GOVERNO DO ESTADO DE
SÃO PAULO

PREFEITURA MUNICIPAL DE
PARAIBUNA

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

Antonio Marcos de Barros
Prefeito Municipal

Equipe Técnica

Coordenadoria de Saneamento
Raul David do Valle Júnior

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

Grupo Executivo Local
Marcelo Garcia dos Santos

Danielle Derito
Edson Eduardo Faria Nogueira
Marco Antônio de Carvalho Lima

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
Silvia Aparecida dos Reis

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

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO

PREFEITURA MUNICIPAL DE PARAIBUNA

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

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

PLANO MUNICIPAL INTEGRADO DE SANEAMENTO BÁSICO PARAIBUNA

LISTA DE ILUSTRAÇÕES **5**
LISTA DE QUADROS **6**
LISTA DE FOTOS **8**
SIGLAS E ABREVIATURAS **9**
1. APRESENTAÇÃO **12**
2. DADOS GERAIS DO MUNICÍPIO **15**
2.1. LOCALIZAÇÃO, ACESSOS E CARACTERIZAÇÃO FÍSICA DO MUNICÍPIO 15
2.1.1. Localização **15**
2.1.2. Acesso **15**
2.1.3. Caracterização Física do Município **15**
2.1.4. Unidades de Conservação **20**
2.2. DADOS SOCIOECONÔMICOS 22
3.2.1. IDH – Índice de Desenvolvimento Humano **22**
2.2.2. IPRS – Índice Paulista de Responsabilidade Social **23**
2.2.3. Saúde **24**
2.2.4. Economia **24**
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 **33**
3.1.3. Avaliação dos Serviços **33**
3.2. SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO 34
3.2.1. Sistema Principal **34**
3.2.2. Sistemas Isolados **34**
3.2.3. Avaliação dos Serviços **35**
3.3. LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS 37
3.3.1. Limpeza Pública **37**
3.3.2. Resíduos Sólidos Domiciliares **39**
3.3.3. Resíduos Sólidos Inertes **39**
3.3.4. Resíduos de Serviços de Saúde **40**
3.3.5. Avaliação dos Serviços **40**
3.4. DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS 41

3.4.1. Síntese da Situação da Drenagem Urbana em Paraibuna 41
3.4.2. Avaliação dos Serviços 42
4. PROJEÇÃO DEMOGRÁFICA E DE DEMANDAS 43
4.1. PROJEÇÃO DEMOGRÁFICA 43
4.2. PROJEÇÃO DAS DEMANDAS DE ÁGUA E VAZÕES DE ESGOTO 43
4.2.1. Demandas de Água 43
4.2.2. Vazões de Esgoto 45
4.3. PROJEÇÃO DA GERAÇÃO DE RESÍDUOS 46
4.3.1. Parâmetros de Cálculo 46
4.3.2. Projeção de Resíduos Sólidos Brutos 46
4.3.3. Reaproveitamento de Resíduos 51
4.3.4. Projeção da Geração de Resíduos Não Reaproveitáveis 55
5. OBJETIVOS E METAS 58
5.1. OBJETIVOS 58
5.2. METAS 58
5.2.1. Considerações Preliminares 58
5.2.2. Metas Propostas 60
6. AÇÕES NECESSÁRIAS PARA ATINGIR OS OBJETIVOS E METAS 62
6.1. AÇÕES PRELIMINARES 62
6.2. AÇÕES OBJETIVAS 62
6.2.1. Ações Objetivas para o Sistema de Abastecimento de Água 63
6.2.2. Ações Objetivas para o Sistema de Esgotamento Sanitário 64
6.2.3. Ações Objetivas para o Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos 64
6.2.4. Ações Objetivas para o Sistema de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas 65
6.3. AÇÕES CORRETIVAS 66
7. PLANEJAMENTO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA 67
7.1. METAS DE ATENDIMENTO 67
7.2. FORMULAÇÃO DE PROPOSTAS E PRÉ-SELEÇÃO DE ALTERNATIVAS 67
7.2.1. Obras e Intervenções Necessárias 72
7.2.2 Estimativa de Custos das Proposições 74
7.3. PROGRAMAS, PLANOS E OUTRAS AÇÕES NECESSÁRIAS 74
8. PLANEJAMENTO DOS SISTEMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO 78
8.1. METAS DE ATENDIMENTO 78
8.2. FORMULAÇÃO DE PROPOSTAS E PRÉ-SELEÇÃO DE ALTERNATIVAS 78

8.2.1. Obras e Intervenções Necessárias 81

8.2.2. Estimativa de Custos das Proposições 83

8.3. PROGRAMAS, PLANOS E OUTRAS AÇÕES NECESSÁRIAS 83

8.4. AÇÕES PARA O SISTEMA DE GESTÃO DE ÁGUA E ESGOTOS 84

9. PLANEJAMENTO DO SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS 87

9.1. CONSIDERAÇÕES PRELIMINARES 87

9.2. ALTERNATIVAS CONVENCIONAIS 87

9.2.1. Soluções Propostas e Custos Estimados 88

9.3. ALTERNATIVAS NÃO CONVENCIONAIS 88

9.3.1. Considerações Preliminares 88

9.3.2. Premissas Adotadas 90

9.3.3. Inserção de Paraibuna na Alternativa Não Convencional 91

9.4. PROGRAMAS, PLANOS E OUTRAS AÇÕES NECESSÁRIAS 94

10. PLANEJAMENTO DO SISTEMA DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS 95

10.1. CONSIDERAÇÕES PRELIMINARES 95

10.2. PROGRAMAS, PLANOS E OUTRAS AÇÕES NECESSÁRIAS 95

10.3. PROPOSIÇÕES ESPECÍFICAS COM ESTIMATIVA DE CUSTOS 96

11. ANÁLISE DE SUSTENTABILIDADE ECONÔMICA FINANCEIRA 98

12. SÍNTESE DOS INVESTIMENTOS E FONTES DE FINANCIAMENTO 100

12.1. SÍNTESE DOS INVESTIMENTOS 100

12.1.1. Sistema de Abastecimento de Água 100

12.1.2. Sistema de Esgotamento Sanitário 100

12.1.3. Serviço de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos 101

12.1.4. Serviço de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas 101

12.2. FONTES DE FINANCIAMENTO 102

12.2.1. Tarifas, Taxas, Preços Públicos, Transferências e Subsídios 103

12.2.2. Recursos do Fundo de Garantia por Tempo de Serviço (Saneamento Para Todos) 106

12.2.3. Orçamento Geral da União – OGU 108

12.2.4. Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social - BNDES 111

12.2.5. Fundo Estadual de Recursos Hídricos – FEHIDRO 112

12.2.6. Outras Fontes 113

13. AVALIAÇÃO SISTEMÁTICA DA EFICÁCIA DAS AÇÕES PROGRAMADAS 115

13.1. INDICADORES DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA 115

13.2. INDICADORES DE ESGOTOS SANITÁRIOS 117

13.3. INDICADORES DE RESÍDUOS SÓLIDOS 118

13.4. INDICADORES DE DRENAGEM 123

14. PLANO DE AÇÕES DE CONTINGÊNCIA E EMERGÊNCIA 128

14.1. OBJETIVO 128

14.2. AGENTES ENVOLVIDOS 129

14.3. AÇÕES PRINCIPAIS DE CONTROLE E DE CARÁTER PREVENTIVO 130

14.4. PLANOS DE CONTINGÊNCIAS 131

14.4.1. Serviço de Abastecimento de Água 131

14.4.2. Serviço de Esgotamento Sanitário 134

14.4.3. Serviços de Limpeza Pública e Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos 136

14.4.4. Sistema de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas 141

14.5. CONSIDERAÇÕES FINAIS 143

15. RECOMENDAÇÕES PARA OS PLANOS MUNICIPAIS DE SANEAMENTO 145

ANEXOS

ANEXO A – BASES E FUNDAMENTOS LEGAIS DOS PLANOS MUNICIPAIS DE SANEAMENTO 149

ANEXO B – QUADRO SÍNTESE DOS INDICADORES 171

ANEXO C – AÇÕES INSTITUCIONAIS NECESSÁRIAS PARA ATINGIR OS OBJETIVOS E METAS 179

ANEXO D – DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA 185

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Ilustração 1 – Localização Geral do Município 17
Ilustração 2 – Acessos ao Município 18
Ilustração 3 – Caracterização Física do Município 19
Ilustração 4 – Unidades de Conservação no Município 21
Ilustração 5 – Localização das Unidades Existentes dos Sistemas de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário 36
Ilustração 6 – Croqui do Sistema de Abastecimento de Água Existente e das Intervenções Propostas 77
Ilustração 7 – Croqui do Sistema de Esgotamento Sanitário Existente e das Intervenções Propostas 86

