acionar a CETESB e Corpo de Bombeiros, caso haja explosão ou incêndio;</li> <li>• Avisar a CETESB caso haja ruptura de taludes e bermas;</li> <li>• Seguir orientação do Manual de Gerenciamento de Áreas Contaminadas da CETESB, se houver contaminação da área.</li> </ul>

### **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 traslado 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 70 – Planos de Contingências – Serviço Relacionados a Resíduos Sólidos Inertes**

Ocorrência	Origem	Plano de Contingências
Paralisação dos serviços de coleta, transporte, triagem ou disposição final dos resíduos sólidos inertes	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Greves de pequena duração;</li> <li>• Paralisações por tempo indeterminado.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Deslocar equipes de outros setores para suprir a necessidade;</li> <li>• Contratação emergencial de empresas terceirizadas;</li> <li>• Envio dos resíduos para disposição final em outra unidade similar existente na região.</li> <li>• Caso haja ruptura de taludes, recolocar dispositivos de drenagem superficial e repor a cobertura de gramíneas.</li> <li>• Vistorias periódicas para detectar fendas causadas por erosões localizadas.</li> </ul>

## ***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 71 – Planos de Contingências – Serviço Relacionados a Resíduos de Serviços de Saúde**

Ocorrência	Origem	Plano de Contingências
Descontinuidade da coleta, transporte e tratamento de resíduos de serviços de saúde	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Greves de pequena duração;</li> <li>• Paralisações por tempo indeterminado.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contratação de empresa prestadora destes serviços de forma contínua e se necessário, em situação emergencial;</li> <li>• Contratação emergencial de empresa terceirizada especializada, caso haja paralisação dos funcionários.</li> </ul>

#### **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 **Tremembé**, 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 consequência ocorrências que devem ser abrangidas em um Plano de Contingência, envolvendo ações estruturais e não estruturais, conforme apresentado a seguir.

**Quadro 72 – Planos de Contingências – Sistema de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas**

Ocorrência	Origem	Plano de Contingências
Alagamento localizado	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Boca de Lobo e Ramal assoreado/ entupido</li> <li>• Subdimensionamento da rede existente</li> <li>• Deficiência nas declividades da via pública</li> <li>• Deficiência no engolimento das bocas de lobo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comunicação à Defesa Civil para verificação dos danos e riscos à população</li> <li>• Comunicação à secretaria de serviços municipais para limpeza da área afetada e desobstrução de redes e ramais</li> <li>• Estudo e verificação do sistema de drenagem existente para corrigir o problema existente</li> <li>• Sensibilização e participação da comunidade através de iniciativas de educação evitando o lançamento de lixo nas vias públicas e nas captações</li> </ul>
Inundação ou enchente provocada por transbordamento de córrego	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Deficiência no dimensionamento da calha do córrego</li> <li>• Assoreamento</li> <li>• Estrangulamento do córrego por estruturas de travessias existentes</li> <li>• Impermeabilização descontrolada da bacia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comunicação a Defesa Civil</li> <li>• Comunicação a Secretaria de Desenvolvimento Social</li> <li>• Estudo para controle das cheias nas bacias</li> <li>• Medidas para proteger pessoas e bens situados nas zonas críticas de inundação</li> <li>• Limpeza e desassoreamento dos córregos com utilização de equipamento mecanizado</li> <li>• Estudo para controle de ocupação urbana</li> <li>• Sensibilização e participação da comunidade através de iniciativas de educação evitando o lançamento de lixo nas vias públicas e nas captações</li> </ul>
Mau cheiro exalado pelas bocas de lobo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interligação clandestina de esgoto nas galerias</li> <li>• Lixo orgânico lançados nas bocas de lobo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comunicação à prestadora de serviço para detecção do ponto de lançamento e regularização da ocorrência</li> <li>• Limpeza da boca de lobo</li> <li>• Sensibilização e participação da comunidade através de iniciativas de educação evitando o lançamento de lixo nas vias públicas e esgoto nas captações</li> </ul>

#### 14.5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

As atividades descritas acima são essenciais para propiciar a operação permanente dos sistemas existentes de **Tremembé**. 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.



## 15. RECOMENDAÇÕES PARA OS PLANOS MUNICIPAIS DE SANEAMENTO

A bacia do Paraíba do Sul mostra desigualdades intra-regionais quanto à economia e à população. Os municípios de São José dos Campos e Taubaté detêm um percentual do PIB regional substancialmente maior que a parcela de população que abrigam. Há, na outra ponta, municípios pequenos, de pequena população, economia historicamente estagnada e indicadores sociais claramente desfavoráveis. No conjunto, a participação regional no PIB do estado de São Paulo é inferior à sua participação na população estadual.

Embora a região nucleada por São José dos Campos faça parte da região maior denominada Macrometrópole de São Paulo (Regiões Metropolitanas de São Paulo, de Campinas e da Baixada Santista, região de Sorocaba e outras vizinhas), os municípios da bacia do rio Paraíba do Sul são beneficiados por uma disponibilidade hídrica relativamente confortável - as demais enfrentam situação estrutural de escassez hídrica.

Na bacia do Paraíba do Sul, a atuação da Sabesp abrange 21 municípios. Somadas as populações de todos os municípios, tem-se 2,069 milhões de habitantes. A Sabesp responde pelo abastecimento de água de 1,813 milhões, equivalentes a 96% da população urbana total, e, respectivamente, pela coleta e tratamento de 1,177 e 0,885 milhões, correspondentes à 88% e 66%.

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 está equacionada, embora com custos expressivos de transporte, pela utilização de sítios regionais. 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<sup>4</sup>:

- 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 abranja representantes da administração municipal, da concessionária estadual de água e esgotos, operadora de serviços vinculados a resíduos sólidos (se pertinente)<sup>5</sup> 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

<sup>4</sup> 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.

<sup>5</sup> O que incluiria as ações relacionadas à limpeza urbana.

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 pública 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.

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.



GOVERNO DO ESTADO DE  
**SÃO PAULO**



PREFEITURA MUNICIPAL DE  
TREMEMBÉ

## **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<sup>6</sup>.

## 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<sup>7</sup>. 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 diarreia, 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.

---

<sup>6</sup> Lei nº 11.445/07, art. 14.

<sup>7</sup> Lei nº 11.445/07, art. 3º, I, a.

Os procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade 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<sup>8</sup>;
- 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<sup>9</sup>;
- 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<sup>10</sup>;
- 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<sup>11</sup>;
- 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<sup>12</sup>.

## Esgotamento Sanitário

O **esgotamento sanitário** constitui-se pelas atividades, infra-estruturas e instalações

---

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.

operacionais de coleta, transporte, tratamento e disposição final adequados dos esgotos sanitários, desde as ligações prediais até o seu lançamento final no meio ambiente<sup>13</sup>.

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<sup>14</sup>.

### **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<sup>15</sup>.

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

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.

chorume – “líquido de elevada acidez, resultante da decomposição de restos de matéria orgânica, muito comum nas lixeiras”<sup>16</sup> – em lençóis freáticos e a ocorrência de 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,<sup>17</sup> 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.<sup>18</sup>

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<sup>19</sup>.

A **Lei nº 12.305/2010**<sup>20</sup>, 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<sup>21</sup>. 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”<sup>22</sup>.

16 FORNARI NETO, Ernani. Dicionário prático de ecologia. São Paulo: Aquariana, 2001, p. 54.

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.

## Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas

Já a **drenagem e manejo das águas pluviais urbanas** consistem no 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<sup>23</sup>. 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<sup>24</sup>.

### 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”.<sup>25</sup>

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.<sup>26</sup>

#### 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

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.



