



PREFEITURA DE
CAÇAPAVA



SECRETARIA DE SANEAMENTO
E RECURSOS HÍDRICOS

**PROGRAMA ESTADUAL DE APOIO À ELABORAÇÃO DE
PLANOS MUNICIPAIS DE SANEAMENTO**





GOVERNO DO ESTADO DE
SÃO PAULO



PREFEITURA MUNICIPAL DE
CAÇAPAVA

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

Carlos Antonio Vilela
Prefeito Municipal
Carlos Henrique de Oliveira Silva
Secretário de Planejamento e Meio Ambiente

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
Carlos Henrique de Oliveira Silva

Alvaro Carvalho de Souza
Clóvis Roberto da Cunha
João Pereira da Silva Filho
Mário Gustavo
Potiguara Chagas Ferreira
Rogério Nanni da Silva

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



GOVERNO DO ESTADO DE
SÃO PAULO



PREFEITURA MUNICIPAL DE
CAÇAPAVA

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

VERSÃO REVISADA COM A INCORPORAÇÃO DOS COMENTÁRIOS DO GEL –
GRUPO EXECUTIVO LOCAL E DA SSRH – SECRETARIA DE SANEAMENTO E
RECURSOS HÍDRICOS



PLANO MUNICIPAL INTEGRADO DE SANEAMENTO BÁSICO CAÇAPAVA

LISTA DE ILUSTRAÇÕES.....	5
LISTA DE QUADROS	6
LISTA DE FOTOS	10
SIGLAS E ABREVIATURAS	11
1. APRESENTAÇÃO	14
2. DADOS GERAIS DO MUNICÍPIO.....	17
2.1. LOCALIZAÇÃO, ACESSOS E CARACTERIZAÇÃO FÍSICA DO MUNICÍPIO.....	17
2.1.1. Localização	17
2.1.2. Acesso.....	17
2.1.3. Caracterização Física do Município	17
2.2. DADOS SOCIOECONÔMICOS.....	22
2.2.1. IDH – Índice de Desenvolvimento Humano.....	23
2.2.2. IPRS – Índice Paulista de Responsabilidade Social.....	23
2.2.3. Saúde.....	24
2.2.4. Economia	25
3. DESCRIÇÃO DOS SISTEMAS ATUAIS.....	27
3.1. SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	27
3.1.1. Sistema Principal.....	27
3.1.2. Sistemas Isolados	32
3.1.3. Avaliação dos Serviços	32
3.2.1. Sistemas Principais	34
3.2.2. Sistemas Isolados	43
3.2.3. Avaliação dos Serviços	43
3.3. LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS.....	50
3.3.1. Limpeza Pública.....	51
3.3.2. Resíduos Sólidos Domiciliares.....	53
3.3.3. Resíduos Sólidos Inertes	56
3.3.4. Resíduos de Serviços de Saúde	56
3.3.5. Avaliação dos Serviços	56
3.4. DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS.....	58
3.4.1 Síntese da Situação da Drenagem Urbana em Caçapava	58



3.4.2. Avaliação dos Serviços	63
4. PROJEÇÃO DEMOGRÁFICA E DE DEMANDAS	65
4.1. PROJEÇÃO DEMOGRÁFICA	65
4.2. PROJEÇÃO DAS DEMANDAS DE ÁGUA E VAZÕES DE ESGOTOS	69
4.2.1. Parâmetros de Cálculo	69
4.2.2. Demandas de Água.....	75
4.2.3. Vazões de Esgoto	76
4.3. PROJEÇÃO DA GERAÇÃO DE RESÍDUOS.....	77
4.3.1. Parâmetros de Cálculo	77
4.3.2. Projeção de Resíduos Sólidos Brutos	77
4.3.3. Reaproveitamento de Resíduos.....	82
4.3.4. Projeção da Geração de Resíduos Não Reaproveitáveis.....	86
5. OBJETIVOS E METAS	89
5.1. OBJETIVOS.....	89
5.2. METAS	89
5.2.1. Considerações Preliminares	89
5.2.2. Metas Propostas	91
6. AÇÕES NECESSÁRIAS PARA ATINGIR OS OBJETIVOS E METAS.....	93
6.1. AÇÕES PRELIMINARES	93
6.2. AÇÕES OBJETIVAS	93
6.2.1. Ações Objetivas para o Sistema de Abastecimento de Água	94
6.2.2. Ações Objetivas para o Sistema de Esgotamento Sanitário	95
6.2.3. Ações Objetivas para o Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos.....	97
6.2.4. Ações Objetivas para o Sistema de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas.....	98
6.3. AÇÕES CORRETIVAS.....	100
7. PLANEJAMENTO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	101
7.1. METAS DE ATENDIMENTO	101
7.2. FORMULAÇÃO DE PROPOSTAS E PRÉ-SELEÇÃO DE ALTERNATIVAS.....	101
7.2.1. Obras e Intervenções Necessárias.....	108
7.2.2. Estimativa de Custo das Proposições	109
7.3. PROGRAMAS, PLANOS E OUTRAS AÇÕES NECESSÁRIAS.....	109



8. PLANEJAMENTO DOS SISTEMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	113
8.1. METAS DE ATENDIMENTO	113
8.2. FORMULAÇÃO DE PROPOSTAS E PRÉ-SELEÇÃO DE ALTERNATIVAS	113
8.2.1. Obras e Intervenções Necessárias	124
8.2.2. Estimativa de Custo das Proposições	125
8.3. PROGRAMAS, PLANOS E OUTRAS AÇÕES NECESSÁRIAS	126
8.4. AÇÕES PARA O SISTEMA DE GESTÃO DE ÁGUA E ESGOTOS	126
9. PLANEJAMENTO DO SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	129
9.1. CONSIDERAÇÕES PRELIMINARES	129
9.2. ALTERNATIVAS CONVENCIONAIS	129
9.2.1. Soluções Propostas e Custos Estimados	130
9.3. ALTERNATIVAS NÃO CONVENCIONAIS	130
9.3.1. Considerações Preliminares	130
9.3.2. Premissas Adotadas	132
9.3.3. Inserção de Caçapava na Alternativa Não Convencional	133
9.4. PROGRAMAS, PLANOS E OUTRAS AÇÕES NECESSÁRIAS	136
10. PLANEJAMENTO DO SISTEMA DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS	137
10.1. CONSIDERAÇÕES PRELIMINARES	137
10.2. PROGRAMAS, PLANOS E OUTRAS AÇÕES NECESSÁRIAS	137
10.3. PROPOSIÇÕES ESPECÍFICAS COM ESTIMATIVA DE CUSTOS	138
11. ANÁLISE DE SUSTENTABILIDADE ECONÔMICA FINANCEIRA	140
12. SÍNTESE DOS INVESTIMENTOS E FONTES DE FINANCIAMENTO	142
12.1. SÍNTESE DOS INVESTIMENTOS	142
12.1.1. Sistema de Abastecimento de Água	142
12.1.2. Sistema de Esgotamento Sanitário	143
12.1.3. Serviço de Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos	144
12.1.4. Serviço de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas	145
12.2. FONTES DE FINANCIAMENTO	145
12.2.1. Tarifas, Taxas, Preços Públicos, Transferências e Subsídios	146
12.2.2. Recursos do Fundo de Garantia por Tempo de Serviço (Saneamento Para Todos)	149
12.2.3. Orçamento Geral da União – OGU	151



12.2.4. Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social – BNDDES.....	154
12.2.5. Fundo Estadual de Recursos Hídricos – FEHIDRO.....	155
12.2.6. Outras Fontes	156
13. AVALIAÇÃO SISTEMÁTICA DA EFICÁCIA DAS AÇÕES PROGRAMADAS ..	158
13.1. INDICADORES DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	158
13.2. INDICADORES DE ESGOTOS SANITÁRIOS.....	160
13.3. INDICADORES DE RESÍDUOS SÓLIDOS	161
13.4. INDICADORES DE DRENAGEM	167
14. PLANO DE AÇÕES DE CONTINGÊNCIA E EMERGÊNCIA	172
14.1. OBJETIVO	172
14.2. AGENTES ENVOLVIDOS	173
14.3. AÇÕES PRINCIPAIS DE CONTROLE E DE CARÁTER PREVENTIVO....	174
14.4. PLANOS DE CONTINGÊNCIAS	175
14.4.1. Serviço de Abastecimento de Água	175
14.4.2. Serviço de Esgotamento Sanitário	177
14.4.3. Serviços de Limpeza Pública e Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos.....	179
14.4.4. Sistema de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas	185
14.5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	187
15. RECOMENDAÇÕES PARA OS PLANOS MUNICIPAIS DE SANEAMENTO ...	188
ANEXOS	191
ANEXO A – BASES E FUNDAMENTOS LEGAIS DOS PLANOS MUNICIPAIS DE SANEAMENTO	192
ANEXO B – QUADRO SÍNTESE DOS INDICADORES	214
ANEXO C – AÇÕES INSTITUCIONAIS NECESSÁRIAS PARA ATINGIR OS OBJETIVOS E METAS	222
ANEXO D – DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA	228



GOVERNO DO ESTADO DE
SÃO PAULO



PREFEITURA MUNICIPAL DE
CAÇAPAVA

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Ilustração 1 – Localização Geral do Município	19
Ilustração 2 – Acessos ao Município	20
Ilustração 3 – Caracterização Física do Município	21
Ilustração 4 – Localização das Unidades Existentes dos Sistemas de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário	49
Ilustração 5 – Localização das Principais Áreas com Problemas de Drenagem Urbana no Município	62
Ilustração 6 – Croqui do Sistema de Abastecimento de Água Existente e das Intervenções Propostas	112
Ilustração 7 – Croqui do Sistema de Esgotamento Sanitário Existente e das Intervenções Propostas	128

LISTA DE QUADROS

Quadro 01 – Dados Socioeconômicos	22
Quadro 02 – Evolução da População Urbana e Rural em Caçapava.....	22
Quadro 03 – Evolução do Índice de Desenvolvimento Humano Municipal - IDHM	23
Quadro 04 – Evolução do Índice Paulista de Responsabilidade Social - IPRS	24
Quadro 05 – Infecções Relacionadas com a Água	24
Quadro 06 – Morbidade Hospitalar do SUS - por local de residência - Caçapava	24
Quadro 07 – Produto Interno Bruto – 2003/2008 - Município de Caçapava	25
Quadro 08 – Valor Adicionado Total, por Setores de Atividade Econômica, Produto Interno Bruto Total e <i>per capita</i> a Preços Correntes / 2008.....	26
Quadro 09 – Número de Estabelecimentos - Comércio, Serviços e Indústria.....	26
Quadro 10 – Número de Ligações e Economias - Sistema de Abastecimento de Água	27
Quadro 11 – Características dos Poços	28
Quadro 12 – Características dos Reservatórios	31
Quadro 13 – Bacias de Esgotamento Sanitário - Sistema Sede	34
Quadro 14 – Estações Elevatórias de Esgoto – Sistema Sede.....	35
Quadro 15 – Estações Elevatórias de Esgoto - Sistema Caçapava Velha.....	41
Quadro 16 – Loteamentos Não Atendidos pelo Sistema Público de Esgotamento Sanitário	44
Quadro 17 – Divisão dos Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos	50
Quadro 18 – Loteamentos Não Contemplados pelo Serviço de Coleta de Resíduos Sólidos Domiciliares.....	57
Quadro 19 – Síntese dos Principais Problemas de Drenagem Urbana Existentes	60
Quadro 20 – Estudos e Projetos Existentes - Sistema de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas	63
Quadro 21 – Populações e Domicílios do Município de Caçapava	65
Quadro 22 – Dados do Censo-2000 do IBGE.....	65
Quadro 23 – Produção de Água em Março/2010.....	66
Quadro 24 – Populações e Domicílios – Sistema Sede.....	66
Quadro 25 – Populações e Domicílios – Caçapava Velha.....	66
Quadro 26 – Populações e Domicílios de Piedade / Guamirim.....	67
Quadro 27 – Populações e Domicílios – Núcleo Chácaras da Represa	68
Quadro 28 – Populações e Domicílios – Núcleo Portal do Canaã	68
Quadro 29 – Populações e Domicílios – Núcleo Gadalupe	69
Quadro 30 – Populações e Domicílios – Núcleo José Maria Lanfredi.....	69
Quadro 31 – Critérios, Parâmetros e Dados Básicos Considerados no Planejamento dos Sistemas – Sistema Sede	71



Quadro 32 – Critérios, Parâmetros e Dados Básicos Considerados no Planejamento dos Sistemas – Caçapava Velha	72
Quadro 33 – Critérios, Parâmetros e Dados Básicos Considerados no Planejamento dos Sistemas - Piedade / Guamirim.....	73
Quadro 34– Critérios, Parâmetros e Dados Básicos Considerados no Planejamento dos Sistemas - Núcleos Urbanos Isolados.....	74
Quadro 35 – Demandas de Água – Sistema Sede	75
Quadro 36 – Demandas de Água – Caçapava Velha	75
Quadro 37 – Demandas de Água – Piedade / Guamirim	75
Quadro 38 – Vazões de Esgotos – Sistema Sede	76
Quadro 39 – Vazões de Esgotos – Caçapava Velha	76
Quadro 40 – Vazões de Esgotos – Piedade / Guamirim.....	76
Quadro 41 – Produção de Resíduos Sólidos Domésticos	79
Quadro 42 – Produção de Resíduos Sólidos Inertes	80
Quadro 43 – Produção de Resíduos Sólidos de Serviços de Saúde	82
Quadro 44 – Composição Gravimétrica dos Resíduos Sólidos Domésticos	83
Quadro 45 – Reaproveitamento dos Resíduos Sólidos Domiciliares	84
Quadro 46 – Produção de Rejeitos de RSD	86
Quadro 47 – Produção de Rejeitos de RSI.....	87
Quadro 48 – Metas de Universalização do Acesso aos Serviços para o Município de Caçapava	92
Quadro 49 – Resumo das Ações para o Sistema de Abastecimento de Água.....	95
Quadro 50 – Resumo das Ações para o Sistema de Esgotamento Sanitário	96
Quadro 51 – Resumo das Ações para o Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos.....	97
Quadro 52 – Resumo das Ações para o Sistema de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas.....	99
Quadro 53 – Demandas de Água e Necessidade de Reservação – Sistema de Abastecimento de Água – Sistema Sede e Caçapava Velha	102
Quadro 54 – Redes e Ligações de Água Necessárias – Sistema de Abastecimento de Água – Sistema Sede e Caçapava Velha	103
Quadro 55 – Demanda de Água – Sistema de Abastecimento de Água – Piedade / Guamirim	104
Quadro 56 – Reservação Necessária – Sistema de Abastecimento de Água – Piedade / Guamirim	105
Quadro 57 – Redes e Ligações de Água Necessárias – Piedade/Guamirim	105
Quadro 58 – Obras e Intervenções Necessárias - Sistema de Abastecimento de Água – Sistema Sede e Caçapava Velha.....	108



Quadro 59 – Obras e Intervenções Necessárias - Sistema de Abastecimento de Água – Piedade / Guamirim	108
Quadro 60 – Obras e Intervenções Gerais - Sistema de Abastecimento de Água –Outras Intervenções	108
Quadro 61 – Estimativa de Custos das Proposições - Sistema de Abastecimento de Água – Sistema Sede e Caçapava Velha.....	109
Quadro 62 – Estimativa de Custos das Proposições - Sistema de Abastecimento de Água – Piedade / Guamirim	109
Quadro 63 – Estimativa de Custos das Proposições-Sistema de Abastecimento de Água	109
Quadro 64 – Redes e Ligações de Esgoto Necessárias – Sistema Sede	114
Quadro 65 – Vazões de Esgotos – Sistema Sede	117
Quadro 66 – Redes e Ligações de Esgoto Necessárias – Caçapava Velha	118
Quadro 67 – Vazões de Esgoto – Caçapava Velha.....	119
Quadro 68 – Redes e Ligações de Esgoto Necessárias – Piedade / Guamirim.....	120
Quadro 69 – Vazões de Esgoto – Piedade / Guamirim.....	121
Quadro 70 – Obras e Intervenções Necessárias - Sistema de Esgotamento Sanitário – Sistema Sede e Caçapava Velha.....	124
Quadro 71 – Obras e Intervenções Necessárias - Sistema de Esgotamento Sanitário – Piedade / Guamirim	124
Quadro 72 – Obras e Intervenções Necessárias - Sistema de Esgotamento Sanitário – Outras Intervenções.....	124
Quadro 73 – Estimativa de Custos das Proposições - Sistema de Esgotamento Sanitário – Sistema Sede e Caçapava Velha.....	125
Quadro 74 – Estimativa de Custos das Proposições - Sistema de Esgotamento Sanitário – Piedade / Guamirim	125
Quadro 75 – Estimativa de Custos das Proposições - Sistema de Esgotamento Sanitário – Outras Intervenções.....	125
Quadro 76 – Soluções Propostas e Custos Estimados - Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos	130
Quadro 77 – Projeção dos Rejeitos (RSD+RSS).....	134
Quadro 78 – Projeção dos Rejeitos (RSD + RSS).....	134
Quadro 79 – Proposições Específicas com Estimativa de Custo - Sistema de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas	139
Quadro 80 – Análise de Sustentabilidade Econômica Financeira - Caçapava	140
Quadro 81 – Fontes de Financiamento	146
Quadro 82 – Modalidades de Financiamentos – Saneamento Para Todos	151
Quadro 83 – Contrapartida - Orçamento Geral da União.....	152
Quadro 84 – Condições Financeiras - BNDES	155
Quadro 85 – Contrapartida - FEHIDRO.....	156



GOVERNO DO ESTADO DE
SÃO PAULO



PREFEITURA MUNICIPAL DE
CAÇAPAVA

Quadro 86 – Índice de Qualidade de Aterro de Resíduos.....	164
Quadro 87 – Indicador de Saturação do Tratamento e Disposição Final dos RSD	164
Quadro 88 – Índice de Qualidade de Destinação de Inertes.....	166
Quadro 89 – Índice de Qualidade de Manejo de Resíduos de Serviços de Saúde	167
Quadro 90 – Indicadores de Drenagem - Institucionalização.....	168
Quadro 91 – Indicadores de Drenagem - Eficiência da Gestão	169
Quadro 92 – Cálculo do Indicador de Drenagem Urbana – Microdrenagem.....	170
Quadro 93 – Cálculo do Indicador de Drenagem Urbana – Macrodrenagem.....	171
Quadro 94 – Planos de Contingências – Serviço de Abastecimento de Água	177
Quadro 95 – Planos de Contingências – Serviço de Esgotamento Sanitário	179
Quadro 96 – Planos de Contingências – Serviço de Limpeza Pública.....	181
Quadro 97 – Planos de Contingências – Serviço Relacionados a Resíduos Sólidos Domiciliares	183
Quadro 98 – Planos de Contingências – Serviço Relacionados a Resíduos Sólidos Inertes ..	184
Quadro 99 – Planos de Contingências – Serviço Relacionados a Resíduos de Serviços de Saúde	185
Quadro 100 – Planos de Contingências – Sistema de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas.....	187

LISTA DE FOTOS

Foto 01 – Poço 24	29
Foto 02 – Poço 27	29
Foto 03 – Poço 32	30
Foto 04 – Booster Vila Menino Jesus	31
Foto 05 – Reservatório R5 do Sistema Caçapava	32
Foto 06 – EEE Vila Quirino.....	35
Foto 07 – EEE Jardim Primavera	36
Foto 08 – EEE Norte	36
Foto 09 – Entrada da ETE Oeste	38
Foto 10 – ETE Oeste.....	38
Foto 11 – ETE Leste	39
Foto 12 – Tratamento preliminar - ETE Leste.....	40
Foto 13 – Vista geral da ETE Leste.....	40
Foto 14 – Tratamento biológico - ETE Leste	41
Foto 15 – ETE Caçapava Velha	42
Foto 16 – Tratamento preliminar - ETE Caçapava Velha.....	43
Foto 17 – Residencial Esperança.....	46
Foto 18 – Vila Favorino	46
Foto 19 – Vila Perinho.....	47
Foto 20 – Santa Luzia I	47
Foto 21 – Localização do ATS em relação à cidade de Tremembé.....	54
Foto 22 – Limite da gleba ocupada pelo empreendimento	55

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
CAÇAPAVA

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
CAÇAPAVA

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
CAÇAPAVA

1. APRESENTAÇÃO

O presente **Plano Integrado de Saneamento Básico do Município de Caçapava** 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 **Caçapava** 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).



GOVERNO DO ESTADO DE
SÃO PAULO



PREFEITURA MUNICIPAL DE
CAÇAPAVA

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;



GOVERNO DO ESTADO DE
SÃO PAULO



PREFEITURA MUNICIPAL DE
CAÇAPAVA

- 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
CAÇAPAVA

2. DADOS GERAIS DO MUNICÍPIO

2.1. LOCALIZAÇÃO, ACESSOS E CARACTERIZAÇÃO FÍSICA DO MUNICÍPIO

2.1.1. Localização

No Vale do Paraíba do Sul, o Município de **Caçapava** está localizado na Região Administrativa de São José dos Campos, na porção leste do Estado de São Paulo. Limita-se ao norte com o Município de Monteiro Lobato, a leste com Taubaté, a oeste com São José dos Campos e ao sul com Jambeiro e Redenção da Serra. Encontra-se nas coordenadas 23° 03' 45" S e 45° 41' 15" W, conforme mostra a Ilustração 1.

2.1.2. Acesso

O principal acesso para **Caçapava** se dá pela Rodovia Presidente Dutra (BR-116). São aproximadamente 100 km de São Paulo, como mostra a Ilustração 2.

2.1.3. Caracterização Física do Município

A caracterização física do município de **Caçapava**, 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 na depressão do Rio Paraíba do Sul, entre as escarpas e reversos das Serras do Mar e da Mantiqueira, **Caçapava** tem sua área urbana a 560 m de altitude, em relação ao nível do mar. As maiores altitudes ocorrem ao norte e ao sul e ultrapassam os 900 m.

Hidrografia

Além do Paraíba do Sul, principal rio que corta **Caçapava**, existem ainda outros cursos d'água: Rio Santa Cruz, Ribeirão Turvo, Ribeirão Iri-Guaçu, Rio da Divisa, Rio Claro e Ribeirão dos Mudos.

Solos e Geologia

Caçapava está situada sobre Latossolo Vermelho-Amarelo e Argilossolo Vermelho-Amarelo. Em termos geológicos, encontra-se sobre sedimentos arenosos e argilosos, podendo incluir níveis carbonosos do Terciário, ao norte; rochas gnáissicas de origem magmática e/ou sedimentar de médio grau metamórfico e rochas graníticas desenvolvidas durante o tectonismo, na porção central, e rochas magmáticas de composição félsica e máfica, ao sul.



GOVERNO DO ESTADO DE
SÃO PAULO



PREFEITURA MUNICIPAL DE
CAÇAPAVA

Vegetação

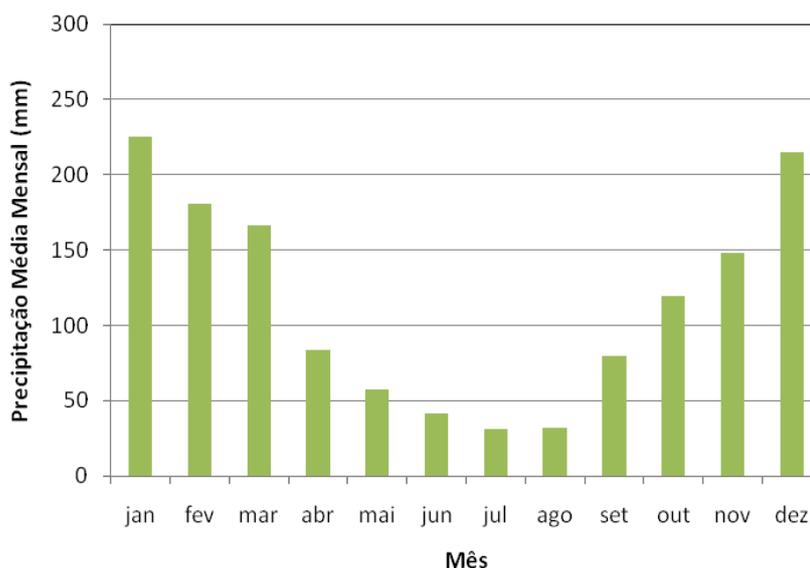
Caçapava possui somente 2.172 ha., 5,7% de sua área total, cobertos por vegetação natural remanescente, classificada como Floresta Ombrófila Densa¹.

Clima

Segundo o Centro de Pesquisas Meteorológicas e Climáticas Aplicadas à Agricultura – CEPAGRI (www.cpa.unicamp.br), o clima da região é caracterizado por temperatura média anual de 21,5°C, oscilando entre mínima média de 15,1°C e máxima média de 27,9°C. A precipitação média anual é de 1.306,9 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 1959 a 1999 – posto E2-001



Fonte: Departamento de Águas e Energia Elétrica – DAEE, acesso em 19 de outubro de 2010.

1 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
CAÇAPAVA

Ilustração 1 – Localização Geral do Município



GOVERNO DO ESTADO DE
SÃO PAULO



PREFEITURA MUNICIPAL DE
CAÇAPAVA

Ilustração 2 – Acessos ao Município



GOVERNO DO ESTADO DE
SÃO PAULO



PREFEITURA MUNICIPAL DE
CAÇAPAVA

Ilustração 3 – Caracterização Física do Município



2.2. DADOS SOCIOECONÔMICOS

Caçapava tem 84.844 habitantes, distribuídos em uma área de 369,91 km², com densidade de 229,36 hab./km². A maior parte da população vive em área urbana, com uma taxa de urbanização de 85,59%.

Os índices de mortalidade infantil (13,70/1000) e de mortalidade entre 15 e 34 anos (141,33 / 100.000) apresentam-se acima dos apontados pelo Estado, sendo estes de 12,48/1000 e 124,37/100.000, respectivamente.

Quadro 01 – Dados Socioeconômicos

Caracterização	Ano	Unidade	Caçapava	Estado de São Paulo
Demografia				
População	2010	hab.	84.844	41.252.160
Grau de Urbanização	2010	%	85,59	98,88
Taxa de Crescimento Anual	2010	% a a	1,10	1,10
Área	2010	km ²	369,91	248.209,43
Densidade demográfica	2010	hab./km ²	229,36	166,20
Mortalidade Infantil	2009	1/1000	13,70	12,48
Mortalidade entre 15 e 34 anos	2009	1/100.000 hab.	141,33	124,37
Educação				
Taxa de analfabetismo (Pop de ≥15anos)	2000	%	6,12	6,64

Fonte: SEADE/2010.

A evolução da população urbana e rural em **Caçapava** é apresentada no quadro a seguir. A população urbana apresentou um crescimento gradativo, da ordem de 61% do total, no período de 1990 a 2010. Já a rural, apesar de também apresentar crescimento em todo o período - na ordem de 99,85% -, seu número de habitantes sempre esteve inferior ao da zona urbana.

Quadro 02 – Evolução da População Urbana e Rural em Caçapava

Local	1980	1985	1990	1995	2000	2010
Evolução da População Urbana						
Caçapava	45.025	50.667	56.696	61.817	66.651	72.619
Evolução da População Rural						
Caçapava	6.117	6.819	7.559	8.438	9.376	12.225

Fonte: SEADE/2010.

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 **Caçapava**, o IDH-M apontado para o ano de 2000 foi de 0,834, superior às medições anteriores (1980 e 1991), colocando o município na 25ª posição no *ranking* do Estado. Inclusive, o município se encontra acima do IDH estadual, que é 0,814.

Quadro 03 – Evolução do Índice de Desenvolvimento Humano Municipal - IDHM

Local	1980		1991		2000	
	IDHM	Posição	IDHM	Posição	IDHM	Posição
Caçapava	0,737	47	0,761	91	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 **Caçapava** como integrante do Grupo 2 “municípios que, embora com níveis de riqueza elevados, não exibem bons indicadores sociais”, SEADE/2006. Os indicadores de escolaridade, longevidade e riqueza tiveram altas no período analisado. Com exceção de longevidade, os demais indicadores encontrando-se, em patamares superiores ao estadual.



Quadro 04 – 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
Caçapava	42	57	59	69	65	65	64	68	59	51	52	54	1	2	2	2
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 dados no banco DATASUS *on-line*, desenvolvido pelo Ministério da Saúde, que disponibiliza dados estatísticos de saúde e permite a confecção de tabulações sobre as bases de dados dos sistemas de Mortalidade e Internações Hospitalares do Sistema Único de Saúde - SUS. De acordo com a publicação “Padrões de Potabilidade da Água”, editada pelo Centro de Vigilância Sanitária de São Paulo, as doenças relacionadas com a água foram divididas em quatro grupos, considerando-se as vias de transmissão e o ciclo do agente, conforme quadro a seguir:

Quadro 05 – Infecções Relacionadas com a 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: Centro de Vigilância Sanitária de São Paulo.

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

Quadro 06 – Morbidade Hospitalar do SUS - por local de residência - Caçapava

Grupos	1995-2007	A partir de 2008
I	11	10
II	nd	nd
III	nd	nd
IV	nd	1

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

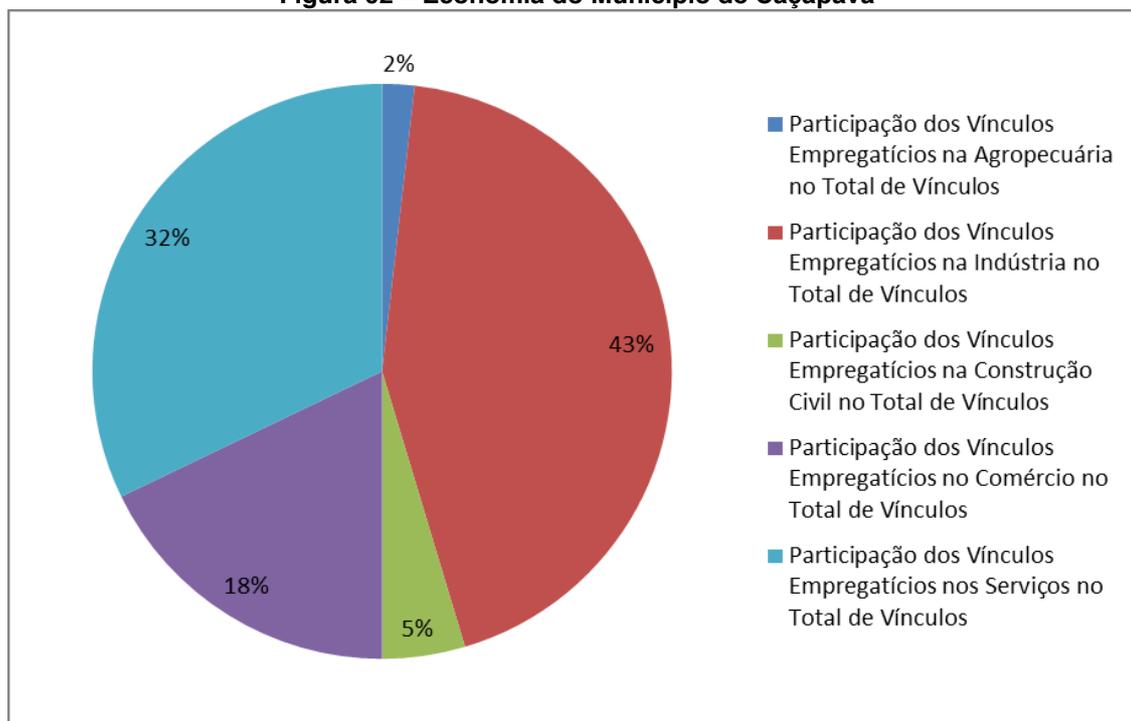


2.2.4. Economia

De acordo com dados da Prefeitura Municipal, a economia de **Caçapava** baseia-se no Comércio, nos Serviços e na Indústria; grandes fábricas estão instaladas ali, como a Nestlé, a Pilkington, a TW Espumas e a TI Automotive.

Conforme dados de SEADE para 2008, nas contratações com vínculo empregatício, destacou-se a Indústria, com 43,57% do total.

Figura 02 – Economia do Município de Caçapava



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\$ 1.308.000,24 e R\$ 11.145,16, respectivamente.

Quadro 07 – Produto Interno Bruto – 2003/2008 - Município de Caçapava

2003		2005		2006		2007		2008	
A preços correntes (milhões R\$)	Per capita (R\$)	A preços correntes (milhões R\$)	Per capita (R\$)	A preços correntes (milhões R\$)	Per capita (R\$)	A preços correntes (milhões R\$)	Per capita (R\$)	A preços correntes (milhões R\$)	Per capita (R\$)
982,18	12.791,74	1.435,09	17.407,72	1.748,71	20.924,06	1.902,89	23.997,98	2.020,42	23.936,90

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



GOVERNO DO ESTADO DE
SÃO PAULO



PREFEITURA MUNICIPAL DE
CAÇAPAVA

O Valor Adicionado alcançou os maiores números no setor Industrial em **Caçapava**, representando 56,75% do total, seguido pelos Serviços, com 42,68% e, por último, a Agropecuária, com 0,57%.