LISTA DE QUADROS

Quadro 01 – Unidades de Conservação 20
Quadro 02 – Dados Socioeconômicos 22
Quadro 03 – Evolução da População Urbana e Rural em Paraibuna 22
Quadro 04 – Evolução do índice de Desenvolvimento Humano Municipal – IDHM 23
Quadro 05 – Evolução do Índice Paulista de Responsabilidade Social - IPRS 23
Quadro 06 – Infecções Relacionadas com a Água 24
Quadro 07 – Morbidade Hospitalar do SUS - por local de residência – Paraibuna 24
Quadro 08 – Produto Interno Bruto – 2003/2008 - Município de Paraibuna 25
Quadro 09 – Valor Adicionado Total, por Setores de Atividade Econômica, Produto Interno Bruto Total e *per capita* a Preços Correntes / 2008 26
Quadro 10 – Número de Estabelecimentos – Comércio, Serviços e Indústria 26
Quadro 11 – Volume total tratado (m³) / ano 2010 28
Quadro 12 – Volume total bombeado (m³) / ano 2010 31
Quadro 13 – Reservação 32
Quadro 14 – Rede de Distribuição 33
Quadro 15 – Rede Coletora de Esgotos 34
Quadro 16 – Divisão dos Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos 37
Quadro 17 – Populações e Domicílios do Município de Paraibuna 43
Quadro 18 – Critérios, Parâmetros e Dados Básicos Considerados no Planejamento do Sistema de Abastecimento de Água - Sede 44
Quadro 19 – Demandas de Água de Paraibuna – Sede 44
Quadro 20 – Critérios de Planejamento – Sistema de Esgotamento Sanitário em Paraibuna - Sede 45
Quadro 21 – Vazões de Esgoto e Carga Orgânica de Paraibuna - Sede 45
Quadro 22 – Produção de Resíduos Sólidos Domésticos 48
Quadro 23 – Produção de Resíduos Sólidos Inertes 49
Quadro 24 – Produção de Resíduos Sólidos de Serviços de Saúde 51
Quadro 25 – Composição Gravimétrica dos Resíduos Sólidos Domésticos 52
Quadro 26 – Reaproveitamento de Resíduos Sólidos Domiciliares 53
Quadro 27 – Produção de Rejeitos de RSD 55
Quadro 28 – Produção de Rejeitos de RSI 56
Quadro 29 – Metas de Universalização do Acesso aos Serviços para o Município de Paraibuna 61
Quadro 30– Resumo das Ações para o Sistema de Abastecimento de Água 63
Quadro 31 – Resumo das Ações para o Sistema de Esgotamento Sanitário 64
Quadro 32 – Resumo das Ações para o Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos 65
Quadro 33 – Resumo das Ações para o Sistema de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas 66
Quadro 34 – Manancial Superficial – Paraibuna - Sede 67
Quadro 35 – Projeção das Necessidades de Produção de Água do Município de Paraibuna - Sede 68
Quadro 36 – Sistema de Reservação do Município de Paraibuna 69
Quadro 37 – Projeção das Necessidades de Reservação de Água do Município de Paraibuna 69
Quadro 38 – Evolução do Número de Ligações e Extensão de Rede Nova de Água 70
Quadro 39 – Obras e Intervenções Necessárias – Sistema de Abastecimento de Água - Sede 73
Quadro 40 – Estimativa de Custos das Proposições - Sistema de Abastecimento de Água 74

Quadro 41 – Evolução do Número de Ligações e Extensão de Rede de Esgoto 78
Quadro 42 – Obras e Intervenções Necessárias – Sistema de Esgotamento Sanitário - Sede 82
Quadro 43 – Estimativa de Custos das Proposições - Sistema de Esgotamento Sanitário..... 83
Quadro 44 – Soluções Propostas e Custos Estimados - Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos 88
Quadro 45 – Projeção dos Rejeitos (RSD+RSS)..... 92
Quadro 46 – Projeção dos Rejeitos (RSD + RSS)..... 92
Quadro 47 – Proposições Específicas com Estimativa de Custos - Sistema de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas..... 97
Quadro 48 – Análise de Sustentabilidade Econômica Financeira - Paraibuna..... 98
Quadro 49 – Fontes de Financiamento 103
Quadro 50 – Modalidades de Financiamentos - Saneamento Para Todos 108
Quadro 51 – Contrapartida - Orçamento Geral da União..... 109
Quadro 52 – Condições Financeiras - BNDES 112
Quadro 53 – Contrapartida - FEHIDRO..... 113
Quadro 54 – Índice de Qualidade de Aterro de Resíduos..... 120
Quadro 55 – Indicador de Saturação do Tratamento e Disposição Final dos RSD 121
Quadro 56 – Índice de Qualidade de Destinação de Inertes..... 122
Quadro 57 – Índice de Qualidade de Manejo de Resíduos de Serviços de Saúde 123
Quadro 58 – Indicadores de Drenagem - Institucionalização..... 124
Quadro 59 – Indicadores de Drenagem - Eficiência da Gestão 125
Quadro 60 – Cálculo do Indicador de Drenagem Urbana - Microdrenagem..... 126
Quadro 61 – Cálculo do Indicador de Drenagem Urbana - Macrodrenagem 127
Quadro 62 – Planos de Contingências - Serviço de Abastecimento de Água 133
Quadro 63 – Planos de Contingências - Serviço de Esgotamento Sanitário..... 135
Quadro 64 – Planos de Contingências - Serviços de Limpeza Pública..... 137
Quadro 65 – Planos de Contingências - Serviços Relacionados a Resíduos Sólidos Domiciliares 139
Quadro 66 – Planos de Contingências - Serviços Relacionados a Resíduos Sólidos Inertes..... 140
Quadro 67– Planos de Contingências - Serviços Relacionados a Resíduos de Serviços de Saúde 141
Quadro 68 – Planos de Contingências - Sistema de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas..... 143

LISTA DE FOTOS

Foto 01 - Captação no Rio Paraíba do Sul 27
Foto 02 - Conjunto Motobomba da Captação no Rio Paraíba do Sul 28
Foto 03 - ETA – Estação de Tratamento de Água 29
Foto 04 - Vista geral da ETA 29
Foto 05 - Chegada de água bruta e floculadores 30
Foto 06 - Decantadores 30
Foto 07 - Armazenamento de Produtos Químicos 31
Foto 08 - Estação Elevatória de Água Tratada 32
Foto 09 - Reservatório de 350 m³ de água tratada localizado junto a ETA 33

SIGLAS E ABREVIATURAS

AAB – Adutora de Água Bruta

AAT – Adutora de Água Tratada

APP – Área de Proteção Permanente

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

ATS – Aterro Sanitário

BID – Banco Interamericano de Desenvolvimento

BIRD - Banco Mundial

BNDES – Banco Nacional do Desenvolvimento

CADRI – Certificado de Destinação de Resíduos Industriais

CEMPRE – Compromisso Empresarial Com a Reciclagem

CEPAGRI – Centro de Pesquisas Meteorológicas e Climáticas Aplicadas à Agricultura

CETESB – Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental

CMB – Conjunto Motor Bomba

CMILP – Custo Médio Incremental de Longo Prazo

COFINS – Contribuição para o Financiamento da Seguridade Social

CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente

CT – Coletor Tronco

DAEE – Departamento de Águas e Energia Elétrica

DEPRN – Departamento Estadual de Proteção dos Recursos Naturais

Dt – Domicílios Totais

EEAB – Estação Elevatória de Água Bruta

EEAT – Estação Elevatória de Água Tratada

EEE – Estação Elevatória de Esgoto

EEEB – Estação Elevatória de Esgoto Bruto

EEET – Estação Elevatória de Esgoto Tratado

ETA – Estação de Tratamento de Água

ETE – Estação de Tratamento de Esgoto

FCD – Fluxo de Caixa Descontado

FEHIDRO – Fundo Estadual de Recursos Hídricos

FGTS – Fundo de Garantia do Tempo de Serviço

GIRF – Geração Interna de Recursos Financeiros

Iaa – Índice de Abastecimento de Água

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

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

1. APRESENTAÇÃO

O presente **Plano Integrado de Saneamento Básico do Município de Paraibuna** 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 **Paraibuna** foi elaborado com foco na universalização dos quatro serviços de saneamento básico, objetivando fornecer aos representantes municipais os instrumentos necessários ao acesso de toda população aos sistemas de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos urbanos e, por fim, aos serviços de drenagem e manejo das águas pluviais urbanas, garantidos o uso sustentável dos recursos hídricos e preservando o meio ambiente.

As metas estabelecidas neste plano dizem respeito a:

- Universalização do acesso aos serviços prestados conforme metas estabelecidas no Capítulo 5, o que implica em ampliação e máxima cobertura dos sistemas;
- Sustentabilidade ambiental da prestação dos serviços, que implica, dentre outras coisas, o uso racional dos recursos hídricos (redução das perdas) e proteção dos recursos hídricos;
- Qualidade, regularidade e eficiência da prestação dos serviços, que inclui, qualidade da água distribuída e dos esgotos tratados; regularidade da oferta de água e coleta e disposição adequada dos resíduos sólidos; segurança, eficiência e continuidade operacional das instalações relacionadas aos serviços; a eficiência no atendimento às ocorrências e reclamações; a eficácia das ações emergenciais, preventivas e corretivas.

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

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

- Relatório R1 – “Proposta de Plano de Trabalho”.
- Relatório R2 – “Descrição dos Sistemas Existentes e Projetados e Avaliação da Prestação dos Serviços de Saneamento Básico”.
- Relatório R3 – “Estudo de Demandas, Diagnóstico Completo, Formulação e Seleção de Alternativas”.