GOVERNO DO ESTADO DE  
**SÃO PAULO**



PREFEITURA MUNICIPAL DE  
TREMEMBÉ

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 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.<sup>27</sup>

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<sup>28</sup>.

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.<sup>29</sup>

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 de 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<sup>30</sup> 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.

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.

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<sup>31</sup> e responsáveis pelos planos municipais de saneamento além de todas as outras ações relativas à sua correta prestação, com os seguintes objetivos: cidade limpa, livre de enchentes, com esgotos coletados e tratados e água fornecida a todos nos padrões legais de potabilidade.

### **Atribuições do Titular**

É importante verificar no que consiste a **titularidade** de um serviço público. Já foi visto que sua característica básica é o fato de ser essencial para a sociedade constituindo, por essa razão, competência do Poder Público, responsável pela administração do Estado. De acordo com o art. 9º da Lei nº 11.445/07, o titular dos serviços – no caso presente, o município - formulará a respectiva **política pública de saneamento básico**, devendo, para tanto, cumprir uma série de atribuições.

Essas atribuições referem-se ao planejamento dos serviços, sua regulação, a prestação propriamente dita e a fiscalização. Cada uma dessas atividades é distinta das outras, com características próprias. Mas todas se interrelacionam e são obrigatórias para o município, já que a Lei nº 11.445/07 determina expressamente as ações correlatas ao exercício da titularidade, conforme segue<sup>32</sup>:

- 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.

---

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.

32 Lei nº 11.445/07, no art. 9º.

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.

### **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<sup>33</sup>, 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<sup>34</sup>.

**Elaborar os planos de saneamento básico** constitui um dos deveres do titular dos serviços<sup>35</sup>. 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<sup>36</sup>. 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**<sup>37</sup>, 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<sup>38</sup>, de modo que, conforme as metas estabelecidas, a totalidade da população tenha acesso ao saneamento.

---

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.

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.

Os planos de saneamento básico devem estar articulados com outros estudos efetuados e que abrangem 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<sup>39</sup>.

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<sup>40</sup>. Nos termos desse dispositivo, o Plano Diretor constitui lei municipal e é o instrumento básico da política de desenvolvimento e de expansão urbana<sup>41</sup>.

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<sup>42</sup> 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**

---

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.

**procedimentos para a avaliação sistemática da eficiência e eficácia das ações programadas**<sup>43</sup>. Trata-se de um avanço na legislação, pois estabelece, desde logo, que o conteúdo do plano deve ser cumprido, com a devida indicação de como aferir esse cumprimento.

Nota-se que os planos de saneamento, pelo conteúdo mínimo exigido na lei, extrapolam o planejamento puro e simples, na medida em que estabelecem, desde logo, as metas a serem cumpridas na prestação dos serviços, as ações necessárias ao cumprimento dessas metas e ainda os correspondentes mecanismos de avaliação. No próprio plano, dessa forma, são impostos os resultados a serem alcançados.

Tendo em vista a necessidade de correções e atualizações a serem feitas, em decorrência tanto do desenvolvimento das cidades, como das questões técnicas surgidas durante a implantação do plano, os planos de saneamento básico vem ser revistos periodicamente, em prazo não superior a 4 anos, anteriormente à elaboração do Plano Plurianual<sup>44</sup>.

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”<sup>45</sup>.

No que diz respeito à área de abrangência, o plano municipal de saneamento básico deverá englobar integralmente o território do município<sup>46</sup>.

O **serviço regionalizado** de saneamento básico poderá obedecer ao plano de saneamento básico elaborado para o conjunto de Municípios atendidos<sup>47</sup>.

### ***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<sup>48</sup>.

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.

---

43 Lei nº 11.445/07, art. 19, V.

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.

Conforme já mencionado, o planejamento e regulação encontram-se estreitamente relacionadas, lembrando que cada atribuição correspondente à titularidade - planejamento, regulação, fiscalização e a prestação dos serviços, embora possuam características específicas, formam um todo articulado, mas não necessariamente prestados pela mesma pessoa. Daí a idéia de que deve haver uma distinção entre a figura do prestador e do regulador dos serviços, para que haja mais eficiência, liberdade e controle, embora ambas as atividades se reportem aos titular. Nessa linha, a Lei prevê que o exercício da função de regulação atenderá aos princípios da independência decisória, incluindo autonomia administrativa, orçamentária e financeira da entidade reguladora e da transparência, tecnicidade, celeridade e objetividade das decisões<sup>49</sup>.

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<sup>50</sup> 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<sup>51</sup>. 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

---

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.

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”<sup>52</sup>.

Cabe também ao titular estabelecer sistema de informações sobre os serviços, articulado com o Sistema Nacional de Informações em Saneamento<sup>53</sup>. 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<sup>54</sup>. 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<sup>55</sup>.

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<sup>56</sup>.

### **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

---

52 Lei nº 11.445/07, art. 3º, IV.

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.

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 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<sup>57</sup>.

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<sup>58</sup>.

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

---

<sup>57</sup> Lei nº 11.445/07, art. 23, § 1º.

<sup>58</sup> A ARSESP é a nova denominação da Comissão de Serviços Públicos de Energia CSPE, que teve as suas competências estendidas para o saneamento básico.

precedida pela apresentação de laudo que ateste a viabilidade econômico-financeira dos serviços<sup>59</sup>.

### ***Delegação a Consórcio Público***

A figura do consórcio público encontra-se prevista no art. 241 da Constituição Federal<sup>60</sup> 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”<sup>61</sup>.

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.

---

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 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.

Os objetivos do consórcio público são determinados pelos entes da Federação que se consorciarem<sup>62</sup>. Entre os objetivos do consórcio<sup>63</sup> 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 Constituição Federal”<sup>64</sup>.

O consórcio público será constituído por contrato, cuja celebração dependerá da prévia subscrição de protocolo de intenções<sup>65</sup> o que envolve as seguintes fases: 1. subscrição de protocolo de intenções<sup>66</sup>; 2. publicação do protocolo de intenções na imprensa oficial<sup>67</sup>; 3. promulgação da lei por parte de cada um dos partícipes, ratificando, total ou parcialmente, o protocolo de intenções<sup>68</sup> ou disciplinando a matéria<sup>69</sup> e 4. celebração do contrato<sup>70</sup>.

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<sup>71</sup>. 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”<sup>72</sup>. 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.

62 Lei nº 11.107/05, art. 2º.

63 Decreto nº 6.017/07, art. 3º, I.

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.

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<sup>73</sup>. Os prestadores que atuem em mais de um Município ou que prestem serviços públicos de saneamento básico diferentes em um mesmo Município manterão sistema contábil que permita registrar e demonstrar, separadamente, os custos e as receitas de cada serviço em cada um dos Municípios atendidos e, se for o caso, no Distrito Federal<sup>74</sup>.

### **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<sup>75</sup>.

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.

---

73 Lei nº 11.445/07, art. 16.

74 Lei nº 11.445/07, art. 18.

75 Lei nº 11.445/07, art. 10.

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.

### **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.<sup>76</sup> 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.<sup>77</sup>

### **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.<sup>78</sup>

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

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.

**entidade de regulação e de fiscalização**<sup>79</sup>.

A partir daí, cabe realizar audiências e consultas públicas sobre o edital de licitação, no 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<sup>80</sup>.

Além disso, os planos de investimentos e os projetos relativos ao contrato deverão ser compatíveis com o respectivo plano de saneamento básico<sup>81</sup>, 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

---

79 Lei nº 11.445/07, art. 11, III.

80 Lei nº 11.445/07, art. 11, IV.

81 Lei nº 11.445/07, art. 11§2º

e a política tarifária, entre outros fatores, que remetem à contratação por meio de modelos institucionais específicos.