Quadro 08 – 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)			
Caçapava	9,6	978,37	149,43	735,9	1.723,88	2.020,42	23.936,90
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 de Comércio contabilizam 567, os de Serviços 467 e a Indústria 151, com pequeno crescimento gradativo ao longo do período de 1991 a 2009.

Quadro 09 – Número de Estabelecimentos - Comércio, Serviços e Indústria

Estabelecimentos	1991	2000	2005	2006	2007	2008	2009
Comércio	309	463	540	551	531	552	567
Serviços	195	365	402	414	433	440	467
Indústria	93	119	127	136	140	152	151

Fonte: SEADE.



3. DESCRIÇÃO DOS SISTEMAS ATUAIS

3.1. SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

3.1.1. Sistema Principal

O sistema de abastecimento de água, operado atualmente pela concessionária SABESP, tem um índice de atendimento de 100% da área urbana de **Caçapava**.

O sistema de abastecimento de água do município de **Caçapava** se utiliza exclusivamente de manancial subterrâneo e é constituído de subsistemas, todos interligados. Os mesmos são conhecidos como:

- Sistema Central;
- Sistema Caçapava Velha;
- Sistema Guamirim;
- Sistema Residencial Esperança e;
- Sistema Residencial Santa Helena.

Cada subsistema é constituído de captação, tratamento, reservação e distribuição de água tratada.

O quadro abaixo ilustra os números de ligações e economias do Sistema de Abastecimento de Água de **Caçapava**:

Quadro 10 – Número de Ligações e Economias - Sistema de Abastecimento de Água

Categoria	Ligações	Economia
Residencial	23.579	24.618
Social	232	232
Comercial/Serviços	2.174	2.175
Público	134	134
Industrial	88	88
Grandes Consumidores	15	15
Totais	26.222	27.262

Fonte: SABESP.



Manancial e Captação

A captação de água de **Caçapava** é feita em 19 poços distribuídos na área do município. Atualmente o sistema tem uma produção de 230 l/s com tempo de operação de 16 horas por dia. O quadro a seguir apresenta as vazões de produção de cada poço e suas respectivas profundidades.

Quadro 11 – Características dos Poços

Manancial	Vazão (m³/h)	Profundidade (m)	OBS.
Poço 01 - VI. Mariana	30,0	198,00	Desativado
Poço 01 - Res. Esperança	15,8	124,50	Desativado
Poço 02 - Res. Esperança	60,0	210,00	
Poço 01 - Vitória Vale	80,0	216,60	
Poço 01 - Santa Helena	28,0	166,00	
Poço 03 - Caçapava Velha	15,0	250,00	Desativado
Poço 07 - Guamirim	20,0	250,00	
Poço 18	60,0	212,63	
Poço 19	80,0	229,00	
Poço 21 A	40,0	210,00	
Poço 22	100,0	160,00	
Poço 23	50,0	193,00	
Poço 24	70,0	200,00	
Poço 25	70,0	204,00	
Poço 26	40,0	199,55	
Poço 27 R5	70,0	200,00	
Poço 29	35,0	210,00	
Poço 30	80,0	202,50	
Poço 31	130,0	232,00	
Poço 32	60,0	213,00	
Poço 33	80,0	156,00	
Poço 34	90,3	-	

Fonte: SABESP.



GOVERNO DO ESTADO DE
SÃO PAULO



PREFEITURA MUNICIPAL DE
CAÇAPAVA



Foto 01 – Poço 24



Foto 02 – Poço 27



GOVERNO DO ESTADO DE
SÃO PAULO



PREFEITURA MUNICIPAL DE
CAÇAPAVA



Foto 03 – Poço 32

Sistemas de Tratamento

Os sistemas de tratamento consistem apenas na desinfecção e fluoretação. Tais procedimentos ocorrem nos próprios reservatórios dos sistemas.

Vale ressaltar que a qualidade da água tratada atende aos padrões de potabilidade exigidos pelo Ministério da Saúde, com base na Portaria 518/2004 do Ministério da Saúde.

Todo o monitoramento da qualidade de água tratada é realizado em laboratório de análises físico-químicas localizado no Reservatório R3.

EEAT e Booster

O sistema de abastecimento de **Caçapava** possui duas estações elevatórias de água tratada (EEAT), uma situada junto ao R.05, que recalca a água para o R.04, e a EEAT **Caçapava** Velha, que recalca a água do reservatório R.04 para o reservatório R.02.

O sistema conta ainda com 11 Boosters para recalque e pressurização da rede.



Foto 04 – Booster Vila Menino Jesus

Adutoras de Água Tratada

O sistema de abastecimento de água do município de **Caçapava** possui uma adutora de água bruta com extensão de 17.199,67 m e diâmetros entre 150 e 400 mm.

Segundo o Plano Municipal de Saneamento do município, elaborado em 2008, a extensão total das adutoras de água tratada é de 35.540m, com diâmetro entre 100 e 500mm, de PVC e Ferro Fundido

Reservação

A reservação do sistema de **Caçapava** conta com 8 reservatórios conforme o quadro a seguir:

Quadro 12 – Características dos Reservatórios

Reservação	Capacidade (m³)
Reservatório Elevado (R2) Caçapava Velha	200
Reservatório Elevado (R2) Guamirim	300
Reservatório semi-enterrado (R3)	2.900
Reservatório apoiado (R4)	5.000
Reservatório apoiado (R5)	500
Reservatório apoiado (R1) Res. Esperança	500
Reservatório apoiado (R1) Santa Helena	50
Reservatório apoiado (R1) Vitória Vale	500

Fonte: SABESP.



Foto 05 – Reservatório R5 do Sistema Caçapava

Os reservatórios R3, R4 e R5, localizados na região central, são responsáveis pelo abastecimento de 78% de todo o município.

Distribuição

A distribuição do sistema de abastecimento de água do município de **Caçapava** conta com 241,9 km de rede com variação de diâmetro entre 50 mm e 450 mm, de PVC, ferro fundido e cimento amianto.

3.1.2. Sistemas Isolados

Não existem sistemas isolados de abastecimento de água no município. Os domicílios dispersos contam com soluções alternativas para o abastecimento de água, tais como: poços rasos (cacimbas), minas e poços semi-artesianos.

3.1.3. Avaliação dos Serviços

Índice de Atendimento

A Prefeitura Municipal de **Caçapava** vem realizando um trabalho para diagnosticar e cadastrar os loteamentos ilegais e irregulares existentes no município, para fins de regularização. Ao todo foram identificados 70 loteamentos irregulares.

Nesse levantamento evidenciou-se que 62 dos 70 loteamentos irregulares são atendidos pelo serviço público de abastecimento de água, o que corresponde a um total de 5.376 unidades habitacionais (residências). Os 08 loteamentos restantes não são atendidos com água tratada. O quadro abaixo apresenta esses loteamentos, sendo que os mesmos encontram-se em fase de regularização.



GOVERNO DO ESTADO DE
SÃO PAULO



PREFEITURA MUNICIPAL DE
CAÇAPAVA

Sistema de Abastecimento de Água

De modo geral pode-se dizer que os sistemas de abastecimento de água vêm atendendo a demanda de forma satisfatória, na área urbana. Cabe enfatizar que todas as instalações se encontram em bom estado de conservação.

O sistema de **Caçapava** conta com um Centro de Controle Operacional (CCO) que aciona, monitora e controla automaticamente válvulas, dosadores de produtos químicos e níveis de reservatórios.

Todos os sistemas contam com programa de manutenção preventiva.

Mananciais e Captações

Em termos de qualidade da água do manancial subterrâneo, ressalta-se que os poços P.01(Vitória Vale) e P.34 (Central) apresentam elevada concentração de ferro e manganês. Para solucionar esse problema é dosado ortofosfato na água oriunda desses poços.

De maneira geral, os poços encontram-se em bom estado de conservação.

Sistemas de Tratamento

A dosagem dos produtos químicos é automatizada, com exceção dos poços Vila Nova Esperança e Vitória Vale. A operação desses sistemas não apresenta problemas relevantes.

Reservação

Os reservatórios encontram-se em bom estado de conservação, e contam com telemetria.

Rede de Distribuição

A rede de distribuição apresenta bom estado de conservação. O parque de hidrômetros possui 08 anos de idade.

Há programa de manutenção da rede e troca dos hidrômetros por empresa terceirizada.

3.2. SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

3.2.1. Sistemas Principais

Sistema Sede

O Sistema Sede de Esgotamento Sanitário, também operado pela concessionária SABESP, possui 4 bacias de esgotamento: Norte, Oeste, Leste e Centro.

Quadro 13 – Bacias de Esgotamento Sanitário - Sistema Sede

Bacia	Área (ha)
Norte e Leste	233,3
Oeste	183,8
Centro	780,3
Total	1197,4

O sistema de esgotamento sanitário da Sede, possui as seguintes características:

- número de ligações: 21.407
- número de economias: 22.764
- índice de coleta: 99% da área urbana

Rede Coletora

- extensão total da rede coletora: 158.401,35 m
- PVC e manilha cerâmica, com diâmetros entre 150 a 400 mm
- número de PVs: 1.980

Coletor Tronco

- extensão total: 3.018,95 m
- menor diâmetro: 300 mm
- maior diâmetro: 600 mm
- número de PVs: 37

Interceptor

- extensão total: 4.393,20 m
- menor diâmetro: 300 mm
- maior diâmetro: 500 mm
- número de PVs: 54
- material: manilha cerâmica



GOVERNO DO ESTADO DE
SÃO PAULO



PREFEITURA MUNICIPAL DE
CAÇAPAVA

Estações Elevatórias de Esgoto

O quadro a seguir apresenta a localização das estações elevatórias de esgoto bruto da Sede:

Quadro 14 – Estações Elevatórias de Esgoto – Sistema Sede

EEE	Localização
EEE Jd. Primavera	R. Dr. Túlio Giúlio, Nº 294 - Jd. Primavera
EEE. Santa Isabel	R. Oliveira China, Nº 415 - Vila Santa Isabel
EEE Vila Galvão	R. Cap. Airton de Araújo, Nº 140 - Vila Galvão
EEE Pq. Eldorado	R. Alberto de Moraes Borges, Nº 05 - Pq. Eldorado
EEE Vera Cruz	Av. Vera Cruz, Nº 1025 - Jd. Vera Cruz
EEE Vila Quirino	R. Izabel Augusta Arantes, Nº 245 - Vila Quirino
EEE Jd. Panorama	R. Antonio Guedes Tavares, Nº 1400 - Jd. Panorama
EEE Vitória Vale	R. Delfin Lourenço Cunha, Nº 415 - Resid. Vitória Vale
EEE Aldeias Da Serra	R. Angelo Rizzo, Nº 320 - Aldeias da Serra
EEE Santa Helena	R. das Azaléias, Nº 250 - Quadra 12 - Resid. Santa Helena
EEE Vilage Das Flores	R. Tereza Ramos dos Santos, Nº461
EEE Tigrão	Trav. Geraldo Balduque, Nº210 - Bairro do Grama
EEE São Miguel	Av. Edimir Viana de Moura, Nº1936 - Vl. São Miguel
EEE Norte	R. Antonio Guedes Tavares, Nº01 - Vila Menino Jesus
EEE Nova Caçapava	R. de Tulio Giulio, Nº05 - Jardim Primavera

Fonte: SABESP.



Foto 06 – EEE Vila Quirino



GOVERNO DO ESTADO DE
SÃO PAULO



PREFEITURA MUNICIPAL DE
CAÇAPAVA



Foto 07 – EEE Jardim Primavera



Foto 08 – EEE Norte

Emissário e Linhas de Recalque

- extensão total: 14.423,56 m
- menor diâmetro: 100 mm
- maior diâmetro: 600 mm
- número de PVs: 16
- material: manilha cerâmica

Estações de Tratamento de Esgoto

ETE Central

- 01 Lagoa de estabilização facultativa
- início de funcionamento: 1973
- vazão média de projeto: 171 l/s
- licença de instalação: N.º 00547 – 12/11/2002 (Prévia)
- corpo receptor: Rio Paraíba do Sul, enquadrado como Classe II
- gradeamento grosseiro médio mecanizado
- desarenador: fluxo ascendente com remoção mecanizada
- medição de vazão: calha Parshall sem medidor eletrônico
- comprimento da lagoa: 250 m
- largura: 178 m
- profundidade: 1,5 m
- área superficial: 44.500 m²
- volume útil: 66.750 m³

ETE Oeste

- 01 Lagoa aerada seguida de tanque de sedimentação
- início de funcionamento: 1993
- vazão média de projeto: 49 l/s
- licença de instalação: N.º 00547 – 12/11/2002 (Prévia)
- corpo receptor: Rio Paraíba do Sul, enquadrado como Classe II
- gradeamento grosseiro médio e fino: manual
- desarenador: fluxo horizontal com remoção manual
- medição de vazão: calha Parshall sem medidor eletrônico
- comprimento da lagoa: 206 m
- largura: 123 m
- profundidade: 2,4 m
- área superficial: 25.338 m²
- volume útil: 60.811 m³



GOVERNO DO ESTADO DE
SÃO PAULO



PREFEITURA MUNICIPAL DE
CAÇAPAVA



Foto 09 – Entrada da ETE Oeste



Foto 10 – ETE Oeste

ETE Leste

- 01 Lagoa aerada seguida de lagoa de sedimentação
- 06 aeradores com 25 CV cada
- início de funcionamento: 1974
- vazão média de projeto: 90 l/s
- vazão tratada atualmente: 45 l/s
- licença de instalação: N.º 00547 – 12/11/2002 (Prévia)
- corpo receptor: Rio Paraíba do Sul, enquadrado como Classe II



GOVERNO DO ESTADO DE
SÃO PAULO



PREFEITURA MUNICIPAL DE
CAÇAPAVA

- gradeamento grosseiro médio: manual
- medição de vazão: calha Parshall sem medidor eletrônico
- comprimento da lagoa: 208 m
- largura: 93 m
- profundidade: 2,5 m
- área superficial: 19.344 m²
- volume útil: 48.360 m³
- desinfecção final: cloro gás

Os resíduos da ETE estão sendo acumulados na própria área da ETE em tanque com impermeabilização.



Foto 11 – ETE Leste (Fonte: Sabesp)



GOVERNO DO ESTADO DE
SÃO PAULO



PREFEITURA MUNICIPAL DE
CAÇAPAVA



Foto 12 – Tratamento preliminar - ETE Leste (Fonte: Sabesp)



Foto 13 – Vista geral da ETE Leste (Fonte: Sabesp)



Foto 14 – Tratamento biológico - ETE Leste (Fonte: Sabesp)

Sistema Caçapava Velha

- extensão total das unidade lineares incluindo rede, coletores tronco, interceptores, linhas de recalque e emissários: 10.854,24 m
- 02 Estações Elevatórias de Esgoto

Estações Elevatórias de Esgoto

Quadro 15 – Estações Elevatórias de Esgoto - Sistema Caçapava Velha

EEE	Localização
EEE 1 da Cowan	Rua Pau Brasil, N° 360
EEE 2 Gavião Monteiro	R. Bernardo Gavião Monteiro, N° 198 - Caçapava Velha

Fonte: SABESP.

Estação de Tratamento de Esgoto

ETE Caçapava Velha

- 01 Lagoa anaeróbia seguida de 01 lagoa facultativa
- início de funcionamento: 1995
- vazão média de projeto: 7,52 l/s
- licença de instalação: N.º 103546 – 25/11/1996
- corpo receptor: Córrego da Boçoroca, enquadrado como Classe II
- gradeamento grosseiro médio: manual
- medição de vazão: calha Parshall sem medidor eletrônico
- caixa de areia com fluxo horizontal e remoção manual



GOVERNO DO ESTADO DE
SÃO PAULO



PREFEITURA MUNICIPAL DE
CAÇAPAVA

Lagoa Anaeróbia:

- comprimento: 37,25 m
- largura: 26,25 m
- profundidade: 2,5 m
- área superficial: 978 m²
- volume útil: 2445 m³

Lagoa Facultativa:

- comprimento: 105 m
- largura: 31,5 m
- profundidade: 1,5 m
- área superficial: 3307,5 m²
- volume útil: 4.961,25 m³



Foto 15 – ETE Caçapava Velha (Fonte: Sabesp)



Foto 16 – Tratamento preliminar - ETE Caçapava Velha (Fonte: Sabesp)

3.2.2. Sistemas Isolados

Segundo o GEL de **Caçapava**, parte dos domicílios dispersos possui soluções individuais para destinação de seu esgoto, tais como fossas negras ou sépticas, enquanto o restante lança o esgoto diretamente em córregos ou no solo.

Há ainda alguns locais onde os esgotos gerados, por inexistência de rede coletora, correm a céu aberto através de valas abertas pelos próprios moradores.

3.2.3. Avaliação dos Serviços

Atendimento

De acordo com o levantamento realizado pela Prefeitura Municipal de **Caçapava** para fins de regularização, foram identificados 70 loteamentos irregulares que estão atualmente em fase de regularização.

No que tange ao serviço de esgotamento sanitário, cabe destacar que apenas 07 desses bairros são atendidos com rede pública.

Por outro lado as residências não atendidas pelo sistema público de esgotamento sanitário totalizam 4.830. Essas unidades habitacionais possuem soluções individuais, tais como, fossas negras e sépticas. Em outros casos, o esgoto gerado é lançado diretamente no solo ou córregos da região. Há locais onde o esgoto corre a céu aberto. O quadro a seguir apresenta os bairros não contemplados com rede pública de coleta de esgoto, bem como número de unidades habitacionais, área e característica de cada loteamento:



Quadro 16 – Loteamentos Não Atendidos pelo Sistema Público de Esgotamento Sanitário

Loteamento	N.º de Imóveis	Área (m²)	Característica
Serrinha	35	300.000,00	Res. Popular
Residencial Esperança	300	521.000,00	Lot. Misto
Portal do Guamirim	29	133.000,00	Chácaras de Recreio
Quinta Samambaia / Dois Corregos	80	74.000,00	Chácaras de Recreio
Vila Favorino	300	200.000,00	Lot. Popular
Sítio Cascavel	250	101.000,00	Chácaras de Recreio
Sítio Adriana	100	152.000,00	Chácaras de Recreio
Portal Vila Rica	100	34.000,00	Chácaras de Recreio
Casa Blanca	50	100.000,00	Chácaras de Recreio
AFRESP	50	100.000,00	Chácaras de Recreio
Paiol / Olaria	120	120.000,00	Chácaras de Recreio
Jomabe I e II	40	95.000,00	Chácaras de Recreio
Chacaras Rizzo I e II	80	80.000,00	Chácaras de Recreio
Padre Marcelo	60	50.000,00	Res. Popular
AFACEESP	-	494.980,00	Condomínio Luxo
Chacara Germana	116	105.000,00	Res. Popular
Chacara Primavera	20	175.000,00	Chácaras de Recreio
Guadalupe	100	50.000,00	Res. Popular
José Maria Lanfredi	10	10.000,00	Res. Popular
São Camilo	30	5.000,00	Res. Popular
Vila Cowan	100	40.000,00	Res. Popular
São Brás	150	25.000,00	Res. Popular
Vila Velha I e II	300	190.000,00	Chácaras de Recreio
Portal do Canaã	100	137.000,00	Chácaras de Recreio
Sítio São João / Bosque Primavera	10	24.000,00	Res. Popular
Sítio Santa Rita	10	24.000,00	Res. Popular
Antonio Rodrigues Joaquim	20	41.000,00	Chácaras de Recreio
São Joaquim	23	51.310,00	Chácaras de Recreio
Chácaras Marambaia	100	27.000,00	Chácaras de Recreio
Roserinha	56	76.000,00	Chácaras de Recreio
Chácaras Primavera	20	35.000,00	Chácaras de Recreio
Vila Perinho	250	40.000,00	Res. Popular
Chacara Simão	50	30.000,00	Chácaras de Recreio
Chacara da Represa	50	72.000,00	Chácaras de Recreio
Orlando Blacke	2	20.000,00	Chácaras de Recreio
Pajussara	86	100.000,00	Chácaras de Recreio



Loteamento	N.º de Imóveis	Área (m ²)	Característica
Odaguiri	52	25.410,00	Chácaras de Recreio
Sítio Akiyama	60	25.682,00	Chácaras de Recreio
Condominio Ype	60	12.200,00	Chácaras de Recreio
Chacara Santa Monica	30	125.000,00	Chácaras de Recreio
Sítio São José	46	15.000,00	Chácaras de Recreio
Chacara São Judas Tadeu	59	32.000,00	Res. Popular
Condominio Bom Jesus	109	28.000,00	Res. Popular
Portal da Mantiqueira	22	220.000,00	Chácaras de Recreio
Sítio São João da Boa Vista	120	80.000,00	Chácaras de Recreio
Sítio Santa Eufrozina	44	28.000,00	Chácaras de Recreio
Sítio Santo Antonio	36	48.000,00	Chácaras de Recreio
Santa Luzia II (Fuji)	20	60.000,00	Res. Popular
Vila São Miguel	50	10.000,00	Res. Popular
Santa Luzia I	300	220.000,00	Res. Popular
Vila Nossa Senhora Aparecida	36	20.000,00	Res. Popular
Sítio Frei Sergio	6	25.000,00	Res. Popular
Chacara Zico Carreiro	26	25.000,00	Res. Popular
Santa Luzia (Geraldo)	30	24.000,00	Res. Popular
Antonio Rizzo (Oliveira)	25	30.000,00	Res. Popular
Chácara Guanabara	80	80.000,00	Chácaras de Recreio
Sítio dos Quinze	15	20.000,00	Chácaras de Recreio
Chacara Santa Cecília	15	20.000,00	Chácaras de Recreio
Chacara Santa Teresa	60	36.000,00	Chácaras de Recreio
Tijuco Preto I	80	50.000,00	Chácaras de Recreio
Tijuco Preto II (ao lado do Cascavel)	40	30.000,00	Res. Popular
Bairro do Grama	200	80.000,00	Res. Popular
Vila Ventura	12	30.000,00	Res. Popular

Fonte: Prefeitura Municipal de Caçapava.

Na sequência deste texto, seguem fotos de alguns dos loteamentos citados no quadro acima, ou seja, aqueles que não são atendidos pela rede coletora de esgoto.



GOVERNO DO ESTADO DE
SÃO PAULO



PREFEITURA MUNICIPAL DE
CAÇAPAVA



Foto 17 – Residencial Esperança (Fonte: Secretaria de Planejamento e Meio Ambiente)



Foto 18 – Vila Favorino (Fonte: Secretaria de Planejamento e Meio Ambiente)



GOVERNO DO ESTADO DE
SÃO PAULO



PREFEITURA MUNICIPAL DE
CAÇAPAVA



Foto 19 – Vila Perinho (Fonte: Secretaria de Planejamento e Meio Ambiente)



Foto 20 – Santa Luzia I (Fonte: Secretaria de Planejamento e Meio Ambiente)

Coleta e Afastamento

Bairro Piedade e Guamirim

Somente a área central desses bairros possui rede coletora. O esgoto coletado, no entanto, não é tratado. São Lançados “in natura” no Córrego Nossa Senhora D’Ajuda ou Divisa.

Estações Elevatórias de Esgoto

Ocorrência de deterioração das bombas submersíveis das EEEs.

Estações de Tratamento de Esgoto

ETE Leste

- instalações bem conservadas e limpas
- sistema funciona adequadamente
- foi reformada recentemente
- sistema de controle de odor

ETE Oeste

- Eficiência média de 95% (remoção de DBO)
- Instalações bem conservadas e limpas
- Sistema funciona adequadamente

ETE Central

- a área da ETE não é cercada
- a lagoa encontra-se muito assoreada e com problemas de erosão nos seus taludes
- há a necessidade de manutenção e reforma das instalações
- não há operador responsável pelo sistema

ETE Caçapava Velha

- o efluente final da ETE não sofre desinfecção

A seguir, a Ilustração 4 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
CAÇAPAVA

Ilustração 4 – 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 **Caçapava**, a divisão dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos apresenta atualmente a seguinte configuração:

Quadro 17 – Divisão dos Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

Grupo	Atividade	Executor
Limpeza pública	Varição de passeios e vias	Prefeitura/Empresa Pioneira
	Manutenção de passeios e vias	Prefeitura/Empresa Pioneira
	Manutenção de áreas verdes	Prefeitura/Empresa Pioneira
	Limpeza pós feiras livres	Empresa Pioneira
	Manutenção de bocas de lobo	Prefeitura Municipal
Resíduos sólidos domiciliares	Coleta e traslado	Empresa Pioneira
	Transporte	Empresa Pioneira
	Reaproveitamento e/ou tratamento	Prefeitura Municipal
	Destinação final	Empresa Resicontrol
Resíduos sólidos inertes	Coleta e traslado	Empresas privadas
	Reaproveitamento e/ou tratamento	Prefeitura Municipal
	Destinação final	Não há o serviço.
Resíduos de serviços de saúde	Coleta e transporte	Empresa Pioneira
	Tratamento	Empresa Pioneira
	Destinação final	Empresa Pioneira

Fonte: Grupo Executivo Local – GEL.

Observando-se o quadro, nota-se que a Prefeitura Municipal assume a execução dos serviços em parceria com empresas terceirizadas, trabalhando de forma cooperada para um eficiente trabalho e gestão dos resíduos sólidos gerados no município.

Uma boa parte dos serviços é executada pela empresa terceirizada Pioneira Saneamento e Limpeza Urbana Ltda. que, por meio do contrato nº 045/2005, obriga-se a executar para a Prefeitura Municipal de **Caçapava**, pelo prazo de 60 meses, contados a partir de 21 de dezembro de 2005, sob o regime de empreitada por preço unitário, os serviços essenciais na área de saneamento ambiental e limpeza pública, compreendendo varrição manual e mecanizada de vias públicas, capina manual e química de vias e logradouros, raspagem e limpeza de vias públicas, pintura de guias, limpeza de terrenos baldios, limpeza e desobstrução de valas e córregos, coleta e transporte de lixo domiciliar e comercial até o destino final e coleta e incineração de resíduos de serviço de saúde.

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 do Departamento de Serviços Municipais, órgão da Secretaria de Obras da Prefeitura Municipal de **Caçapava**, onde aproximadamente 70% deste serviço é executado pela empresa terceirizada Pioneira. A equipe é formada por funcionários da Prefeitura e da Pioneira, composta por 76 varredores, 5 motoristas e 1 encarregado geral.

A varrição manual atende 100% da área urbana, totalizando cerca de 3800 km/mês de vias percorridas, e os detritos são coletados por caminhões coletores compactadores, com o apoio de caçambas estacionárias.

A coleta dos detritos resultantes da varrição é realizada também pela parceria entre a Prefeitura e a empresa terceirizada, sendo conduzidos e destinados ao Aterro Sanitário de Tremembé pela empresa Pioneira e também, uma pequena parcela, ao bota-fora municipal pela Prefeitura.

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% do perímetro urbano.

Estes serviços são executados por equipes específicas da parceria entre a Prefeitura Municipal e a empresa terceirizada Pioneira, 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 é composta por 40 ajudantes, 1 motorista e 1 encarregado, enquanto que a equipe de roçada conta com 10 ajudantes, 2 operadores de máquinas e 2 motoristas e a de raspagem é realizada por somente 1 motorista.

Para estes serviços, são empregados os seguintes tipos de veículos e equipamentos: caminhões basculantes, furgão, pá carregadeira e retro escavadeira.

Os detritos e restos vegetais resultantes destes serviços, totalizando cerca de 200 t/mês, são coletados também pela parceria Prefeitura e Pioneira e encaminhados pela terceirizada Pioneira para o Aterro Sanitário de Tremembé e pela Prefeitura para o bota-fora municipal.

Manutenção de Áreas Verdes

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

A manutenção das áreas verdes, realizada através dos serviços de corte de gramíneas e de poda de árvores, se estende a 100% do perímetro urbano do município.

A Secretaria Municipal de Planejamento e Meio Ambiente, através do seu Departamento de Meio Ambiente, é responsável pelo serviço de poda de árvores. Já o serviço de capina, incluindo o serviço de remoção de troncos, está sob a incumbência do Departamento de Serviços Municipais da Secretaria Municipal de Obras.

O corte de grama é executado pelos funcionários da Prefeitura Municipal em parceria com a empresa terceirizada Pioneira, formada por 27 ajudantes e 20 operadores de máquinas, utilizando 1 caminhão basculante e 1 veículo do tipo furgão para tal serviço.

Os serviços são executados com periodicidades variáveis em função da intensidade das chuvas que interferem no crescimento da vegetação e da época adequada de poda para cada espécie.

Os restos vegetais resultantes destes serviços, num total em torno de 220 t/mês, são recolhidos pela Prefeitura e destinados ao bota-fora municipal.

Limpeza de feiras livres

A limpeza dos locais após a realização de feiras livres é realizada através da varrição, lavagem das vias, recolhimento e destinação apropriada dos resíduos sólidos gerados, atendendo 100% da área utilizada.

A limpeza viária é feita somente pela empresa terceirizada Pioneira, que trabalha com uma equipe específica aos sábados e domingos, dias em que ocorrem as feiras livres no município.

A coleta dos detritos gerados por este tipo de limpeza é realizada pela empresa terceirizada Pioneira, que os transporta para disposição final no 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 estão no âmbito do Departamento de Obras Públicas, ligado a Secretaria Municipal e a limpeza e o recolhimento dos detritos gerados são efetuados por uma equipe específica da própria Prefeitura Municipal.

Este serviço atende 100% da área urbana do município. Os detritos gerados pela manutenção das bocas de lobo não têm local específico para destinação, o que acaba resultando na sua disposição em bota-foras não regularizados ou em terrenos baldios sem nenhuma fiscalização.

3.3.2. Resíduos Sólidos Domiciliares

Coleta dos Resíduos

O serviço de coleta dos resíduos sólidos urbanos está sob responsabilidade do Departamento de Serviços Municipais, ligado à Secretaria Municipal de Obras, mas quem efetivamente executa todo o manejo desses resíduos é a empresa terceirizada Pioneira.

A coleta dos resíduos sólidos domiciliares, num total de aproximadamente 1.640 t/mês que correspondem a cerca de 55 t/dia, é do tipo convencional, ou seja, coleta manual regular e atende 100% das áreas abrangidas pelo perímetro urbano e rural do município.

Nas áreas centrais, principalmente nos comércios, a coleta é realizada duas vezes por dia e, nos bairros periféricos do centro, a coleta tem frequência diária. Já nas periferias e zona rural, a coleta é realizada alternadamente, com frequência de 3 vezes por semana, sendo às segundas, quartas e sextas-feiras.

A coleta domiciliar é realizada por uma equipe composta por 27 coletores, 6 motoristas e 1 encarregado, devidamente equipados com 8 caminhões coletores compactadores e 1 caminhão carroceria, todos terceirizados da empresa Pioneira.

Transporte dos Resíduos

Os resíduos sólidos domiciliares recolhidos são transportados com o auxílio dos próprios caminhões coletores compactadores responsáveis pela coleta, pela mesma empresa terceirizada Pioneira.

Reaproveitamento e/ou Tratamento dos Resíduos

No município encontra-se em andamento, desde agosto de 2010, um programa piloto de coleta seletiva promovido pela Prefeitura Municipal, que atende toda a região, com frequência de uma vez por semana.

Os resíduos coletados são encaminhados para uma cooperativa de catadores de materiais recicláveis para posterior triagem e reaproveitamento, como papel, papelão, plástico mole, plástico rígido, embalagem PET, embalagem Longa Vida, metais ferrosos, metais não ferrosos, vidros, dentre outros.

Destinação Final dos Resíduos

A atual destinação dos resíduos sólidos não reaproveitáveis oriundos do município é o Aterro Sanitário de Tremembé, que faz parte de um complexo 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
CAÇAPAVA

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.

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.



Foto 21 – Localização do ATS em relação à cidade de Tremembé (Fonte: Google)

A gleba, onde está inserido o Aterro Sanitário de Tremembé, apresenta uma área de cerca de 1,5 milhão de m², com o formato apresentado a seguir.



GOVERNO DO ESTADO DE
SÃO PAULO



PREFEITURA MUNICIPAL DE
CAÇAPAVA



Foto 22 – 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 m².

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 autosustentabilidade 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.

Os resíduos sólidos inertes são coletados por empresas privadas por meio de caçambas estacionárias, cujo pagamento pelo serviço é feito pelo próprio solicitante do recolhimento ou gerador do resíduo.

Não há destinação correta do material recolhido, sendo enviados a terrenos baldios e locais irregulares pelos próprios geradores ou pelas empresas privadas.