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

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

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

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

- Avaliação Sistemática da Eficácia das Ações Programadas, contendo o mecanismo e os indicadores básicos propostos para a avaliação, com os correspondentes detalhamentos: representatividade, parâmetros componentes e fórmulas propostas;

- Ações de Contingência e Emergência, esclarecendo o objetivo e a necessidade da existência de planos de ação para situações de contingência e de emergência; os agentes envolvidos; a tipologia básica das ações (preliminares, de controle, preventiva, emergencial, corretiva e de recuperação); e relacionando as ações e planos de ação básicos propostos tanto no âmbito geral quanto no âmbito específico de cada serviço do saneamento básico;

- Recomendações para os Planos Municipais de Saneamento, com recomendações gerais norteadoras das bases, necessidades e etapas a serem cumpridas para a efetiva implementação dos Planos Municipais de Saneamento; e

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

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

2. DADOS GERAIS DO MUNICÍPIO

2.1. LOCALIZAÇÃO, ACESSOS E CARACTERIZAÇÃO FÍSICA DO MUNICÍPIO

2.1.1. Localização

O Município de **Paraibuna** está localizado no Vale do Paraíba. Limita-se a norte com os Municípios de Redenção da Serra e Jambeiro, a leste com Natividade da Serra, ao sul com Caraguatatuba e a oeste com Salesópolis e Santa Branca. Encontra-se nas coordenadas 23º 26' 15" S e 45º 41' 15" W, conforme mostra a ilustração 1.

2.1.2. Acesso

O principal acesso para **Paraibuna** é rodoviário. De São Paulo são aproximadamente 110 km, sendo 85 pelas Rodovias Ayrton Senna e Carvalho Pinto (SP-070) mais 25 km pela Rodovia dos Tamoios (SP-099), conforme mostra a ilustração 2.

2.1.3. Caracterização Física do Município

A caracterização física do município de **Paraibuna**, 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

Localizado nas escarpas e reversos da Serra do Mar, **Paraibuna** tem área urbana a 640 m de altitude em relação ao nível do mar. As maiores altitudes ocorrem a oeste do município, na divisa com Salesópolis, chegando aos 1.000m.

Hidrografia

É em **Paraibuna** que os Rios Paraitinga e **Paraibuna** se encontram para formar o rio Paraíba do Sul. A área urbana fica nas margens da Represa **Paraibuna**.

Solos e Geologia

Paraibuna está situada sobre Cambissolo Háplico ao sul e Argilossolo Vermelho-Amarelo na porção centro-norte. Em termos geológicos, no extremo norte e na porção central do município encontram-se rochas magmáticas de composição félsica e máfica. No restante do município, encontram-se rochas gnáissicas de origem magmática e/ou sedimentar de médio grau metamórfico e rochas graníticas desenvolvidas durante o tectonismo.

Vegetação

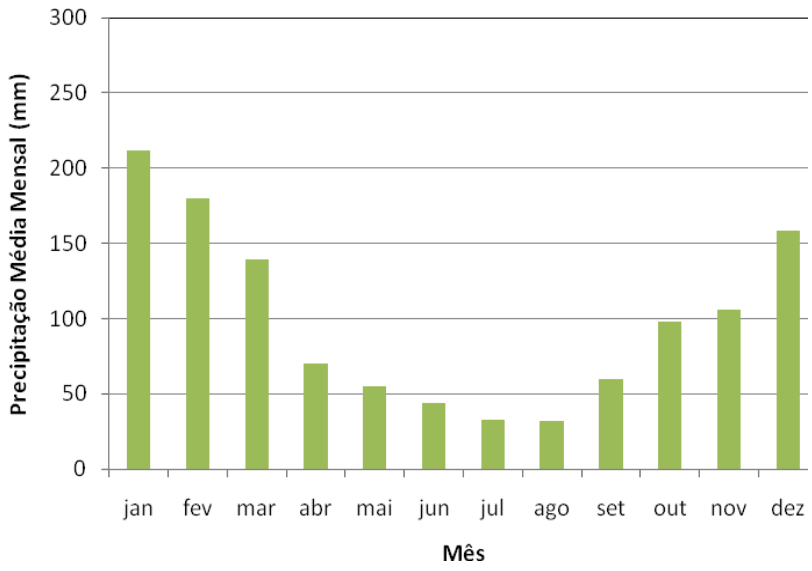
Paraibuna possui cerca de 20% de sua área total (15.558 ha.), cobertos por vegetação natural remanescente, classificada como Floresta Ombrófila Densa[1].

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 20,8°C, oscilando entre mínima média de 14,6°C e máxima média de 27,1°C. A precipitação média anual é de 1.202,3 mm.

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

Figura 01 - Precipitação média mensal no período de 1943 a 2004 – posto E2-026



Fonte: Departamento de Águas e Energia Elétrica – DAEE, acesso em 15 de outubro de 2010.

[1] Fonte: "PLANO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO PARAÍBA DO SUL - UGRHI 02 - 2009-2012", CBH-SP, dez/2009

Ilustração 1 – Localização Geral do Município

Ilustração 2 – Acessos ao Município

Ilustração 3 – Caracterização Física do Município

2.1.4. Unidades de Conservação

Em **Paraibuna** encontram-se parte de uma unidade de conservação de proteção integral, o Parque Estadual da Serra do Mar, e de duas unidades de conservação de uso sustentável, a Area Natural Tombada da Serra do Mar e de Paranapiacaba e a Area de Proteção Ambiental da Bacia do Rio Paraíba do Sul, conforme apresentado no quadro abaixo e na ilustração 4.

Quadro 01 – Unidades de Conservação

UC	Proteção Legal	Área (ha.)	Administração	Municípios
Parque Estadual - PE				
Serra do Mar	Decreto Estadual Nº 10.251/1977; Decreto Estadual Nº 13.313/1979.	315.390,00	Estadual	Cunha, Natividade da Serra, **Paraibuna**, São Luís do Paraitinga, Caraguatatuba, São Sebastião, Ubatuba, Biritiba Mirim, Embu-Guaçu, Mogi das Cruzes, Rio Grande da Serra, Salesópolis, Santo André, São Bernardo do Campo, São Paulo, Bertioga, Cubatão, Itanhaém, Mongaguá, Peruíbe, Praia Grande, Santos, São Vicente, Juquitiba e Pedro de Toledo.
Áreas Naturais Tombadas - ANT				
Serra do Mar e Paranapiacaba	Resolução SC Nº 40/1985	1.300.000,00	Estadual	Cunha, Natividade da Serra, **Paraibuna,** São Luís do Paraitinga, Caraguatatuba, Ilhabela, São Sebastião, Ubatuba, Biritiba-Mirim, Embu-Guaçu, Mogi das Cruzes, Rio Grande da Serra, Salesópolis, Santo André, São Bernardo do Campo, São Paulo, Bertioga, Cubatão, Itanhaém, Mongaguá, Peruíbe, Praia Grande, Santos, São Vicente, Ibiúna, Piedade, Apiaí, Barra do Turvo, Cajati, Cananéia, Eldorado, Iguape, Ilha Comprida, Iporanga, Itariri, Jacupiranga, Juquiá, Juquitiba, Miracatu, Pedro de Toledo, Sete Barras, Tapiraí, Capão Bonito, Guapiara, Pilar do Sul, Ribeirão Grande e São Miguel Arcanjo.
Serra do Mar				
Núcleo Caraguatatuba	D. 13.313/79	77569,64	Estadual	Caraguatatuba, São Sebastião, **Paraibuna**, Natividade da Serra, Salesópolis
Área de Proteção Ambiental - APA				
Bacia do Rio Paraíba do Sul	Decreto Federal Nº 87.561/1982	291.601,00	Federal	Areias, Arujá, Bananal, Cachoeira Paulista, Cruzeiro, Guaratinguetá, Guarulhos, Igaratá, Jacareí, Jambeiro, Lavrinhas, Monteiro Lobato, Natividade da Serra, **Paraibuna**, Pindamonhangaba, Piquete, Queluz, Redenção da Serra, Santa Branca, Santa Isabel, São José do Barreiro, São José dos Campos, Silveiras e Taubaté.

Ilustração 4 – Unidades de Conservação no Município

2.2. DADOS SOCIOECONÔMICOS

Paraibuna tem 17.384 habitantes, distribuídos em uma área de 809,79 km², com densidade de 21,47 hab./km². A maior parte da população vive em área rural e a taxa de urbanização é de 30,14%.

O índice de mortalidade infantil (9,26 / 1.000) e de mortalidade entre 15 e 34 anos (90,69 / 100.000) encontram-se abaixo do apontado pelo Estado (12,48 / 1.000 e 124,37 / 100.000, respectivamente).