### **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 n<sup>os</sup> 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 n<sup>o</sup> 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<sup>82</sup>.

### **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 n<sup>o</sup> 119, de 29/06/73<sup>83</sup>, 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

---

82 Lei n<sup>o</sup> 11.445/07, art. 11, § 2<sup>o</sup>.

83 Alterada pela Lei n<sup>o</sup> 12.292/2006.



GOVERNO DO ESTADO DE  
**SÃO PAULO**



PREFEITURA MUNICIPAL DE  
TREMEMBÉ

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 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 n<sup>os</sup> 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		
<b>Ica</b>	<b>Indicador de Cobertura do Serviço de Água (%):</b> 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.	
<b><math>Ica = [(Era + Dda) * 100 / Dt * (100 - Pdfa + Pdda)] * 100</math></b>		
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
<b>Iqa</b>	<b>Indicador de Qualidade de Água Distribuída:</b> Avalia o atendimento da qualidade da água distribuída conforme a Portaria 518. A frequência de apuração sugerida é mensal.	
<b><math>Iqa = 100 * (\%Aad - 49) / 51</math></b>		
Componentes	Variáveis envolvidas	Fonte responsável pela informação
%Aad	porcentagem de amostras consideradas adequadas no mês crítico do período de atualização	CVS - SESP
<b>Icp</b>	<b>Indicador de Controle de Perdas (L/ramal*dia):</b> Avalia valores de perda de água por ramal de distribuição, expressa em L/Ramal*Dia. O período sugerido para apuração é mensal.	
<b><math>Icp = [(Ve - Vs) - Vc] / Laa * 100</math></b>		
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
<b>Iua</b>	<b>Indicador de Utilização da Infraestrutura de Produção de Água (%):</b> Objetiva mensurar a capacidade ociosa da Estação de Tratamento de Água, a ser avaliada anualmente.	
<b><math>Iua = Qp * 100 / CapETA</math></b>		
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		
<b>Ice</b>	<b>Indicador de Cobertura do Serviço de Esgotos Sanitários (%):</b> Objetiva quantificar o percentual de economias com disponibilidade de acesso ao sistema de esgotos sanitários. O período desejável para sua apuração é o anual.	
<b><math>Ice = [(Ere + Dde) * 100 / Dt * (100 - Pdfe + Pdde)] * 100</math></b>		
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
<b>Ite</b>	<b>Indicador de Tratamento de Esgotos:</b> Quantifica, percentualmente, as economias residenciais ligadas à coleta, cujos esgotos recebem tratamento. Seu período de apuração sugerido é anual.	
<b><math>Ite = EaETE * 100 / Eae</math></b>		
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
<b>Iue</b>	<b>Indicador da Utilização da Infraestrutura de Tratamento de Esgotos (%):</b> Avalia, percentualmente, a capacidade ociosa da Estação de Tratamento de Esgotos. O período de apuração sugerido é anual.	
<b><math>Iue = Qt * 100 / CapETE</math></b>		
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		
<b>Irs</b>	<b>Indicador de Resíduos Sólidos, calculado pela média ponderada dos indicadores sugeridos</b>	
$Irs = (1,0 \cdot Ivm + 1,5 \cdot Icr + 1,0 \cdot Ics + 1,0 \cdot Irr + 2,0 \cdot Iqr + 1,0 \cdot Isr + 0,5 \cdot Iri + 0,5 \cdot Idi + 1,5 \cdot Ids) / 10$		
<b>Ivm</b>	<b>Indicador do Serviço de Varrição das Vias:</b> quantifica as vias urbanas atendidas pelo serviço de varrição, tanto manual quanto mecanizada.	
$Ivm = \frac{100 \times (\%Vm \text{ atual} - \%Vm \text{ min})}{(\%Vm \text{ max} - \%Vm \text{ min})}$		
<b>Componentes</b>	<b>Variáveis envolvidas</b>	<b>Fonte responsável pela informação</b>
%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
<b>Icr</b>	<b>Indicador do Serviço de Coleta Regular:</b> quantifica os domicílios atendidos por coleta de resíduos sólidos domiciliares.	
$\%Dcr = \frac{Duc}{Dut} \times 100$ $ICR = \frac{100 \times (\%Dcr - \%Dcr \text{ min})}{(\%Dcr \text{ max} - \%Dcr \text{ min})}$		
<b>Componentes</b>	<b>Variáveis envolvidas</b>	<b>Fonte responsável pela informação</b>
%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;	
<b>Ics</b>	<b>Indicador do Serviço de Coleta Seletiva:</b> quantifica os domicílios atendidos por coleta seletiva de resíduos sólidos recicláveis, também denominado lixo seco.	
$Ics = \frac{100 \times (\%CS \text{ atual} - \%CS \text{ min})}{(\%CS \text{ max} - \%CS \text{ min})}$		
<b>Componentes</b>	<b>Variáveis envolvidas</b>	<b>Fonte responsável pela informação</b>
%CS mín	% dos domicílios coletados mínimo = 0% dos domicílios municipais	Município
%CS max	% dos domicílios coletados máximo = 100% dos domicílios municipais	Município
%CS atual	% dos domicílios municipais coletados em relação ao total dos domicílios municipais	Município

Quadro Síntese de Indicadores		
INDICADORES DE RESÍDUOS SÓLIDOS		
<b>Irr</b>	<b>Indicador de Reaproveitamento de Resíduos Sólidos:</b> reaproveitamento dos materiais reaproveitáveis presentes nos resíduos sólidos domiciliares.	
$Irr = \frac{100 \times (\% Rr \text{ atual} - \% Rr \text{ mín})}{(\% Rr \text{ máx} - \% Rr \text{ mín})}$		
Componentes	Variáveis envolvidas	Fonte responsável pela informação
%rr mín	% dos resíduos reaproveitados mínimo = 0% do total de resíduos sólidos gerados no município	Município
%rr máx	% dos resíduos reaproveitados máximo = 60% do total de resíduos sólidos gerados no município	Município
%rr atual	% dos resíduos reaproveitados em relação ao total dos resíduos sólidos gerados no município	Município
<b>Iqr</b>	<b>Indicador da Destinação Final dos RSD:</b> 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.	
<b>Isr</b>	<b>Indicador de Saturação do Tratamento e Disposição Final dos RSD:</b> avalia a capacidade restante dos locais de disposição e a necessidade de implantação de novas unidades de disposição de resíduos.	
$Isr = \frac{100 \times (n - nmín)}{(nmax - nmín)}$		
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).	
nmax	variável indicada a partir da faixa de população sendo $\geq (1 \text{ a } 5)$	Município
<b>Iri</b>	<b>Indicador de Reaproveitamento de Resíduos Sólidos Inertes:</b> avalia o reaproveitamento dos materiais reaproveitáveis presentes na composição dos resíduos sólidos inertes.	
$Iri = \frac{100 \times (\% Ri \text{ atual} - \% Ri \text{ mín})}{(\% Ri \text{ máx} - \% Ri \text{ mín})}$		
Componentes	Variáveis envolvidas	Fonte responsável pela informação
%Ri mín	% dos resíduos reaproveitados mínimo = 0% do total de resíduos sólidos inertes gerados no município;	Município
%Ri máx	% dos resíduos reaproveitados máximo = 60% do total de resíduos sólidos inertes gerados no município;	Município
%Ri atual	% dos resíduos inertes reaproveitados em relação ao total dos resíduos sólidos inertes gerados no município;	Município