Somente quando há necessidade, estes resíduos são triturados e reaproveitados pela própria Prefeitura, em obras de nivelamento e de adequação das estradas rurais.

3.3.4. Resíduos de Serviços de Saúde

Por serem enquadrados como classe 1 – perigosos, a Prefeitura delega seu amnejo desde a coletados, transporte, tratamento e destinação final à empresa terceirizada Pioneira Saneamento e Limpeza Urbana Ltda.

Os resíduos de serviços de saúde totalizam cerca de 6.400 kg/mês, sendo 3.900 kg/mês gerados por estabelecimentos do tipo hospitalar e 2.500 kg/mês do tipo ambulatorial.

A coleta é feita por 2 funcionários da empresa terceirizada, sendo 1 motorista e 1 ajudante, equipados com 1 veículo do tipo furgão, devidamente adaptado para este serviço.

Devido às características patogênicas, o tratamento dos resíduos é efetuado através do método de incineração, na unidade de Suzano da empresa contratada Pioneira,.

3.3.5. Avaliação dos Serviços

De uma forma geral, pode-se afirmar que os serviços de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos efetuados no município atendem às necessidades da comunidade.

Os serviços de coleta, transporte e destinação dos resíduos gerados em **Caçapava** são realizados por funcionários da Prefeitura Municipal em parceria com a empresa terceirizada Pioneira, que atendem satisfatoriamente às necessidades da comunidade atualmente.

Com equipes suficientemente dimensionadas e equipamentos apropriados e em bom estado de conservação, recebendo manutenção preventiva regularmente, a coleta e o transporte dos resíduos sólidos domiciliares se encontram assegurados.

Apenas, merece destaque o fato de, num levantamento realizado pela Prefeitura



Municipal com a finalidade de atualização de cadastro, terem sido diagnosticados e cadastrados loteamentos ilegais e irregulares instalados no município.

Foram identificados 70 loteamentos que necessitam regularização, pois não contam com boa parte dos serviços básicos oferecidos pelos órgãos responsáveis.

Dentre os loteamentos cadastrados, somente 6 deles ainda não são servidos pela coleta de lixo domiciliar realizada pela empresa terceirizada Pioneira, conforme o quadro a seguir.

Quadro 18 – Loteamentos Não Contemplados pelo Serviço de Coleta de Resíduos Sólidos Domiciliares

Loteamento	Nº de Imóveis	Características
Serrinha	35	Residências Populares
Portal do Guamirim	29	Chácaras de Recreio
Casa Blanca	50	Chácaras de Recreio
AFRESP	50	Chácaras de Recreio
José Maria Lanfredi	10	Residências Populares
Chácaras Primavera	20	Chácaras de Recreio

Fonte: Prefeitura Municipal de Caçapava.

Outro problema observado se refere à indefinição da destinação final dos resíduos gerados pela manutenção de bocas de lobo que, juntamente com os resíduos sólidos inertes da construção civil, quando não são desviados para compor matéria prima para manutenção de estradas, acabam sendo dispostos sem critério em terrenos baldios ou bota-foras irregulares.

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

Para evitar tais impactos, a Prefeitura planeja construir um centro de triagem do material, podendo obter um maior índice de reaproveitamento dos entulhos gerados pela construção civil, para aplicação na pavimentação e manutenção de estradas rurais ou, mesmo, para utilização em construções secundárias.

Outro plano da Prefeitura Municipal é renovar o contrato com a empresa Pioneira no final de 2010, dando continuidade ao serviço de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos em parceria, pois o trabalho vem sendo realizado de maneira satisfatória no município.

Como obrigação contratual na renovação da terceirização destes serviços será incluído o programa de coleta seletiva, que trará benefícios para a comunidade e fomentará a sustentabilidade local.

3.4. DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS

3.4.1 Síntese da Situação da Drenagem Urbana em Caçapava

O município de **Caçapava** está inserido na Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul, sendo cortado também pelo Rio Santa Cruz, Ribeirão Turvo, Ribeirão Iri-Guaçu, Rio da Divisa, Rio Claro, Córrego Manoelito (Avenida Brasil), Ribeirão dos Mudos (Nova Caçapava) e Nhá-Mocinha.

A questão de drenagem urbana, segundo o GEL, consiste no maior desafio atual a ser enfrentado pelo município no âmbito do saneamento básico.

Por meio das visitas técnicas locais evidenciou-se uma série de locais na área urbana do município com problemas de drenagem urbana, tais como, alagamentos, inundações, sub-dimensionamento de canalizações e travessias, entre outros.

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.

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

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.

Portanto, 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, onde esta situada quase a totalidade da área urbana de **Caçapava**; 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.



GOVERNO DO ESTADO DE
SÃO PAULO



PREFEITURA MUNICIPAL DE
CAÇAPAVA

Sistema de Macrodrenagem

A macrodrenagem no município é composta pela malha de drenagem natural formada pelos cursos d'água que se localizam nos talvegues e fundos de vales, além de trechos desses córregos canalizados.

Os diversos corpos hídricos que nascem na porção com relevos de morros e serras escoam em direção ao Paraíba do Sul, sendo que alguns deles cortam áreas densamente povoadas antes de desaguiarem nesse corpo hídrico principal.

Nesse percurso, a grande ocupação urbana impõe uma série de obstáculos ao escoamento natural das águas, tais como, as pontes, travessias, redes de esgotamento sanitário, entre outros, além do assoreamento com materiais diversos, entulhos e lixo. Logo, quando da ocorrência de chuvas intensas associadas à capacidade de escoamento reduzida desses corpos d'água, tem-se a ocorrência dos eventos de inundações, entre outros problemas.

No caso de obras, podem ser destacadas as seguintes canalizações:

- Canalização a céu aberto do Córrego Manoelito através de um canal de pedra argamassada com seção trapezoidal. Esse canal possui cerca de 1.200 metros de extensão e compreende um trecho entre a Rodovia Presidente Dutra e a linha férrea;
- O Ribeirão dos Mudos também está canalizado a céu aberto num trecho de 270 metros no bairro de Nova Caçapava;
- O Córrego Nhá Mocinha está canalizado através de uma tubulação cujo diâmetro não é sabido. Essa canalização atravessa parte da área urbana e pode estar passando sob imóveis residenciais e comerciais. A prefeitura está realizando o cadastramento dessa tubulação, segundo informações do GEL.

Por fim, os processos de erosão acelerada que ocorrem nas áreas de montante dessas bacias, decorrentes das atividades existentes como a pecuária e as plantações de eucalipto, estão contribuindo significativamente para o assoreamento dos canais fluviais e o acúmulo de sedimentos nas áreas de jusante, onde coincidentemente encontra-se a maior ocupação humana.

Sistema de Microdrenagem

Mediante as visitas técnicas foi possível identificar uma série de equipamentos que compõem o sistema de microdrenagem, quais sejam: sarjetas e guias, bocas de lobo, poços de visita, etc. Ademais, existem também galerias de águas pluviais que drenam para os córregos e ribeirões responsáveis pela condução das águas até o Rio Paraíba do Sul.

A Prefeitura Municipal não dispõe de cadastro técnico de seu sistema de microdrenagem.



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 **Caçapava**, conforme diagnóstico realizado nas etapas anteriores do presente trabalho, e, na Ilustração 5, a localização destas áreas críticas relacionadas.

Quadro 19 – Síntese dos Principais Problemas de Drenagem Urbana Existentes

Bairro	Código	Localização	Descrição do Problema
Vários	1	Av. Brasil - Marginal ao Córrego Manoelito	<ul style="list-style-type: none"> - A associação de chuvas intensas na área urbana do município com o nível de água do Paraíba do Sul elevado provoca inundações na Avenida Brasil situada as margens do córrego Manoelito - Seções insuficientes ao longo da avenida Brasil, das quais a mais crítica reside na travessia próximo a Original Veículos
Jardim Maria Elmira	2	Av. Marginal ao Córrego Manoelito	<ul style="list-style-type: none"> - Córrego Manoelito encontra-se assoreado - Os problemas de inundações podem ser associados à insuficiência da travessia sob a Rod. Presidente Dutra, bem como pelo subdimensionamento da seção de escoamento no trecho
Nova Caçapava	3	Av. Marginal ao Ribeirão dos Mudos	<ul style="list-style-type: none"> - O assoreamento e sub-dimensionamento do canal e das travessias sobre o Ribeirão dos Mudos podem ser os responsáveis por essas ocorrências
Jardim Primavera	4	Travessia – Rua Ari Barroso	<ul style="list-style-type: none"> - Insuficiência da travessia do Ribeirão dos Mudos sob a Rua Ari Barroso que dá acesso ao bairro Jardim Primavera ocasionando inundações quando de chuvas intensas
Centro	5	Av. Coronel Alcântara com Rua Com. Rodovalho	<ul style="list-style-type: none"> - A tubulação através da qual o Córrego Nha Mocinha foi canalizado é aparentemente insuficiente causando refluxo na microdrenagem com consequentes alagamentos temporários e localizados
Centro	6	Ruas João Moreira da Costa, Ten. Antônio João e outras	<ul style="list-style-type: none"> - A tubulação através da qual o Córrego Nha Mocinha foi canalizado é aparentemente insuficiente causando refluxo na microdrenagem com consequentes alagamentos temporários e localizados.
Vila Favorino I	7	-	<ul style="list-style-type: none"> - Área de inundação causada por extravasamento do córrego sem nome, possíveis travessias insuficientes e evidente assoreamento (sedimentos e outros tipos de materiais)



Bairro	Código	Localização	Descrição do Problema
Vila Favorino II	8	-	- Área de inundação causada por extravasamento do córrego sem nome, possíveis travessias insuficientes e evidente assoreamento (sedimentos e outros tipos de materiais)
Vila Favorino III	9	-	- Área de inundação causada por extravasamento do córrego sem nome, possíveis travessias insuficientes e evidente assoreamento (sedimentos e outros tipos de materiais)
Beira Rio	10	-	- Devido à elevação das águas do Ribeirão Iriguaçu no período chuvoso, juntamente com as cheias do Rio Paraíba do Sul causa inundações e grandes prejuízos a população ribeirinha.
Jardim Panorama	11	Várias ruas do bairro	- Áreas com sistema de microdrenagem insuficiente e deficitário, bem como locais sem qualquer tipo de equipamento para coleta e transporte das águas pluviais.
Vila Perinho e Região Tatauba	12	Várias ruas do bairro	- Áreas com sistema de microdrenagem insuficiente e deficitário, bem como locais sem qualquer tipo de equipamento para coleta e transporte das águas pluviais.
Vila Menino Jesus	13	Rio Paraíba do Sul (Ponte de acesso ao bairro)	- Elevação do nível de água do Paraíba por causa de rochas existentes (artificiais) nas proximidades da ponte que dá acesso ao bairro Vila Menino Jesus, dificultando o desaguamento natural dos tributários de montante com o comprometimento da drenagem de parte da área urbana
Vila Paraíso	14	Moradias Irregulares nas Margens do Paraíba do Sul	- Ocupações irregulares situadas nas proximidades do Paraíba do Sul que sofrem com as inundações quando da ocorrência de vazão de cheias, como na virada do ano de 2009 para 2010

Fonte: Grupo Executivo Local – GEL.



GOVERNO DO ESTADO DE
SÃO PAULO



PREFEITURA MUNICIPAL DE
CAÇAPAVA

Ilustração 5 – Localização das Principais Áreas com Problemas de Drenagem Urbana no Município

Estudos e Projetos Existentes

Os principais projetos no âmbito da drenagem urbana podem ser visualizados no quadro abaixo.

Quadro 20 – Estudos e Projetos Existentes - Sistema de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas

Objeto do Projeto	Localização	Custos	Fonte de Financiamento
Infraestrutura e Travessia Aérea Ribeirão dos Mudos	Rua Ari Barroso	R\$ 399.971,68	ERPLAN
Infraestrutura e Travessia Aérea Ribeirão Olho D'água	Av. Vereador Geraldo Nogueira Da Silva	R\$ 169.973,95	ERPLAN
Infraestrutura e Drenagem Pluvial	Loteamento Panorama	R\$ 4.534.038,70	CAIXA
Infraestrutura e Drenagem Pluvial	Loteamento Aldeias Da Serra	R\$ 2.241.782,89	CAIXA
Infraestrutura e Drenagem Pluvial	Bairro Vila Medeiros	R\$ 1.322.084,38	CAIXA/ERPLAN

Fonte: Grupo Executivo Local – GEL.

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 drenagem urbana, segundo o GEL de **Caçapava**, consiste no maior desafio atual a ser enfrentado pelo município no âmbito do saneamento básico.

Por meio das visitas técnicas realizadas, evidenciou-se uma série de locais na área urbana do município com problemas de drenagem urbana, tais como, alagamentos, inundações, sub-dimensionamento de 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.



GOVERNO DO ESTADO DE
SÃO PAULO



PREFEITURA MUNICIPAL DE
CAÇAPAVA

O mapeamento das áreas de risco elaborado pela Prefeitura Municipal em conjunto com a Defesa Civil apontou para a ocorrência de 46 pontos de alagamento; 08 pontos de escorregamentos; 02 pontos com quedas de barreiras; e 06 ocorrências de solapamentos. No caso dos alagamentos, salienta-se que a maior parte decorre da inexistência de estruturas para coleta e transporte das águas pluviais, ocorrendo em áreas geralmente irregulares.

O Ribeirão dos Mudos e o Córrego Manoelito, ambos afluentes do Paraíba do Sul, apresentam trechos com evidente assoreamento além de travessias e seções de escoamento insuficientes para vazões oriundas de chuvas intensas, refletindo em várias ocorrências de inundações. O processo de assoreamento advém dos sedimentos trazidos de montante, bem como do lançamento ilegal de resíduos diversos nos leitos e margens.

Essas condições podem ser verificadas também, de um modo geral, para os demais corpos hídricos que correm através da área urbanizada em direção ao Paraíba do Sul. Este, por sua vez, teve seu nível de água elevado, à montante da ponte de acesso ao bairro Vila Menino Jesus, devido à inserção de rochas no seu leito, implicando, em outras palavras, num barramento artificial. Segundo informações do GEL, isso ocorreu em tempos remotos e por conta dessa elevação, os córregos que afluem à montante, como o Manuelito, por exemplo, tiveram seu nível d'água médio aumentado, ocasionando remansos que, na visão dos técnicos locais, afetam áreas urbanas quando de chuvas intensas. Além disso, houve um aumento do risco de inundação das áreas, como por exemplo, o bairro Vila Paraíso, situadas nas proximidades das margens do Paraíba do Sul.

Portanto, de uma maneira geral o município requer uma revisão de seus equipamentos de drenagem, com a implantação de estruturas compatíveis ao regime de cheias dos corpos d'água e às condições de solo e suas ocupações, além de diretrizes para nortear o processo de uso ocupação do solo de suas sub-bacias urbanas e implementação 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. O município de **Caçapava** tem apenas o Distrito-Sede como distrito oficial e duas “áreas urbanas isoladas”, segundo o conceito utilizado pelo IBGE: **Caçapava Velha** e **Piedade**. Como a projeção efetuada o foi somente para os distritos do município, no caso de **Caçapava** tem-se então a projeção somente para o Distrito-Sede como um todo. Esta projeção é apresentada no quadro abaixo.

Quadro 21 – Populações e Domicílios do Município de Caçapava

Ano	População [hab]			Domicílios [un.]		
	Total	Urbana	Rural	Totais	Urbanos	Rurais
2010	84.844	72.619	12.225	24.630	21.452	3.178
2014	86.132	73.722	12.410	26.262	22.874	3.388
2018	86.881	74.363	12.518	27.825	24.235	3.590
2020	87.121	74.568	12.553	28.593	24.904	3.689
2025	87.485	74.880	12.605	30.461	26.531	3.930
2030	87.658	75.028	12.630	32.214	28.058	4.156
2035	87.740	75.098	12.642	33.795	29.435	4.360
2040	87.779	75.131	12.648	35.160	30.624	4.536

Fonte: IBGE, 2010.

Para a distribuição da população urbana pelas “áreas urbanas” Sede Municipal, **Caçapava Velha** e **Piedade**, recorreu-se aos dados contidos no “Agregado de Setores” do Censo 2000 do IBGE, apresentados no quadro abaixo.

Quadro 22 – Dados do Censo-2000 do IBGE

Censo 2000		Domic	Pop	% Domic	% Pop
Urbana	Sede	16.234	60.841	92,15%	91,67%
	Caçapava Velha	1.143	4.629	6,49%	6,97%
	Piedade	240	898	1,36%	1,35%
	SOMA	17.617	66.368	100,00%	100,00%
Rural		2.281	9.339		
TOTAL MUNICÍPIO		19.898	75.707		

Fonte: IBGE, 2010.

Adicionalmente, para se aferir a participação percentual de cada localidade, utilizou-se a informação obtida de produção de água no mês de Mar/2010, abaixo reproduzida.

Quadro 23 – Produção de Água em Março/2010

Localidade	Produção de água (m ³ /mês)
Caçapava Velha	34.044
Piedade	12.096
Stá Helena	2.022
Esperança	4.021
Vitória Vale	37.067
Sede	502.998
Total	592.248

Fonte: IBGE, 2010.

Veja-se então que, de acordo com os dados do Censo-2000, a Sede Municipal abrigava 92,15% dos domicílios urbanos e 91,67% da população urbana do município. A produção de água em Mar/2010 para a Sede Municipal corresponder a 92,21% de toda a produção do município. Assim, adotou-se que a Sede Municipal abriga em 2010 92% da população e dos domicílios urbanos do município.

De forma análoga, para Caçapava Velha e para Piedade adotou-se percentuais de 6,0% e de 2,0% respectivamente. Com isto as populações urbanas para as localidades urbanas resultaram como exposto nos quadros a seguir.

Quadro 24 – Populações e Domicílios – Sistema Sede

Ano	População [hab]			Domicílios [un.]		
	Total	Urbana	Rural	Totais	Urbanos	Rurais
2010	84.844	66.809	18.035	24.630	19.736	4.894
2014	86.132	67.824	18.308	26.262	21.044	5.218
2018	86.881	68.414	18.467	27.825	22.296	5.529
2020	87.121	68.603	18.518	28.593	22.912	5.681
2025	87.485	68.890	18.595	30.461	24.409	6.052
2030	87.658	69.026	18.632	32.214	25.813	6.401
2035	87.740	69.090	18.650	33.795	27.080	6.715
2040	87.779	69.121	18.658	35.160	28.174	6.986

92,00% do Urbano
Fonte: IBGE, 2010.

Quadro 25 – Populações e Domicílios – Caçapava Velha

Ano	Urbanos	
	População	Domicílios
2010	4.357	1.287
2014	4.423	1.372
2018	4.462	1.454
2020	4.474	1.494
2025	4.493	1.592
2030	4.502	1.683
2035	4.506	1.766
2040	4.508	1.837

6,00% do Urbano
Fonte: IBGE, 2010.

Quadro 26 – Populações e Domicílios de Piedade / Guamirim

Ano	Urbanos	
	População	Domicílios
2010	1.452	429
2014	1.474	457
2018	1.487	485
2020	1.491	498
2025	1.498	531
2030	1.501	561
2035	1.502	589
2040	1.503	612

2,00% do Urbano
Fonte: IBGE, 2010.

Para estimativa dos “aglomerados rurais” (ainda segundo o conceito do IBGE), recorreu-se ao levantamento dos loteamentos irregulares do município, elaborado pela divisão de Uso do Solo da Prefeitura Municipal. Avaliando os aparentemente não inseridos na área urbana, detectou-se a seguinte situação:

- Na região do Tataúba: Somente o loteamento *Chácaras da Represa* ainda não é abastecido. É composto por chácaras de recreio e tem 50 residências em 7,20 ha (cerca de 190 habitantes e densidade de 26,4 hab/ha).
- Na região do Tijuco Preto: Somente os loteamentos *Portal do Canaã*, *Guadalupe* e *José Maria Lanfredi* não são abastecidos. Desses, somente o *Guadalupe* é um residencial popular, com 100 residências em 5,0 ha (cerca de 380 habitantes e densidade de 76,0 hab/ha). Os demais são chácaras de recreio com 110 residências em 14,7 ha de área (cerca de 420 habitantes e 28,6 hab/ha de densidade).
- Na região de Piedade: Nesta região têm-se não abastecidos apenas os loteamentos *AFACEESP*, *Portal do Guamirim* e *Serrinha*. Este último, com 35 residências em 30 ha (135 habitantes e densidade de somente 4,5 hab/ha), está implantado em *Área de Preservação Ambiental*. O primeiro é um condomínio de luxo e o segundo é constituído por chácaras de recreio com 29 residências em 13,3 ha (110 habitantes e densidade de 8,3 hab/ha).
- Na região de Caçapava Velha: Nesta região somente o loteamento *Chácaras Primavera* não é abastecido. Consta de chácaras de recreio com 20 residências em área de 17,5 ha (cerca de 75 habitantes e densidade de 4,3 hab/ha).

Dentre esses núcleos urbanos ainda não abastecidos, descartam-se intervenções nos seguintes:

- Serrinha: Além de ter muito baixa densidade de ocupação (4,5 hab/ha), está situado em área de preservação ambiental, na qual não é legalmente permitido executar-se obras de intervenção;



- Chácaras Primavera: Tem baixíssima densidade de ocupação (4,3 hab/ha), o que torna economicamente desaconselhável a intervenção, e é composto por chácaras de recreio.
- Portal do Guamirim: Com muito baixa densidade de ocupação (8,3 hab/ha) e também composto por chácaras de recreio, não se justifica economicamente a intervenção.
- AFACEESP: Trata-se de um condomínio classificado como de alto padrão, em área extensa, de 49,5 ha. Pelas fotos do local contidas no levantamento da Prefeitura Municipal, não se nota a existência de qualquer aglomerado residencial e vê-se somente uma placa com os dizeres: “AFACEESP – Centro de Convivência – Aposentados do Banco Nossa Caixa – Uso Exclusivo dos Associados”, o que permite inferir tratar-se de algo assemelhado a um clube.

Para os demais núcleos, considerados passíveis de intervenções, fez-se a projeção de suas populações e domicílios a partir dos dados atuais e proporcionalmente ao crescimento das populações rurais da projeção municipal global. Estas projeções são apresentadas a seguir.

Quadro 27 – Populações e Domicílios – Núcleo Chácaras da Represa

Ano	Urbanos	
	População	Domicílios
2010	190	50
2014	194	54
2018	195	58
2020	195	60
2025	195	65
2030	195	70
2035	195	75
2040	195	80

Quadro 28 – Populações e Domicílios – Núcleo Portal do Canaã

Ano	Urbanos	
	População	Domicílios
2010	380	100
2014	386	108
2018	390	116
2020	391	120
2025	391	130
2030	391	137
2035	391	142
2040	391	147

Quadro 29 – Populações e Domicílios – Núcleo Gadalupe

Ano	Urbanos	
	População	Domicílios
2010	380	100
2014	386	108
2018	390	116
2020	391	120
2025	391	130
2030	391	137
2035	391	142
2040	391	147

Quadro 30 – Populações e Domicílios – Núcleo José Maria Lanfredi

Ano	Urbanos	
	População	Domicílios
2010	40	10
2014	40	10
2018	40	10
2020	40	10
2025	40	10
2030	40	10
2035	40	10
2040	40	10

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 de abastecimento de água, cujo sistema cobre toda a área urbana do município e mais alguns núcleos urbanos isolados (ou aglomerados rurais, na classificação do IBGE), foram apurados e/ou avaliados para todo o sistema e foram aplicados igualmente a todas as localidades.

Já os parâmetros de esgotos, cujo sistema não cobre igualmente toda a área urbana, foram desmembrados do global para as localidades Sede Municipal, **Caçapava** Velha e Piedade de acordo com o seguinte critério:

- Sede Municipal: Assumido, como informado, que cobre 100% da população urbana com coleta de esgotos e trata 100% do esgoto coletado.
- Índice de Coleta Global: De acordo com o Plano Municipal de Saneamento o índice de coleta seria de 85%. De acordo com as informações prestadas nas visitas, o índice de coleta seria de 99%. Confrontando o número de economias residenciais



GOVERNO DO ESTADO DE
SÃO PAULO



PREFEITURA MUNICIPAL DE
CAÇAPAVA

coletadas (20.604 econ.res) com o número de economias residenciais abastecidas (24.618 econ.res), ambos fornecidos nas visitas, chega-se a um índice de coleta de 83,7% para o município como um todo.

- Para se ter este índice de coleta global tendo-se 100% de coleta na Sede Municipal, Caçapava Velha e Piedade terão então 72,4% de índice de coleta em média.
- Quanto ao índice de tratamento de esgotos, adotou-se para Caçapava Velha 100% dos esgotos coletados por ter ETE operando, e para Piedade adotou-se 0% por ainda não dispor de ETE implantada.

Por fim, para os núcleos urbanos isolados destacados neste planejamento, os parâmetros de cálculo foram diferenciados uma vez que, para eles, atualmente não há qualquer abastecimento ou esgotamento.

Com estas ressalvas, os quadros a seguir apresentam os parâmetros utilizados nos cálculos e prognósticos feitos e, na sequência, demais comentários cabíveis.

Quadro 31 – Critérios, Parâmetros e Dados Básicos Considerados no Planejamento dos Sistemas – Sistema Sede

Sistema de Abastecimento de Água	
Item	Parametros / 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	35,0%
Índice de perda final 2040 ⁽¹⁾	25,0%
Consumo por economia no período de inicio a final de plano ($m^3.econ/mês$)	15,59
Extensão de rede por ligação atual (m/lig.)	9,2
Extensão de rede por habitante (m/hab.)	2,9
Porcentagem de ligações novas que demandam rede ⁽¹⁾	50%
Consumo Per Capita (l/hab.dia)	149
Sistema de Esgotamento Sanitário	
Item	Parametros / 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 (1) (l/s/km)	0,20
Índice de coleta atual	83,7%
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 em rede nova (m/lig.)	9,00
Extensão de rede por habitante (m/hab.)	3,00

(1) - Valores Adotados pelo PlanSan123.

Quadro 32 – Critérios, Parâmetros e Dados Básicos Considerados no Planejamento dos Sistemas – Caçapava Velha

Sistema de Abastecimento de Água	
Item	Parametros / 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	35,0%
Índice de perda final 2040 ⁽¹⁾	25,0%
Consumo por economia no período de inicio a final de plano (m^3 .econ/mês)	15,59
Extensão de rede por ligação atual (m/lig.)	9,2
Extensão de rede por habitante (m/hab.)	2,9
Porcentagem de ligações novas que demandam rede ⁽¹⁾	50%
Consumo Per Capita (l/hab.dia)	149
Sistema de Esgotamento Sanitário	
Item	Parametros / 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 (1) (l/s/km)	0,20
Índice de coleta atual	72,4%
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 em rede nova (m/lig.)	9,00
Extensão de rede por habitante ⁽¹⁾ (m/hab.)	3,00

(1) - Valores Adotados pelo PlanSan123.

Quadro 33 – Critérios, Parâmetros e Dados Básicos Considerados no Planejamento dos Sistemas - Piedade / Guamirim

Sistema de Abastecimento de Água	
Item	Parametros / 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	35,0%
Índice de perda final 2040 ⁽¹⁾	25,0%
Consumo por economia no período de inicio a final de plano (m^3 .econ/mês)	15,59
Extensão de rede por ligação atual (m/lig.)	9,2
Extensão de rede por habitante (m/hab.)	2,9
Porcentagem de ligações novas que demandam rede ⁽¹⁾	50%
Consumo Per Capita (l/hab.dia)	149
Sistema de Esgotamento Sanitário	
Item	Parametros / 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 (1) (l/s/km)	0,20
Índice de coleta atual	72,4%
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 em rede nova (m/lig.)	9,00
Extensão de rede por habitante ⁽¹⁾ (m/hab.)	3,00

(1) - Valores Adotados pelo PlanSan123.

Sobre os parâmetros acima cabem os seguintes comentários adicionais:

- Os índices de redes coletoras por ligação e por habitante obtidos resultaram respectivamente 7,40 m/lig e 2,23 m/hab, valores muito baixos face ao usualmente



observado em outros sistemas. Face a isto, para os acréscimos de redes e ligações de esgotos devidas ao crescimento populacional adotou-se para estes parâmetros os valores inferiores mais conservadores de 9,0 m/lig e 3,0 m/hab.

Quadro 34– Critérios, Parâmetros e Dados Básicos Considerados no Planejamento dos Sistemas - Núcleos Urbanos Isolados

Sistema de Abastecimento de Água	
Item	Parametros / 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	0,0%
Índice de atendimento final [2014]	100,0%
Índice de perda atual	0,0%
Índice de perda final 2040 ⁽¹⁾	25,0%
Consumo por economia no período de início a final de plano (m^3 .econ/mês)	15,59
Extensão de rede por ligação atual (m/lig.)	12,0
Extensão de rede por habitante (m/hab.)	4,0
Porcentagem de ligações novas que demandam rede ⁽¹⁾	50%
Consumo Per Capita (l/hab.dia)	149
Sistema de Esgotamento Sanitário	
Item	Parametros / 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 (1) (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 em rede nova (m/lig.)	11,00
Extensão de rede por habitante ⁽¹⁾ (m/hab.)	3,50

(1) - Valores Adotados pelo PlanSan123.



Sobre estes parâmetros cabem os seguintes comentários adicionais:

- Os índices de redes por ligação e por habitante foram assumidos como 12,0 m/lig e 4,0 m/hab para o sistema de abastecimento, e 11,0 m/lig e 3,5 m/hab para o sistema de esgotos.

O índice de perdas no sistema de distribuição de água, tendo em vista não haver ainda esse sistema nessas localidades, foi assumido igual ao da Sede Municipal, que deverá ser o supridor dessas novas demandas.

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 35 – Demandas de Água – Sistema Sede

Ano	Pop. Urbana (hab.) ^(*)	Índice de Atendim.	Consumo (l/s)		Índice de Perdas	Demanda (l/s)	
			Médio	Máx. Dia		Média	Máx.Dia
2010	66.809	100,0%	115,21	138,25	35,0%	177,25	200,29
2014	68.830	100,0%	118,70	142,44	33,7%	179,03	202,77
2018	69.429	100,0%	119,73	143,68	32,3%	176,85	200,80
2020	69.620	100,0%	120,06	144,07	31,7%	175,78	199,79
2025	69.907	100,0%	120,56	144,67	30,0%	172,23	196,34
2030	70.043	100,0%	120,79	144,95	28,3%	168,47	192,63
2035	70.107	100,0%	120,90	145,08	26,7%	164,94	189,12
2040	70.138	100,0%	120,96	145,15	25,0%	161,28	185,47

(*) A partir de 2014, consideradas também as populações dos núcleos urbanos isolados.

Quadro 36 – Demandas de Água – Caçapava Velha

Ano	Pop. Urbana (hab.)	Índice de Atendim.	Consumo (l/s)		Índice de Perdas	Demanda (l/s)	
			Médio	Máx. Dia		Média	Máx.Dia
2010	4.357	100,0%	7,51	9,01	35,0%	11,55	13,05
2014	4.423	100,0%	7,63	9,16	33,7%	11,51	13,04
2018	4.462	100,0%	7,69	9,23	32,3%	11,36	12,90
2020	4.474	100,0%	7,72	9,26	31,7%	11,30	12,84
2025	4.493	100,0%	7,75	9,30	30,0%	11,07	12,62
2030	4.502	100,0%	7,76	9,31	28,3%	10,82	12,37
2035	4.506	100,0%	7,77	9,32	26,7%	10,60	12,15
2040	4.508	100,0%	7,77	9,32	25,0%	10,36	11,91

Quadro 37 – Demandas de Água – Piedade / Guamirim

Ano	Pop. Urbana (hab.)	Índice de Atendim.	Consumo (l/s)		Índice de Perdas	Demanda (l/s)	
			Médio	Máx. Dia		Média	Máx.Dia
2010	1.452	100,0%	2,50	3,00	35,0%	3,85	4,35
2014	1.474	100,0%	2,54	3,05	33,7%	3,83	4,34
2018	1.487	100,0%	2,56	3,07	32,3%	3,78	4,29
2020	1.491	100,0%	2,57	3,08	31,7%	3,76	4,27
2025	1.498	100,0%	2,58	3,10	30,0%	3,69	4,21
2030	1.501	100,0%	2,59	3,11	28,3%	3,61	4,13
2035	1.502	100,0%	2,59	3,11	26,7%	3,53	4,05
2040	1.503	100,0%	2,59	3,11	25,0%	3,45	3,97



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 38 – Vazões de Esgotos – Sistema Sede

Ano	Pop. Urbana (*)	Índice de Atendimento		Pop. Esgot.	Cons. Médio de Água	Contribuição de Esgoto (l/s)		Ext. de Redes	Vazão de Infiltr.	Vazão Média Colet.	Vazão Max Hor Colet.	Vazão Média Tratada
	(hab.)	Coleta	Tratam.			(hab)	(l/s)					
2010	66.809	100,0%	100,0%	66.809	115,21	92,17	165,91	200,43	40,09	132,26	206,00	132,26
2014	68.830	100,0%	100,0%	68.830	118,70	94,96	170,93	203,46	40,69	135,65	211,62	135,65
2018	69.429	100,0%	100,0%	69.429	119,73	95,78	172,40	204,36	40,87	136,65	213,27	136,65
2020	69.620	100,0%	100,0%	69.620	120,06	96,05	172,89	204,65	40,93	136,98	213,82	136,98
2025	69.907	100,0%	100,0%	69.907	120,56	96,45	173,61	205,08	41,02	137,47	214,63	137,47
2030	70.043	100,0%	100,0%	70.043	120,79	96,63	173,93	205,28	41,06	137,69	214,99	137,69
2035	70.107	100,0%	100,0%	70.107	120,90	96,72	174,10	205,38	41,08	137,80	215,18	137,80
2040	70.138	100,0%	100,0%	70.138	120,96	96,77	174,19	205,43	41,09	137,86	215,28	137,86

(*) A partir de 2014, consideradas também as populações dos núcleos urbanos isolados ainda não abastecidos.