Quadro 02 – Dados Socioeconômicos

CARACTERIZAÇÃO	ANO	UNIDADE	PARAIBUNA	ESTADO DE SÃO PAULO
Demografia				
População	2010	hab.	17.384	41.252.160
Grau de Urbanização	2010	%	30,14	98,88
Taxa de Crescimento Anual	2010	% a a	0,23	1,10
Área	2010	km²	809,79	248.209,43
Densidade demográfica	2010	hab./km²	21,47	166,20
Mortalidade Infantil	2009	1/1000	9,26	12,48
Mortalidade entre 15 e 34 anos	2009	1/100.000 hab.	90,69	124,37
Educação				
Taxa de analfabetismo (Pop de ≥15anos)	2000	%	13,34	6,64

Fonte: SEADE/2010.

A evolução da população urbana e rural em **Paraibuna** é apresentada no quadro a seguir. A população urbana apresentou uma pequena redução, da ordem de 6,07% do total, no período de 1990 a 2010, enquanto que a rural passou por um crescimento gradativo de 42,3% em seu número de habitantes.

Quadro 03 – Evolução da População Urbana e Rural em Paraibuna

Local	1980	1985	1990	1995	2000	2010
Evolução da População urbana						
Paraibuna	5.579	5.706	5.801	5.645	5.288	5.240
Evolução da população rural						
Paraibuna	8.534	8.794	9.013	10.226	11.700	12.144

Fonte: SEADE/2010.

3.2.1. 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 **Paraibuna**, o IDH-M apontado para o ano de 2000 foi de 0,771, superior às medições anteriores (1980 e 1991), tendo sua colocação no *ranking* do Estado superior no comparativo com os anos anteriores, com a posição de 386ª. O município se encontra abaixo do IDH estadual, da ordem de 0,814.

Quadro 04 – Evolução do índice de Desenvolvimento Humano Municipal – IDHM

Local	1980		1991		2000	
	IDHM	Posição	IDHM	Posição	IDHM	Posição
Paraibuna	0,615	456	0,684	499	0,771	386
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 **Paraibuna** como integrante do Grupo 4 "municípios que apresentam baixos níveis de riqueza e nível intermediário de longevidade e/ou escolaridade", SEADE/2006. Os indicadores de escolaridade, riqueza e longevidade de uma maneira geral tiveram altas no período analisado, encontrando-se, entretanto, em patamares inferiores ao estadual, com exceção de longevidade.

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

Local	Escolaridade				Longevidade				Riqueza				IPRS			
													Grupo			
	2000	2002	2004	2006	2000	2002	2004	2006	2000	2002	2004	2006	2000	2002	2004	2006
Paraibuna	33	38	49	60	61	70	71	76	44	36	36	38	5	4	4	4
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 06 – Infecções Relacionadas com a Água

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

Fonte: DATASUS, 2010

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

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

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

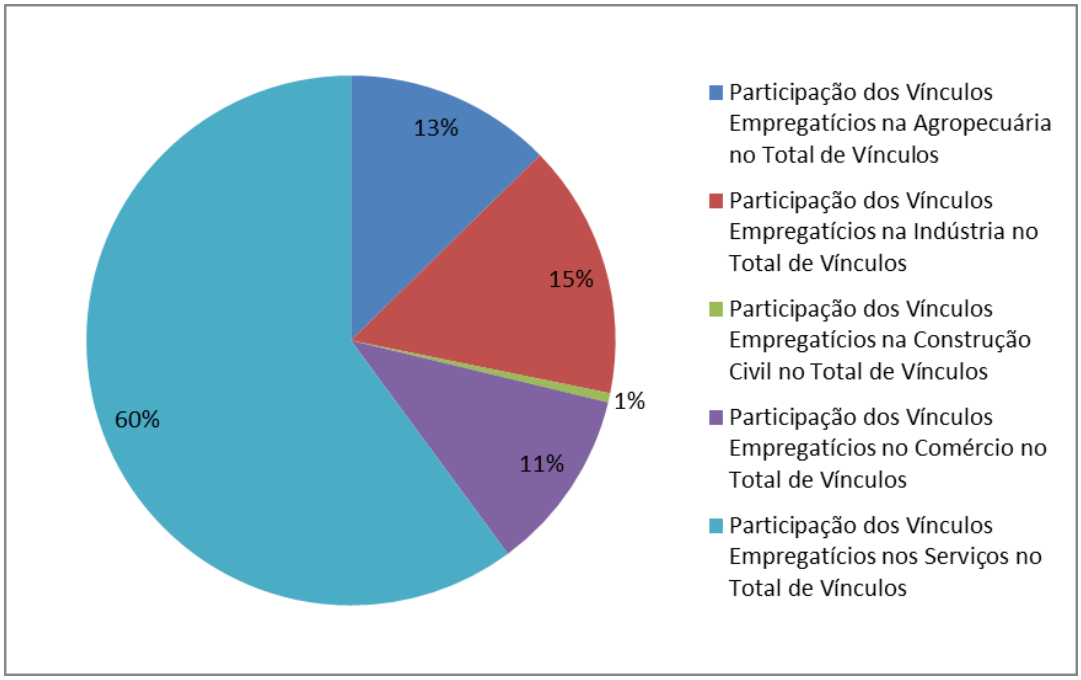
Nota: nd - não disponível. Fonte: DATASUS, 2010.

2.2.4. Economia

A economia de **Paraibuna** é baseada no setor primário, tendo a agricultura e a pecuária leiteira como atividades principais. Há também algumas pequenas Indústrias (queijos, doces e farinha) e, em desenvolvimento, o turismo rural, da terceira Idade, esportivo, náutico, gastronômico e o ecoturismo.

Conforme dados de SEADE para 2008, nas contratações com vínculo empregatício, destacou-se a prestação de Serviços, com 60,1% do total.

Figura 02 – Economia do Município de Paraibuna



Fonte: SEADE/2010.

Ainda segundo o SEADE, o Produto Interno Bruto e a *renda per capita* tiveram variação no período de 2003 a 2008, com incremento de seus valores, de R$ 67,15 milhões e R$ 4.046,12, respectivamente.

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

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$)	*Per capita* (R$)
65,5	3.819,94	112,56	6.138,93	122,1	6.573,96	128,21	7.825,38	132,65	7.866,06

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

O Valor Adicionado alcançou os números mais expressivos no setor de Serviços em **Paraibuna**, representando 66,35% do total, seguido pela Indústria, com 24,7% e, por último, a Agropecuária, com 8,95%.

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

Municípios	Valor Adicionado					PIB (2) (em milhões de reais)	PIB *per capita* (3) (em reais)
	Agropecuária (em milhões de reais)	Indústria (em milhões de reais)	Serviços (em milhões de reais)		Total (em milhões de reais)		
			Administração Pública	Total (1)			
Paraibuna	11,11	30,69	34,61	82,43	124,23	132,65	7.866,06
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 Serviços contabilizam 100, os Comerciais 87 e a Indústria 22, com crescimento variável ao longo do período de 1991 a 2009.

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

Estabelecimentos	1991	2000	2005	2006	2007	2008	2009
Comércio	31	58	74	82	84	92	87
Serviços	33	87	91	102	89	95	100
Indústria	14	11	18	24	23	24	22

Fonte: SEADE.

3. DESCRIÇÃO DOS SISTEMAS ATUAIS

3.1. SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Os serviços de abastecimento de água em **Paraibuna** são prestados pela Prefeitura Municipal, com atendimento de 100% da população urbana e 95% de índice de hidrometração.

A cidade de **Paraibuna** possui um sistema produtor para seu abastecimento de água, que compreende captação superficial, adutoras, estação de tratamento de água e reservatórios, e um sistema isolado com captação subterrânea, em poço artesiano.

3.1.1. Sistema Principal

Captação Superficial

O sistema de abastecimento de água conta com uma captação superficial no Rio Paraíba do Sul com capacidade de 45 l/s, para o rio cheio, e 35 l/s para o nível mais baixo do rio. A água bruta é recalcada por meio de um conjunto de 2 motobombas com potência de 75 cv e válvula de crivo dentro do rio de diâmetro de 10'. Há, ainda, instalada uma barragem de regularização de vazão. A data de entrada em operação da unidade como um todo foi em maio de 1960.

Foto 01 - Captação no Rio Paraíba do Sul.

Foto 02 - Conjunto Motobomba da Captação no Rio Paraíba do Sul.

Adutora de Água Bruta

A adução de água bruta se dá com a utilização de uma tubulação de diâmetro de 100mm, em ferro fundido e extensão aproximada de 2,0km, com idade de 50 anos.

Estação de Tratamento de Água

A água captada superficialmente é submetida ao processo de tratamento, em ETA tipo convencional, que consiste em aplicação de sulfato de alumínio, decantação, passagem por filtro rápido, reservação e aplicação de cloro e flúor. Não há automação local, nem telemetria.

A ETA, com cerca de 48 anos, funciona durante 12 h/dia, com vazão de 50 l/s. No período de janeiro a junho de 2010 o volume médio tratado foi de 75.083m³, conforme segue quadro:

Quadro 11 – Volume total tratado (m³) / ano 2010

Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun
72.414	68.984	76.021	74.131	79.682	78.267

Fonte: SABESP

De acordo com técnicos da prefeitura o monitoramento da qualidade da água segue critérios da Portaria 518 com análise em 10 amostras mensais, entretanto, não há tratamento das águas residuárias que são lançadas diretamente no corpo d´água em tubulação de 8'.