Quadro Síntese de Indicadores		
INDICADORES DE RESÍDUOS SÓLIDOS		
<b>Idi</b>	<b>Indicador de Disposição Final de Resíduos Sólidos Inertes:</b> objetiva avaliar as condições dos sistemas de disposição de resíduos sólidos inertes que se não forem bem operados podem gerar o assoreamento de drenagens.	
<i>Idi = 10 x IQI</i>		
<b>Componentes</b>	<b>Variáveis envolvidas</b>	<b>Fonte responsável pela informação</b>
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
<b>Ids</b>	<b>Indicador de Manejo de Resíduos de Serviços de Saúde:</b> 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.	
<i>Ids = 10 x IQS</i>		
<b>Componentes</b>	<b>Variáveis envolvidas</b>	<b>Fonte responsável pela informação</b>
IQS	Índice de Qualidade de Manejo de Resíduos de Serviços de Saúde, e estimado de acordo com quadro.	Município

<b>Quadro Síntese de Indicadores</b>		
<b>INDICADORES DE DRENAGEM URBANA</b>		
<b>INDICADORES DE MICRODRENAGEM</b>		
<b>Institucionalização</b>		
<b>Componentes</b>	<b>Variáveis envolvidas</b>	<b>Fonte responsável pela informação</b>
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
<b>Cobertura</b>		
<b>Componentes</b>	<b>Variáveis envolvidas</b>	<b>Fonte responsável pela informação</b>
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
<b>Eficiência</b>		
<b>Componentes</b>	<b>Variáveis envolvidas</b>	<b>Fonte responsável pela informação</b>
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
<b>Gestão</b>		
<b>Componentes</b>	<b>Variáveis envolvidas</b>	<b>Fonte responsável pela informação</b>
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
<b>INDICADORES DE MACRODRENAGEM</b>		
<b>Institucionalização</b>		
<b>Componentes</b>	<b>Variáveis envolvidas</b>	<b>Fonte responsável pela informação</b>
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

<b>Quadro Síntese de Indicadores</b>		
<b>INDICADORES DE DRENAGEM URBANA</b>		
<b>INDICADORES DE MACRODRENAGEM</b>		
<b>Cobertura</b>		
<b>Componentes</b>	<b>Variáveis envolvidas</b>	<b>Fonte responsável pela informação</b>
C1	Extensão de intervenções na rede hídrica do município;	Município
C2	Extensão da rede hídrica do município;	Município
<b>Eficiência</b>		
<b>Componentes</b>	<b>Variáveis envolvidas</b>	<b>Fonte responsável pela informação</b>
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
<b>Gestão</b>		
<b>Componentes</b>	<b>Variáveis envolvidas</b>	<b>Fonte responsável pela informação</b>
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<sup>84</sup>. 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.

---

84 É o caso da utilização de recursos do FEHIDRO e do Programa Água Limpa.



GOVERNO DO ESTADO DE  
**SÃO PAULO**



PREFEITURA MUNICIPAL DE  
TREMEMBÉ

Esta mobilização passa necessariamente pela designação e cobrança de resultados dos agentes municipais que se responsabilizarão pelos contatos com os demais agentes, internos e externos, visando à integração do município nos âmbitos regional, estadual e federal.

## ANEXO D – DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

## DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

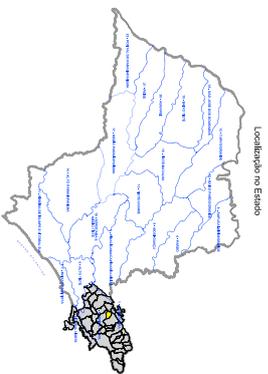
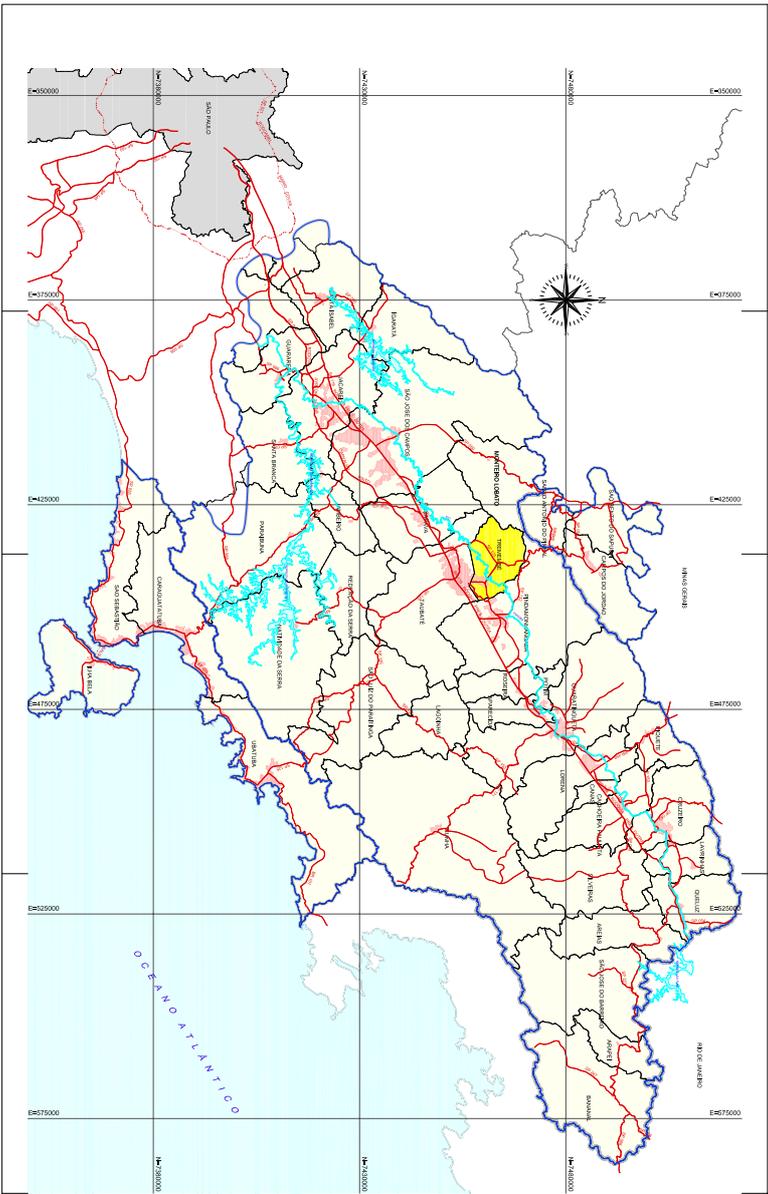
Os principais documentos utilizados no embasamento deste Plano Integrado de Saneamento Básico do Município de **Tremembé** estão relacionados a seguir:

- ✓ Plano Municipal de Saneamento Passo a Passo – DAEE/CEPAM – 2009.
- ✓ Plano Estadual de Recursos Hídricos 2004-2007 - Consórcio JMR/ENGEORPS – Julho/2005.
- ✓ Plano de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Paraíba do Sul - Fundação COPPETEC - Dezembro/2007.
- ✓ Plano da Bacia Hidrográfica do Paraíba do Sul - UGRHI 02 - 2009-2012 – Comitê das Bacias Hidrográficas do Rio Paraíba do Sul - CBH-PS – Dezembro/2009;
- ✓ Plano Diretor Participativo do Município de **Tremembé** - Lei Complementar Nº 184, de 18 de Dezembro de 2008.