Quadro 39 – Vazões de Esgotos – Caçapava Velha

Ano	Pop. Urbana	Índice de Atendimento		Pop. Esgot.	Cons. Médio de Água	Contribuição de Esgoto (l/s)		Ext. de Redes	Vazão de Infiltr.	Vazão Média Colet.	Vazão Max Hor Colet.	Vazão Média Tratada
	(hab.)	Coleta	Tratam.			(hab)	(l/s)					
2010	4.357	72,4%	100,0%	3.154	5,44	4,35	7,83	9,46	1,89	6,24	9,72	6,24
2014	4.423	100,0%	100,0%	4.423	7,63	6,10	10,98	11,37	2,27	8,37	13,25	8,37
2018	4.462	100,0%	100,0%	4.462	7,69	6,15	11,07	11,43	2,29	8,44	13,36	8,44
2020	4.474	100,0%	100,0%	4.474	7,72	6,18	11,12	11,44	2,29	8,47	13,41	8,47
2025	4.493	100,0%	100,0%	4.493	7,75	6,20	11,16	11,47	2,29	8,49	13,45	8,49
2030	4.502	100,0%	100,0%	4.502	7,76	6,21	11,18	11,49	2,30	8,51	13,48	8,51
2035	4.506	100,0%	100,0%	4.506	7,77	6,22	11,20	11,50	2,30	8,52	13,50	8,52
2040	4.508	100,0%	100,0%	4.508	7,77	6,22	11,20	11,50	2,30	8,52	13,50	8,52

Quadro 40 – Vazões de Esgotos – Piedade / Guamirim

Ano	Pop. Urbana	Índice de Atendimento		Pop. Esgot.	Cons. Médio de Água	Contribuição de Esgoto (l/s)		Ext. de Redes	Vazão de Infiltr.	Vazão Média Colet.	Vazão Max Hor Colet.	Vazão Média Tratada
	(hab.)	Coleta	Tratam.			(hab)	(l/s)					
2010	1.452	72,4%	0,0%	1.051	1,81	1,45	2,61	3,15	0,63	2,08	3,24	0,00
2014	1.474	100,0%	100,0%	1.474	2,54	2,03	3,65	3,79	0,76	2,79	4,41	2,79
2018	1.487	100,0%	100,0%	1.487	2,56	2,05	3,69	3,81	0,76	2,81	4,45	2,81
2020	1.491	100,0%	100,0%	1.491	2,57	2,06	3,71	3,81	0,76	2,82	4,47	2,82
2025	1.498	100,0%	100,0%	1.498	2,58	2,06	3,71	3,83	0,77	2,83	4,48	2,83
2030	1.501	100,0%	100,0%	1.501	2,59	2,07	3,73	3,83	0,77	2,84	4,50	2,84
2035	1.502	100,0%	100,0%	1.502	2,59	2,07	3,73	3,83	0,77	2,84	4,50	2,84
2040	1.503	100,0%	100,0%	1.503	2,59	2,07	3,73	3,84	0,77	2,84	4,50	2,84

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

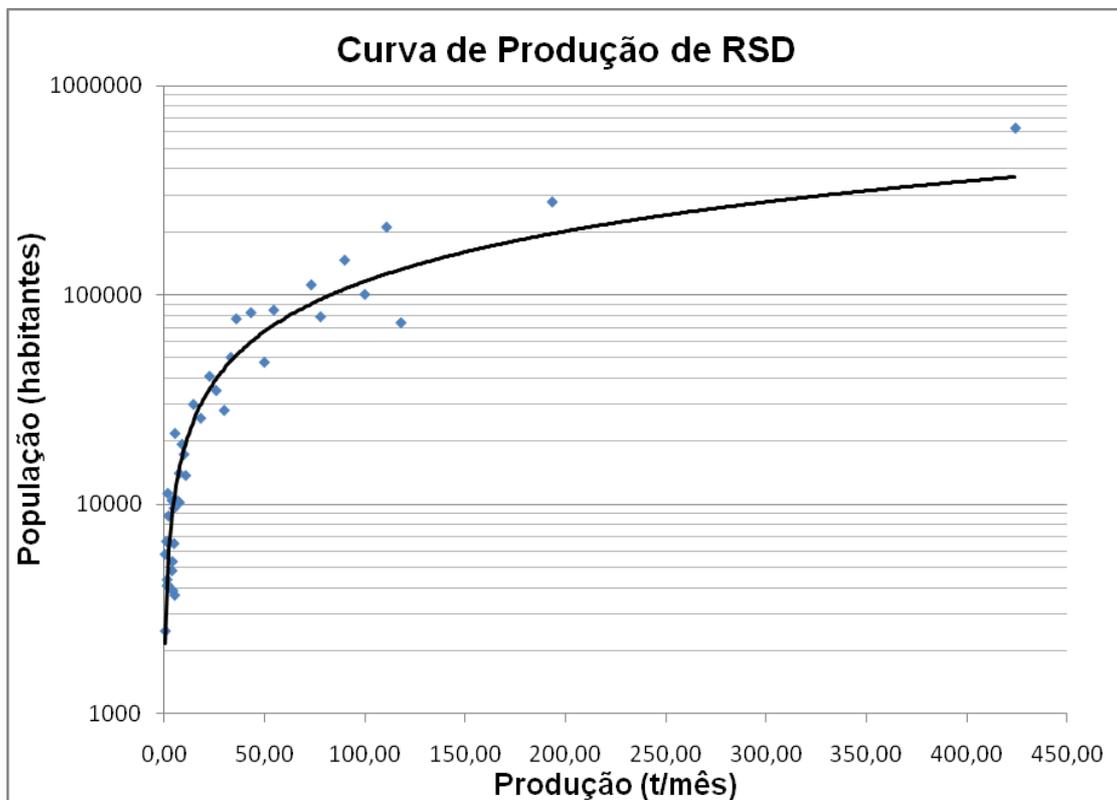
A projeção dos resíduos sólidos brutos foi feita separadamente para resíduos sólidos domiciliares, resíduos sólidos inertes e resíduos de serviços de saúde, uma vez que cada um destes segmentos apresenta aspectos específicos, que afetam diretamente a geração de resíduos.

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.



$$Geração_{RSD} = (População / 2.990,32)^{(1,258)}$$

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

P_c: Produção calculada

f_a: Fator de Ajuste

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

Quadro 41 – Produção de Resíduos Sólidos Domésticos

Ano	Produção (t/dia)
2010	54,67
2014	55,71
2018	56,32
2020	56,52
2025	56,82
2030	56,96
2035	57,03
2040	57,06

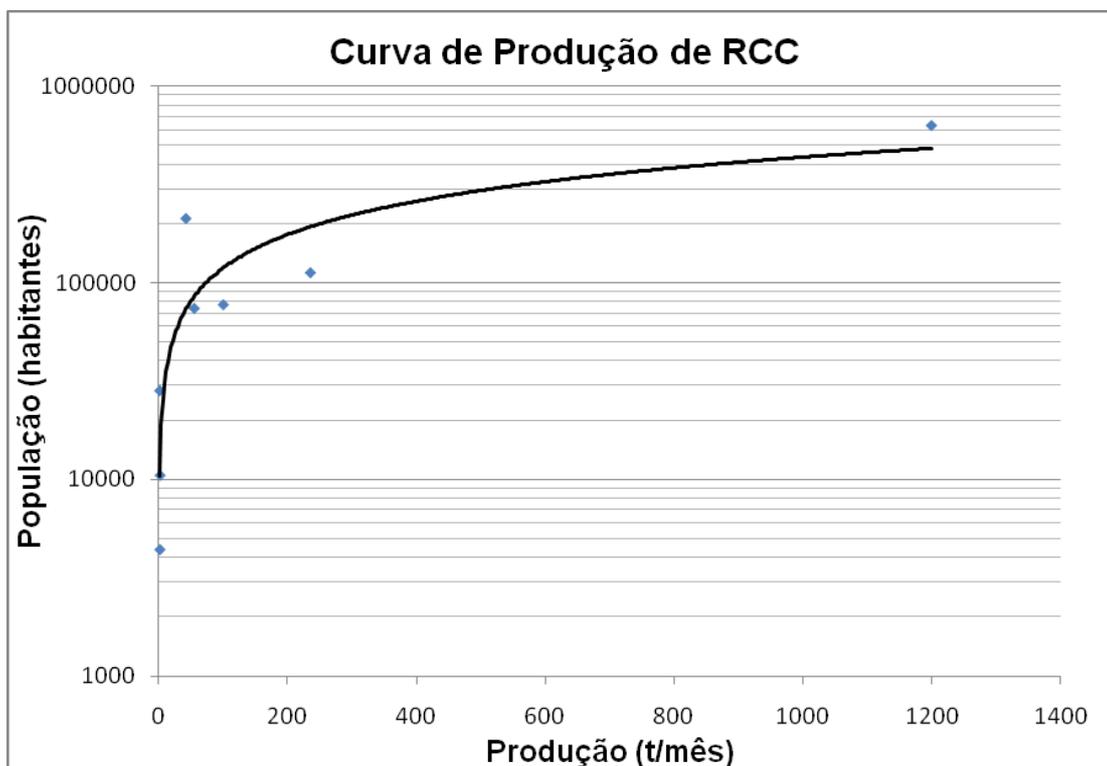
Resíduos Sólidos Inertes

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 UGRHIs estudadas:



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

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 o fator de ajuste.

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

Quadro 42 – Produção de Resíduos Sólidos Inertes

Ano	Produção RCC (t/dia)
2010	55,11
2014	56,60
2018	57,48
2020	57,76
2025	58,19
2030	58,39
2035	58,49
2040	58,54



GOVERNO DO ESTADO DE
SÃO PAULO



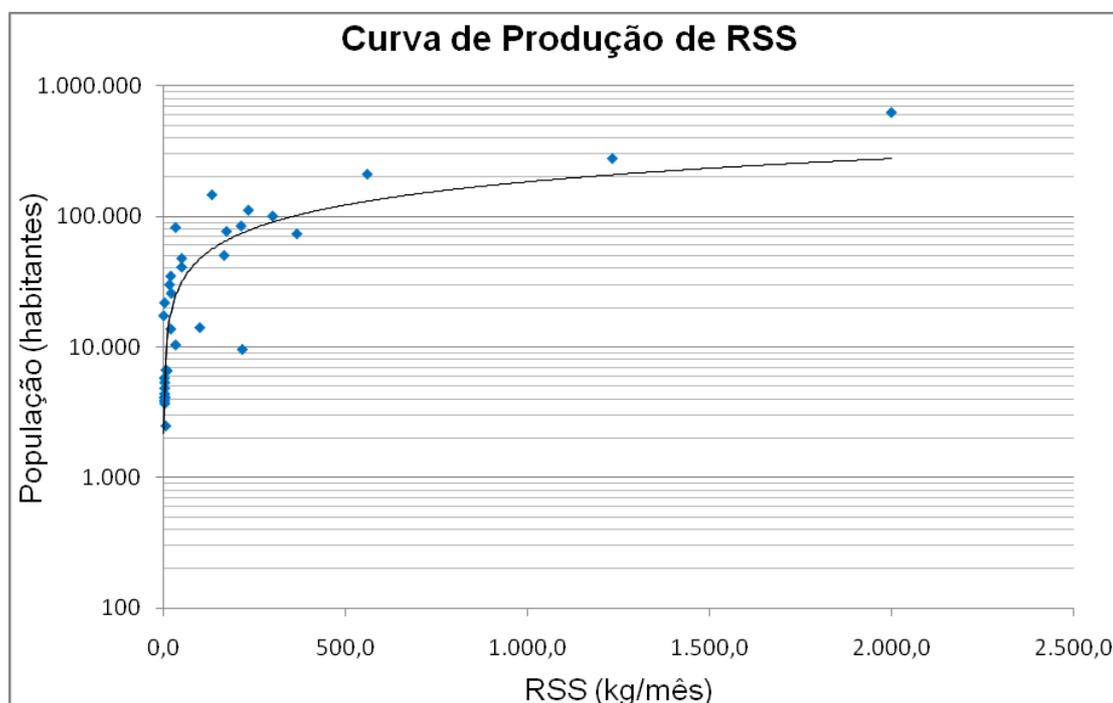
PREFEITURA MUNICIPAL DE
CAÇAPAVA

Resíduos de Serviços de Saúde

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

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

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



$$Geração_{RSS} = (População / 3.140,947)^{1,697}$$

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 do 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 43 – Produção de Resíduos Sólidos de Serviços de Saúde

Ano	Produção RSS (kg/dia)
2010	213,33
2014	218,86
2018	222,10
2020	223,14
2025	224,73
2030	225,48
2035	225,84
2040	226,01

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 44 – 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 45 – Reaproveitamento dos Resíduos Sólidos Domiciliares

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

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

- **Condição Mínima:** O lixo bruto chega à central de triagem sem separação prévia no local de sua geração e, portanto, sem ter sido recolhido separadamente pela coleta seletiva;
- **Condição Máxima:** O lixo é separado na origem em duas partes: lixo seco e lixo úmido, sendo recolhidas separadamente pelas coletas seletiva e regular, chegando à central de triagem sem estarem misturadas.

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

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

A progressão adotada para a implementação do reaproveitamento e colocação dos materiais é a seguir transcrita:

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

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

Resíduos Sólidos Inertes

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

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

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

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

- Ano 2011: faixa de 0 a 10%, com média anual de 5% de reaproveitamento;
- Ano 2012: faixa de 10 a 20%, com média anual de 15% de reaproveitamento;
- Ano 2013: faixa de 20 a 35%, com média anual de 27,5% de reaproveitamento;



- Ano 2014: faixa de 35 a 60%, com média anual de 47,5% de reaproveitamento; e
- Ano 2015 em diante: 60% de reaproveitamento.

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

4.3.4. Projeção da Geração de Resíduos Não Reaproveitáveis

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

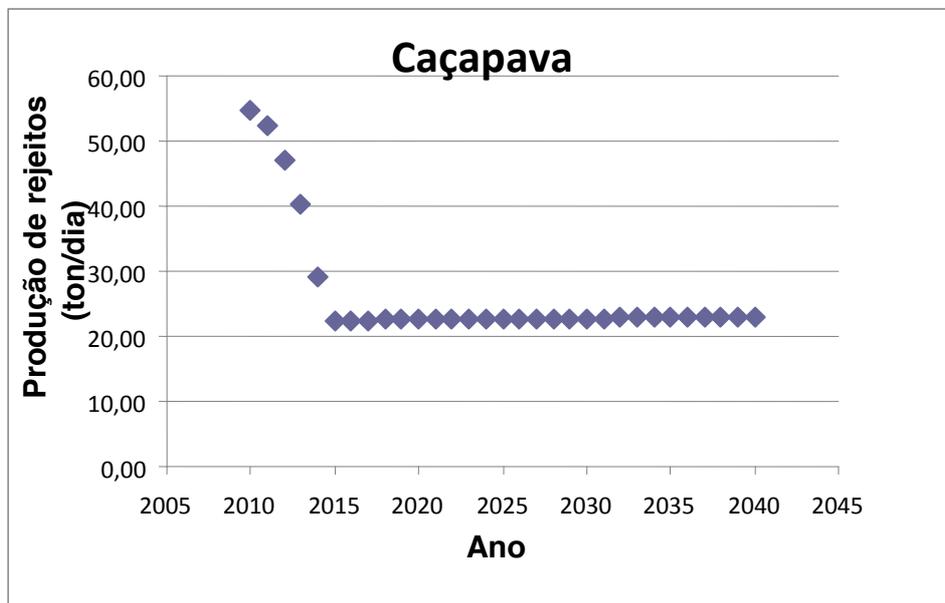
Este procedimento não foi aplicado aos resíduos de serviços de saúde que, pela sua patogenicidade, não podem ser reaproveitáveis.

Resíduos Sólidos Domiciliares

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

Quadro 46 – Produção de Rejeitos de RSD

Ano	Produção de Rejeitos (t/dia)
2010	54,67
2014	29,25
2018	22,53
2020	22,61
2025	22,73
2030	22,78
2035	22,81
2040	22,82



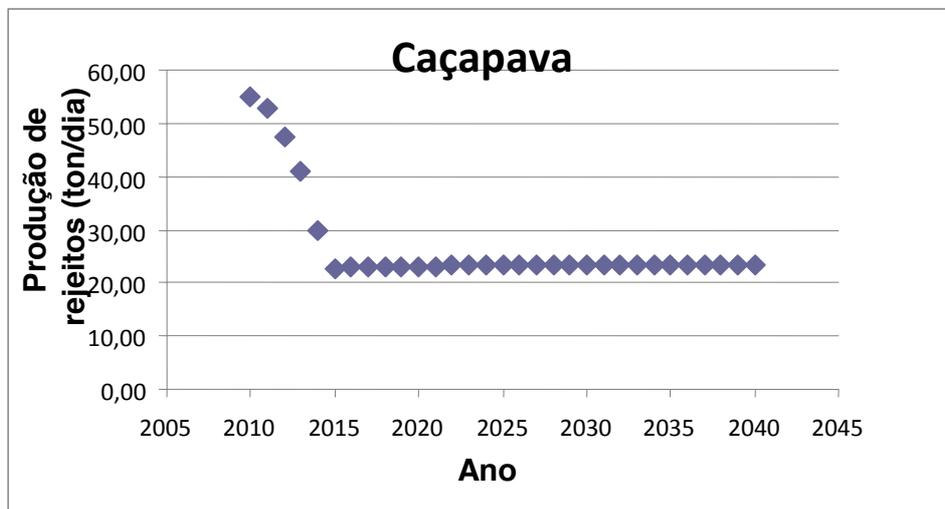
Observando-se este quadro, pode-se notar que há decréscimo apenas nos primeiros quatro anos até 2015, data em que deverá ter sido atingido o limite máximo de reaproveitamento dos materiais contidos nos resíduos domiciliares.

Resíduos Sólidos Inertes

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

Quadro 47 – Produção de Rejeitos de RSI

Ano	RCC Não Reaproveitáveis (t/dia)
2010	55,11
2014	29,72
2018	22,99
2020	23,10
2025	23,28
2030	23,36
2035	23,40
2040	23,41



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 **Caçapava** 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 **Caçapava** 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: 35 %
 - Até 2014: 33,7 %
 - Até 2018: 32,3 %
 - Até 2040: 25 %
- **Índice de Coleta de Esgotos:**
 - Atual: 83,7 %
 - Até 2014: 100 %
- **Índice de Tratamento de Esgotos:**
 - Atual: 100 %
- **Índice de Limpeza Pública e Manejo dos Resíduos Sólidos:**
 - Atual: 87,50 %
 - Até 2014: 100 %
- **Índice de Reaproveitamento de Resíduos Sólidos:**
 - Atual: indeterminado
 - Até 2012: 15,0 %
 - Até 2013: 27,5 %



- Até 2014: 47,5 %
- Até 2015: 60,0 %

➤ **Índice de Micro e Macrodrenagem:**

- Atual: indeterminado
- Até 2040: 100 %

Quadro 48 – Metas de Universalização do Acesso aos Serviços para o Município de Caçapava

Município de Caçapava						
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= 35 %		33,7 %	32,3 %	25 %
Esgotamento Sanitário	Índice de atendimento de esgoto	lae= 83,7 %		100 %	100 %	100 %
	tratamento	lte= 100 %		100 %	100 %	100 %
Resíduos Sólidos	avaliação dos serviços de limpeza pública e manejo dos resíduos sólidos	lrs= 87,50 %		100, com todos os subindicadores avaliados	100, com todos os subindicadores avaliados	100, com todos os subindicadores avaliados
	reaproveitamento de resíduos	lrr= indeterminado		em 2011 = 5 % em 2012 = 15 % em 2013 = 27,5 % em 2014 = 47,5 % 2015 em diante = 60 %		
Drenagem	Avaliação dos Serviços de Micro e Macrodrenagem	ldu= indeterminado				ldu=10, com todos os subindicadores avaliados

PlanSan 123

* 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 **Caçapava**.

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 49 – Resumo das Ações para o Sistema de Abastecimento de Água

CAÇAPAVA						
Tipo da Intervenção	Implantação	Local	Intervenções Planejadas	Investimentos (R\$)	Metas	
					Abastecimento	Perdas
Emergencial	Até 2010	Sede	-	-	100%	35,00%
Curto Prazo	De 2011 a 2014	Sede	Redes de Distribuição	77.339,85	100%	33,70%
			Ligações de Água	567.913,30		
		Sistema Piedade/Guamirim	Redes de Distribuição	817,60		
			Ligações de Água	9.518,10		
		Sede	Cadastro das Redes de Água	241.869,00		
			Cadastro das Unidades Localizadas	70.000,00		
			Deteção de Vazamentos Não Visíveis	145.122,00		
			Projetos para o SAA	150.000,00		
Médio Prazo	De 2015 a 2018	Sede	Redes de Distribuição	23.659,30	100%	32,30%
			Ligações de Água	459.724,23		
		Sistema Piedade/Guamirim	Redes de Distribuição	485,45		
			Ligações de Água	9.518,10		
Longo Prazo	De 2019 a 2040	Sede	Redes de Distribuição	27.900,60	100%	25,00%
			Ligações de Água	2.153.946,03		
		Sistema Piedade/Guamirim	Redes de Distribuição	511,00		
			Ligações de Água	43.148,72		
Total				3.981.473,28		

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 50 – Resumo das Ações para o Sistema de Esgotamento Sanitário

CAÇAPAVA						
Tipo da Intervenção	Implantação	Local	Intervenções Planejadas	Investimentos (R\$)	Metas	
					Atendimento	Tratamento
Emergencial	Até 2010				83,70%	100,00%
Curto Prazo	De 2011 a 2014	Sede	Redes Coletoras	R\$ 367.599,60	100%	100,00%
			Ligações de Esgotos	R\$ 869.014,44		
			CT/Interceptor DN 150 mm	R\$ 4.136.748,00		
			Estação Elevatória de Esgoto	R\$ 48.000,00		
			Estação Elevatória de Esgoto	R\$ 49.500,00		
			Estação Elevatória de Esgoto	R\$ 58.750,00		
			Estação Elevatória de Esgoto	R\$ 69.000,00		
			Estação Elevatória de Esgoto	R\$ 90.000,00		
			Linhas de Recalque DN 75 mm	R\$ 1.178.329,00		
			Linhas de Recalque DN 100 mm	R\$ 431.385,00		
		Caçapava Velha	Redes Coletoras	R\$ 230.764,80		
			Ligações de Esgotos	R\$ 240.468,48		
			Estação Elevatória de Esgoto	R\$ 150.000,00		
			Linha de Recalque DN 100 mm	R\$ 143.795,00		
		Piedade/Guaramirim	Redes Coletoras	R\$ 76.962,00		
			Ligações de Esgotos	R\$ 79.977,24		
			CT/Emissário DN 150 mm	R\$ 1.597.200,00		
			Estação Elevatória de Esgoto	R\$ 90.000,00		
		Sede	Cadastro das Redes de Esgotos	R\$ 158.401,00		
			Cadastro das Unidades Localizadas	R\$ 170.000,00		
Projetos para o SES	R\$ 700.000,00					
Médio Prazo	De 2015 a 2018	Sede	Redes Coletoras	R\$ 108.958,80	100%	100,00%
			Ligações de Esgotos	R\$ 696.714,48		
		Caçapava Velha	Redes Coletoras	R\$ 7.150,80		
			Ligações de Esgotos	R\$ 45.087,84		
		Piedade/Guaramirim	Redes Coletoras	R\$ 2.424,00		
			Ligações de Esgotos	R\$ 15.566,04		
Longo Prazo	De 2019 a 2040	Sede	Redes Coletoras	R\$ 129.805,20	100%	100,00%
			Ligações de Esgotos	R\$ 3.264.037,56		
		Caçapava Velha	Redes Coletoras	R\$ 8.968,80		
			Ligações de Esgotos	R\$ 209.873,16		
		Piedade/Guaramirim	Redes Coletoras	R\$ 3.393,60		
			Ligações de Esgotos	R\$ 69.242,04		
Total				16.266.616,88		



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

CAÇAPAVA						
Tipo da Intervenção	Implantação	Local	Intervenções Planejadas	Investimentos (R\$)	Metas	
					Coleta	Reaproveitamento
Emergencial	Até 2010	Sede	Instalação de cestos em vias e logradouros públicos	R\$ 40.000,00	71%	Indeterminado
			Disponibilização de aterro de inertes municipal para RSI	R\$ 597.784,00		
Curto Prazo	De 2011 a 2014	Sede	Disponibilização de triturador móvel para resíduos verdes	R\$ 70.000,00	100%	47,50%
			Disponibilização de PEV's para materiais reaproveitáveis	R\$ 4.000,00		
			Disponibilização de central de triagem regional em Tremembé para materiais recicláveis	R\$ 127.280,00		
			Disponibilização de usina de compostagem regional em Tremembé para matéria orgânica	R\$ 690.419,00		
			Disponibilização de veículos e equipamentos adequados para coleta seletiva domiciliar, inclusive reserva técnica	R\$ 90.000,00		
			Disponibilização de ecopontos e/ou caçambas para entrega de entulhos	R\$ 25.000,00		
			Disponibilização de central de triagem e britagem municipal para RSI	R\$ 984.154,00		
Médio Prazo	De 2015 a 2018	Sede	Disponibilização de contêineres para feiras livres	R\$ 25.000,00	100%	60,00%
Longo Prazo	De 2019 a 2040	Sede	-	-	100%	60,00%
Total				2.653.637,00		



GOVERNO DO ESTADO DE
SÃO PAULO



PREFEITURA MUNICIPAL DE
CAÇAPAVA

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

CAÇAPAVA					
Tipo da Intervenção	Implantação	Local	Intervenções Planejadas	Investimentos (R\$)	Metas
					Índice de Micro e Macrodrenagem
Emergencial	Até 2010				Gradual
Curto Prazo	De 2011 a 2014	Sede	Cadastro do sistema de drenagem	R\$ 2.458.831,26	Evolução Gradual
			Estudo para adequação do canal e das travessias do córrego Manoelito (trecho: Rodovia Presidente Dutra até o rio Paraíba do sul) ou implantação de equipamentos de regularização de vazão para amortecer o pico de cheia, ambos para vazão de 61 m³/s	R\$ 150.000,00	
			Estudo para adequação do canal e das travessias do Ribeirão dos Mudos (trecho: bairro Nova Caçapava até o rio Paraíba do sul) ou implantação de equipamentos de regularização de vazão para amortecer o pico de cheia, ambos para vazão de 190 m³/s	R\$ 187.500,00	
			Execução de canalização fechada para o córrego Nhá-Mocinha num trecho de 1.000 metros	R\$ 1.125.000,00	
			Estudo para adequação do canal e das travessias dos 02 córregos que cortam o bairro Vila Favorino na Região Piedade/Guaramirim para vazões de 40 e 58 m³/s	R\$ 150.000,00	
			Projetos de microdrenagem	R\$ 487.500,00	
			Implantação de estruturas para coleta e transporte das contribuições pluviais nos loteamentos em fase de regularização pela Prefeitura	R\$ 15.862.500,00	
Médio Prazo	De 2015 a 2018	Sede	Cadastro do sistema de drenagem	R\$ 491.766,25	Evolução Gradual
			Estudo para adequação do canal e das travessias do córrego Manoelito (trecho: Rodovia Presidente Dutra até o rio Paraíba do sul) ou implantação de equipamentos de regularização de vazão para amortecer o pico de cheia, ambos para vazão de 61 m³/s	R\$ 30.000,00	
			Estudo para adequação do canal e das travessias do Ribeirão dos Mudos (trecho: bairro Nova Caçapava até o rio Paraíba do sul) ou implantação de equipamentos de regularização de vazão para amortecer o pico de cheia, ambos para vazão de 190 m³/s	R\$ 37.500,00	
			Execução de canalização fechada para o córrego Nhá-Mocinha num trecho de 1.000 metros	R\$ 225.000,00	
			Estudo para adequação do canal e das travessias dos 02 córregos que cortam o bairro Vila Favorino na Região Piedade/Guaramirim para vazões de 40 e 58 m³/s	R\$ 30.000,00	
			Projetos de microdrenagem	R\$ 97.500,00	
			Implantação de estruturas para coleta e transporte das contribuições pluviais nos loteamentos em fase de regularização pela Prefeitura	R\$ 3.172.500,00	
Longo Prazo	De 2019 a 2040	Sede	Cadastro do sistema de drenagem	R\$ 327.844,17	100%
			Estudo para adequação do canal e das travessias do córrego Manoelito (trecho: Rodovia Presidente Dutra até o rio Paraíba do sul) ou implantação de equipamentos de regularização de vazão para amortecer o pico de cheia, ambos para vazão de 61 m³/s	R\$ 20.000,00	
			Estudo para adequação do canal e das travessias do Ribeirão dos Mudos (trecho: bairro Nova Caçapava até o rio Paraíba do sul) ou implantação de equipamentos de regularização de vazão para amortecer o pico de cheia, ambos para vazão de 190 m³/s	R\$ 25.000,00	
			Execução de canalização fechada para o córrego Nhá-Mocinha num trecho de 1.000 metros	R\$ 150.000,00	
			Estudo para adequação do canal e das travessias dos 02 córregos que cortam o bairro Vila Favorino na Região Piedade/Guaramirim para vazões de 40 e 58 m³/s	R\$ 20.000,00	
			Projetos de microdrenagem	R\$ 65.000,00	
			Implantação de estruturas para coleta e transporte das contribuições pluviais nos loteamentos em fase de regularização pela Prefeitura	R\$ 2.115.000,00	
Total				27.228.441,68	



GOVERNO DO ESTADO DE
SÃO PAULO



PREFEITURA MUNICIPAL DE
CAÇAPAVA

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: 100% até 2014;
- 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.

O sistema de abastecimento de água existente em **Caçapava** já contempla toda a área urbana e inclusive uma parcela da população rural (inferido a partir das quantidades de economias residenciais abastecidas).

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

Sede Municipal e Caçapava Velha

O abastecimento da Sede Municipal contempla derivação para abastecimento também da área urbana isolada Caçapava Velha, o que é feito através da elevatória EEAT Caçapava Velha implantada ao lado do reservatório R-4. Acrescente-se que o abastecimento da Sede Municipal inclui ainda 3 sistemas isolados: Esperança, Santa Helena e Vitória Vale.

Oportuno mencionar que, eventualmente, o Sistema Sede Municipal e **Caçapava** Velha também fornece uma contribuição de água de reforço ao Sistema Piedade / Guamirim. Isso ocorre em razão da insuficiência do manancial deste sistema (Poço 07) para atendimento da demanda máxima diária, necessitando, pois, dessa contribuição adicional.

Diante disso, a avaliação apresentada a seguir contempla, portanto, a somatória de todos esses sistemas.

Manancial, Captação e Adução de Água Bruta

O manancial de todo o sistema de abastecimento de **Caçapava** é o lençol subterrâneo. As captações de água bruta para a Sede Municipal e Caçapava Velha são feitas através de 18 poços profundos. Estes poços produziram em março/2010 580.152 m³/mês. Suas capacidades de produção seriam, somadas, de 1.233,3 m³/h. Se considerado que operem um máximo de 20 h/dia, se teria uma produção máxima de 744,174 m³/mês (ou 283,17 l/s em média).