Foto 03 - ETA – Estação de Tratamento de Água.

Foto 04 - Vista geral da ETA.

Foto 05 - Chegada de água bruta e floculadores.

Foto 06 – Decantadores.

Foto 07 - Armazenamento de Produtos Químicos.

Estação Elevatória de Água Tratada

O sistema de abastecimento de água conta com uma estação elevatória, com capacidade 50l/s, composta por duas bombas com potência de 50cv, automação local e funcionamento de 8 horas/dia, localizada entre a ETA e o Reservatório R1 (zona alta).

Quadro 12 – Volume total bombeado (m³) / ano 2010

Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun
73.000	70.000	75.000	72.000	79.000	78.000

Fonte: SABESP

Foto 08 - Estação Elevatória de Água Tratada.

Adutora de Água Tratada

A adução de água tratada se dá em tubulação de FoFo, com extensão de 5km e diâmetro de 100 mm.

Reservatórios

O sistema conta com oito reservatórios, identificados no quadro abaixo:

Quadro 13 – Reservação

Reservatório	Local de Abastecimento	Capacidade (m³)	Reservatório	Local de Abastecimento	Capacidade (m³)
R1 (2 reservatórios interligados)	(zona alta)	120 (sendo 60 m³ cada)	R5	Bairro Caracol	60
R2	Centro (zona Baixa)	350	R6	Bela Vista, Alto da Boa Vista, Vila Modesto e Bairro do Chororão	30
R3	Vila Camargo	800	R7		60
R4	Vila São Guido	30	Total		1.450

Fonte: SABESP

Foto 09 - Reservatório de 350 m³ de água tratada localizado junto a ETA.

Rede de Distribuição

A rede de distribuição de água tratada do sistema atende a 100% da população urbana, em 3.442 ligações, com parte do material em PVC e em Ferro Fundido, diâmetro máximo de 60mm e mínimo de 3/4".

Quadro 14 – Rede de Distribuição

Tipo	Quantidade de Hidrômetros	Idade média do parque
Residencial	3.180	20 anos
Comercial	259	20 anos
Pública	03	20 anos
Total	3.442	

Fonte: SABESP

3.1.2. Sistemas Isolados

O município de **Paraibuna** conta ainda com um sistema isolado que abastece o bairro Vila Amélia, por meio de captação em poço artesiano, com vazão de 1m³/h e reservação com capacidade de 40m³.

3.1.3. Avaliação dos Serviços

O município não apresenta problemas de escassez de água, entretanto falta reservatório para seu armazenamento e a ETA, devido ao seu funcionamento constante (a partir de 12 horas/dia) com reduzido período de parada e ao seu tempo de existência (quase 50 anos), necessita de manutenção e de adequações.

De acordo com técnicos da prefeitura o sistema demanda por um reservatório de 600m³, mas está em estudo a implantação de um reservatório com capacidade de 1.000m³ para atendimento de um crescimento futuro.

Tem-se, ainda, que o estado de conservação das redes de distribuição não está adequado sendo necessária a sua substituição devido a idade de sua implantação (a partir de 1960). O município conta com um plano permanente de pesquisa e conserto de vazamento, mas não há levantamento do índice de perdas e o sistema não possui programa de setorização.

3.2. SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

3.2.1. Sistema Principal

Rede Coletora

A rede de coleta de esgoto tem lançamento *in natura* a jusante do Rio Paraíba do Sul, em três pontos principais e em diversos pontos menores ao longo do rio. Os diâmetros variam de 85 a 150mm, de PVC ou manilha cerâmica, com idade de aproximadamente 50 anos. Conta, ainda, com cerca de 30 poços de visita e/ou terminais de inspeção e limpeza.

Quadro 15 – Rede Coletora de Esgotos

Tipo	Nº de Economias	Nº de Ligações
Residencial	3.442	3.180
Social	01	01
Comercial / Serviços	259	259
Público	03	03

Fonte: SABESP

Estação de Tratamento de Esgoto

O município não possui Estação de Tratamento de Esgoto, apesar de já possuir um projeto para sua implantação realizado pela empresa Drenatec, que está sendo revisado pela CETESB, já tendo local definido e tipo de tratamento a ser adotado.

Cobertura dos serviços

A rede de esgoto atende 100% da área urbana, sendo 2% de economias residenciais atendidas por sistemas particulares.

3.2.2. Sistemas Isolados

O Condomínio Renato Bertoli possui um sistema isolado com utilização de fossa séptica. Já os domicílios dispersos, principalmente na zona rural, lançam seus efluentes diretamente no Rio Paraíba do Sul a montante da captação e nos demais corpos d´água, sendo que a presença de fossa é escassa nesses locais.

3.2.3. Avaliação dos Serviços

A maior demanda municipal em relação ao sistema é a implantação de uma Estação de Tratamento de Esgoto, já que atualmente o destino do esgoto coletado são os corpos d´água do município, inclusive no Rio Paraíba do Sul, onde é coletada água para o abastecimento.

As redes coletoras são muito antigas em todo o município, com instalação a partir de 1960. Os sistemas de esgotamento sanitário e drenagem pluvial são independentes, sem ligações de esgotos na rede de drenagem.

Os serviços de manutenção das redes e dos poços de visita são terceirizados e os resíduos retirados das tubulações são encaminhados para a SABESP de São José dos Campos para receber a destinação e tratamento adequados. Para assumir a realização destes serviços, apesar de não haver problemas com a manutenção existente, técnicos da prefeitura informaram que estão em processo de aquisição de um caminhão hidrovácuo para limpeza e desobstrução de redes.

A seguir, a Ilustração 5 apresenta a localização das unidades existentes dos sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário anteriormente descritos.

Ilustração 5 – 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 **Paraibuna**, a divisão dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos apresenta atualmente a seguinte configuração:

Quadro 16 – Divisão dos Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

Grupo	Atividade	Executor
Limpeza pública	Varrição de passeios e vias	Prefeitura Municipal
	Manutenção de passeios e vias	Prefeitura Municipal
	Manutenção de áreas verdes	Prefeitura Municipal
	Limpeza pós feiras livres	Prefeitura Municipal
	Manutenção de bocas de lobo	Prefeitura Municipal
Resíduos sólidos domiciliares	Coleta e transporte	Prefeitura Municipal
	Reaproveitamento	Não há o serviço.
	Destinação final	Prefeitura Municipal
Resíduos sólidos inertes	Coleta e translado	Empresas privadas
	Reaproveitamento	Prefeitura Municipal
	Destinação final	-
Resíduos de serviços de saúde	Coleta e transporte	Empresa ATHO
	Tratamento	Empresa ATHO
	Destinação final	Empresa ATHO

Observando-se o quadro, nota-se que a Prefeitura Municipal assume a execução da maior parte dos serviços, delegando a empresas privadas principalmente aqueles que requerem cuidados especiais.

3.3.1. Limpeza Pública

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

Varrição de Passeios e Vias

A varrição de passeios e vias é realizada de forma manual somente na área urbana, o que abrange cerca de 70% do município, com periodicidade diária e frequências variáveis em função das características dos locais atendidos.

Este serviço é realizado pela equipe de 20 funcionários municipais, composta por varredores, coletores, motorista e ajudantes, equipados com 1 caminhão coletor compactador, que também atende aos demais serviços de limpeza.

Atualmente, os detritos e restos vegetais resultantes deste serviço são encaminhados para disposição no Aterro Municipal de **Paraibuna**.

Manutenção de Passeios e Vias

A manutenção dos passeios e vias é feito 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.

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

Atualmente, os resíduos sólidos resultantes deste serviço são encaminhados para disposição no Aterro Municipal de **Paraibuna**.

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 é realizada através dos serviços de corte de gramíneas e de poda de árvores, somente na área urbana, o que abrange cerca de 70% do município, com periodicidades e freqüências variáveis em função da intensidade das chuvas que interferem no crescimento da vegetação e da época adequada para cada espécie.

Os restos vegetais resultantes destes serviços são submetidos ao processo de compostagem, sendo o produto resultante utilizado em hortas municipais, que fornecem alimentos para as merendas escolares.

Limpeza de Feiras Livres

A limpeza dos locais após a realização de feiras livres é realizada através da varrição manual, executada pela mesma equipe de funcionários públicos que também efetua os demais serviços de limpeza. Os resíduos sólidos recolhidos são transferidos para o caminhão coletor compactador, que os transporta até o Aterro Municipal de **Paraibuna**.

Manutenção de bocas de lobo

A manutenção das bocas-de-lobo distribuídas pelas vias públicas 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.

Este serviço também é executado pela mesma equipe de funcionários públicos que também se responsabiliza pelos demais serviços de limpeza e os detritos gerados pela manutenção das bocas-de-lobo são encaminhados para disposição no Aterro Municipal de **Paraibuna**.

3.3.2. Resíduos Sólidos Domiciliares

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

Coleta e translado dos resíduos

O serviço de coleta de resíduos sólidos domiciliares, num total de aproximadamente 10 t/dia, é executado pela equipe de funcionários municipais, com o auxílio de 2 caminhões coletores compactadores.