Relatórios anteriormente emitidos, referentes ao presente Contrato:

- ✓ Relatório 1 - Programa Detalhado de Trabalho – julho/2010 e Revisão 1 – julho/2010;
- ✓ Relatório 2 – Descrição dos Sistemas Existentes e Projetados e Avaliação da Prestação dos Serviços de Saneamento Básico do Município de **Tremembé** – Revisão 0 – outubro/2010;
- ✓ Relatório 3 – Estudo de Demandas, Diagnóstico Completo, Formulação e Seleção de Alternativas do Município de **Tremembé** – Revisão 0 - março/2011;
- ✓ Relatório 4 – Proposta do Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico do Município de **Tremembé** – Revisão 0 – maio/2011 e Revisão 1– outubro/2011.





**LEGENDA:**

- Limite das Unidades
- Limite Municipal
- Principais Acessos Rodoviários
- Malhada Urbana, 2008

	INSTITUIÇÃO: SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E DESENVOLVIMENTO URBANO TÍTULO: MALHADA URBANA, 2008	DATA: 07/2012 AUTORES: IVY, ANTONIO
	INSTITUIÇÃO: SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E DESENVOLVIMENTO URBANO TÍTULO: MALHADA URBANA, 2008	DATA: 07/2012 AUTORES: IVY, ANTONIO

UNIDADE: LITORAL DO SUDESTE DO PARANÁ, ZONA URBANA DO SUDESTE DO PARANÁ, ZONA URBANA DO SUDESTE DO PARANÁ, ZONA URBANA DO SUDESTE DO PARANÁ

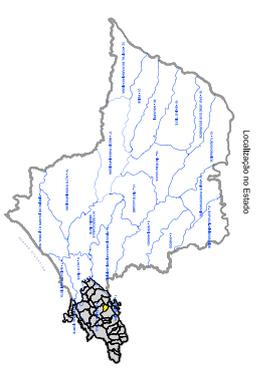
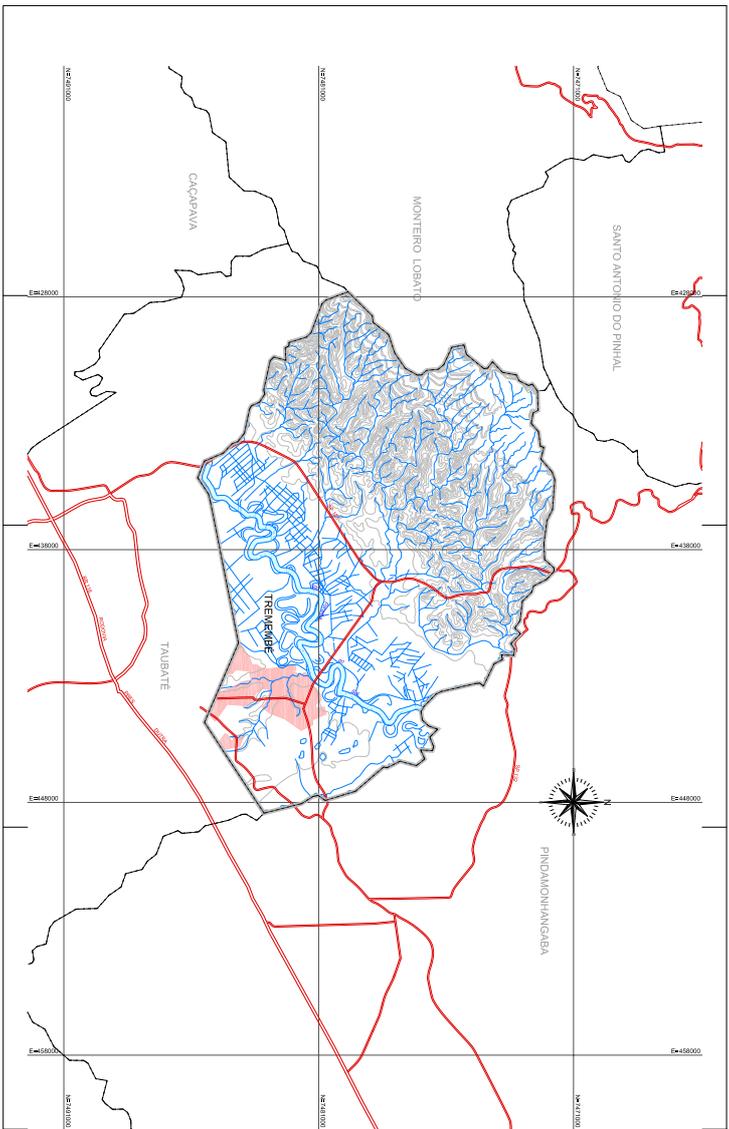
**PROGRAMA DE FORTALECIMENTO DOS INSTRUMENTOS DE PLANEJAMENTO DO SETOR DE SANEAMENTO**

PLANOS INTERMEDIÁRIOS REGIONAIS DE SANEAMENTO BÁSICO PARA AS UNIDADES DE DESENVOLVIMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BARRAGEM DA MANTOUEIRA, PARANÁ DO SUL, E TIPOCAL NORTE - URBENS 12 e 13

**ILUSTRAÇÃO 2 - ACESSOS AO MUNICÍPIO**

Fonte: DER - Departamento de Estradas de Rodagem





- LEGENDA:**
- Limite Municipal
  - Perfilis Acessos Rodoviários
  - Malhada Urbana, 2008
  - Hidrografia
  - Contorno de Nível

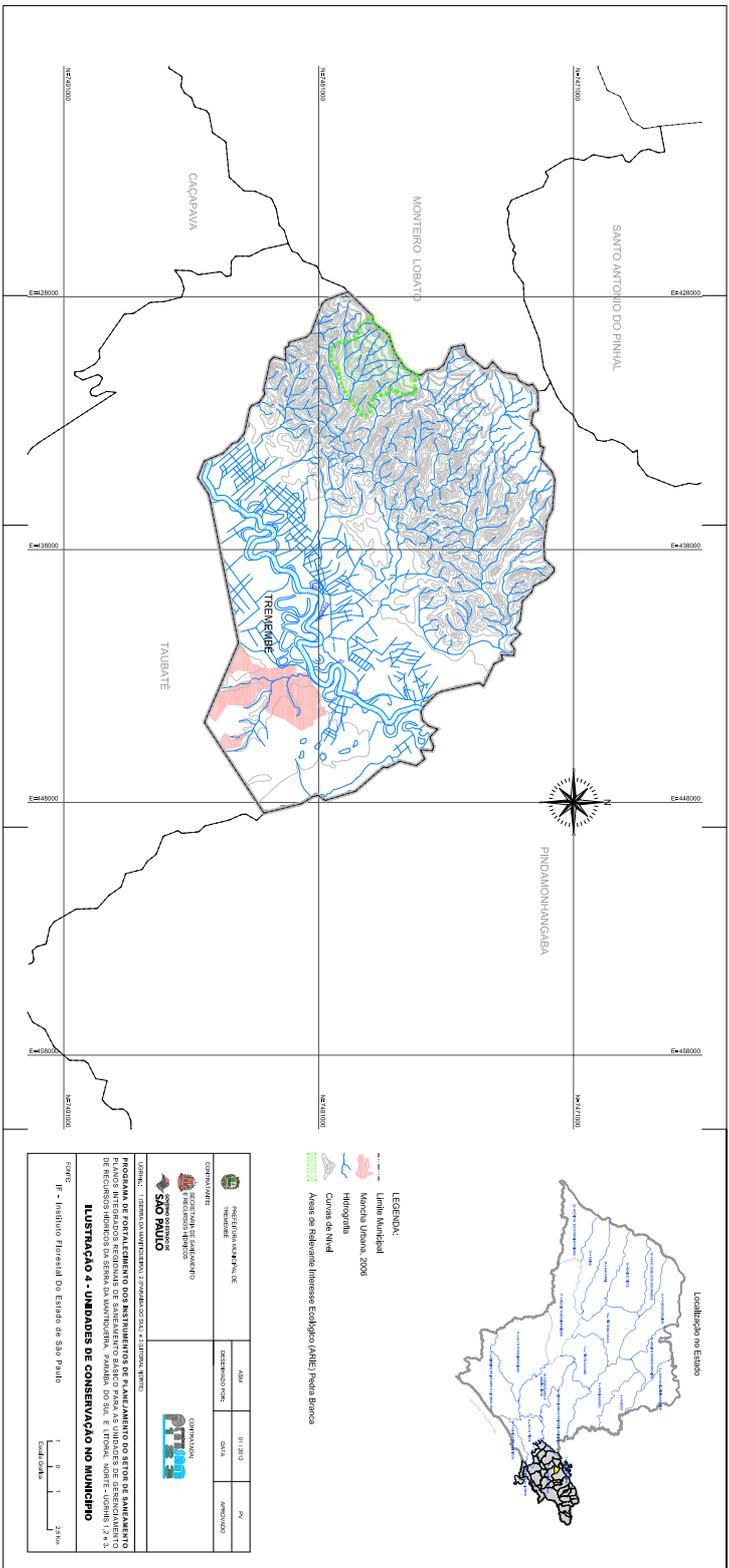
<p><b>MUNICÍPIO DE TAUBATÉ</b> SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E FISCALIZAÇÃO</p>	<p>1604</p>	<p>07/2013</p>	<p>PV</p>
	<p>DETERMINAÇÃO</p>	<p>DATA</p>	<p>APROVADO</p>