Quadro 53 – Demandas de Água e Necessidade de Reservação – Sistema de Abastecimento de Água – Sistema Sede e Caçapava Velha

Ano	Pop. Abast (hab.)	Índice de Perdas	Demanda (l/s)		Reserva Neces (m ³)
			Média	Máx. Dia	
2010	71.166	35,0%	188,80	213,34	6.144
2014	73.253	33,7%	190,54	215,81	6.216
2018	73.891	32,3%	188,21	213,70	6.155
2020	74.094	31,7%	187,08	212,63	6.124
2025	74.400	30,0%	183,30	208,96	6.018
2030	74.545	28,3%	179,29	205,00	5.904
2035	74.613	26,7%	175,54	201,27	5.797
2040	74.646	25,0%	171,64	197,38	5.685

Como se pode observar no quadro acima, a demanda máxima diária necessária para a Sede Municipal e Caçapava Velha, ao longo do período de estudo, está estimada em 215,81 l/s em 2014, incluídos aí também os núcleos urbanos isolados, como já mencionado.

Tendo em vista a folga apresentada na produção máxima de água (283,17 l/s) frente a demanda máxima diária (215,81 l/s), conclui-se que o Sistema também seja suficiente para suprir eventual necessidade de reforço do Sistema Piedade / Guamirim, a qual foi estimada em 0,65 l/s em ocasiões de consumo equivalente a demanda máxima diária.

Portanto, numa análise global, a capacidade instalada de produção é suficiente para atender as necessidades ao longo de todo o período do estudo.

Quanto à adução de água bruta, tem-se somente que são feitas a partir das motobombas instaladas nos poços profundos. Portanto, irá inferir neste planejamento que o sistema adutor existente é suficiente até final de plano.

Tratamento de Água

Como o manancial é o lençol subterrâneo, que oferece água de boa qualidade, o tratamento limita-se à desinfecção e fluoração, que é procedida à entrada dos reservatórios que recebem a água bruta recalçada e operam também como tanques de contato. Para efeito deste planejamento se irá considerar que o sistema de tratamento existente é suficiente até final de plano.

Reservação

A necessidade estimada de reservação para o atendimento da área que engloba a Sede Municipal e Caçapava Velha (ver quadro acima) é da ordem de 6.200 m³. O atual sistema de reservação para atendimento dessa área, em termos globais, conta com 7 reservatórios que totalizam 9.650 m³. Assim, o volume de reservação existente é suficiente para o atendimento das necessidades até final de plano.

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 e Caçapava Velha, incluídos os núcleos urbanos isolados hoje não abastecidos, está ilustrado no quadro a seguir.

Quadro 54 – Redes e Ligações de Água Necessárias – Sistema de Abastecimento de Água – Sistema Sede e Caçapava Velha

Ano	Domicílios Abastecidos (un.)	Ligações de Água [un.]	Incremento de Ligações [lig/ano]	População Abastecida (un.)	Rede de Água [m]	Incremento de Redes [m/ano]
2010	21.023	22.495	-	71.166	206.381	-
2011	21.386	22.883	388	71.474	206.828	447
2012	21.734	23.255	372	71.769	207.256	428
2013	22.077	23.623	368	72.025	207.627	371
2014	22.696	24.285	662	73.253	209.408	1.781
2015	23.038	24.651	366	73.449	209.692	284
2016	23.376	25.012	361	73.617	209.936	244
2017	23.715	25.375	363	73.764	210.149	213
2018	24.050	25.734	359	73.891	210.334	185
2019	24.383	26.090	356	74.000	210.492	158
2020	24.716	26.447	357	74.094	210.629	137
2021	25.045	26.798	351	74.174	210.745	116
2022	25.372	27.148	350	74.243	210.845	100
2023	25.696	27.495	347	74.303	210.932	87
2024	26.017	27.838	343	74.354	211.006	74
2025	26.336	28.179	341	74.400	211.072	66
2026	26.649	28.515	336	74.437	211.126	54
2027	26.958	28.845	330	74.470	211.174	48
2028	27.261	29.169	324	74.499	211.216	42
2029	27.559	29.489	320	74.523	211.250	34
2030	27.850	29.800	311	74.545	211.282	32
2031	28.137	30.107	307	74.562	211.306	24
2032	28.417	30.406	299	74.578	211.329	23
2033	28.690	30.698	292	74.592	211.349	20
2034	28.955	30.982	284	74.603	211.365	16
2035	29.215	31.260	278	74.613	211.379	14
2036	29.466	31.529	269	74.621	211.391	12
2037	29.711	31.791	262	74.629	211.402	11
2038	29.946	32.043	252	74.635	211.411	9
2039	30.175	32.288	245	74.641	211.419	8
2040	30.395	32.523	235	74.646	211.426	7

(*) A partir de 2014, considerados domicílios e populações dos núcleos urbanos isolados.

Piedade / Guamirim

Manancial, Captação e Adução de Água Bruta

À semelhança do SAA da Sede Municipal e de **Caçapava** Velha, o sistema isolado que atende Piedade e Guamirim também explora o manancial subterrâneo com captação através de um poço profundo. Este produziu em março/2010 12.096 m³/mês. Tem uma capacidade de produção de 20 m³/h que, operando 16 h/dia, é capaz de produzir 9.600,00 m³/mês, ou 3,70 l/s em média.

Quadro 55 – Demanda de Água – Sistema de Abastecimento de Água – Piedade / Guamirim

Ano	Pop. Urbana	Índice de Perdas	Demanda (l/s)	
	(hab.)		Média	Máx.Dia
2010	1.452	35,0%	3,85	4,35
2014	1.474	33,7%	3,83	4,34
2018	1.487	32,3%	3,78	4,29
2020	1.491	31,7%	3,76	4,27
2025	1.498	30,0%	3,69	4,21
2030	1.501	28,3%	3,61	4,13
2035	1.502	26,7%	3,53	4,05
2040	1.503	25,0%	3,45	3,97

A necessidade máxima diária estimada, como pode ser observado no quadro acima, é de 4,35 l/s em 2010 – devido ao pequeno crescimento populacional e à redução das perdas.

Portanto, o sistema produtor existente não atende às necessidades estimadas para Piedade/Guamirim até final de plano, necessitando, dessa maneira, de um reforço de aproximadamente 0,65 l/s. Conforme mencionado anteriormente, essa contribuição adicional será fornecida pelo Sistema Sede e Caçapava Velha, uma vez que há interligação entre esses sistemas através da linha de recalque do Booster Guamirim.

Quanto ao sistema adutor de água bruta, é feito a partir do conjunto motobomba instalado no poço profundo. Para efeito deste planejamento, se irá considerar que o sistema adutor de água bruta é suficiente até final de plano.

Tratamento da Água Bruta

O tratamento da água bruta do SAA de Piedade/Guamirim, proveniente do lençol subterrâneo, é feito por simples desinfecção e fluoretação, o que é implementado à entrada do reservatório, que opera também como tanque de contato. Para efeito deste planejamento, será considerado que o sistema existente é suficiente até final de plano.

Reservação

Como pode ser observado no quadro seguinte, a necessidade máxima de reservação para o SAA de Piedade/Guamirim é de 125 m³. O reservatório existente, codificado como R2 Guamirim, é do tipo elevado e tem 300 m³ de capacidade, portanto mais que suficiente para as necessidades estimadas até final de plano.



Quadro 56 – Reservação Necessária – Sistema de Abastecimento de Água – Piedade / Guamirim

Ano	Demanda (l/s)		Reserva Neces (m ³)
	Média	Máx.Dia	
2010	3,85	4,35	125
2014	3,83	4,34	125
2018	3,78	4,29	124
2020	3,76	4,27	123
2025	3,69	4,21	121
2030	3,61	4,13	119
2035	3,53	4,05	117
2040	3,45	3,97	114

Sistema de Distribuição

O sistema de distribuição contempla as redes e ligações de água. A estimativa da necessidade de redes de distribuição considerou que 50% do crescimento populacional se dará por adensamento da área já dotada de infraestrutura e os demais 50% ocuparão áreas de expansão, portanto necessitando nova infraestrutura. As necessidades estimadas estão indicadas no quadro apresentado a seguir.

Quadro 57 – Redes e Ligações de Água Necessárias – Piedade/Guamirim

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	429	459	-	1.452	4.211	-
2011	436	467	8	1.459	4.221	10
2012	444	475	8	1.465	4.230	9
2013	451	483	8	1.470	4.237	7
2014	457	489	6	1.474	4.243	6
2015	464	496	7	1.478	4.249	6
2016	471	504	8	1.482	4.255	6
2017	478	511	7	1.485	4.259	4
2018	485	519	8	1.487	4.262	3
2019	491	525	6	1.489	4.265	3
2020	498	533	8	1.491	4.268	3
2021	505	540	7	1.493	4.271	3
2022	511	547	7	1.494	4.272	1
2023	518	554	7	1.496	4.275	3
2024	524	561	7	1.497	4.276	1
2025	531	568	7	1.498	4.277	1
2026	537	575	7	1.498	4.277	0
2027	543	581	6	1.499	4.278	1
2028	549	587	6	1.500	4.279	1
2029	555	594	7	1.500	4.279	0
2030	561	600	6	1.501	4.280	1
2031	567	607	7	1.501	4.280	0
2032	573	613	6	1.501	4.280	0
2033	578	618	5	1.502	4.281	1
2034	583	624	6	1.502	4.281	0
2035	589	630	6	1.502	4.281	0
2036	594	636	6	1.502	4.281	0
2037	599	641	5	1.502	4.281	0
2038	603	645	4	1.502	4.281	0
2039	608	651	6	1.503	4.282	1
2040	612	655	4	1.503	4.282	0

Lig/Domic = 1,07 e Ext. de Rede/Hab = 2,90

Núcleos Habitacionais Isolados

O serviço de abastecimento de água do município de **Caçapava** 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 restringir-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 bônus e ônus.

7.2.1. Obras e Intervenções Necessárias

Quadro 58 – Obras e Intervenções Necessárias - Sistema de Abastecimento de Água – Sistema Sede e Caçapava Velha

DISCRIMINAÇÃO	CARACTERÍSTICA			
	EMERGENCIAL	2011-2014	2015-2018	2019-2040
Sistema de Abastecimento de Água				
Sede Municipal e Caçapava Velha				
Redes de Distribuição		3.027 m	926 m	1.092 m
Ligações de Água		1.790 un	1.449 un	6.789 un

Quadro 59 – Obras e Intervenções Necessárias - Sistema de Abastecimento de Água – Piedade / Guairim

DISCRIMINAÇÃO	CARACTERÍSTICA			
	EMERGENCIAL	2011-2014	2015-2018	2019-2040
Sistema de Abastecimento de Água				
Piedade / Guairim				
Redes de Distribuição		32 m	19 m	20 m
Ligações de Água		30 un	30 un	136 un

Quadro 60 – Obras e Intervenções Gerais - Sistema de Abastecimento de Água – Outras Intervenções

DISCRIMINAÇÃO	CARACTERÍSTICA			
	EMERGENCIAL	2011-2014	2015-2018	2019-2040
Sistema de Abastecimento de Água				
Outras Intervenções				
Cadastro das Redes de Água		241.869 m		
Cadastro das Unidades Localizadas		7 un		
Deteção de Vazamentos Não Visíveis		241,87 km		
Projetos para o SAA		vb		

7.2.2. Estimativa de Custo das Proposições

Quadro 61 – Estimativa de Custos das Proposições - Sistema de Abastecimento de Água – Sistema Sede e Caçapava Velha

DISCRIMINAÇÃO	CUSTO ESTIMADO (R\$)			
	EMERGENCIAL	2011-2014	2015-2018	2019-2040
Sistema de Abastecimento de Água		1.262.579,85	493.387,08	2.225.506,35
Sede Municipal e Caçapava Velha		645.253,15	483.383,53	2.181.846,63
Redes de Distribuição		77.339,85	23.659,30	27.900,60
Ligações de Água		567.913,30	459.724,23	2.153.946,03

Quadro 62 – Estimativa de Custos das Proposições - Sistema de Abastecimento de Água – Piedade / Guamirim

DISCRIMINAÇÃO	CUSTO ESTIMADO (R\$)			
	EMERGENCIAL	2011-2014	2015-2018	2019-2040
Sistema de Abastecimento de Água		1.262.579,85	493.387,08	2.225.506,35
Piedade / Guamirim		10.335,70	10.003,55	43.659,72
Redes de Distribuição		817,6	485,45	511
Ligações de Água		9.518,10	9.518,10	43.148,72

Quadro 63 – Estimativa de Custos das Proposições - Sistema de Abastecimento de Água – Outras Intervenções

DISCRIMINAÇÃO	CUSTO ESTIMADO (R\$)			
	EMERGENCIAL	2011-2014	2015-2018	2019-2040
Sistema de Abastecimento de Água		1.262.579,85	493.387,08	2.225.506,35
Outras Intervenções		606.991,00		
Cadastro das Redes de Água		241.869,00		
Cadastro das Unidades Localizadas		70.000,00		
Deteção de Vazamentos Não Visíveis		145.122,00		
Projetos para o SAA		150.000,00		

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.



GOVERNO DO ESTADO DE
SÃO PAULO



PREFEITURA MUNICIPAL DE
CAÇAPAVA

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 6, 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
CAÇAPAVA

Ilustração 6 – Croqui do Sistema de Abastecimento de Água Existente e das Intervenções Propostas

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: 100% do volume coletado até 2014.

8.2. FORMULAÇÃO DE PROPOSTAS E PRÉ-SELEÇÃO DE ALTERNATIVAS

À semelhança do planejamento dos sistemas de abastecimento, também o dos sistemas de esgotamento tiveram por base as vazões de contribuição e as características das principais unidades existentes, as quais foram confrontadas com as estimativas para obtenção das necessidades de ampliação e os momentos nos quais essas ampliações se farão necessárias.

Sistema Sede

Sistema de Coleta de Esgoto

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 para a Sede Municipal, incluídos os núcleos urbanos isolados atualmente não atendidos com coleta de esgotos, estão indicadas no quadro apresentado a seguir.



Quadro 64 – Redes e Ligações de Esgoto Necessárias – Sistema Sede

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	19.736	20.131	-	66.809	200.427	-
2011	20.077	20.479	348	67.098	200.861	434
2012	20.403	20.811	332	67.375	201.277	416
2013	20.725	21.140	329	67.615	201.637	360
2014	21.324	21.750	610	68.830	203.460	1.823
2015	21.645	22.078	328	69.014	203.736	276
2016	21.963	22.402	324	69.172	203.973	237
2017	22.281	22.727	325	69.310	204.180	207
2018	22.596	23.048	321	69.429	204.359	179
2019	22.909	23.367	319	69.532	204.514	155
2020	23.222	23.686	319	69.620	204.646	132
2021	23.531	24.002	316	69.695	204.759	113
2022	23.838	24.315	313	69.760	204.857	98
2023	24.143	24.626	311	69.816	204.941	84
2024	24.444	24.933	307	69.864	205.013	72
2025	24.744	25.239	306	69.907	205.078	65
2026	25.038	25.539	300	69.942	205.131	53
2027	25.329	25.836	297	69.973	205.178	47
2028	25.613	26.125	289	70.000	205.219	41
2029	25.893	26.411	286	70.023	205.254	35
2030	26.167	26.690	279	70.043	205.284	30
2031	26.436	26.965	275	70.059	205.308	24
2032	26.699	27.233	268	70.074	205.331	23
2033	26.956	27.495	262	70.087	205.351	20
2034	27.205	27.749	254	70.098	205.368	17
2035	27.449	27.998	249	70.107	205.382	14
2036	27.685	28.239	241	70.115	205.394	12
2037	27.915	28.473	234	70.122	205.405	11
2038	28.136	28.699	226	70.128	205.414	9
2039	28.351	28.918	219	70.133	205.422	8
2040	28.558	29.129	211	70.138	205.430	8
	Lig/Domic=	1,02		Ext.Redde/Hab=	3,00	

^(*) A partir de 2014, considerados domicílios e populações dos núcleos urbanos isolados.

Sistema de Afastamento de Esgotos

O sistema de afastamento é composto pelos coletores-tronco, estações elevatórias, interceptores e emissários.

O SES da Sede Municipal de **Caçapava**, como já visto, conta com três ETEs e respectivos sistemas de afastamento. O único referencial da área atualmente atendida pelo sistema de esgotos existente é a planta do Plano Diretor Municipal, de 2007.



GOVERNO DO ESTADO DE
SÃO PAULO



PREFEITURA MUNICIPAL DE
CAÇAPAVA

Assim, a partir dessa base cartográfica e da carta fornecida junto com o levantamento dos loteamentos irregulares, inferiu-se as áreas periféricas desprovidas do sistema de coleta de esgotos. Para estas áreas periféricas fez-se algumas ilações e as soluções localizadas concebidas para o afastamento dos esgotos são comentadas na sequência.

Marambaia

Considerou-se como solução de esgotamento para esta área a implantação de sistemas individuais de fossas sépticas e sumidouros.

Extremo Norte de Menino Jesus

Para ser integrada ao sistema da Sede Municipal, esta área necessita conduzir seus esgotos até a Chácara Santo Antônio, a leste, e até o Jardim Panorama, a oeste, áreas estas já integradas ao sistema da Sede Municipal.

As áreas a leste drenam para a Vila Perinho, estando esta vila em bacia não contribuinte ao sistema da Sede Municipal. Assim, faz-se necessário implantar ali uma estação elevatória, aqui denominada EEE Vila Perinho, que reverterá os esgotos para a bacia vizinha ao sul. Nesta, uma nova estação elevatória, aqui denominada EEE Tataúba, reverterá os esgotos a ela afluentes para o sistema de esgotos existente na Chácara Santo Antônio, interligado ao sistema da Sede Municipal.

As áreas a oeste desse extremo norte de Menino Jesus estão na bacia que drena para a existente EEE Jardim Panorama, no bairro de mesmo nome, já interligada ao sistema da Sede Municipal. Assim, previu-se somente um interceptor ao curso d'água desde o bairro Boa Vista até o Jardim Panorama.

Para efeito deste planejamento, será assumida a necessidade das seguintes unidades e características correspondentes:

- Interceptor Vila Perinho: 1.700 m (Ø 150 mm);
- EEE Vila Perinho: (3,0 l/s);
- LR Vila Perinho: 600 m (Ø 75 mm);
- CT Vila Perinho: 300 m (Ø 150 mm);
- EEE Tataúba: (4,5 l/s);
- LR Tataúba: 1.500 m (Ø 100 mm);
- Interceptor Boa Vista: 950 m (Ø 150 mm).



Tijuco Preto / Guadalupe

A concepção para o esgotamento dessa área tem início no núcleo urbano Guadalupe, com 100 residências e densidade de 76 hab/ha (José Maria não está contemplado porque possui baixa densidade de ocupação e para ele está prevista a solução individual por fossa-sumidouro). Este núcleo é vizinho às chácaras de recreio São João, Santa Rita e Antônio Rodrigues Joaquim, estas já abastecidas e com soluções individuais para o esgotamento sanitário. Entretanto, uma vez que se previu implantação de sistema de esgotamento para Guadalupe, optou-se por cobrir também as chácaras que lhe são contíguas.

Como estas áreas são relativamente afastadas, e para evitar implantar mais uma ETE (que exige operação), optou-se por conceber reversões de bacia conduzindo os esgotos para a área do Tijuco Preto, área que também necessita receber o benefício de rede coletora pública. Estas reversões resultaram nas seguintes unidades:

- EEE-1 Guadalupe: 1,20 l/s;
- LR EEE-1: 500 m Ø 75 mm;
- Interceptor Guadalupe: 1.600 m Ø 150 mm;
- EEE-2 Guadalupe: 1,65 l/s;
- LR EEE-2: 2.200 m Ø 75 mm;

Com estas unidades reverteu-se os esgotos até a outra margem da rodovia Presidente Dutra, já em bacia drenante para o bairro Tijuco Preto. A condução desse esgoto revertido, bem como o esgotamento dos núcleos São Brás, Chácara Guanabara; Cascavel, Adriana e Tijuco Preto II, se fará através do aqui denominado Interceptor Tijuco Preto, que lança seus efluentes na rede existente na Vila Centenária.

Em paralelo, na porção a oeste, previu-se ainda um interceptor coletando os esgotos dos núcleos Quinta Samambaia, Vila Rica, Casa Blanca, AFRESP, Vila Rica I e Bairro do Grama. As áreas destes núcleos, entretanto drenam para bacia não contribuinte ao sistema da Sede Municipal. Previu-se então a implantação de uma estação elevatória de reversão dos esgotos para a bacia a leste, que drena para o sistema da Sede Municipal, e um último coletor-tronco que coletará ainda os esgotos do Residencial Esperança e os conduzirá à rede existente na Vila Centenária.

Estas unidades têm as seguintes características básicas estimadas/assumidas:

- Interceptor Tijuco Preto: 5.000 m Ø 150 mm;
- Interceptor Vila Rica: 1.400 m Ø 150 mm;
- EEE Vila Rica: 2,35 l/s;
- LR Vila Rica: 1.000 m Ø 75 mm;
- CT Esperança: 2.000 m Ø 150 mm.



Sistema de Tratamento de Esgoto

As vazões máximas afluentes às ETEs, já considerada a vazão de infiltração, são as indicadas no quadro abaixo. A máxima necessidade, portanto, é de 138 l/s de vazão média afluente em final de plano.

As ETEs existentes Central, Oeste e Leste têm capacidades informadas de 171 l/s, 49 l/s e 90 l/s respectivamente, perfazendo um total de 310 l/s. Portanto, a capacidade instalada para tratamento dos esgotos é suficiente para as necessidades até final de plano.

Quadro 65 – Vazões de Esgotos – Sistema Sede

Ano	Pop. Esgot.	Vazão Média Colet.	Vazão Max Hor Colet.	Vazão Média Tratada
	(hab)	(l/s)	(l/s)	(l/s)
2010	66.809	132,26	206,00	132,26
2014	68.830	135,65	211,62	135,65
2018	69.429	136,65	213,27	136,65
2020	69.620	136,98	213,82	136,98
2025	69.907	137,47	214,63	137,47
2030	70.043	137,69	214,99	137,69
2035	70.107	137,80	215,18	137,80
2040	70.138	137,86	215,28	137,86

Caçapava Velha

Sistema de Coleta de Esgotos

O sistema de coleta de esgotos, composto pelas ligações domiciliares e redes coletoras, terá as necessidades apontadas no quadro abaixo para atendimento ao crescimento populacional estimado.



Quadro 66 – Redes e Ligações de Esgoto Necessárias – Caçapava Velha

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	932	951	-	3.154	9.462	-
2011	1.038	1.059	108	3.470	9.936	474
2012	1.147	1.170	111	3.788	10.413	477
2013	1.259	1.284	114	4.106	10.890	477
2014	1.372	1.399	115	4.423	11.366	476
2015	1.393	1.421	22	4.435	11.384	18
2016	1.413	1.441	20	4.445	11.399	15
2017	1.434	1.463	22	4.454	11.413	14
2018	1.454	1.483	20	4.462	11.425	12
2019	1.474	1.503	20	4.468	11.434	9
2020	1.494	1.524	21	4.474	11.443	9
2021	1.514	1.544	20	4.479	11.451	8
2022	1.534	1.565	21	4.483	11.457	6
2023	1.553	1.584	19	4.487	11.463	6
2024	1.573	1.604	20	4.490	11.468	5
2025	1.592	1.624	20	4.493	11.473	5
2026	1.611	1.643	19	4.495	11.476	3
2027	1.629	1.662	19	4.497	11.479	3
2028	1.648	1.681	19	4.499	11.482	3
2029	1.666	1.699	18	4.500	11.484	2
2030	1.683	1.717	18	4.502	11.487	3
2031	1.701	1.735	18	4.503	11.489	2
2032	1.718	1.752	17	4.504	11.491	2
2033	1.734	1.769	17	4.505	11.493	2
2034	1.750	1.785	16	4.505	11.493	0
2035	1.766	1.801	16	4.506	11.495	2
2036	1.781	1.817	16	4.506	11.495	0
2037	1.796	1.832	15	4.507	11.497	2
2038	1.810	1.846	14	4.507	11.497	0
2039	1.824	1.860	14	4.508	11.499	2
2040	1.837	1.874	14	4.508	11.499	0

Lig/Domic = 1,02 e Ext.Redde/Hab = 3,00

Sistema de Afastamento e Tratamento

Em relação ao sistema de afastamento de esgotos, existem duas estações elevatórias de esgotos, Cowan e Gavião Monteiro.

Como tem-se indícios que somente a área central desta localidade é atendida pelo sistema de esgotos existente, para efeito deste planejamento, estimou-se a necessidade de complementar o sistema com uma nova estação elevatória de esgotos,

com assumidos 10,0 l/s de vazão, e 500 m de linha de recalque Ø 100 mm para conduzir os esgotos até a ETE existente.

Relativamente ao tratamento dos esgotos coletados, de acordo com as estimativas deste planejamento, expostas no quadro abaixo, a máxima vazão média afluyente à ETE, já considerada a vazão de infiltração, é de 8,52 l/s em final de plano.

Quadro 67 – Vazões de Esgoto – Caçapava Velha

Ano	Pop. Esgot.	Vazão Média Colet.	Vazão Max Hor Colet.	Vazão Média Tratada
	(hab)	(l/s)	(l/s)	(l/s)
2010	3.154	6,24	9,72	6,24
2014	4.423	8,37	13,25	8,37
2018	4.462	8,44	13,36	8,44
2020	4.474	8,47	13,41	8,47
2025	4.493	8,49	13,45	8,49
2030	4.502	8,51	13,48	8,51
2035	4.506	8,52	13,50	8,52
2040	4.508	8,52	13,50	8,52

A ETE Caçapava Velha, segundo as informações obtidas, tem capacidade nominal para 7,52 l/s, portanto insuficiente para as necessidades estimadas até final de plano.

Como o déficit da ETE existente é de somente 1,0 l/s em 7,52 l/s de capacidade nominal, ou 13,3%, e a ETE existente é do tipo lagoas anaeróbia e facultativa, com razoável elasticidade em sua capacidade, dependendo inclusive das condições climáticas, entende-se bastante provável que tenha condição de absorver tal acréscimo de vazão sem grandes impactos na qualidade do efluente final. De qualquer forma deverão ser feitos estudos específicos para determinar a real capacidade da ETE existente e, caso não atenda à contribuição prevista, ser estudada uma possível adequação de processo de tratamento que permita, com o mínimo custo, ampliar sua capacidade de tratamento. Para efeito deste planejamento será considerado que a ETE existente é suficiente até final de plano.

Piedade / Guamirim

Sistema de Coleta de Esgoto

De acordo com as informações contidas no Plano Diretor Municipal, somente a área central de Piedade dispõe de redes coletoras de esgotos. Estas, entretanto, lançam seus efluentes in natura nos corpos d'água mais próximos.

As necessidades de ligações domiciliares e redes coletoras de esgotos foram estimadas em função do crescimento no número de domicílios e de habitantes. Para a estimativa das redes coletoras, assumiu-se que metade do crescimento populacional será absorvido em áreas já dotadas de infraestrutura e metade será alocada em áreas de expansão.



As necessidades estimadas estão indicadas no quadro apresentado a seguir.

Quadro 68 – Redes e Ligações de Esgoto Necessárias – Piedade / Guamirim

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	311	317	-	1.051	3.153	-
2011	346	353	36	1.157	3.312	159
2012	383	391	38	1.263	3.471	159
2013	420	428	37	1.369	3.630	159
2014	457	466	38	1.474	3.788	158
2015	464	473	7	1.478	3.794	6
2016	471	480	7	1.482	3.800	6
2017	478	488	8	1.485	3.805	5
2018	485	495	7	1.487	3.808	3
2019	491	501	6	1.489	3.811	3
2020	498	508	7	1.491	3.814	3
2021	505	515	7	1.493	3.817	3
2022	511	521	6	1.494	3.819	2
2023	518	528	7	1.496	3.822	3
2024	524	534	6	1.497	3.824	2
2025	531	542	8	1.498	3.826	2
2026	537	548	6	1.498	3.826	0
2027	543	554	6	1.499	3.828	2
2028	549	560	6	1.500	3.830	2
2029	555	566	6	1.500	3.830	0
2030	561	572	6	1.501	3.832	2
2031	567	578	6	1.501	3.832	0
2032	573	584	6	1.501	3.832	0
2033	578	590	6	1.502	3.834	2
2034	583	595	5	1.502	3.834	0
2035	589	601	6	1.502	3.834	0
2036	594	606	5	1.502	3.834	0
2037	599	611	5	1.502	3.834	0
2038	603	615	4	1.502	3.834	0
2039	608	620	5	1.503	3.836	2
2040	612	624	4	1.503	3.836	0

Lig/Domic = 1,02 e Ext.Redde/Hab = 3,00

Sistema de Afastamento e Tratamento de Esgotos

Como já exposto, o SES existente em Piedade contempla somente as redes coletoras, com lançamentos in natura nos corpos d'água mais próximos às redes. Como está em área drenante ao Ribeirão Nossa Senhora da Ajuda do Bom Retiro, afluente da margem direita do Rio Paraíba do Sul a montante da cidade de **Caçapava**, concebeu-se para esta localidade um sistema isolado composto por um interceptor ao Ribeirão Dois Córregos, que corta a área central de Piedade, uma estação elevatória e uma estação de tratamento de esgotos às margens do Ribeirão Nossa Senhora da Ajuda do Bom Retiro.

As vazões globais afluentes à futura ETE, incluídas as vazões de infiltração, são as indicadas no quadro abaixo.

Quadro 69 – Vazões de Esgoto – Piedade / Guamirim

Ano	Pop. Esgot.	Vazão Média Colet.	Vazão Max Hor Colet.	Vazão Média Tratada
	(hab)	(l/s)	(l/s)	(l/s)
2010	1.051	2,08	3,24	0,00
2014	1.474	2,79	4,41	2,79
2018	1.487	2,81	4,45	2,81
2020	1.491	2,82	4,47	2,82
2025	1.498	2,83	4,48	2,83
2030	1.501	2,84	4,50	2,84
2035	1.502	2,84	4,50	2,84
2040	1.503	2,84	4,50	2,84

Assim, as unidades previstas no sistema concebido, como ilustrado acima, podem ser caracterizadas como sucintamente exposto abaixo.

- Interceptor Piedade: 5.000 m Ø 150 mm;
- EEE Piedade: 4,50 l/s;
- ETE Piedade: 2,85 l/s x 1.500 hab.