Com frequência de três vezes por semana, o índice de cobertura deste serviço é de 70% da área municipal, incluindo área urbana e parte da área rural sendo que, nesta última, a coleta é feita com o auxílio de lixeiras posicionadas junto aos entroncamentos viários.

Transbordo e transporte dos resíduos

Os resíduos sólidos domiciliares, recolhidos nas áreas urbana e rural, são transportados pelos próprios caminhões coletores até a unidade de destinação final, localizada no próprio município de **Paraibuna**.

Reaproveitamento e/ou Tratamento dos Resíduos

Atualmente, não se tem informação de nenhuma ação voltada à promoção do reaproveitamento e/ou tratamento dos resíduos sólidos domiciliares, sendo a sua totalidade direcionada para a disposição em aterro.

Destinação Final dos Resíduos

Conforme consta no Inventário Estadual de Resíduos Sólidos no Estado de São Paulo, emitido pela CETESB, no ano de 2009, o município encaminhou seus resíduos sólidos domiciliares ao Aterro Sanitário de São José dos Campos.

A partir de 2010, após o devido licenciamento ambiental, entrou em operação o Aterro Municipal de **Paraibuna**, localizado a cerca de 9 km do centro da cidade. Atualmente, este aterro recebe 10 t/dia de resíduos sólidos do município sede, tendo uma perspectiva de vida útil de três anos e meio.

3.3.3. Resíduos Sólidos Inertes

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

Para os resíduos inertes, não há nenhum procedimento de coleta promovido pela Prefeitura Municipal, ficando por conta de empresas particulares seu recolhimento mediante pagamento direto pelos usuários.

Porém, depois de recolhidos por essas empresas, parte destes resíduos é conduzida para um local indicado pela municipalidade, para serem reaproveitados na manutenção de estradas rurais.

3.3.4. Resíduos de Serviços de Saúde

Por serem enquadrados como classe 1 – perigosos, a Prefeitura delega a empresas especializadas o manejo dos resíduos de serviços de saúde compostos pela parcela infectante gerada em farmácias, clinicas, dentistas, veterinários e postinhos.

Esses resíduos, que atingem uma média de 16 m³/mês, são transladados pelos próprios geradores e estocados numa lixeira central, localizada na Santa Casa, de onde são coletados a cada 15 dias.

A empresa terceirizada ATHO Assistência Técnica Transportes e Serviços Ltda realiza a coleta e também se responsabiliza pelo transporte e pelo correto tratamento e destinação dos resíduos, a um custo de R$ 1500,00/mês.

O tratamento costuma ser realizado na unidade da empresa ATT Ambiental Tecnologia e Tratamento Ltda, localizada na Rua Bom Jesus 540, no município de Jacareí/SP. Esta unidade efetua o tratamento dos resíduos através de microondas, através do qual os resíduos são submetidos à radiação eletromagnética de alta frequência gerando temperatura final da ordem de 98 °C, o que proporciona uma redução de volume de 25 a 30%, sendo o produto final encaminhado para disposição final no Aterro Sanitário de Jacareí, localizado nesse mesmo município.

3.3.5. Avaliação dos Serviços

De um modo geral, o serviço de limpeza pública urbana está em condições satisfatórias para os munícipes, sendo que não há reclamações da manutenção das áreas públicas, nem mesmo da coleta dos resíduos domiciliares.

Porém, de acordo com técnicos da Prefeitura, a média de idade dos funcionários é elevada, o que requisitará a realização de concurso para a devida renovação da equipe.

O transporte de resíduos se utiliza de 2 caminhões coletores compactadores recém reformados, sendo um deles com caçamba a céu aberto para a coleta na zona rural. Porém, a municipalidade pretende mobilizar 1 terceiro caminhão de menor capacidade, que permitirá o revezamento entre eles quando da necessidade de manutenção.

A municipalidade não promove coleta seletiva, por não possuir equipe, equipamentos e espaço para a realização da triagem dos materiais, entretanto há três empresas privadas que recolhem papelão no município.

Consta, ainda, que a empresa Urbam Urbanizadora Municipal S/A, com sede em São José dos Campos, recebe pilhas e baterias coletadas na cidade, em cinco pontos distintos.

Também se encontra em processo de licitação, a aquisição de 1 triturador para auxiliar na realização dos procedimentos de compostagem dos restos vegetais oriundos da manutenção das áreas verdes.

Portanto, a maior preocupação se concentra no gerenciamento da destinação ambientalmente adequada para os resíduos sólidos mediante custos admissíveis.

Embora o Aterro Municipal de **Paraibuna**, licenciado junto à CETESB, tenha um sistema de monitoramento considerado adequado e não seja alvo de denúncias pela população sobre problemas com odor, sua vida útil residual de pouco mais de 3,5 anos é considerada demasiadamente curta, o que exigirá uma nova solução de disposição final em breve.

Em relação aos resíduos sólidos inertes gerados no município, não há procedimento de coleta e transporte e nem destinação final adequada, o que acaba gerando botas-foras irregulares.

3.4. DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS

3.4.1. Síntese da Situação da Drenagem Urbana em Paraibuna

O município de **Paraibuna** está inserido na Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul que é formado pelos Rios Rio **Paraibuna** e Paraitinga.

O município não apresenta problemas críticos de inundação. Assim, a preocupação do GEL concentra-se tão somente na existência de ocupações irregulares (APP) nas margens do córrego Lavapés (bairro Vila Fátima) e também no córrego Chororão (bairro Chororão).

É importante destacar que no bairro Chororão a área ocupada, irregularmente, pertence à empresa Light, sendo que as casas ali situadas estão em processo de remoção conduzido pela Prefeitura Municipal.

Por fim, destaca-se que os principais equipamentos e veículos utilizados para a manutenção do sistema de drenagem são: pá carregadeira, retroescavadeira, caminhão caçamba, caminhão munck, pipa, caminhão carroceria, pá-carregadeira w20, trator esteira D4 e caminhão compactador.

Descrição dos Sistemas

A macrodrenagem da área urbana do município corresponde a malha de drenagem natural formada pelos cursos d´água já mencionados que se localizam nos talvegues e fundos de vales, muitos dos quais já estão parcialmente retificados em canais abertos.

Com a expansão populacional da área urbana, crescem na mesma medida o número de domicílios, estabelecimentos comerciais, escolas, postos de saúde, etc. que de maneira geral, configuram áreas impermeáveis. Dessa forma, as águas anteriormente absorvidas pelo solo são conduzidas para a malha de macrodrenagem, por meio das

estruturas de microdrenagem do município, tornando mais rápido e elevado o escoamento superficial, e incrementando a vazão dos corpos d´água.

No caso de **Paraibuna**, a Prefeitura Municipal não possui cadastro técnico das estruturas e unidades que compõem o sistema de microdrenagem, impossibilitando uma descrição detalhada e uma análise crítica das instalações existentes

Síntese dos Principais Problemas de Drenagem Urbana Existentes

Não foram mencionados quaisquer problemas de alagamentos e inundações por conta de insuficiência do sistema de drenagem urbana.

Medidas em Andamento

As medidas em andamento correspondem aos serviços rotineiros de manutenção, isto é, limpeza de bocas de lobo e galerias.

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

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

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

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

3.4.2. Avaliação dos Serviços

O município de **Paraibuna** não apresenta problemas críticos de inundação, sendo que estas ocorrem eventualmente em apenas duas áreas de margens de rios, conforme já comentado.

4. PROJEÇÃO DEMOGRÁFICA E DE DEMANDAS

4.1. PROJEÇÃO DEMOGRÁFICA

O estudo demográfico no qual foram embasadas as proposições do presente Relatório, foi elaborado a partir da revisão e ajustes das projeções de população e domicílios feita pela Fundação Seade para a SABESP até 2025, considerando-se ainda os dados do Censo de 2010, publicados pelo IBGE em novembro de 2010, bem como o prolongamento destas projeções até 2040, para os municípios e distritos das Unidades de Gerenciamento e Recursos Hídricos da Serra da Mantiqueira, Paraíba do Sul e Litoral Norte – UGRHIs 1, 2 e 3.

O estudo demográfico completo para as UGRHIs 1, 2 e 3, ano a ano, é apresentado no ANEXO I – ESTUDO POPULACIONAL, do Relatório R3 – Estudo de Demandas, Diagnóstico Completo, Formulação e Seleção de Alternativa.

O resultado da projeção efetuada está apresentado no quadro a seguir.

Quadro 17 – Populações e Domicílios do Município de Paraibuna

Ano	População [hab]			Domicílios [un.]		
	Total	Urbana	Rural	Totais	Urbanos	Rurais
2010	17.384	5.240	12.144	5.360	1.650	3.710
2014	17.515	5.279	12.236	5.778	1.778	4.000
2018	17.639	5.317	12.322	6.201	1.909	4.292
2020	17.698	5.335	12.363	6.408	1.972	4.436
2025	17.835	5.376	12.459	6.893	2.122	4.771
2030	17.958	5.413	12.545	7.302	2.247	5.055
2035	18.067	5.446	12.621	7.624	2.347	5.277
2040	18.164	5.475	12.689	7.865	2.421	5.444

4.2. PROJEÇÃO DAS DEMANDAS DE ÁGUA E VAZÕES DE ESGOTO

4.2.1. Demandas de Água

Para elaboração do estudo de demandas foram considerados todos os dados levantados junto aos municípios por ocasião das visitas técnicas realizadas aos Serviços de Água e Esgoto, Prefeitura Municipal e Sabesp. Em alguns casos, procedeu-se à adoção de dados obtidos em estudos e planos de saneamento anteriores, ou mesmo de sistemas similares. Nestes casos as fontes utilizadas são mencionadas nos quadros apresentados.