**PROGRAMA DE OBRAS DE MANUTENÇÃO DE MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS**  
**PLANOS INTERMEDIÁRIOS DE MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS PARA AS UNIDADES DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DA SERRA DA MANHOBRA, PARQUE DO SOL E URBINA, NORTE - LESTE 1, 2 e 3.**

**ILUSTRAÇÃO 3 - CARACTERIZAÇÃO FISICA DO MUNICÍPIO**

Fonte: DQE - Departamento de Estatística e Planejamento  
 DQE - 2013 - 2014 - 2015 - 2016 - 2017 - 2018

Escala Gráfica: 0 1 2 Km



- LEGENDA:
- Limite do município
  - Área Urbana 2008
  - Topografia
  - Curvas de Nível
  - Mapa de Referência: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

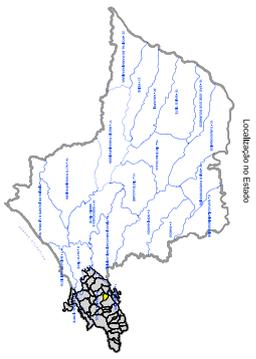
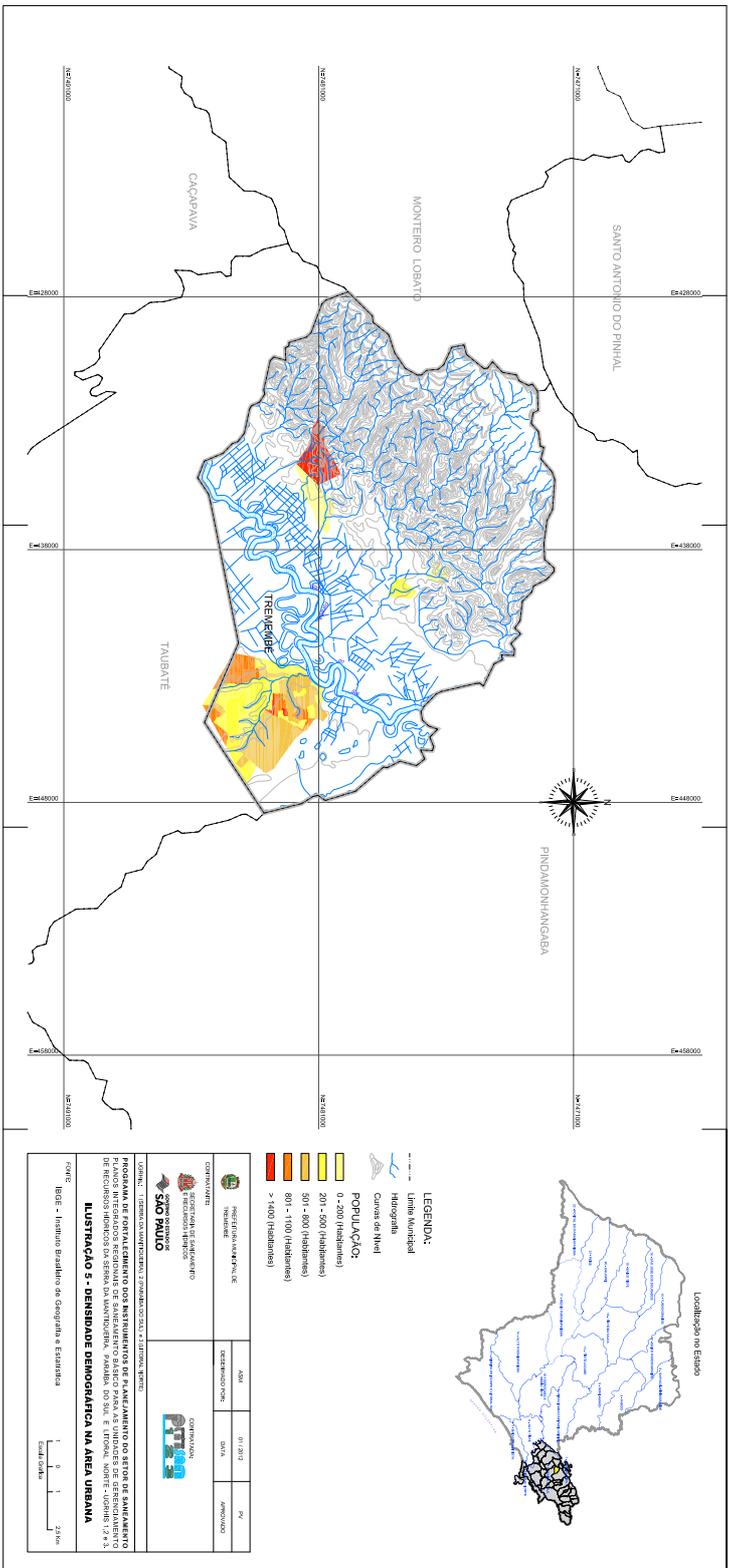
<p>MUNICÍPIO DE SÃO PAULO SECRETARIA DE SANEAMENTO E RECURSOS HÍDRICOS</p>	ANEXO	07/2013	PV
	DETERMINAÇÃO	DATA	APROVADO
<p>COMUNIDADE</p>			

OBJETIVO: APROVAÇÃO DO PLANO DE MANEJO DO SISTEMA DE SANEAMENTO BÁSICO DO SETOR DE MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DA SERRA DA MANHOGUEIRA, PARQUE DO SOL E URMAL, NORTE - OESTE 1:2 e 1:3.