Núcleos Habitacionais Isolados

O serviço de esgotamento sanitário do município de **Caçapava** 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



GOVERNO DO ESTADO DE
SÃO PAULO



PREFEITURA MUNICIPAL DE
CAÇAPAVA

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 70 – Obras e Intervenções Necessárias - Sistema de Esgotamento Sanitário – Sistema Sede e Caçapava Velha

DISCRIMINAÇÃO	CARACTERÍSTICA			
	EMERGENCIAL	2011-2014	2015-2018	2019-2040
Sistema de Esgotos Sanitários				
Sede Municipal				
Redes Coletoras		3.033 m	899 m	1.071 m
Ligações de Esgotos		1.619 un	1.298 un	6.081 un
CT/Interceptor DN 150 mm		12.950 m		
Estação Elevatória de Esgoto		1,20 l/s		
Estação Elevatória de Esgoto		1,65 l/s		
Estação Elevatória de Esgoto		2,35 l/s		
Estação Elevatória de Esgoto		3,00 l/s		
Estação Elevatória de Esgoto		4,50 l/s		
Linhas de Recalque DN 75 mm		4.300 m		
Linhas de Recalque DN 100 mm		1.500 m		
Caçapava Velha				
Redes Coletoras		1.904 m	59 m	74 m
Ligações de Esgotos		448 un	84 un	391 un
Estação Elevatória de Esgoto		10,00 l/s		
Linha de Recalque DN 100 mm		500 m		

Quadro 71 – Obras e Intervenções Necessárias - Sistema de Esgotamento Sanitário – Piedade / Guamirim

DISCRIMINAÇÃO	CARACTERÍSTICA			
	EMERGENCIAL	2011-2014	2015-2018	2019-2040
Sistema de Esgotos Sanitários				
Piedade / Guamirim				
Redes Coletoras		635 m	20 m	28 m
Ligações de Esgotos		149 un	29 un	129 un
CT/Emissário DN 150 mm		5.000 m		
Estação Elevatória de Esgoto		4,50 l/s		
Estação de Tratamento Completa		2,85 l/s x 1.500 hab		

Quadro 72 – Obras e Intervenções Necessárias - Sistema de Esgotamento Sanitário – Outras Intervenções

DISCRIMINAÇÃO	CARACTERÍSTICA			
	EMERGENCIAL	2011-2014	2015-2018	2019-2040
Sistema de Esgotos Sanitários				
Outras Intervenções				
Cadastro das Redes de Esgotos		158.401 m		
Cadastro das Unidades Localizadas		17 un		
Projetos para o SES		vb		

8.2.2. Estimativa de Custo das Proposições

Quadro 73 – Estimativa de Custos das Proposições - Sistema de Esgotamento Sanitário – Sistema Sede e Caçapava Velha

DISCRIMINAÇÃO	CUSTO ESTIMADO (R\$)			
	EMERGENCIAL	2011-2014	2015-2018	2019-2040
Sistema de Esgotos Sanitários		11.705.394,56	875.901,96	3.685.320,36
Sede Municipal		7.298.326,04	805.673,28	3.393.842,76
Redes Coletoras		367.599,60	108.958,80	129.805,20
Ligações de Esgotos		869.014,44	696.714,48	3.264.037,56
CT/Interceptor DN 150 mm		4.136.748,00		
Estação Elevatória de Esgoto		48.000,00		
Estação Elevatória de Esgoto		49.500,00		
Estação Elevatória de Esgoto		58.750,00		
Estação Elevatória de Esgoto		69.000,00		
Estação Elevatória de Esgoto		90.000,00		
Linhas de Recalque DN 75 mm		1.178.329,00		
Linhas de Recalque DN 100 mm		431.385,00		
Caçapava Velha		765.028,28	52.238,64	218.841,96
Redes Coletoras		230.764,80	7.150,80	8.968,80
Ligações de Esgotos		240.468,48	45.087,84	209.873,16
Estação Elevatória de Esgoto		150.000,00		
Linha de Recalque DN 100 mm		143.795,00		

Quadro 74 – Estimativa de Custos das Proposições - Sistema de Esgotamento Sanitário – Piedade / Guamirim

DISCRIMINAÇÃO	CUSTO ESTIMADO (R\$)			
	EMERGENCIAL	2011-2014	2015-2018	2019-2040
Sistema de Esgotos Sanitários		11.705.394,56	875.901,96	3.685.320,36
Piedade / Guamirim		2.613.639,24	17.990,04	72.635,64
Redes Coletoras		76.962,00	2.424,00	3.393,60
Ligações de Esgotos		79.977,24	15.566,04	69.242,04
CT/Emissário DN 150 mm		1.597.200,00		
Estação Elevatória de Esgoto		90.000,00		
Estação de Tratamento Completa		769.500,00		

Quadro 75 – Estimativa de Custos das Proposições - Sistema de Esgotamento Sanitário – Outras Intervenções

DISCRIMINAÇÃO	CUSTO ESTIMADO (R\$)			
	EMERGENCIAL	2011-2014	2015-2018	2019-2040
Sistema de Esgotos Sanitários		11.705.394,56	875.901,96	3.685.320,36
Outras Intervenções		1.028.401,00		
Cadastro das Redes de Esgotos		158.401,00		
Cadastro das Unidades Localizadas		170.000,00		
Projetos para o SES		700.000,00		

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.



GOVERNO DO ESTADO DE
SÃO PAULO



PREFEITURA MUNICIPAL DE
CAÇAPAVA

Programa de Eficiência Energética

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

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

Programa de Educação Ambiental

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

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

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

A seguir, na Ilustração 7, é apresentado o croqui do sistema de esgotamento sanitário existente, bem como das intervenções propostas.



GOVERNO DO ESTADO DE
SÃO PAULO



PREFEITURA MUNICIPAL DE
CAÇAPAVA

Ilustração 7 – Croqui do Sistema de Esgotamento Sanitário Existente e das Intervenções Propostas



GOVERNO DO ESTADO DE
SÃO PAULO



PREFEITURA MUNICIPAL DE
CAÇAPAVA

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 **Caçapava**.

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 76 – 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	200 unidades R\$ 40.000,00			
Disponibilização de aterro de inertes municipal para RSI	1 unidade R\$ 597.784,00			
Disponibilização de triturador móvel para resíduos verdes		1 unidade R\$ 70.000,00		
Disponibilização de PEV's para materiais reaproveitáveis		10 unidades R\$ 4.000,00		
Disponibilização de central de triagem regional em Tremembé para materiais recicláveis		1 unidade R\$ 127.280,00		
Disponibilização de usina de compostagem regional em Tremembé para matéria orgânica		1 unidade R\$ 690.419,00		
Disponibilização de veículos e equipamentos adequados para coleta seletiva domiciliar, inclusive reserva técnica		2 unidade R\$ 90.000,00		
Disponibilização de ecopontos e/ou caçambas para entrega de entulhos		5 unidades R\$ 25.000,00		
Disponibilização de central de triagem e britagem municipal para RSI		1 unidade R\$ 984.154,00		
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.



GOVERNO DO ESTADO DE
SÃO PAULO



PREFEITURA MUNICIPAL DE
CAÇAPAVA

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 antecedentes, 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 Caçapava 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, Jambeiro, 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 77 – 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
Total	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 78 – 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
Total	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 municípios ou da totalidade ao pólo São José dos Campos / Taubaté, conforme já exposto.



GOVERNO DO ESTADO DE
SÃO PAULO



PREFEITURA MUNICIPAL DE
CAÇAPAVA

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 **Caçapava** 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 **Caçapava**:

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 **Caçapava**, os quais foram caracterizados nas etapas anteriores do presente trabalho.

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

A estimativa de custo para cada uma das proposições específicas, por sua vez, foi realizada com base em informações obtidas junto aos Grupos Executivos Locais,



devido à precedente experiência das prefeituras na execução e contratação de atividades, serviços, projetos e obras similares, bem como também na experiência da equipe técnica do PlanSan 123, principalmente, dos consultores envolvidos neste item do presente trabalho.

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

Quadro 79 – 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
Gerais e Intervenções Localizadas				
Cadastro do sistema de drenagem	hectare	3.000,00	1093	3.278.441,68
Estudo para adequação do canal e das travessias do córrego Manoelito (trecho: Rodovia Presidente Dutra até o rio Paraíba do sul) ou implantação de equipamentos de regularização de vazão para amortecer o pico de cheia, ambos para vazão de 61 m³/s	GLOBAL	200.000,00	1	200.000,00
Estudo para adequação do canal e das travessias do Ribeirão dos Mudos (trecho: bairro Nova Caçapava até o rio Paraíba do sul) ou implantação de equipamentos de regularização de vazão para amortecer o pico de cheia, ambos para vazão de 190 m³/s	GLOBAL	250.000,00	1	250.000,00
Execução de canalização fechada para o córrego Nhá-Mocinha num trecho de 1.000 metros	(m)	1.500,00	1.000	1.500.000,00
Estudo para adequação do canal e das travessias dos 02 córregos que cortam o bairro Vila Favorino na Região Piedade/Guaramirim para vazões de 40 e 58 m³/s	GLOBAL	200.000,00	1	200.000,00
				Sub Total R\$
				= 5.428.441,68
Implantação de estruturas para coleta e transporte das contribuições pluviais				
Projetos de microdrenagem	GLOBAL	650.000,00	1	650.000,00
Implantação de estruturas para coleta e transporte das contribuições pluviais nos loteamentos em fase de regularização pela Prefeitura	área (ha)	47.000,00	450	21.150.000,00
				Sub Total R\$
				= 21.800.000,00
				Total = R\$
				27.228.441,68

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

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

11. ANÁLISE DE SUSTENTABILIDADE ECONÔMICA FINANCEIRA

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

Quadro 80 – Análise de Sustentabilidade Econômica Financeira - Caçapava
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	138.680	176.588	(37.908)	12.145	(50.053)
2.Resíduos Sólidos	25.589	6.463	19.126	4.246	14.880
3.Drenagem	-	11.780	(11.780)	19.807	(31.587)
4.Total	164.269	194.830	(30.561)	36.198	(66.759)
A equacionar					
-Sabesp	138.680	176.588	(37.908)	12.145	(50.053)
-Município	25.589	18.242	7.347	24.053	(16.707)
Total	164.269	194.830	(30.561)	36.198	(66.759)
Receita municipal corrente - 2008(*)					146.845
Participação dos dispêndios municipais anuais na receita corrente anual					5,6%

(*) 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 deve equacionar para os próximos trinta anos, a fim de universalizar os serviços, em torno de R\$ 50,0 milhões adicionais, a valor presente, sob a hipótese de auto sustentação financeira.

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\$ 16,7 milhões adicionais, a valor presente, o que significa incrementar as receitas atuais em 5,6%, 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.



12. SÍNTESE DOS INVESTIMENTOS E FONTES DE FINANCIAMENTO

12.1. SÍNTESE DOS INVESTIMENTOS

12.1.1. Sistema de Abastecimento de Água

DISCRIMINAÇÃO	SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA							
	OBRAS E INTERVENÇÕES				ESTIMATIVA DE CUSTOS			
	CARACTERÍSTICA				CUSTO ESTIMADO (R\$)			
	EMERGENCIAL	2011 - 2014	2015 - 2018	2019 - 2040	EMERGENCIAL	2011 - 2014	2015 - 2018	2019 - 2040
CAÇAPAVA						R\$ 1.262.579,85	R\$ 493.387,08	R\$ 2.225.506,35
SISTEMA SEDE MUNICIPAL E CAÇAPAVA VELHA								
Sistema de Abastecimento de Água								
Redes de Distribuição		3.027 m	926 m	1.092 m		R\$ 77.339,85	R\$ 23.659,30	R\$ 27.900,60
Ligações de Água		1.790 un	1.449 un	6.789 un		R\$ 567.913,30	R\$ 459.724,23	R\$ 2.153.946,03
SISTEMA PIEDADE / GUAMIRIM								
Sistema de Abastecimento de Água								
Redes de Distribuição		32 m	19 m	20 m		R\$ 817,60	R\$ 485,45	R\$ 511,00
Ligações de Água		30 un	30 un	136 un		R\$ 9.518,10	R\$ 9.518,10	R\$ 43.148,72
OUTRAS INTERVENÇÕES								
Sistema de Abastecimento de Água								
Cadastro das Redes de Água		241.869 m				R\$ 241.869,00		
Cadastro das Unidades Localizadas		7 un				R\$ 70.000,00		
Deteção de Vazamentos Não Visíveis		241,87 km				R\$ 145.122,00		
Projetos para o SAA		vb				R\$ 150.000,00		

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
CAÇAPAVA

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
CAÇAPAVA						R\$ 11.705.394,56	R\$ 875.901,96	R\$ 3.685.320,36
SEDE MUNICIPAL								
Sistema de Esgotamento Sanitário								
Redes Coletoras		3.033 m	899 m	1.071 m		R\$ 367.599,60	R\$ 108.958,80	R\$ 129.805,20
Ligações de Esgotos		1.619 un	1.298 un	6.081 un		R\$ 869.014,44	R\$ 696.714,48	R\$ 3.264.037,56
CT/Interceptor DN 150 mm		12.950 m				R\$ 4.136.748,00		
Estação Elevatória de Esgoto		1,20 Vs				R\$ 48.000,00		
Estação Elevatória de Esgoto		1,65 Vs				R\$ 49.500,00		
Estação Elevatória de Esgoto		2,35 Vs				R\$ 58.750,00		
Estação Elevatória de Esgoto		3,00 Vs				R\$ 69.000,00		
Estação Elevatória de Esgoto		4,50 Vs				R\$ 90.000,00		
Linhas de Recalque DN 75 mm		4.300 m				R\$ 1.178.329,00		
Linhas de Recalque DN 100 mm		1.500 m				R\$ 431.385,00		
CAÇAPAVA VELHA								
Sistema de Esgotamento Sanitário								
Redes Coletoras		1.904 m	59 m	74 m		R\$ 230.764,80	R\$ 7.150,80	R\$ 8.968,80
Ligações de Esgotos		448 un	84 un	391 un		R\$ 240.468,48	R\$ 45.087,84	R\$ 209.873,16
Estação Elevatória de Esgoto		10,00 Vs				R\$ 150.000,00		
Linha de Recalque DN 100 mm		500 m				R\$ 143.795,00		
PIEDADE / GUAMIRIM								
Sistema de Esgotamento Sanitário								
Redes Coletoras		635 m	20 m	28 m		R\$ 76.962,00	R\$ 2.424,00	R\$ 3.393,60
Ligações de Esgotos		149 un	29 un	129 un		R\$ 79.977,24	R\$ 15.566,04	R\$ 69.242,04
CT/Emissário DN 150 mm		5.000 m				R\$ 1.597.200,00		
Estação Elevatória de Esgoto		4,50 Vs				R\$ 90.000,00		
Estação de Tratamento Completa		2,85 Vs x 1.500 hab				R\$ 769.500,00		
OUTRAS INTERVENÇÕES								
Sistema de Esgotamento Sanitário								
Cadastro das Redes de Esgotos		158.401 m				R\$ 158.401,00		
Cadastro das Unidades Localizadas		17 un				R\$ 170.000,00		
Projetos para o SES		vb				R\$ 700.000,00		

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 dos 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
CAÇAPAVA					R\$ 637.784,00	R\$ 1.990.853,00	R\$ 25.000,00	
Instalação de cestos em vias e logradouros públicos	200 unidades				R\$ 40.000,00			
Disponibilização de aterro de inertes municipal para RSI	1 unidade				R\$ 597.784,00			
Disponibilização de triturador móvel para resíduos verdes		1 unidade				R\$ 70.000,00		
Disponibilização de PEV's para materiais reaproveitáveis		10 unidades				R\$ 4.000,00		
Disponibilização de central de triagem regional em Tremembé para materiais recicláveis		1 unidade				R\$ 127.280,00		
Disponibilização de usina de compostagem regional em Tremembé para matéria orgânica		1 unidade				R\$ 690.419,00		
Disponibilização de veículos e equipamentos adequados para coleta seletiva domiciliar, inclusive reserva técnica		2 unidades				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 municipal para RSI		1 unidade				R\$ 984.154,00		
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.



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
CAÇAPAVA						R\$ 20.421.331,26	R\$ 4.084.266,25	R\$ 2.722.844,17
Cadastro do sistema de drenagem		820	164	109		R\$ 2.458.831,26	R\$ 491.766,25	R\$ 327.844,17
Estudo para adequação do canal e das travessias do córrego Manoelito (trecho: Rodovia Presidente Dutra até o rio Paraíba do sul) ou implantação de equipamentos de regularização de vazão para amortecer o pico de cheia, ambos para vazão de 61 m³/s		1	1	1		R\$ 150.000,00	R\$ 30.000,00	R\$ 20.000,00
Estudo para adequação do canal e das travessias do Ribeirão dos Mudos (trecho: bairro Nova Caçapava até o rio Paraíba do sul) ou implantação de equipamentos de regularização de vazão para amortecer o pico de cheia, ambos para vazão de 190 m³/s		1	1	1		R\$ 187.500,00	R\$ 37.500,00	R\$ 25.000,00
Execução de canalização fechada para o córrego Nhá-Mocinha num trecho de 1.000 metros		750	150	100		R\$ 1.125.000,00	R\$ 225.000,00	R\$ 150.000,00
Estudo para adequação do canal e das travessias dos 02 córregos que cortam o bairro Vila Favorino na Região Piedade/Guaramirim para vazões de 40 e 58 m³/s		1	1	1		R\$ 150.000,00	R\$ 30.000,00	R\$ 20.000,00
Projetos de microdrenagem		1	1	1		R\$ 487.500,00	R\$ 97.500,00	R\$ 65.000,00
Implantação de estruturas para coleta e transporte das contribuições pluviais nos loteamentos em fase de regularização pela Prefeitura		1	1	1		R\$ 15.862.500,00	R\$ 3.172.500,00	R\$ 2.115.000,00

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

Quadro 81 – 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 e Recuperação de Mananciais
- Redução e Controle de Perdas

GRUPO 4

- Manejo de Resíduos Sólidos

GRUPO 5

- Estudos e Projetos
- Plano de Saneamento

b) Fonte de Recursos

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

c) Participantes

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

d) Contrapartida

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

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

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

- Cobrança pelo uso da água;

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

Restrições

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

e) Condições Financeiras

Quadro 82 – 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.

f) Encaminhamento

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

12.2.3. Orçamento Geral da União – OGU

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

Ministério das Cidades

a) Participantes

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

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

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

b) Contrapartida

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

Quadro 83 – 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 84 – Condições Financeiras - BNDES

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

(*) Operação feita diretamente com o BNDES;

(**) Operação feita por meio de instituição financeira credenciada;

(***) Calculada com base na meta de inflação para o ano seguinte e mais um prêmio de risco;

(****) Somente para grandes empresas. As MPEM's estão isentas;

(*****) Negociada pelo cliente junto à instituição financeira credenciada; e

(*****) Varia de acordo com o risco de crédito do cliente; 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 85 – Contrapartida - FEHIDRO

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

Fonte: FEHIDRO.

c) Condições Financeiras

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

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

Existem, ainda, as seguintes remunerações:

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

d) Encaminhamento

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

12.2.6. Outras Fontes

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



GOVERNO DO ESTADO DE
SÃO PAULO



PREFEITURA MUNICIPAL DE
CAÇAPAVA

- **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 indicadores². 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 (%)

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

Indicador de Qualidade de Água Distribuída

Este indicador permite avaliar o atendimento da qualidade da água distribuída conforme a Portaria n.º 518/2004, do Ministério da Saúde³. A frequência de apuração sugerida é mensal.

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

Iqa: Indicador de Qualidade de Água Distribuída

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

Indicador de Controle de Perdas

Avalia valores de perda de água por ramal de distribuição, expressa em L/Ramal*Dia. O período sugerido para apuração é mensal.

$Icp=[(Ve-Vs)-Vc]/Laa]*100$, em que:

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

Ve: volume de água entregue (L/dia)

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

Vc: volume de água de consumo (L/dia)

Laa: ligações ativas de água (un.)

Indicador de Utilização da Infraestrutura de Produção de Água

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

$Iua=Qp*100/CapETA$, onde:

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

Qp: vazão produzida (L/s)

CapETA: capacidade da ETA (L/s)

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

13.2. INDICADORES DE ESGOTOS SANITÁRIOS

Indicador de Cobertura do Serviço de Esgotos Sanitários

Visa a quantificar o percentual de economias com disponibilidade de acesso ao sistema de esgotos sanitários. O 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;

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

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

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



GOVERNO DO ESTADO DE
SÃO PAULO



PREFEITURA MUNICIPAL DE
CAÇAPAVA

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:

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

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:

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

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 86 – Índice de Qualidade de Aterro de Resíduos

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

Fonte: CETESB.

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

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

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

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

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 87 – 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 88 – 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 89 – Índice de Qualidade de Manejo de Resíduos de Serviços de Saúde

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

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

13.4. INDICADORES DE DRENAGEM

Conceitos

Tomando-se como referência que o indicador deve englobar parâmetros mensuráveis, de fácil aquisição e disponibilidade, e ser aderente aos conceitos de drenagem, o primeiro aspecto será o da avaliação em separado dos subsistemas de micro e macrodrenagem, lembrando que o primeiro refere-se à drenagem de pavimentos que recebem as águas da chuva precipitada diretamente sobre ele e dos lotes adjacentes, e o segundo considera os sistemas naturais e artificiais que concentram os anteriores. Assim, pode-se dizer que a microdrenagem é uma estrutura direta e obrigatoriamente agregada ao serviço de pavimentação e deve sempre ser implantada em conjunto com o mesmo, de forma a garantir seu desempenho em termos de segurança e de condições de tráfego (trafegabilidade da via) e ainda sua conservação e durabilidade (erosões, infiltrações etc.).

Tal divisão é importante porque na microdrenagem utilizam-se elementos estruturais (guias, sarjetas, bocas-de-lobo, tubos de ligação, galerias e dissipadores), cujos critérios de projeto são diferentes dos elementos utilizados na macrodrenagem (galerias, canais, reservatórios de detenção, elevatórias e barragens), notadamente quanto ao desempenho. Enquanto na microdrenagem admitem-se, como critério de projeto, as vazões decorrentes de eventos com período de retorno de dois, cinco, dez e até 25 anos, na macrodrenagem projeta-se tendo como referência os eventos de 50 ou cem anos e até mesmo valores superiores. Da mesma forma, as necessidades de operação e manutenção dos sistemas são distintas, no que se refere à frequência de

inspeções, capacidade dos equipamentos e especialidade do pessoal para execução das tarefas de limpeza, desobstrução, desassoreamento etc.

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

Institucionalização (I)

A gestão da drenagem urbana é uma atividade da competência municipal e tende a compor o rol de serviços obrigatórios que o Executivo é obrigado a prestar, com importância ainda maior nos grandes aglomerados urbanos. Sua institucionalização como serviço dentro da estrutura administrativa e orçamentária indicará o grau de desenvolvimento da administração municipal com relação ao setor. Assim, deve-se considerar os seguintes aspectos indicadores do grau de envolvimento da estrutura do Município com a implantação e gestão dos sistemas de micro e macrodrenagem:

Quadro 90 – Indicadores de Drenagem - Institucionalização

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

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

Porte/Cobertura do Serviço (C)

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

No subsistema de macrodrenagem, o porte do serviço pode ser determinado por meio da extensão dos elementos de macrodrenagem nos quais foram feitas intervenções em

relação à malha hídrica do município (até terceira ordem). Por intervenções, entendem-se as galerias-tronco, que reúnem vários subsistemas de microdrenagem, e também os elementos de drenagem naturais, como os rios e córregos, nos quais foram feitos trabalhos de canalização, desassoreamento ou dragagem, retificação, revestimento das margens, regularização, delimitação das áreas de APP, remoção de ocupações irregulares nas várzeas etc.

Eficiência do Sistema (S)

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

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

Eficiência da Gestão (G)

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

Quadro 91 – Indicadores de Drenagem - Eficiência da Gestão

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

Cálculo do Indicador

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



Quadro 92 – Cálculo do Indicador de Drenagem Urbana – Microdrenagem

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



Quadro 93 – Cálculo do Indicador de Drenagem Urbana – Macro drenagem

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 **Caçapava**.

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 **Caçapava**, 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 **Caçapava** 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 dos sistemas de tratamento de água existentes;
- Controle de parâmetros dos equipamentos em operação: horas trabalhadas, corrente elétrica, tensão, consumo de energia, vibração e temperatura;
- Controle de equipamentos de reserva e em manutenção;
- Sistema de gerenciamento da manutenção: cadastro dos equipamentos e instalações; programação de manutenções preventivas; geração e controle de ordens de serviços de manutenções preventivas e corretivas; registros e históricos das manutenções; realização de manutenções em equipamentos de alta criticidade;
- Manutenção preventiva das bombas do sistema de produção de água em oficina especializada;
- Plano de inspeções periódicas e adequações das adutoras de água bruta;



- Acompanhamento das vazões encaminhadas aos setores de distribuição, dos níveis de reservação, da situação de operação dos conjuntos moto-bomba e das vazões mínimas noturnas para gerenciamento das perdas, com registros históricos;
- Acompanhamento da regularidade no abastecimento por setor de distribuição;
- Pesquisa planejada de vazamentos não visíveis na rede de distribuição e ramais de água;
- Acompanhamento geral do estado da hidrometria instalada e manutenção preventiva;
- Controle da qualidade da água dos mananciais e das captações subterrâneas;
- Manutenção de base de dados e acompanhamento de gestão de riscos ambientais através dos órgãos competentes;
- Plano de Ação de Emergência para atuação nos casos de vazamentos de cloro;
- 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 94 – Planos de Contingências – Serviço de Abastecimento de Água

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

14.4.2. Serviço de Esgotamento Sanitário

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

- Acompanhamento da vazão de esgotos tratados;
- Controle de parâmetros dos equipamentos em operação, como horas trabalhadas, corrente, tensão e consumo de energia;
- Controle de equipamentos de reserva e em manutenção;
- Sistema de gerenciamento da manutenção: cadastro dos equipamentos e instalações; programação de manutenções preventivas; geração e controle de ordens de serviços de manutenções preventivas e corretivas; registros e históricos das manutenções;



GOVERNO DO ESTADO DE
SÃO PAULO



PREFEITURA MUNICIPAL DE
CAÇAPAVA

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

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

Quadro 95 – Planos de Contingências – Serviço de Esgotamento Sanitário

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

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

Serviços de Limpeza Pública

Varição 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
CAÇAPAVA

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 96 – Planos de Contingências – Serviço de Limpeza Pública

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

Serviços Relacionados a Resíduos Sólidos Domiciliares

Coleta Domiciliar dos Resíduos Sólidos Domiciliares

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

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

Pré-Beneficiamento e/ou Tratamento dos RSD

A paralisação do serviço de triagem e pré-beneficiamento de materiais recicláveis costuma estar associada à desvalorização do preço de venda desses materiais no mercado consumidor, sempre que há uma previsão de queda da produção industrial. Para evitar que isto aconteça, é importante que a cessão das instalações e equipamentos para uso das cooperativas de catadores tenha em contrapartida a assunção do compromisso por parte deles de receber e processar os materiais independentemente desse preço de mercado. Por, normalmente, serem operadas sob forma de cooperativa, raramente ocorrem greves ou paralisações, pois, além de não receberem salários fixos da municipalidade ou de empresas privadas, os catadores têm consciência de que são donos do seu próprio negócio e a remuneração está relacionada à sua produtividade.

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

Serviços Relacionados a Resíduos Sólidos Inertes

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

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

Compreendem os serviços de coleta de resíduos sólidos inertes a retirada dos materiais descartados irregularmente e o recolhimento e 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 98 – 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"> • Greves de pequena duração; • Paralisações por tempo indeterminado. 	<ul style="list-style-type: none"> • Deslocar equipes de outros setores para suprir a necessidade; • Contratação emergencial de empresas terceirizadas; • Envio dos resíduos para disposição final em outra unidade similar existente na região. • Caso haja ruptura de taludes, recolocar dispositivos de drenagem superficial e repor a cobertura de gramíneas. • Vistorias periódicas para detectar fendas causadas por erosões localizadas.

Serviços Relacionados a Resíduos de Serviços de Saúde

Coleta, Transporte e Tratamento dos RSS

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

Porém, devido à alta periculosidade no manuseio desse tipo de resíduos, sua coleta, transporte e tratamento são sempre realizados por equipes treinadas e devidamente



equipadas com os EPI's (equipamentos de proteção individual) necessários, dotadas de veículos e materiais especialmente adequados para essas funções.

Logo, a tarefa da municipalidade limita-se ao gerenciamento administrativo do contrato com a empresa terceirizada, e o risco de descontinuidade se resume a greves ou paralisações da própria prestadora de serviços ou de seus funcionários.

Por tratar-se de atividades altamente especializadas, que requerem recursos materiais e humanos especiais, não é recomendável que se desloquem equipes da própria municipalidade para cobrir qualquer deficiência de atendimento.

Os principais tipos de ocorrências, as possíveis origens e as ações a serem realizadas para os serviços relacionados a resíduos de serviços de saúde estão no quadro a seguir:

Quadro 99 – 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"> • Greves de pequena duração; • Paralisações por tempo indeterminado. 	<ul style="list-style-type: none"> • Contratação de empresa prestadora destes serviços de forma contínua e se necessário, em situação emergencial; • Contratação emergencial de empresa terceirizada especializada, caso haja paralisação dos funcionários.

14.4.4. Sistema de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas

Nos termos da Lei nº 11.445 de 05 de Janeiro de 2007, em seu Artigo 2º, item IV, deve ser disponibilizado em todas as áreas urbanas os serviços de drenagem e de manejo das águas pluviais adequados à saúde pública e à segurança da vida e do patrimônio público e privado. Essa mesma Lei estabelece que drenagem e manejo de águas pluviais é o conjunto de atividades, infra-estruturas e instalações operacionais de drenagem urbana de águas pluviais, de transporte, detenção ou retenção para o amortecimento de vazões de cheias, tratamento e disposição final das águas pluviais drenadas nas áreas urbanas.

Os sistemas de drenagem urbana e manejo de águas pluviais são projetados e implantados para permitir o recolhimento e o transporte de uma determinada vazão proveniente de precipitações atmosféricas que se transformam em chuvas e atingem o solo, escoando sobre o mesmo até atingirem as entradas dos sistemas de drenagem ou atingirem diretamente as coleções hídricas. Assim, para o dimensionamento dos sistemas de drenagem e manejo de águas pluviais, é necessário que se calcule, a partir dos valores das quantidades de chuvas, a vazão que deva ser escoada pelos mesmos. Por outro lado, as quantidades de chuvas são variáveis, sendo mais intensas à medida que se considere um maior Período de Retorno. Este Período de Retorno já foi, anteriormente, considerado como 5, 10, 20 e 50 anos dependendo do tipo de obra a ser projetado. Desse modo, há muitos sistemas de drenagem urbana que foram projetados e construídos para esses números de anos. Atualmente, os sistemas de



GOVERNO DO ESTADO DE
SÃO PAULO



PREFEITURA MUNICIPAL DE
CAÇAPAVA

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 **Caçapava**, 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 100 – 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"> • Boca de Lobo e Ramal assoreado/ entupido • Subdimensionamento da rede existente • Deficiência nas declividades da via pública • Deficiência no engolimento das bocas de lobo 	<ul style="list-style-type: none"> • Comunicação à Defesa Civil para verificação dos danos e riscos à população • Comunicação à secretaria de serviços municipais para limpeza da área afetada e desobstrução de redes e ramais • Estudo e verificação do sistema de drenagem existente para corrigir o problema existente • Sensibilização e participação da comunidade através de iniciativas de educação evitando o lançamento de lixo nas vias públicas e nas captações
Inundação ou enchente provocada por transbordamento de córrego	<ul style="list-style-type: none"> • Deficiência no dimensionamento da calha do córrego • Assoreamento • Estrangulamento do córrego por estruturas de travessias existentes • Impermeabilização descontrolada da bacia 	<ul style="list-style-type: none"> • Comunicação a Defesa Civil • Comunicação a Secretaria de Desenvolvimento Social • Estudo para controle das cheias nas bacias • Medidas para proteger pessoas e bens situados nas zonas críticas de inundação • Limpeza e desassoreamento dos córregos com utilização de equipamento mecanizado • Estudo para controle de ocupação urbana • Sensibilização e participação da comunidade através de iniciativas de educação evitando o lançamento de lixo nas vias públicas e nas captações
Mau cheiro exalado pelas bocas de lobo	<ul style="list-style-type: none"> • Interligação clandestina de esgoto nas galerias • Lixo orgânico lançados nas bocas de lobo 	<ul style="list-style-type: none"> • Comunicação à prestadora de serviço para detecção do ponto de lançamento e regularização da ocorrência • Limpeza da boca de lobo • Sensibilização e participação da comunidade através de iniciativas de educação evitando o lançamento de lixo nas vias públicas e esgoto nas captações

PlanSan 123

14.5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

As atividades descritas acima são essenciais para propiciar a operação permanente dos sistemas existentes de **Caçapava**. 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-se⁴:

- 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)⁵ e de organizações não-governamentais.

⁴ Estas recomendações são aplicáveis sem restrições aos casos de municípios que deliberaram por conceder à concessionária estadual a prestação dos serviços de saneamento. São também aplicáveis a casos de concessão dos serviços a empresas privadas. Nem todos os itens são exatamente pertinentes a serviços desempenhados pelas próprias administrações municipais.

⁵ O que incluiria as ações relacionadas à limpeza urbana.



- O acompanhamento da experiência de outros municípios da bacia hidrográfica e/ou geograficamente próximos com o planejamento, a prestação e a regulação de serviços de saneamento, e também com o exercício de formas de controle social pertinentes.
- A elaboração de um Relatório Anual de Situação sobre a evolução do Plano Municipal de Saneamento, abrangendo os serviços de água e esgotos, delegados ou não, e os serviços de resíduos sólidos e de drenagem. O relatório deveria ser divulgado ao público por meios compatíveis com a dimensão urbana e populacional do município. Necessariamente, o relatório estará disponível para consulta no sítio mantido pela Prefeitura na Internet. Sugere-se que inclua as informações e avaliações provenientes da ARSESP e, seguramente, a demonstração de desempenho dos serviços através dos indicadores selecionados.
- A realização de uma audiência 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
CAÇAPAVA

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



GOVERNO DO ESTADO DE
SÃO PAULO



PREFEITURA MUNICIPAL DE
CAÇAPAVA

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 planejamento⁶.

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 medição⁷. 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.

⁶ Lei nº 11.445/07, art. 14.

⁷ 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 saúde⁸;
- 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 permissão⁹;
- 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 vertical¹⁰;
- 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 condição¹¹;
- 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 humana¹².

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 ambiente¹³.

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 conjuntamente¹⁴.

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 públicas¹⁵.

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”¹⁶ – 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,¹⁷ como forma de estimular essa prática ambiental.

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

- coleta, transbordo e transporte do lixo doméstico e do lixo originário da varrição e limpeza de logradouros e vias públicas;
- triagem para fins de reuso ou reciclagem, de tratamento, inclusive por compostagem, e disposição final do lixo doméstico e do lixo originário da varrição e limpeza de logradouros e vias públicas;
- varrição, capina e poda de árvores em vias e logradouros públicos e outros eventuais serviços pertinentes à limpeza pública urbana.¹⁸

Assim como para os serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, a Lei nº 11.445/07 determina que a limpeza urbana e o manejo de resíduos sólidos urbanos terão a sustentabilidade econômico-financeira assegurada, sempre que possível, mediante remuneração pela cobrança de taxas ou tarifas e outros preços públicos, em conformidade com o regime de prestação do serviço ou de suas atividades¹⁹.