O estudo de demandas da Sede Urbana de **Paraibuna** foi elaborado com base nos critérios e parâmetros apresentados no quadro a seguir:

Quadro 18 – Critérios, Parâmetros e Dados Básicos Considerados no Planejamento do Sistema de Abastecimento de Água - Sede

Item	Parametros/Critérios - Sede
Tipo de Desenvolvimento da Curva do índice 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 (em relação dia de maior consumo).	1/3
Índice de atendimento atual	100,0%
Índice de atendimento final	100,0%
Índice de perda atual	49,9%
Índice de perda final 2040 (1)	25,00%
Porcentagem de ligações novas que demandam rede.	50%
Consumo Percapta - (l/hab.dia) (1)=	200

obs: considerado o periodo atual como o ano de 2010
(1) - Valores Adotados pela PlanSan 123

As demandas projetadas até o final do período de planejamento são apresentadas a seguir:

Quadro 19 – Demandas de Água de Paraibuna – Sede

ANO	POP. URBANA (hab.)	Indice de Atendimento	Consumo (l/s)		Indice de Perdas.	Produção (l/s)	
			Médio	Máx. Dia		Média	Máx.Dia
2.010	5.240	100,0%	12,13	14,56	49,9%	24,21	26,64
2.011	5.249	100,0%	12,15	14,58	49,1%	23,87	26,30
2.014	5.279	100,0%	12,22	14,66	46,6%	22,88	25,32
2.015	5.289	100,0%	12,24	14,69	45,8%	22,58	25,03
2.018	5.317	100,0%	12,31	14,77	43,3%	21,71	24,17
2.019	5.326	100,0%	12,33	14,80	42,4%	21,41	23,88
2.020	5.335	100,0%	12,35	14,82	41,6%	21,15	23,62
2.025	5.376	100,0%	12,44	14,93	37,5%	19,90	22,39
2.030	5.413	100,0%	12,53	15,04	33,3%	18,79	21,30
2.035	5.446	100,0%	12,61	15,13	29,2%	17,81	20,33
2.040	5.475	100,0%	12,67	15,20	25,0%	16,89	19,42

4.2.2. Vazões de Esgoto

Para o planejamento do sistema de esgotamento sanitário da Sede Urbana de **Paraibuna** foram considerados os critérios e parâmetros de projeto apresentados nos quadros a seguir:

Quadro 20 – Critérios de Planejamento – Sistema de Esgotamento Sanitário em Paraibuna - Sede

Item	Parâmetros/Critérios
Tipo de Desenvolvimento da Curva de Evolução dos índices de atendimento balizados pela meta dos anos marco (Inicio a Fim de plano, 2040).	linear
Carga orgânica per capita (gr.DBO/hab.dia)	54
Coeficiente de retorno	80%
Índice de coleta atual	100,0%
Índice de coleta final	100,0%
Índice de tratamento atual	0,0%
Índice de tratamento final [2014]	100,0%
Vazão de Infiltração (l/s/km)	0,10

As contribuições de esgoto e carga orgânica estimadas até o final do período de planejamento são apresentadas a seguir:

Quadro 21 – Vazões de Esgoto e Carga Orgânica de Paraibuna - Sede

ANO	Indice de Atendimento		População Esgotada	Extensão de Redes	Vazão de Infiltração	VAZÕES COLETADAS (l/s)		VAZÃO DE TRATAMENTO (l/s)	Carga orgânica
	Coletado	Tratado	(hab)	(m)	(l/s)	Média	Máx. hor.	Média	(Kg.DBO/ dia)
2.010	100,0%	0,0%	5.240	37.990	3,80	13,50	21,27	0,00	283
2.011	100,0%	0,0%	5.249	38.023	3,80	13,52	21,30	0,00	283
2.014	100,0%	100,0%	5.279	38.132	3,81	13,59	21,41	13,59	285
2.015	100,0%	100,0%	5.289	38.168	3,82	13,61	21,45	13,61	286
2.018	100,0%	100,0%	5.317	38.270	3,83	13,68	21,55	13,68	287
2.019	100,0%	100,0%	5.326	38.303	3,83	13,69	21,58	13,69	288
2.020	100,0%	100,0%	5.335	38.336	3,83	13,71	21,61	13,71	288
2.025	100,0%	100,0%	5.376	38.485	3,85	13,81	21,77	13,81	290
2.030	100,0%	100,0%	5.413	38.618	3,86	13,88	21,90	13,88	292
2.035	100,0%	100,0%	5.446	38.737	3,87	13,96	22,02	13,96	294
2.040	100,0%	100,0%	5.475	38.843	3,88	14,02	22,13	14,02	296

Coeficiente de Retorno: 80%
Porcentagem de ligações que demandam rede 50%
Carga orgânica per capita: 54 gr.DBO/hab.dia
Taxa de rede por habitante atendido: 7,25 m/hab

As projeções de demandas de água, de vazões de esgoto e de carga orgânica da Sede Urbana de **Paraibuna**, ano a ano, são apresentadas no ANEXO II, do Relatório R3 – Estudo de Demandas, Diagnóstico Completo, Formulação e Seleção de Alternativa.

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

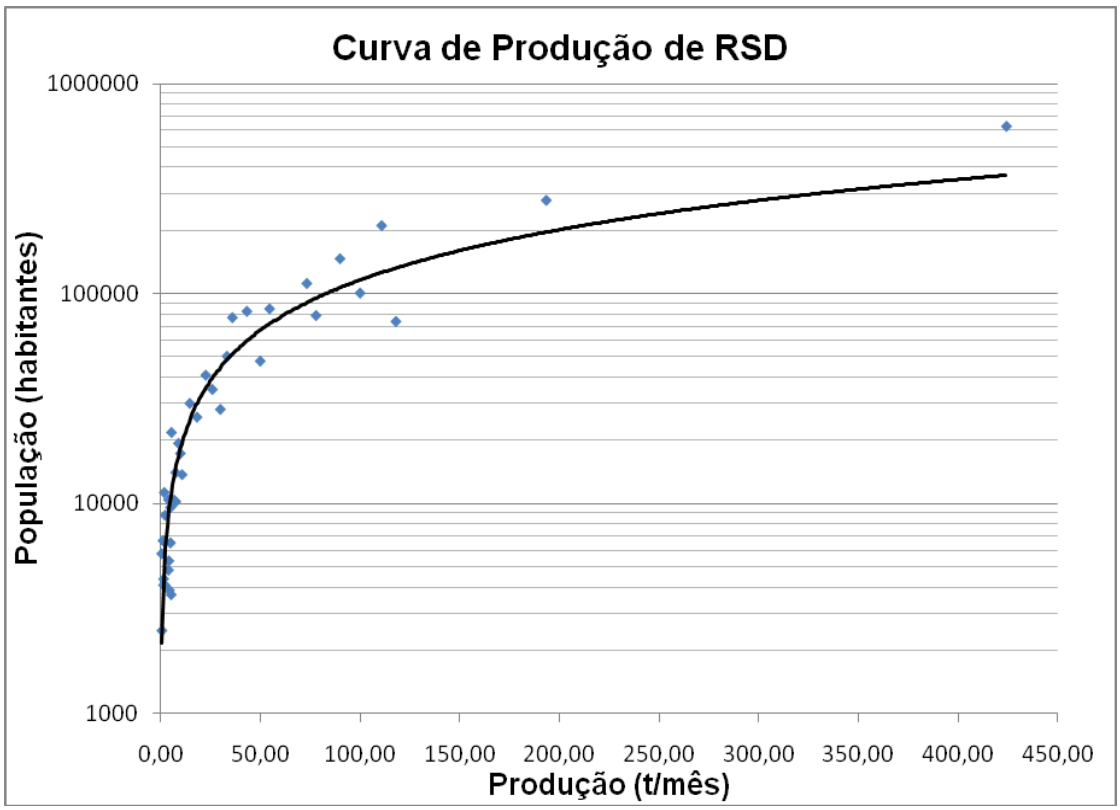
A projeção dos resíduos sólidos brutos foi feita separadamente para resíduos sólidos domiciliares, resíduos sólidos inertes e resíduos de serviços de saúde, uma vez que cada um destes segmentos apresenta aspectos específicos, que afetam diretamente a geração de resíduos.