**ILUSTRAÇÃO 4 - UNIDADES DE CONSERVAÇÃO NO MUNICÍPIO**

FONTE: IP - Instituto Paulista de Estudos de São Paulo

Escala: 1:50.000



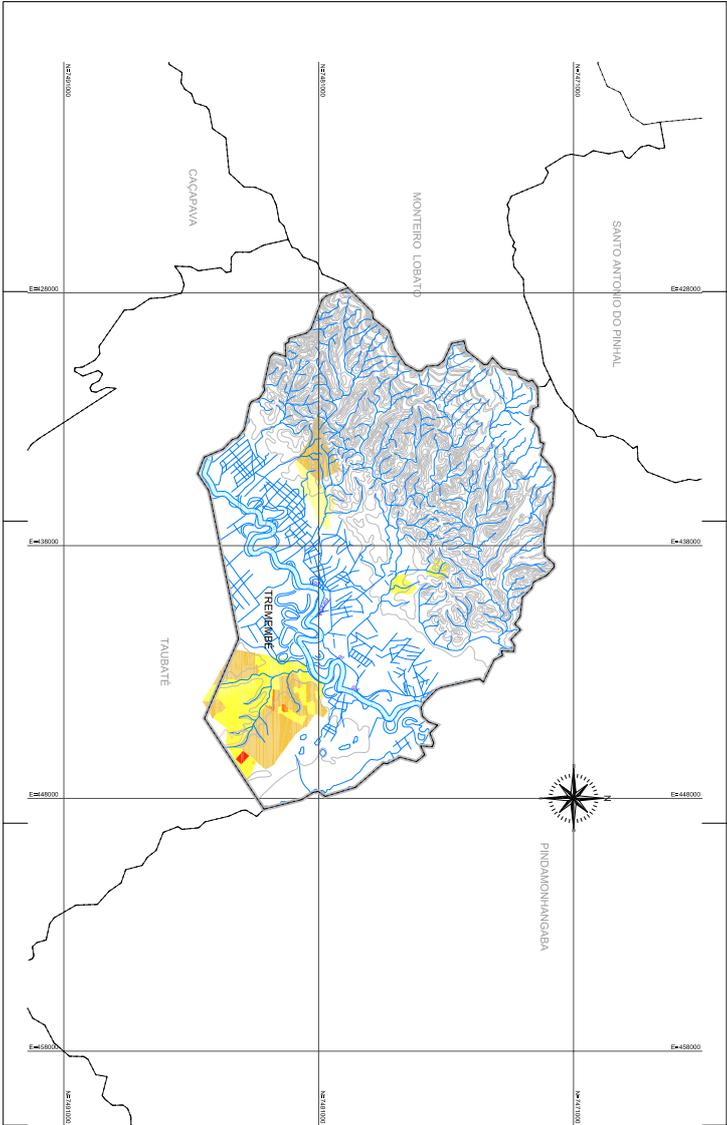
- LEGENDA:**
- Limite Municipal
  - Hidrografia
  - Cursos de Água
- POPULAÇÃO:**
- 0 - 200 (Hab/km²)
  - 201 - 500 (Hab/km²)
  - 501 - 800 (Hab/km²)
  - 801 - 1100 (Hab/km²)
  - > 1400 (Hab/km²)

	INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA INSTITUIÇÃO RECONHECIDA DE INTERESSE PÚBLICO	6561 DETERMINAÇÃO

OBJETIVO: APLICAR O MÉTODO DE INTERPOLAÇÃO DE PONTOS PARA OBTENÇÃO DE UMA  
 PROGRAMA DE FORMAÇÃO DOS MANEJAMENTOS DE SANEAMENTO DE SEUS DE SANEAMENTO  
 PLANOS INTERMEDIÁRIOS REGIONAIS DE MANEJAMENTO BÁSICO PARA AS UNIDADES DE DESENVOLVIMENTO  
 DE RECURSOS HUMANOS DA SEARA DA AMBROSIA, PARQUE DO SOL E URMAL, NORTE - OESTE 12 x 13.

**ILUSTRAÇÃO 5 - DENSIDADE DEMOGRÁFICA NA ÁREA URBANA**  
 Fonte: IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística





- LEGENDA:**
- Linha Municipal
  - Hidrografia
  - Contorno do Nível
- DOMÍLIOS:**
- 0 - 50
  - 51 - 100
  - 101 - 150
  - 151 - 250
  - 251 - 400

<p><b>MUNICÍPIO DE TAUBATÉ</b> SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E REGULAÇÃO URBANAS</p>	<p>1656</p>	07/2013	PV
	<p>DETERMINAÇÃO</p>	DATA	APROVADO
<p><b>COMISSÃO DE PLANEJAMENTO URBANO</b></p>			

**OBJETIVO:** - ESTABELECEM O ZONAMENTO URBANO DO SETOR DE MANEJO URBANO.

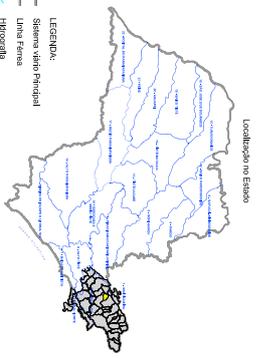
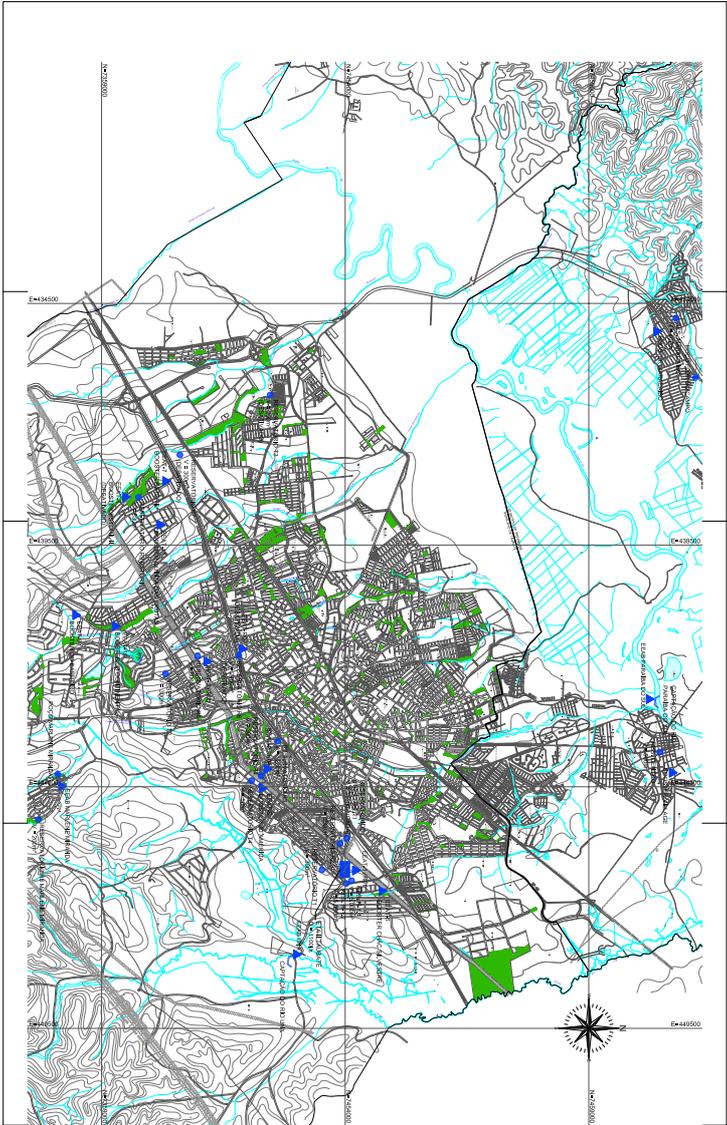
**PROGRAMA DE GESTÃO URBANA DOS MANEJAMENTOS DE MANEJO URBANO DO SETOR DE MANEJO URBANO**

**PLANOS INTERMEDIÁRIOS REGIONAIS DE MANEJO URBANO PARA AS UNIDADES DE GERENCIAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS DA SERRA DA MANHANGABA, PARQUE DO SOL E URBANO NORTE - URBANO 1, 2 e 3.**