A **Lei nº 12.305/2010**²⁰, ao instituir a **Política Nacional de Resíduos Sólidos**, dispõe expressamente sobre a necessidade de articulação dessa norma com a Lei nº 11.445/07, entre outras leis²¹. Cabe ressaltar que a nova norma trata de questões que impactam os sistemas vigentes nos serviços de limpeza urbana, na medida em que estabelece, em seus objetivos, “a não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos, bem como **disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos**”, que por sua vez significa a “distribuição ordenada de rejeitos em aterros, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos”²².

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 urbanas²³. 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 atividades²⁴.

TITULARIDADE DOS SERVIÇOS

Essencialidade

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

Por essa razão, a prestação do serviço público é de titularidade do Poder Público, responsável pelo bem estar social. Trata-se, pois, de um “serviço público, prestado pela Administração ou por seus delegados, de acordo com normas e sob o controle do Estado, para satisfazer as necessidades da coletividade ou a conveniência do Estado”.²⁵

Cabe salientar que a ação de saneamento executada por meio de soluções individuais não se caracteriza como serviço público quando o usuário não depender de terceiros para operar os serviços, da mesma forma que as ações e serviços de saneamento básico de responsabilidade privada, incluindo o manejo de resíduos de responsabilidade do gerador.²⁶

Titularidade do Saneamento na UGRHI em Estudo

Todo serviço público, por ser essencial, se encontra sob a responsabilidade de um ente de direito público: União, Estado Distrito Federal ou Município. Essa repartição de competências para cada serviço é estabelecida pela Constituição Federal. Assim, por

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.



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.²⁷

Embora não haja qualquer dúvida quanto à titularidade dos municípios no que se refere aos serviços de limpeza urbana e drenagem, em relação ao saneamento, há, porém, uma discussão entre Estados e Municípios que tramita no Supremo Tribunal Federal, ainda sem solução²⁸.

Paralelamente, a CF/88 transferiu aos Estados a competência para instituir regiões metropolitanas, aglomerações urbanas e microrregiões, agrupando Municípios limítrofes, para integrar a organização, o planejamento e a execução de funções públicas de interesse comum.²⁹

Em tese, os serviços de saneamento em cidades localizadas em regiões metropolitanas, aglomerações urbanas ou microrregiões, seriam de titularidade estadual, cabendo aos Estados assumir a titularidade nas hipóteses do art. 25, § 3º. Contudo, muitos serviços de saneamento vêm sendo prestados por Municípios localizados em regiões metropolitanas, situação que permanece ao longo de décadas. Quando da promulgação da Constituição de 1988, não se alterou o que era já uma tradição.

Diante desse impasse, e da indefinição do STF na solução da matéria, a Lei federal nº 11.107, de 6-4-2005 – Lei de Consórcios Públicos – veio alterar esse quadro, estabelecendo novos arranjos institucionais para a prestação de serviços públicos, inclusive os 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. 241³⁰ da Constituição Federal e da Lei nº 11.107/05. Cabe lembrar que a delegação também pode ser concedida ao particular, nos moldes da Lei nº 8.987/95.

No caso da UGRHI objeto deste estudo, que se encontram fora de regiões

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.

metropolitanas, não há dúvida de que os municípios são os titulares de todos os serviços de saneamento básico³¹ 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 segue³²:

- I - elaborar os planos de saneamento básico, nos termos desta Lei;
- II - prestar diretamente ou autorizar a delegação dos serviços e definir o ente responsável pela sua regulação e fiscalização, bem como os procedimentos de sua atuação;
- III - adotar parâmetros para a garantia do atendimento essencial à saúde pública, inclusive quanto ao volume mínimo per capita de água para abastecimento público, observadas as normas nacionais relativas à potabilidade da água;
- IV - fixar os direitos e os deveres dos usuários;
- V - estabelecer mecanismos de controle social, nos termos do inciso IV do caput do art. 3º da Lei nº 11.445/07;
- VI - estabelecer sistema de informações sobre os serviços, articulado com o Sistema Nacional de Informações em Saneamento;
- VII - intervir e retomar a operação dos serviços delegados, por indicação da entidade reguladora, nos casos e condições previstos em lei e nos documentos contratuais.

Cabe ressaltar que o Município, sendo o titular dos serviços, pode e deve exercer todas as atividades relativas a essa titularidade – organização (planejamento), regulação, fiscalização e prestação dos serviços - ou delegá-las a terceiros, por meio de instrumentos jurídicos próprios, de acordo com o que a lei determina.

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.

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 eficiência³³, 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 básico³⁴.

Elaborar os planos de saneamento básico constitui um dos deveres do titular dos serviços³⁵. 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 detectadas³⁶. É necessário o conhecimento da situação ambiental, de saúde pública, social e econômica do Município, verificando os impactos dos serviços de saneamento nesses indicadores.

A partir daí, cabe traçar os **objetivos e metas de curto, médio e longo prazos para a universalização**³⁷, admitidas soluções graduais e progressivas, observando a compatibilidade com os demais planos setoriais. Cabe lembrar que o princípio da universalização dos serviços, previsto no art. 2º da lei de saneamento, consiste na ampliação progressiva do acesso de todos os domicílios ocupados ao saneamento básico³⁸, de modo que, conforme as metas estabelecidas, a totalidade da população tenha acesso ao saneamento.

Uma vez estabelecidos os objetivos e metas para a universalização dos serviços, cabe ao plano a indicação de **programas, projetos e ações necessárias para atingir os objetivos e as metas**, de modo compatível com os respectivos planos plurianuais e com outros planos governamentais correlatos, identificando possíveis fontes de financiamento.

33 Previsto na Constituição Federal de 1988, art. 37.

34 Lei nº 11.445/07, art. 2º, VII.

35 Lei nº 11.455/07, art. 9º, I.

36 Lei nº 11.445/07, art. 19, I.

37 A universalização do acesso aos serviços de saneamento consiste em um dos pilares da política nacional de saneamento, nos termos do art. 2º, I da Lei nº 11.445/07.

38 Lei nº 11.445/07, art. 3º, III.



Os planos de saneamento básico devem estar articulados com outros estudos efetuados e que 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 determinante³⁹.

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 Constituição⁴⁰. Nos termos desse dispositivo, o Plano Diretor constitui lei municipal e é o instrumento básico da política de desenvolvimento e de expansão urbana⁴¹.

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 hidrográfica⁴² em que se localiza o Município. Essa regra é de extrema importância, pois é por meio dela que se fundamenta a necessidade de os Municípios considerarem, em seu planejamento, fatores externos ao seu território como, por exemplo, a bacia hidrográfica.

Ainda na linha de projetos e ações a serem propostos, a lei prevê a indicação, no plano de saneamento, de **ações para emergências e contingências**. Merece destaque o item que prevê, como conteúdo mínimo dos planos de saneamento, **mecanismos e procedimentos para a avaliação sistemática da eficiência e eficácia das ações programadas**⁴³. Trata-se de um avanço na legislação, pois estabelece, desde logo, que o conteúdo do plano deve ser cumprido, com a devida indicação de como aferir esse cumprimento.

39 Lei nº 11.445/07, art. 2º, VI.

40 CF/88, art. 182. A política de desenvolvimento urbano, executada pelo Poder Público municipal, conforme diretrizes gerais fixadas em lei, tem por objetivo ordenar o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e garantir o bem-estar de seus habitantes.

41 CF/88, art. 182, § 1º.

42 Ou Unidade de Hidrográficas de Gerenciamento de Recursos Hídricos – UGRHI.

43 Lei nº 11.445/07, art. 19, V.



GOVERNO DO ESTADO DE
SÃO PAULO



PREFEITURA MUNICIPAL DE
CAÇAPAVA

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 Plurianual⁴⁴.

No que se refere ao controle social, a lei determina a “ampla divulgação das propostas dos planos de saneamento básico e dos estudos que as fundamentem, inclusive com a realização de audiências ou consultas públicas”⁴⁵.

No que diz respeito à área de abrangência, o plano municipal de saneamento básico deverá englobar integralmente o território do município⁴⁶.

O **serviço regionalizado** de saneamento básico poderá obedecer ao plano de saneamento básico elaborado para o conjunto de Municípios atendidos⁴⁷.

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 públicos⁴⁸.

É inerente ao titular dos serviços públicos a regulação de sua prestação, o que implica o estabelecimento de normas específicas, garantindo que a sua prestação seja adequada às necessidades locais já verificadas no planejamento dos serviços, considerada a universalização do acesso. Uma vez estabelecidas as normas, faz parte do universo das ações a cargo do titular fiscalizar o cumprimento das normas pelo prestador dos serviços.

Conforme já mencionado, o planejamento e regulação encontram-se estreitamente relacionadas, lembrando que cada atribuição correspondente à titularidade - planejamento, regulação, fiscalização e a prestação dos serviços, embora possuam características específicas, formam um todo articulado, mas não necessariamente prestados pela mesma pessoa. Daí a idéia de que deve haver uma distinção entre a

44 Lei nº 11.445/07, art. 19, § 4o.

45 Lei nº 11.445/07, art. 19, § 5o.

46 Lei nº 11.445/07, art. 19, § 8o.

47 Lei nº 11.445/07, art. 17.

48 Decreto nº 6.017/05, art. 2º, XI.

figura do prestador e do regulador dos serviços, para que haja mais eficiência, liberdade e controle, embora ambas as atividades se reportem aos titular. Nessa linha, a Lei prevê que o exercício da função de regulação atenderá aos princípios da independência decisória, incluindo autonomia administrativa, orçamentária e financeira da entidade reguladora e da transparência, tecnicidade, celeridade e objetividade das decisões⁴⁹.

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 serviços⁵⁰ 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 água⁵¹. No que se refere aos direitos do consumidor, cabe ao titular dos serviços fixar os direitos e os deveres dos usuários.

Um ponto a destacar consiste na obrigação do titular estabelecer mecanismos de controle social, definido como o “conjunto de mecanismos e procedimentos que garantem à sociedade informações, representações técnicas e participações nos processos de formulação de políticas, de planejamento e de avaliação relacionados aos serviços públicos de saneamento básico”⁵².

49 Lei nº 11.445/07, art. 21.

50 Segundo o art. 6º, § 1º da Lei nº 8.97/95, serviço adequado é o que satisfaz as condições de regularidade, continuidade, eficiência, segurança, atualidade, generalidade, cortesia na sua prestação e modicidade das tarifas.

51 Lei nº 11.445/07, art. 9º, III.

52 Lei nº 11.445/07, art. 3º, IV.



GOVERNO DO ESTADO DE
SÃO PAULO



PREFEITURA MUNICIPAL DE
CAÇAPAVA

Cabe também ao titular estabelecer sistema de informações sobre os serviços, articulado com o Sistema Nacional de Informações em Saneamento⁵³. 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 serviços⁵⁴. 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 prestadores⁵⁵.

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 Lei⁵⁶.

Formas de Exercício da Titularidade dos Serviços

As atividades de regulação, prestação dos serviços e seu controle, inerentes ao titular, podem ser efetuadas por ele ou transferidas a terceiros, pessoa jurídica de direito público ou de direito privado, conforme será verificado adiante.

O exercício da titularidade consiste em uma **obrigação**. Por mais óbvias que sejam as atividades necessárias para que se garanta o atendimento da população, essas atividades devem estar descritas em uma norma ou em um contrato. Sem a fixação das atividades a serem realizadas, não há como exigir do prestador o seu cumprimento de modo objetivo.

Essa é uma crítica que se faz aos casos em que os serviços são prestados diretamente pela municipalidade, por intermédio dos Departamentos de Água e Esgoto e das autarquias especialmente criadas por lei para a prestação desses serviços. A questão que se coloca é que o titular dos serviços - Município - não estabeleceu as regras a serem cumpridas, nem mesmo nas leis de criação dos SAAES. Além disso, em se tratando de órgãos e entidades da administração municipal, existe uma coincidência entre o responsável pela prestação dos serviços e o responsável pelo controle e fiscalização. Cabe ponderar que raramente se encontra uma regulação municipal

53 Lei nº 11.445/07, art. 9º, VII.

54 Lei nº 11.445/07, art. 15.

55 Lei nº 11.445/07, art. 15, parágrafo único.

56 Lei nº 11.445/07, art. 18, parágrafo único.

estabelecida para os serviços nessas categorias.

Na legislação aplicável à criação e implantação desse modelo – DAE e SAAE -, não se cogitava de estabelecer a regulação nem fixar normas para a equação econômico-financeira dos serviços baseada na cobrança de tarifa e preços públicos e muito menos a universalização do acesso era tratada como uma meta a ser atingida obrigatoriamente.

Daí o estabelecimento, nos últimos anos, de novos modelos institucionais de prestação dos serviços e mesmo do exercício da titularidade, com o objetivo de tornar mais eficiente a prestação dos serviços de saneamento básico.

Delegação à Agência Reguladora

A Lei nº 11.445/07 permite que a regulação de serviços públicos de saneamento básico seja **delegada pelos titulares a qualquer entidade reguladora** constituída dentro dos limites do respectivo Estado, explicitando, no ato de delegação da regulação, a forma de atuação e a abrangência das atividades a serem desempenhadas pelas partes envolvidas⁵⁷.

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 interesse⁵⁸.

Isso significa que, mesmo nos casos em que a titularidade dos serviços de saneamento pertença aos municípios, como é o caso vigente na UGRHI em estudo, podem esses entes celebrar convênio com ARSESP, no qual são delegadas a essa agência as competências do titular dos serviços de saneamento no que se refere à regulação e à fiscalização.

No caso dos municípios que concederam os serviços de saneamento – água e esgotamento sanitário - à SABESP, por contrato de programa, ou concessão a particular, esses entes poderão celebrar convênio de cooperação com a ARSESP, mas não estão obrigados a fazê-lo, pois o modelo é flexível. Apenas a Lei Complementar Estadual 1.025/07 exige, todavia, que a celebração do convênio de cooperação seja precedida pela apresentação de laudo que ateste a viabilidade econômico-financeira dos serviços⁵⁹.

57 Lei nº 11.445/07, art. 23, § 1º.

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

59 Artigo 45 - Fica o Poder Executivo do Estado de São Paulo, diretamente ou por intermédio da ARSESP, autorizado a celebrar, com Municípios de seu território, convênios de cooperação, na forma

Delegação a Consórcio Público

A figura do consórcio público encontra-se prevista no art. 241 da Constituição Federal⁶⁰ e seu regime jurídico foi fixado pela Lei nº 11.107, de 6-04-2005, regulamentado pelo Decreto nº 6.017, de 17-1-2007.

Consórcio público é “pessoa jurídica formada exclusivamente por entes da Federação, na forma da Lei nº 11.107/05, para estabelecer relações de cooperação federativa, inclusive a realização de objetivos de interesse comum, constituída como associação pública, com personalidade jurídica de direito público e natureza autárquica, ou como pessoa jurídica de direito privado sem fins econômicos”⁶¹.

Somente podem participar como consorciados do consórcio público os entes Federados: União, Estados, Distrito Federal e Municípios, não podendo nenhum ente da Federação ser obrigado a se consorciar ou a permanecer consorciado. Sua constituição pode ocorrer de uma única vez ou paulatinamente, mediante a adesão dos consorciados ao longo do tempo. No presente caso, os formatos podem ser: 1. Estado e Município e 2. somente municípios.

Os objetivos do consórcio público são determinados pelos entes da Federação que se consorciarem⁶². Entre os objetivos do consórcio⁶³ 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

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.

62 Lei nº 11.107/05, art. 2º.

63 Decreto nº 6.017/07, art. 3º, I.



GOVERNO DO ESTADO DE
SÃO PAULO



PREFEITURA MUNICIPAL DE
CAÇAPAVA

Constituição Federal”⁶⁴.

O consórcio público será constituído por contrato, cuja celebração dependerá da prévia subscrição de protocolo de intenções⁶⁵ o que envolve as seguintes fases: 1. subscrição de protocolo de intenções⁶⁶; 2. publicação do protocolo de intenções na imprensa oficial⁶⁷; 3. promulgação da lei por parte de cada um dos partícipes, ratificando, total ou parcialmente, o protocolo de intenções⁶⁸ ou disciplinando a matéria⁶⁹ e 4. celebração do contrato⁷⁰.

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 atuação⁷¹. Releva notar que “a delegação de serviço de saneamento básico não dispensa o cumprimento pelo prestador do respectivo plano de saneamento básico em vigor à época da delegação”⁷². Desse modo, havendo qualquer ato ou contrato de delegação, cabe ao prestador cumprir o plano de saneamento em vigor na época da edição desse ato ou mesmo contrato.

No quadro jurídico-institucional vigente, os serviços de saneamento são prestados segundo os modelos a seguir descritos. Em geral, a prestação de tais serviços é feita por pessoas distintas, muitas vezes em arranjos institucionais diferentes, dentro das possibilidades oferecidas pela legislação em vigor. Dessa forma, para tornar mais claro o texto, optou-se por tratar dos modelos institucionais e, em cada um, aborda cada tipo de serviço, quando aplicável.

A **prestação regionalizada** de serviços públicos de saneamento básico poderá ser realizada por órgão, autarquia, fundação de direito público, consórcio público, empresa pública ou sociedade de economia mista estadual, do Distrito Federal, ou municipal, na forma da legislação ou empresa a que se tenham concedido os serviços⁷³. Os prestadores que atuem em mais de um Município ou que prestem serviços públicos de

64 Lei nº 11.445/07, art. 3º, II.

65 Lei nº 11.107/05, art. 3º.

66 Lei nº 11.107/05, art. 3º.

67 Lei nº 11.107/05, art. 4º, § 5º.

68 Lei nº 11.107/05, art. 5º.

69 Lei nº 11.107/05, art. 4º, § 4º.

70 Lei nº 11.107/05, art. 3º.

71 Lei nº 11.445/07, art. 9º, II.

72 Lei nº 11.445/07, art. 19, § 6º.

73 Lei nº 11.445/07, art. 16.

saneamento básico diferentes em um mesmo Município manterão sistema contábil que permita registrar e demonstrar, separadamente, os custos e as receitas de cada serviço em cada um dos Municípios atendidos e, se for o caso, no Distrito Federal⁷⁴.

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 titular⁷⁵.

Os **serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário** são prestados, em vários Municípios, por Departamentos de Água e Esgoto, órgãos da Administração Direta Municipal. A remuneração ao Município, pelos serviços prestados, é efetuada por meio da cobrança de taxa ou tarifa. Em geral, tais serviços restringem-se ao abastecimento de água, à coleta e ao afastamento dos esgotos. Não há um registro histórico importante de tratamento de esgoto nesse modelo, situação que, nos últimos anos, vem sendo alterada graças à atuação do Ministério Público fundamentada na Lei nº 7.347, de 24/07/85, que dispõe sobre a Ação Civil Pública. Tampouco as tarifas e preços públicos são cobrados com base em uma equação econômico-financeira estabelecida.

Os serviços relativos à **drenagem e ao manejo das águas pluviais urbanas** são em geral prestados de forma direta por secretarias municipais.

Os **serviços de limpeza urbana** são prestados pelo órgão municipal, sem a existência de qualquer contrato.

Prestação de Serviços por Autarquias

A autarquia é uma entidade da administração pública municipal, criada por lei para prestar serviços de competência da Administração Direta, recebendo, portanto, a respectiva delegação. Embora instituídas para uma finalidade específica, suas atividades e a respectiva remuneração não se encontram vinculadas a uma **equação econômico-financeira**, pois não há contrato de concessão. Tampouco costuma se verificar, nas respectivas leis de criação, regras sobre sustentabilidade financeira ou regulação dos serviços.

Os SAAE – Serviços Autônomos de Água e Esgoto são autarquias municipais com personalidade jurídica própria, autonomia administrativa e financeira, criadas por lei municipal com a finalidade de prestar os serviços de água e esgoto.

Prestação por Empresas Públicas ou Sociedades de Economia Mista Municipais

74 Lei nº 11.445/07, art. 18.

75 Lei nº 11.445/07, art. 10.



Outra forma indireta de prestação de serviços pelo Município é a delegação a empresas públicas ou sociedades de economia mista, criadas por lei municipal. Nesses casos, a lei é o instrumento de delegação dos serviços e ainda que haja, como nas autarquias, distinção entre o titular e o prestador dos serviços, tampouco existe regulação para os serviços.

Prestação Mediante Contrato

De acordo com a Lei nº 11.445/07, a prestação de serviços de saneamento básico, para ser prestada por uma entidade que não integre a administração do titular, quer dizer, que não seja um DAE (administração direta) ou um SAAE (administração indireta), depende da celebração de contrato, sendo vedada a sua disciplina mediante convênios, termos de parceria ou outros instrumentos de natureza precária.⁷⁶ Não estão incluídos nessa hipótese os serviços públicos de saneamento básico cuja prestação o Poder Público, nos termos de lei, autorizar para usuários organizados em cooperativas ou associações, desde que limitados a determinado condomínio, e localidade de pequeno porte, predominantemente ocupada por população de baixa renda, onde outras formas de prestação apresentem custos de operação e manutenção incompatíveis com a capacidade de pagamento dos usuários e os convênios e outros atos de delegação celebrados até 6-4-2005.⁷⁷

Condições de Validade dos Contratos

Para que os contratos de prestação de serviços públicos de saneamento básico sejam válidos, e possam produzir efeitos jurídicos, isto é, o prestador executar os serviços e a Administração pagar de acordo com o que foi contratado, a lei impõe algumas condições, relativas aos instrumentos de planejamento, viabilidade e regulação, além do controle social.

Em primeiro lugar, é necessário que tenha sido elaborado o **plano de saneamento básico**, nos termos do art. 19 da Lei nº 11.445/07. E de acordo com o plano elaborado, deve ser feito um estudo comprovando a viabilidade técnica e econômico-financeira da prestação universal e integral dos serviços, de forma a se conhecer o custo dos serviços, ressaltando que deve se buscar a universalidade da prestação.⁷⁸

A partir do plano e do estudo de viabilidade técnica e econômico-financeira, é preciso estabelecer as **normas de regulação dos serviços**, devendo tais normas preverem **os meios para o cumprimento das diretrizes da Lei de Saneamento** e designar uma **entidade de regulação e de fiscalização**.⁷⁹

A partir daí, cabe realizar audiências e consultas públicas sobre o edital de licitação, no 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

76 Lei nº 11.455/07, art. 10, caput.

77 Lei nº 11.455/07, art. 10º, § 1º.

78 Lei nº 11.445/07, art. 11, II.

79 Lei nº 11.445/07, art. 11, III.

social⁸⁰.

Além disso, os planos de investimentos e os projetos relativos ao contrato deverão ser compatíveis com o respectivo plano de saneamento básico⁸¹, o que corresponde ao estabelecimento da equação econômico-financeira relativa aos serviços.

Contrato de Prestação de Serviços

Além da exigência, em regra, da licitação, a Lei nº 8.666/93 estabelece normas específicas para que se façam o controle e a fiscalização dos contratos, estabelecendo uma série de medidas a serem tomadas pela Administração ao longo de sua execução. Tais medidas referem-se ao acompanhamento, à fiscalização, aos aditamentos, às notificações, à aplicação de penalidades, À eventual rescisão unilateral e ao recebimento do objeto contratado.

O acompanhamento e a fiscalização da execução dos contratos constituem poder-dever da Administração, em decorrência do princípio da indisponibilidade do interesse público. Se em uma contratação estão envolvidos recursos orçamentários, é dever da Administração contratante atuar de forma efetiva para que os mesmos sejam aplicados da melhor maneira possível.

Quando a Administração Pública celebra um contrato, fica obrigada à observância das regras impostas pela lei, para fiscalizar e controlar a execução do ajuste. Cabe ao gestor de contratos fiscalizar e acompanhar a correta execução do contrato. A necessidade de haver um gestor de contratos é definida expressamente na Lei no 8.666/93, em seu art. 67. Segundo esse dispositivo, a execução do contrato deverá ser acompanhada e fiscalizada por um representante da Administração especialmente designado, permitida a contratação de terceiros para assisti-lo e subsidiá-lo de informações pertinentes a essa atribuição.

Esse modelo é utilizado, sobretudo, para a **Limpeza Urbana**. O modelo é o de contrato de prestação de serviços de limpeza – coleta, transporte e disposição dos resíduos -, poda de árvores, varrição, entre outros itens.

No caso da **Drenagem Urbana**, as obras, quando não realizadas pelos funcionários municipais, são realizadas por empresas contratadas de acordo com a Lei nº 8.666/93.

No caso do **abastecimento de água e esgotamento sanitário**, a complexidade da prestação envolve outros fatores, como o equilíbrio econômico-financeiro dos contratos e a política tarifária, entre outros fatores, que remetem à contratação por meio de modelos institucionais específicos.

Contrato de Concessão

Concessão de serviço público é o contrato administrativo pelo qual a Administração

80 Lei nº 11.445/07, art. 11, IV.

81 Lei nº 11.445/07, art. 11§2º

Pública delega a um particular a execução de um serviço público em seu próprio nome, por sua conta e risco. A remuneração dos serviços é assegurada pelo recebimento da tarifa paga pelo usuário, observada a equação econômico-financeira do contrato.

O art. 175 da Constituição Federal estatui que “incumbe ao Poder Público, na forma da lei, diretamente ou sob regime de concessão ou permissão, sempre mediante licitação, a prestação de serviços públicos. De acordo com o seu parágrafo único, a lei disporá sobre: 1. o regime das empresas concessionárias e permissionárias de serviço público, o caráter especial de seu contrato e de sua prorrogação, bem como as condições de caducidade, fiscalização e rescisão da concessão ou permissão; 2. os direitos dos usuários; 3. política tarifária e 4. obrigação de manter o serviço adequado. As Leis nºs 8.987, de 13-2-1995, e 9.074, de 7-7-1995, regulamentam as concessões de serviços públicos.

Para os **contratos de concessão**, assim como para os **contratos de programa**, a Lei nº 11.445/07 estabelece informações adicionais que devem constar das normas de regulação, conforme segue: 1. autorização para a contratação, indicando prazos e a área a ser atendida; 2. inclusão, no contrato, das metas progressivas e graduais de expansão dos serviços, de qualidade, de eficiência e de uso racional da água, da energia e de outros recursos naturais, em conformidade com os serviços a serem prestados; 3. as prioridades de ação, compatíveis com as metas estabelecidas; 4. as condições de sustentabilidade e equilíbrio econômico-financeiro da prestação dos serviços, em regime de eficiência, incluindo a) o sistema de cobrança e a composição de taxas e tarifas; b) a sistemática de reajustes e de revisões de taxas e tarifas; c) a política de subsídios; d) mecanismos de controle social nas atividades de planejamento, regulação e fiscalização dos serviços; e) - as hipóteses de intervenção e de retomada dos serviços⁸².

Contrato de Programa

As Empresas Estaduais de Saneamento Básico – CESB –, criadas no âmbito do PLANASA – Plano Nacional de Saneamento foram instituídas sob a forma de sociedades de economia mista, cujo acionista controlador é o governo do respectivo Estado. É o caso da Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo - SABESP, cuja criação foi autorizada pela Lei nº 119, de 29/06/73⁸³, tendo por objetivo o planejamento, execução e operação dos serviços públicos de saneamento básico em todo o Estado de São Paulo, respeitada a autonomia dos municípios.

A SABESP é concessionária de serviços públicos de saneamento. Para tanto, atua como concessionária, sendo que parte desses contratos remonta à década de setenta, pelo prazo de trinta anos, o que significa que alguns já estão renegociados e outros em fase de nova negociação por meio dos chamados “**contratos de programa**” celebrados com os Municípios.

82 Lei nº 11.445/07, art. 11, § 2º.

83 Alterada pela Lei nº 12.292/2006.



GOVERNO DO ESTADO DE
SÃO PAULO



PREFEITURA MUNICIPAL DE
CAÇAPAVA

Empresa Privada

O fundamento legal para a contratação de uma entidade privada pelo Poder Público por meio do instituto da concessão é o art. 30, V, combinado com o art. 175 da Constituição, e Leis nºs 8.987, de 13/2/95 e 9.074, de 07/07/95.

Por meio da concessão de serviço público, o titular do serviço público delega a um particular a sua execução em nome, por conta e risco do mesmo. A remuneração é assegurada pelo recebimento da tarifa paga pelo usuário.