**ILUSTRAÇÃO 6 - DISTRIBUIÇÃO DE DOMÍLIOS NA ÁREA URBANA**

**Fonte:** IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística





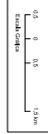
- LEYENDA:**
- Sistema vialto Principal
  - Línea Ferrea
  - Hidrografía
  - Curvas de Nivel
- SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA**
- Canaliza
  - Estación de Tratamiento de Agua
  - Reservatorio
  - Estación Elevadora de Agua
  - Puesto
  - Filtro

<p>GOBIERNO DEL ESTADO DE VERACRUZ SECRETARÍA DE SALUBRIDAD E INGENIERÍA AMBIENTAL</p>	<p>4401</p>	<p>01/2013</p>	<p>PA</p>
	<p>COORDINACIÓN</p>	<p>DATA</p>	<p>AMBIENTE</p>

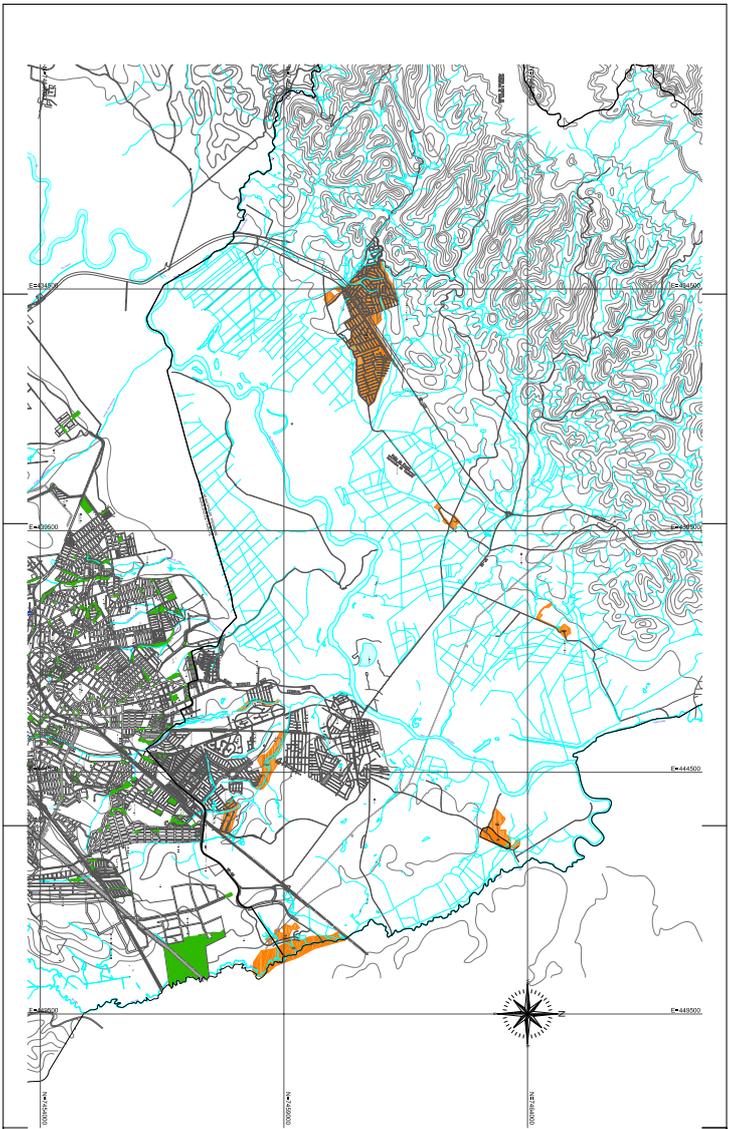
COMUNIDAD

**PROGRAMA DE OBRAS DE MANEJO DEL AGUA EN EL MUNICIPIO DE SAN PABLO**  
**PLANOS INTERIORES RESUMIDA DE MANEJO DEL AGUA PARA LAS UNIDADES DE DESARROLLO DE COMUNIDAD DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE EN EL MUNICIPIO DE SAN PABLO**  
**DE ABASTECIMIENTO DE AGUA E ESGOTO SANITARIO - FOLIA 12**

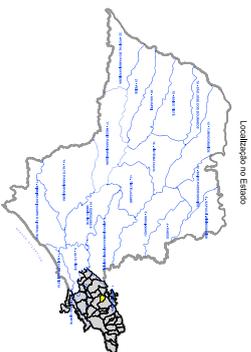
Proyecto: SAGET - Comisión de Seguimiento Estado de Verdad  
 de San Pablo - Tuxtla Gutiérrez







Código	Localidad	Descripción de Problemas
1	San Juan	Alta contaminación por el transporte de basura en las calles. Crecimiento de la zona urbana sin control de los límites. Crecimiento de la zona urbana sin control de los límites. Crecimiento de la zona urbana sin control de los límites.
2	San Juan	Alta contaminación por el transporte de basura en las calles. Crecimiento de la zona urbana sin control de los límites. Crecimiento de la zona urbana sin control de los límites.
3	San Juan	Alta contaminación por el transporte de basura en las calles. Crecimiento de la zona urbana sin control de los límites. Crecimiento de la zona urbana sin control de los límites.
4	San Juan	Alta contaminación por el transporte de basura en las calles. Crecimiento de la zona urbana sin control de los límites. Crecimiento de la zona urbana sin control de los límites.
5	San Juan	Alta contaminación por el transporte de basura en las calles. Crecimiento de la zona urbana sin control de los límites. Crecimiento de la zona urbana sin control de los límites.
6	San Juan	Alta contaminación por el transporte de basura en las calles. Crecimiento de la zona urbana sin control de los límites. Crecimiento de la zona urbana sin control de los límites.
7	San Juan	Alta contaminación por el transporte de basura en las calles. Crecimiento de la zona urbana sin control de los límites. Crecimiento de la zona urbana sin control de los límites.
8	San Juan	Alta contaminación por el transporte de basura en las calles. Crecimiento de la zona urbana sin control de los límites. Crecimiento de la zona urbana sin control de los límites.
9	San Juan	Alta contaminación por el transporte de basura en las calles. Crecimiento de la zona urbana sin control de los límites. Crecimiento de la zona urbana sin control de los límites.
10	San Juan	Alta contaminación por el transporte de basura en las calles. Crecimiento de la zona urbana sin control de los límites. Crecimiento de la zona urbana sin control de los límites.
11	San Juan	Alta contaminación por el transporte de basura en las calles. Crecimiento de la zona urbana sin control de los límites. Crecimiento de la zona urbana sin control de los límites.



- LEGENDA:**
- Límite Municipal
  - Sistema Vial Principal
  - Línea Fensa
  - Hidrografía
  - Casas de Miel
  - Principales Áreas con Problemas de Desarrollo Urbano

<p>COMUNIDAD MUNICIPAL MUNICIPALIDAD SAN JUAN DE LOS BAÑOS</p>	<p>ESTADO DE VERACRUZ VERACRUZ</p>	<p>GOBIERNO FEDERAL ESTADOS UNIDOS MEXICANOS</p>
--	--	--

PROGRAMA DE OBRAS DE RECONSTRUCCIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA DE SERVICIOS BÁSICOS EN LAS COMUNIDADES RURALES DE LOS MUNICIPIOS DE SAN JUAN DE LOS BAÑOS Y SAN JUAN DE LOS RÍOS, EN EL ESTADO DE VERACRUZ.

PROYECTO: **RECONSTRUCCIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA DE SERVICIOS BÁSICOS EN LAS COMUNIDADES RURALES DE LOS MUNICIPIOS DE SAN JUAN DE LOS BAÑOS Y SAN JUAN DE LOS RÍOS, EN EL ESTADO DE VERACRUZ.**

FECHA: 2011

ELABORADO POR: [Nombre]