GOVERNO DO ESTADO DE
SÃO PAULO



PREFEITURA MUNICIPAL DE
CAÇAPAVA

ANEXO B – QUADRO SÍNTESE DOS INDICADORES



Quadro Síntese de Indicadores		
INDICADORES DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA		
Ica	Indicador de Cobertura do Serviço de Água (%): Objetiva quantificar o percentual de economias com disponibilidade de acesso ao sistema de abastecimento de água. O período desejável para sua apuração é o anual.	
$Ica = [(Era + Dda) * 100 / Dt * (100 - Pdfa + Pdda)] * 100$		
Componentes	Variáveis envolvidas	Fonte responsável pela informação
Era	economias residenciais ativas (ligadas ao sistema) (un.)	Operadora do Sistema
Dda	domicílios com disponibilidade de rede de água, mas não ativos (un)	Operadora do Sistema
Dt	domicílios totais na área de atendimento (un)	Operadora do Sistema
Pdfa	percentual de domicílios urbanos fora da área de atendimento (%)	Operadora do Sistema
Pdda	percentual de domicílios rurais dentro da área de atendimento (%)	Operadora do Sistema
Iqa	Indicador de Qualidade de Água Distribuída: Avalia o atendimento da qualidade da água distribuída conforme a Portaria 518. A frequência de apuração sugerida é mensal.	
$Iqa = 100 * (\%Aad - 49) / 51$		
Componentes	Variáveis envolvidas	Fonte responsável pela informação
%Aad	porcentagem de amostras consideradas adequadas no mês crítico do período de atualização	CVS - SESP
Icp	Indicador de Controle de Perdas (L/ramal*dia): Avalia valores de perda de água por ramal de distribuição, expressa em L/Ramal*Dia. O período sugerido para apuração é mensal.	
$Icp = [(Ve - Vs) - Vc] / Laa * 100$		
Componentes	Variáveis envolvidas	Fonte responsável pela informação
Ve	volume de água entregue (L/dia)	Operadora do Sistema
Vs	volume de água de uso social e operacional (L/dia)	Operadora do Sistema
Vc	volume de água de consumo (L/dia)	Operadora do Sistema
Laa	ligações ativas de água (un)	Operadora do Sistema
Iua	Indicador de Utilização da Infraestrutura de Produção de Água (%): Objetiva mensurar a capacidade ociosa da Estação de Tratamento de Água, a ser avaliada anualmente.	
$Iua = Qp * 100 / CapETA$		
Componentes	Variáveis envolvidas	Fonte responsável pela informação
Qp	vazão produzida (L/s)	Operadora do Sistema
CapETA	capacidade da ETA (L/s)	Operadora do Sistema



Quadro Síntese de Indicadores		
INDICADORES DE ESGOTO SANITÁRIO		
Ice	Indicador de Cobertura do Serviço de Esgotos Sanitários (%): Objetiva quantificar o percentual de economias com disponibilidade de acesso ao sistema de esgotos sanitários. O período desejável para sua apuração é o anual.	
$Ice = [(Ere + Dde) * 100 / Dt * (100 - Pdfe + Pdde)] * 100$		
Componentes	Variáveis envolvidas	Fonte responsável pela informação
Ere	economias residenciais ativas (ligadas) no sistema de esgoto (un.)	Operadora do Sistema
Dde	domicílios com disponibilidade do sistema, mas não ligados (un.)	Operadora do Sistema
Dt	domicílios totais na área de atendimento (un.)	Operadora do Sistema
Pdfe	percentual de domicílios urbanos fora da área de atendimento (%)	Operadora do Sistema
Pdde	percentual de domicílios rurais dentro da área de atendimento (%)	Operadora do Sistema
Ite	Indicador de Tratamento de Esgotos: Quantifica, percentualmente, as economias residenciais ligadas à coleta, cujos esgotos recebem tratamento. Seu período de apuração sugerido é anual.	
$Ite = EaETE * 100 / Eae$		
Componentes	Variáveis envolvidas	Fonte responsável pela informação
EaETE	economias residenciais ativas à ETE, ou seja, cujos esgotos recebem tratamento (un)	Operadora do Sistema
Eae	economias residenciais ativas à rede de esgotos (un)	Operadora do Sistema
Iue	Indicador da Utilização da Infraestrutura de Tratamento de Esgotos (%): Avalia, percentualmente, a capacidade ociosa da Estação de Tratamento de Esgotos. O período de apuração sugerido é anual.	
$Iue = Qt * 100 / CapETE$		
Componentes	Variáveis envolvidas	Fonte responsável pela informação
Qt	vazão tratada (L/s)	Operadora do Sistema
CapETE	capacidade da ETE (L/s)	Operadora do Sistema



Quadro Síntese de Indicadores		
INDICADORES DE RESÍDUOS SÓLIDOS		
Irs	Indicador de Resíduos Sólidos, calculado pela média ponderada dos indicadores sugeridos	
$Irs = (1,0 \cdot Ivm + 1,5 \cdot Icr + 1,0 \cdot Ics + 1,0 \cdot Irr + 2,0 \cdot Iqr + 1,0 \cdot Isr + 0,5 \cdot Iri + 0,5 \cdot Idi + 1,5 \cdot Ids) / 10$		
Ivm	Indicador do Serviço de Varrição das Vias: quantifica as vias urbanas atendidas pelo serviço de varrição, tanto manual quanto mecanizada.	
$Ivm = \frac{100 \times (\%Vm \text{ atual} - \%Vm \text{ min})}{(\%Vm \text{ max} - \%Vm \text{ min})}$		
Componentes	Variáveis envolvidas	Fonte responsável pela informação
%Vm mín	% de km de varrição mínimo = 10% das vias urbanas pavimentadas	Município
%Vm max	% de km de varrição máximo = 100% das vias urbanas pavimentadas	Município
%Vm atual	% de km de varrição praticado em relação ao total das vias urbanas pavimentadas	Município
Icr	Indicador do Serviço de Coleta Regular: quantifica os domicílios atendidos por coleta de resíduos sólidos domiciliares.	
$\%Dcr = \frac{Duc}{Dut} \times 100 \quad ICR = \frac{100 \times (\%Dcr - \%Dcr \text{ min})}{(\%Dcr \text{ max} - \%Dcr \text{ min})}$		
Componentes	Variáveis envolvidas	Fonte responsável pela informação
%Dcr	Porcentagem de domicílios atendidos	Município
Duc	Total dos domicílios urbanos atendidos por coleta de lixo	Município
Dut	Total dos domicílios urbanos	SEADE
%Dcr min	Independente da faixa da população a variável será considerada como 0 (zero).	
%Dcr max	variável indicada por faixa de população de cada município variando entre:	Município
	até 20.000 hab. a variável será de 80;	
	de 20.001 até 100.00 hab. a variável será de 90;	
	maior que 100.000 hab. a variável será de 95;	
Ics	Indicador do Serviço de Coleta Seletiva: quantifica os domicílios atendidos por coleta seletiva de resíduos sólidos recicláveis, também denominado lixo seco.	
$Ics = \frac{100 \times (\%CS \text{ atual} - \%CS \text{ min})}{(\%CS \text{ max} - \%CS \text{ min})}$		
Componentes	Variáveis envolvidas	Fonte responsável pela informação
%CS mín	% dos domicílios coletados mínimo = 0% dos domicílios municipais	Município
%CS max	% dos domicílios coletados máximo = 100% dos domicílios municipais	Município
%CS atual	% dos domicílios municipais coletados em relação ao total dos domicílios municipais	Município



Quadro Síntese de Indicadores		
INDICADORES DE RESÍDUOS SÓLIDOS		
Irr	Indicador de Reaproveitamento de Resíduos Sólidos: reaproveitamento dos materiais reaproveitáveis presentes nos resíduos sólidos domiciliares.	
$Irr = \frac{100 \times (\% Rr \text{ atual} - \% Rr \text{ mín})}{(\% Rr \text{ máx} - \% Rr \text{ mín})}$		
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
Iqr	Indicador da Destinação Final dos RSD: avalia as condições dos sistemas de disposição de resíduos sólidos domiciliares, baseado na pontuação avaliada pela CETESB, chamada de IQR.	
IQR - 0,0 a 6,0	Condições inadequadas - seu Iqr será 0 (zero);	CETESB
IQR - 6,1 a 8,0	Condições Controladas - seu Iqr deverá ser interpolado;	
IQR - 8,1 a 10,0	Condições Adequadas - seu Iqr será 100.	
Isr	Indicador de Saturação do Tratamento e Disposição Final dos RSD: avalia a capacidade restante dos locais de disposição e a necessidade de implantação de novas unidades de disposição de resíduos.	
$Isr = \frac{100 \times (n - nmín)}{(nmax - nmín)}$		
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).	
nmáx	variável indicada a partir da faixa de população sendo $\geq (1 \text{ a } 5)$	Município
Iri	Indicador de Reaproveitamento de Resíduos Sólidos Inertes: avalia o reaproveitamento dos materiais reaproveitáveis presentes na composição dos resíduos sólidos inertes.	
$Iri = \frac{100 \times (\% Ri \text{ atual} - \% Ri \text{ mín})}{(\% Ri \text{ máx} - \% Ri \text{ mín})}$		
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		
Idi	Indicador de Disposição Final de Resíduos Sólidos Inertes: objetiva avaliar as condições dos sistemas de disposição de resíduos sólidos inertes que se não forem bem operados podem gerar o assoreamento de drenagens.	
<i>Idi = 10 x IQI</i>		
Componentes	Variáveis envolvidas	Fonte responsável pela informação
IQI	qualidade de destinação de inertes, atribuído à forma/unidade de destinação final utilizada pelo município para dispor seus resíduos sólidos inertes e estimado de acordo com quadro.	Município
Ids	Indicador de Manejo de Resíduos de Serviços de Saúde: avalia as condições do manejo dos resíduos dos serviços de saúde, desde sua forma de estocagem para conviver com baixas frequências de coleta até o transporte, tratamento e disposição final dos rejeitos.	
<i>Ids = 10 x IQS</i>		
Componentes	Variáveis envolvidas	Fonte responsável pela informação
IQS	Índice de Qualidade de Manejo de Resíduos de Serviços de Saúde, e estimado de acordo com quadro.	Município

Quadro Síntese de Indicadores		
INDICADORES DE DRENAGEM URBANA		
INDICADORES DE MICRODRENAGEM		
Institucionalização		
Componentes	Variáveis envolvidas	Fonte responsável pela informação
I1	Existência de padronização para projeto viário e drenagem pluvial;	Município
I2	Serviço de verificação e análise de projetos de pavimentação e/ou loteamentos;	Município
I3	Estrutura de inspeção e manutenção da drenagem;	Município
I4	Existência de monitoramento de chuva;	Município
I5	Registro de incidentes envolvendo microdrenagem;	Município
Cobertura		
Componentes	Variáveis envolvidas	Fonte responsável pela informação
C1	Extensão total de ruas com serviço de microdrenagem, em km (guias, sarjetas e bocas-de-lobo);	Município
C2	Extensão total de ruas do Município (km);	Município
Eficiência		
Componentes	Variáveis envolvidas	Fonte responsável pela informação
S1	Número de dias com incidentes na microdrenagem (alagamento de via até 30 cm, refluxo pelos PVs e BIs);	Município
S2	Número de dias com chuva no ano;	Município
Gestão		
Componentes	Variáveis envolvidas	Fonte responsável pela informação
G1	Número de bocas-de-lobo limpas;	Município
G2	Total de bocas-de-lobo;	Município
G3	Total de recursos gastos com microdrenagem;	Município
G4	Total alocado no orçamento anual para microdrenagem;	Município
INDICADORES DE MACRODRENAGEM		
Institucionalização		
Componentes	Variáveis envolvidas	Fonte responsável pela informação
I1	Existência de plano diretor urbanístico com tópicos relativos à drenagem;	Município
I2	Existência de plano diretor de drenagem urbana;	Município
I3	Legislação específica de uso e ocupação do solo que trata de impermeabilização, medidas mitigadoras e compensatórias;	Município
I4	Monitoramento de cursos d'água (nível e vazão);	Município
I5	Registro de Incidentes envolvendo a macrodrenagem;	Município



GOVERNO DO ESTADO DE
SÃO PAULO



PREFEITURA MUNICIPAL DE
CAÇAPAVA

Quadro Síntese de Indicadores		
INDICADORES DE DRENAGEM URBANA		
INDICADORES DE MACRODRENAGEM		
Cobertura		
Componentes	Variáveis envolvidas	Fonte responsável pela informação
C1	Extensão de intervenções na rede hídrica do município;	Município
C2	Extensão da rede hídrica do município;	Município
Eficiência		
Componentes	Variáveis envolvidas	Fonte responsável pela informação
S1	Número de dias com incidentes no sistema de macrodrenagem (transbordamento de córregos, derrubada de pontes, solapamento de margem etc.);	Município
S2	Número de dias com chuva no ano;	Município
Gestão		
Componentes	Variáveis envolvidas	Fonte responsável pela informação
G1	Total aplicado na limpeza de córregos / estruturas de macrodrenagem em geral;	Município
G2	Total de recursos alocados para macrodrenagem.	Município



GOVERNO DO ESTADO DE
SÃO PAULO



PREFEITURA MUNICIPAL DE
CAÇAPAVA

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



GOVERNO DO ESTADO DE
SÃO PAULO



PREFEITURA MUNICIPAL DE
CAÇAPAVA

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.



GOVERNO DO ESTADO DE
SÃO PAULO



PREFEITURA MUNICIPAL DE
CAÇAPAVA

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



GOVERNO DO ESTADO DE
SÃO PAULO



PREFEITURA MUNICIPAL DE
CAÇAPAVA

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 regionais⁸⁴. Dificilmente a legitimidade de um ato deste tipo seria contestada.

Estas definições e condições implicam que uma política estadual deve, provavelmente, se valer de uma combinação razoável de cooperação e pressão. Vale a observação de que nos últimos dez a quinze anos houve avanços importantes nos serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário e resíduos sólidos no Estado de São Paulo – em drenagem a evolução é de mais difícil mensuração. Sistemas de abastecimento tiveram a sua abrangência ampliada, os níveis de atendimento com redes coletoras de esgoto se elevaram, foram efetuados grandes investimentos em tratamento de esgotos e, apesar de todas as dificuldades, os municípios mantiveram a boa cobertura com a coleta de lixo e, além disso, desenvolveram enorme esforço para destinar os resíduos coletados a sítios aprovados pelo órgão de controle ambiental, ainda que a longas distâncias de seus territórios urbanos.

Avanços na política estadual – por cooperação e por indução – reforçariam a tendência de aproximação cada vez maior da oferta de serviços ao nível da demanda. Assim, os planos regionais de saneamento – pelos diagnósticos, proposições e quantificações dos recursos necessários – fazem parte destas definições em direção a um quadro institucional mais satisfatório, ainda que sempre complexo. Além disso, são mais um passo rumo à expectativa de uma intervenção planejada e mais ativa por parte do Governo do Estado no setor, intervenção indispensável à própria meta de universalização dos serviços.

Um aspecto de uma política organizada e encorpada seria a administração de banco de dados – parceiro do SNIS (Sistema Nacional de Informações de Saneamento) –, com a avaliação de desempenho dos operadores dos serviços. Embora a análise comparativa de indicadores de atividades como os de água e esgotos não seja uma tarefa trivial – por questões de mercado, de fisiografia, de organização urbana, de rendas familiares médias, de confiabilidade da apuração, etc. –, a publicidade dos dados (“yardstick competition”), revestida dos cuidados técnicos adequados, é essencial à busca de eficiência maior na prestação dos serviços.

Faz-se necessário, portanto, que o Município se mobilize no sentido de se integrar com os demais agentes regionais, estaduais e federais com o intuito de, com isto, participar da definição de políticas de saneamento que extrapolam os limites municipais (por exemplo, no âmbito dos Comitês de Bacias Hidrográficas) e integrar seu Plano às metas mais amplas traçadas, bem como para obter melhores condições técnicas, políticas e financeiras para implementar as obras, intervenções e ações necessárias para a prestação dos serviços de forma a mais eficiente e módica possível, com benefício direto à população usuária dos serviços.

Esta mobilização passa necessariamente pela designação e cobrança de resultados dos agentes municipais que se responsabilizarão pelos contatos com os demais

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



GOVERNO DO ESTADO DE
SÃO PAULO



PREFEITURA MUNICIPAL DE
CAÇAPAVA

agentes, internos e externos, visando à integração do município nos âmbitos regional, estadual e federal.



GOVERNO DO ESTADO DE
SÃO PAULO



PREFEITURA MUNICIPAL DE
CAÇAPAVA

ANEXO D – DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

Os principais documentos utilizados no embasamento deste Plano Integrado de Saneamento Básico do Município de **Caçapava** 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 do Município de **Caçapava** - Lei Complementar Nº 254, de 05 de junho de 2007.

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 **Caçapava** – Revisão 0 – outubro/2010;
- ✓ Relatório 3 – Estudo de Demandas, Diagnóstico Completo, Formulação e Seleção de Alternativas do Município de **Caçapava** – Revisão 0 - março/2011 e Revisão 1 – junho/2011.
- ✓ Relatório 4 – Proposta do Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico do Município de **Caçapava** – Revisão 0 – maio/2011 e Revisão 1 – outubro/2011.

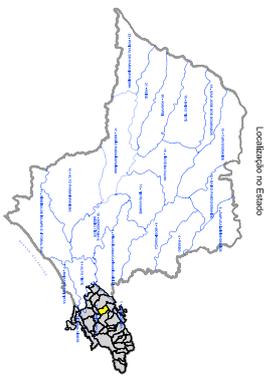
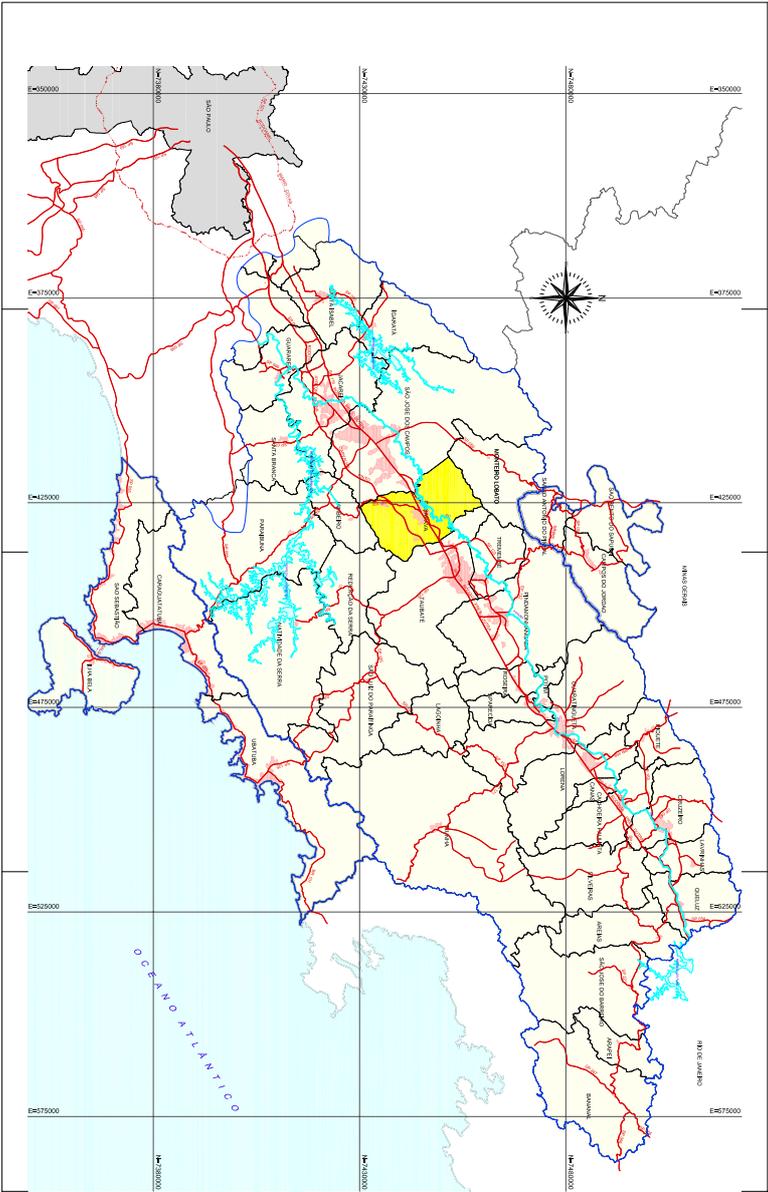


SECRETARIA DE SANEAMENTO
E RECURSOS HÍDRICOS

PLANO MUNICIPAL INTEGRADO DE SANEAMENTO BÁSICO



Consórcio **PLAN SAN** - Plano de Saneamento das UGRHs 1,2 e 3.
Rua dos Pinheiros, 498 1º andar - 05422-000 - Pinheiros - SP - Brasil
Tel: 55 11 30685931 - Fax: 55 11 30685901
www.etep.com.br



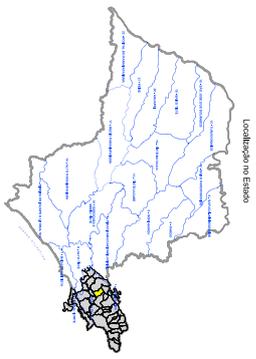
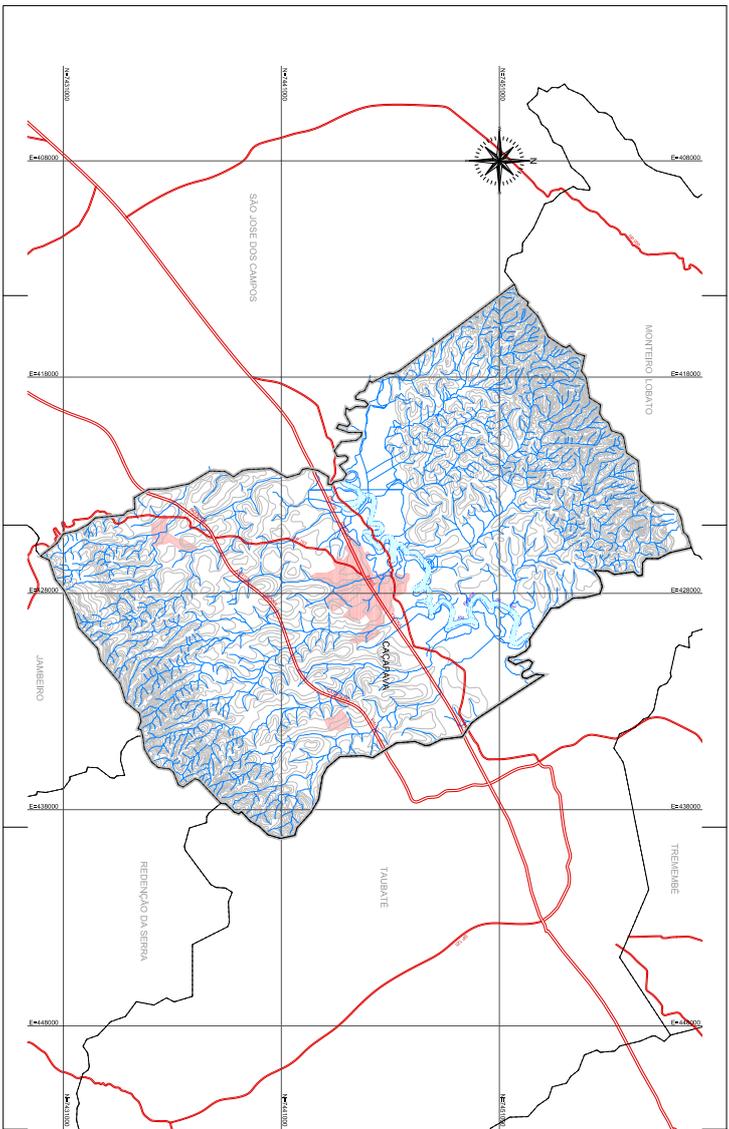
LEGENDA:

- Limite das Usúrias
- Limite Municipal
- Principais Áreas Rectorárias
- Malhada Urbana, 2008

<p>SÃO PAULO</p>		<p>GOVERNADOR: CECIVALDO</p>	
<p>SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO</p> <p>SECRETARIA DE SANEAMENTO</p>		<p>COMUNIDADE</p> <p>PT</p>	
<p>COORDENADOR: REGINALDO ALMEIDA PEREIRA</p> <p>COORDENADOR: CECIVALDO</p>	<p>DATA: 07/2012</p>	<p>DATA: 2011</p>	<p>PAÍS: BRASIL</p>

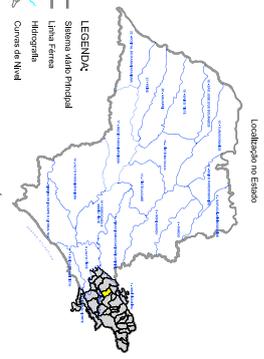
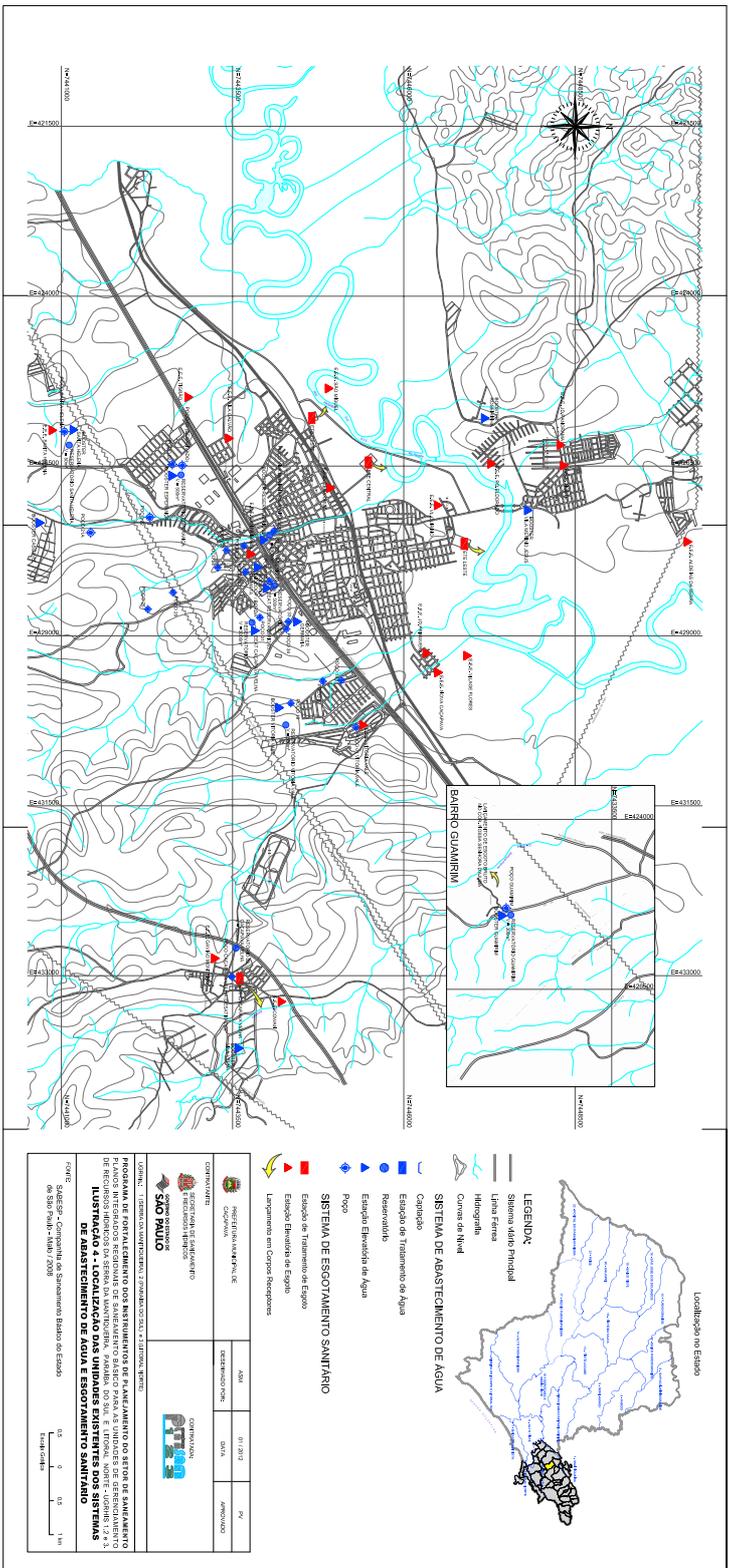
UNIDADE: 1 - Sistema de Saneamento Básico - Zonamento de Uso e Ocupação do Solo - UZS 1.1 - UZS 1.1.1 - UZS 1.1.2 - UZS 1.1.3 - UZS 1.1.4 - UZS 1.1.5 - UZS 1.1.6 - UZS 1.1.7 - UZS 1.1.8 - UZS 1.1.9 - UZS 1.1.10 - UZS 1.1.11 - UZS 1.1.12 - UZS 1.1.13 - UZS 1.1.14 - UZS 1.1.15 - UZS 1.1.16 - UZS 1.1.17 - UZS 1.1.18 - UZS 1.1.19 - UZS 1.1.20 - UZS 1.1.21 - UZS 1.1.22 - UZS 1.1.23 - UZS 1.1.24 - UZS 1.1.25 - UZS 1.1.26 - UZS 1.1.27 - UZS 1.1.28 - UZS 1.1.29 - UZS 1.1.30 - UZS 1.1.31 - UZS 1.1.32 - UZS 1.1.33 - UZS 1.1.34 - UZS 1.1.35 - UZS 1.1.36 - UZS 1.1.37 - UZS 1.1.38 - UZS 1.1.39 - UZS 1.1.40 - UZS 1.1.41 - UZS 1.1.42 - UZS 1.1.43 - UZS 1.1.44 - UZS 1.1.45 - UZS 1.1.46 - UZS 1.1.47 - UZS 1.1.48 - UZS 1.1.49 - UZS 1.1.50 - UZS 1.1.51 - UZS 1.1.52 - UZS 1.1.53 - UZS 1.1.54 - UZS 1.1.55 - UZS 1.1.56 - UZS 1.1.57 - UZS 1.1.58 - UZS 1.1.59 - UZS 1.1.60 - UZS 1.1.61 - UZS 1.1.62 - UZS 1.1.63 - UZS 1.1.64 - UZS 1.1.65 - UZS 1.1.66 - UZS 1.1.67 - UZS 1.1.68 - UZS 1.1.69 - UZS 1.1.70 - UZS 1.1.71 - UZS 1.1.72 - UZS 1.1.73 - UZS 1.1.74 - UZS 1.1.75 - UZS 1.1.76 - UZS 1.1.77 - UZS 1.1.78 - UZS 1.1.79 - UZS 1.1.80 - UZS 1.1.81 - UZS 1.1.82 - UZS 1.1.83 - UZS 1.1.84 - UZS 1.1.85 - UZS 1.1.86 - UZS 1.1.87 - UZS 1.1.88 - UZS 1.1.89 - UZS 1.1.90 - UZS 1.1.91 - UZS 1.1.92 - UZS 1.1.93 - UZS 1.1.94 - UZS 1.1.95 - UZS 1.1.96 - UZS 1.1.97 - UZS 1.1.98 - UZS 1.1.99 - UZS 1.1.100





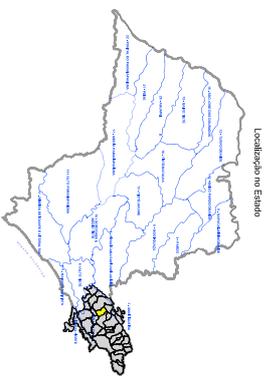
- LEGENDA:**
- Limite Municipal
 - Prata de Acesso Rodoviária
 - Malhada Urbana, 2008
 - Hidrografia
 - Cursos de Água

MUNICÍPIO DE CACHOEIRA SECRETARIA DE SANEAMENTO E RECURSOS HÍDRICOS			
TÍTULO: Plano de Saneamento Básico para as Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos da Serra da Mantidoba, Parada do Sol, e Tremembé - Lotes 1, 2 e 3.			
ILUSTRAÇÃO 3 - CARACTERIZAÇÃO FÍSICA DO MUNICÍPIO			
FONTE: SES - Departamento de Estudos do Planejamento O.E.T. - Geórgio E. Resztivo (2008)			
ESCALA: 1:25.000		DATA: 07/2013	
DETERMINAÇÃO: 0001		AUTORIZADO:	



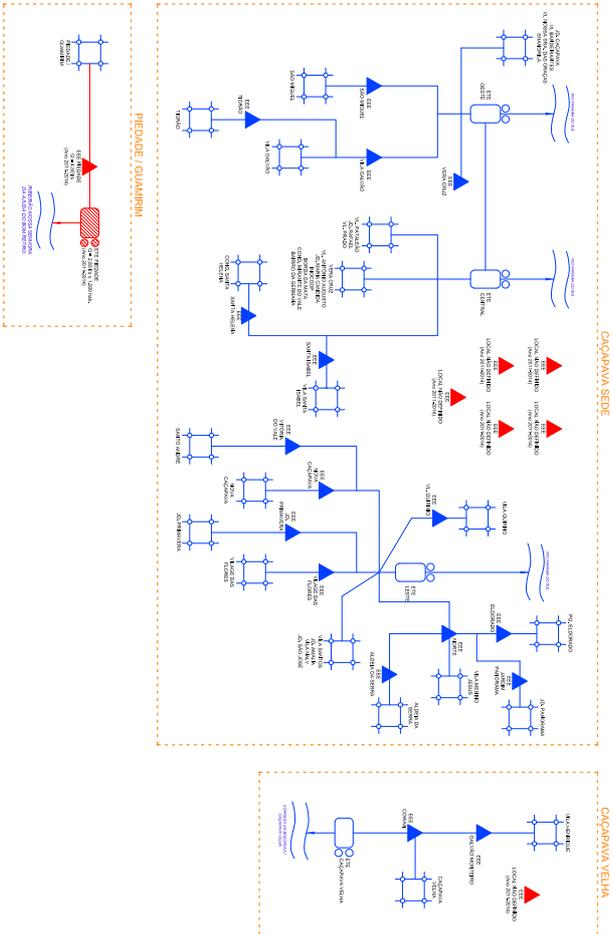
- LEGENDA:**
- Sistema Adito Principal
 - Línea Zona
 - Hidrográfica
 - Contorno de Nivel
- SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA**
- Canalado
 - Estación de Tratamiento de Agua
 - Reservatorio
 - Pogo
 - Estación Elevadora de Agua
- SISTEMA DE ESGOTAMIENTO SANITARIO**
- Estación de Tratamiento de Esgoto
 - Llanamiento en Corres Respuestas

<p>GOBIERNO DE SAN JUAN SECRETARÍA DE SALUD Y RECURSOS HUMANOS</p>		<p>COMUNIDAD PTSA</p>	
<p>PROYECTO: SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA Y ESGOTAMIENTO SANITARIO DEL BARRIO GUAJIRIMA</p>	<p>FECHA: 06/08/2008</p>	<p>ESCALA: 1:100</p>	<p>PROYECTISTA: [Nombre]</p>



LEGENDA

	REDE COLETORA DE ESGOTO
	COMBO RECEPTOR
	INDICADORES INALIBRES
	ETE B ESTAÇÃO ELÉTRICA DE ESGOTO BRUTO
	ETE L ESTAÇÃO ELÉTRICA DE ESGOTO TRATADO
	LATA UNO PAVIMENTADA
	ETE - SERVIÇO DE TRATAMENTO DE ESGOTO
	ESTRELA PROPOSTA DE TRATAMENTO DE ESGOTO
	ESTRELA EXISTENTE DE TRATAMENTO DE ESGOTO



	MUNICÍPIO MUNICIPAL DE SÃO PAULO	ASA	01/2013	PV
	ESTADO DE SÃO PAULO	ESTRUTURA	DATA	APROVADO
	CIDADE DE SÃO PAULO	<p>UNIDADE: 1 - SERVIÇO DE COLETA, TRATAMENTO E TRANSMISSÃO DE ESGO SANEAMENTO URBANO</p> <p>PROGRAMA DE FORTALECIMENTO DOS INSTRUMENTOS DE PLANEJAMENTO DO SETOR DE SANEAMENTO</p> <p>PLANOS INTERMEDIÁRIOS REGIONAIS DE SANEAMENTO BÁSICO PARA AS UNIDADES DE DESENVOLVIMENTO DE RECURSOS HUMANOS DO SUDESTE DO BRASIL</p> <p>INSTRUMENTO DE PLANEJAMENTO DE SANEAMENTO BÁSICO PARA AS UNIDADES DE DESENVOLVIMENTO DE RECURSOS HUMANOS DO SUDESTE DO BRASIL - PROJETO DE SANEAMENTO SANITÁRIO EXISTENTE E DAS INTERVENÇÕES PROPOSTAS</p>		
<p>Fonte: SANEIS - Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo - SANEIS S.A.</p>		<p>Semi-Estável</p>		