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

Pc: Produção calculada

fa: Fator de Ajuste

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

Quadro 22 – Produção de Resíduos Sólidos Domésticos

Ano	Produção (t/dia)
2010	10,00
2014	10,09
2018	10,18
2020	10,23
2025	10,33
2030	10,42
2035	10,50
2040	10,57

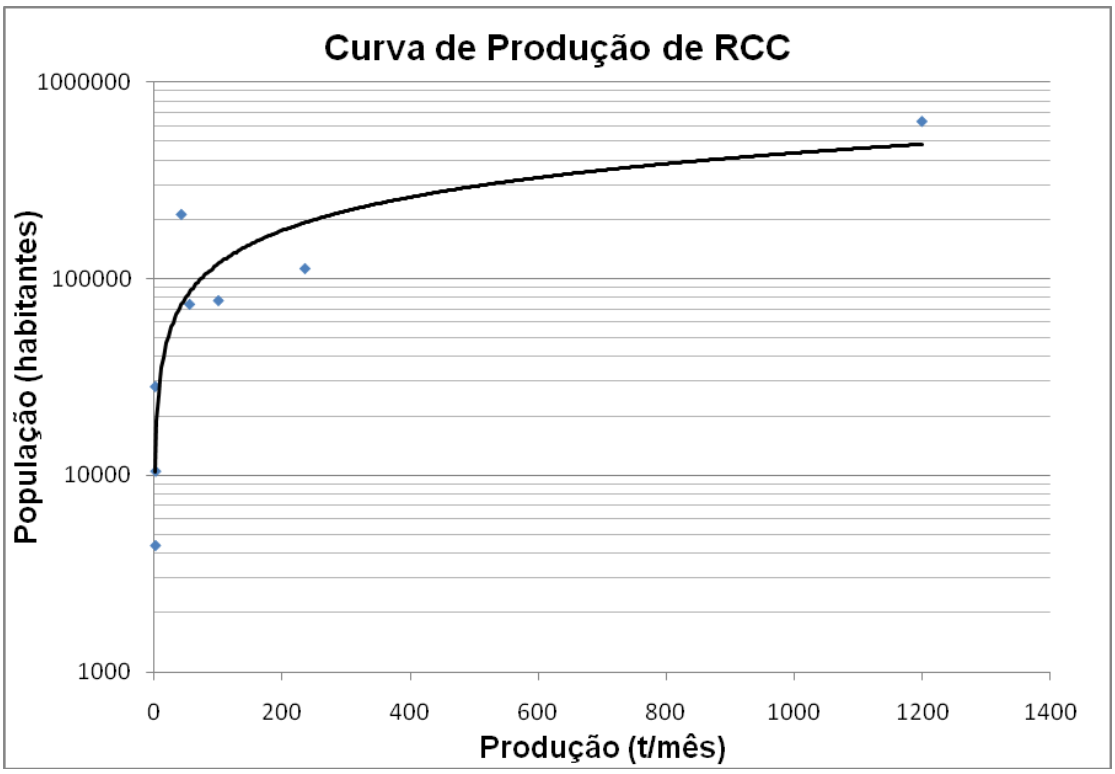
Resíduos Sólidos Inertes

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

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

Os índices de crescimento da geração dos resíduos sólidos inertes foram extraídos por meio de curvas construídas com os pontos resultantes dos cruzamentos entre População e Geração Atuais.

Por se tratarem de resíduos cuja coleta nem sempre está sob controle das municipalidades, há pouca disponibilidade deste tipo de dado, o que obrigou a se extrair a seguinte curva de crescimento baseada nas três UGRHIs estudadas:



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

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

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

Quadro 23 – Produção de Resíduos Sólidos Inertes

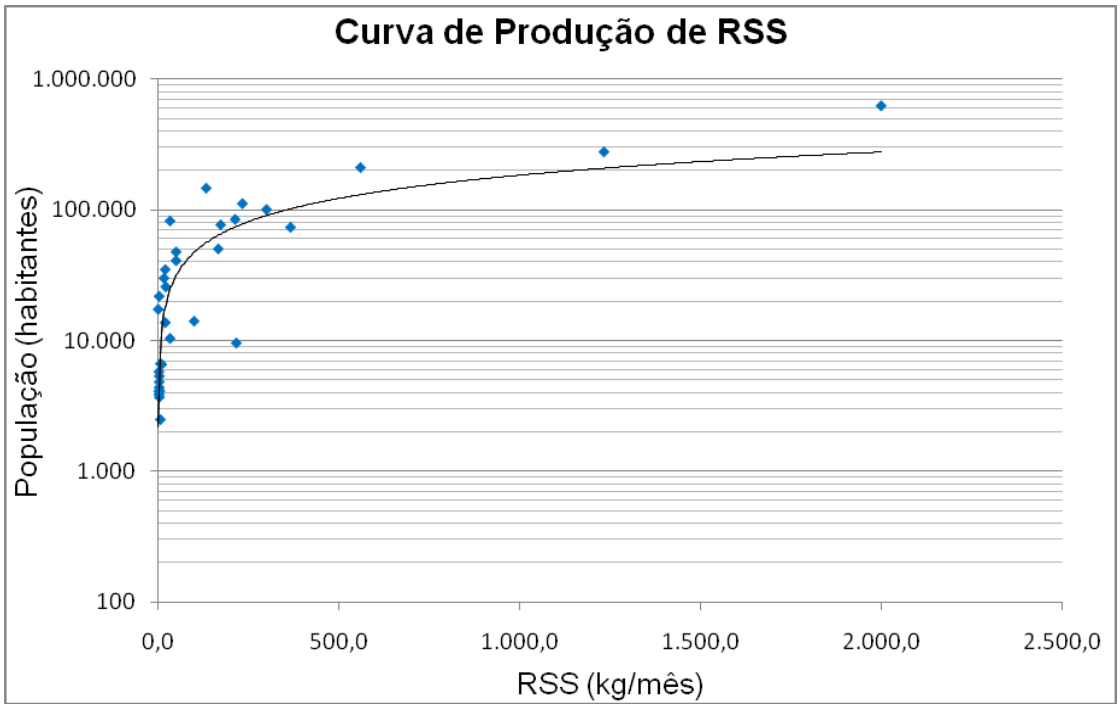
Ano	Produção RCC (t/dia)
2010	3,31
2014	3,35
2018	3,39
2020	3,41
2025	3,46
2030	3,50
2035	3,54
2040	3,57

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 24 – Produção de Resíduos Sólidos de Serviços de Saúde

Ano	Produção RSS (kg/dia)
2010	0,53
2014	0,54
2018	0,55
2020	0,55
2025	0,56
2030	0,56
2035	0,57
2040	0,57

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 25 – 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 26 – Reaproveitamento de Resíduos Sólidos Domiciliares

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Resíduos Sólidos Inertes

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

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

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

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

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

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

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

4.3.4. Projeção da Geração de Resíduos Não Reaproveitáveis

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

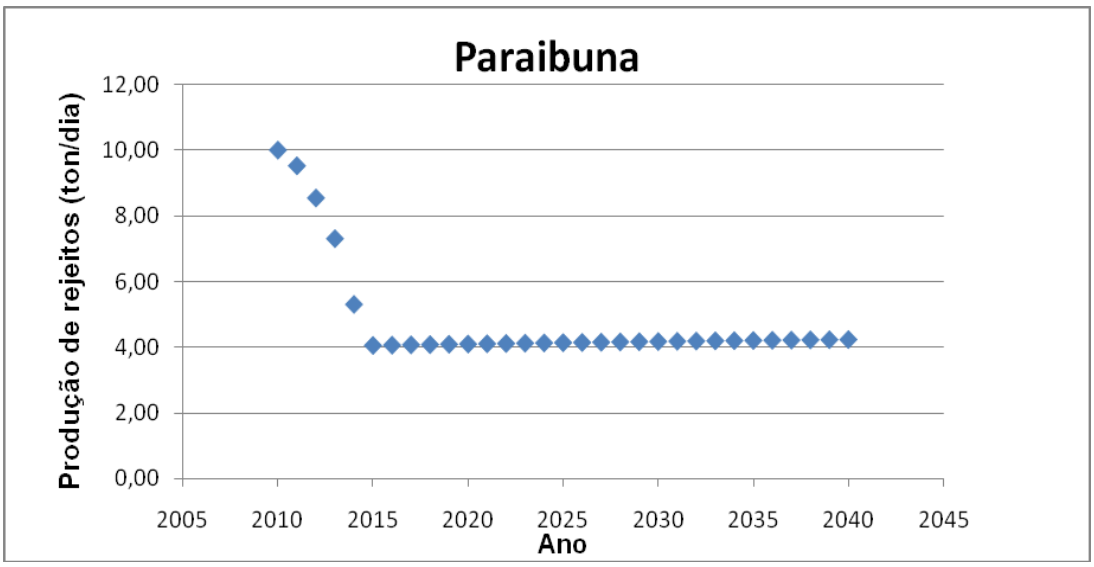
Este procedimento não foi aplicado aos resíduos de serviços de saúde que, pela sua patogenicidade, não podem ser reaproveitáveis.

Resíduos Sólidos Domiciliares

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

Quadro 27 – Produção de Rejeitos de RSD

Ano	Produção de Rejeitos (t/dia)
2010	10,00
2014	5,30
2018	4,07
2020	4,09
2025	4,13
2030	4,17
2035	4,20
2040	4,23



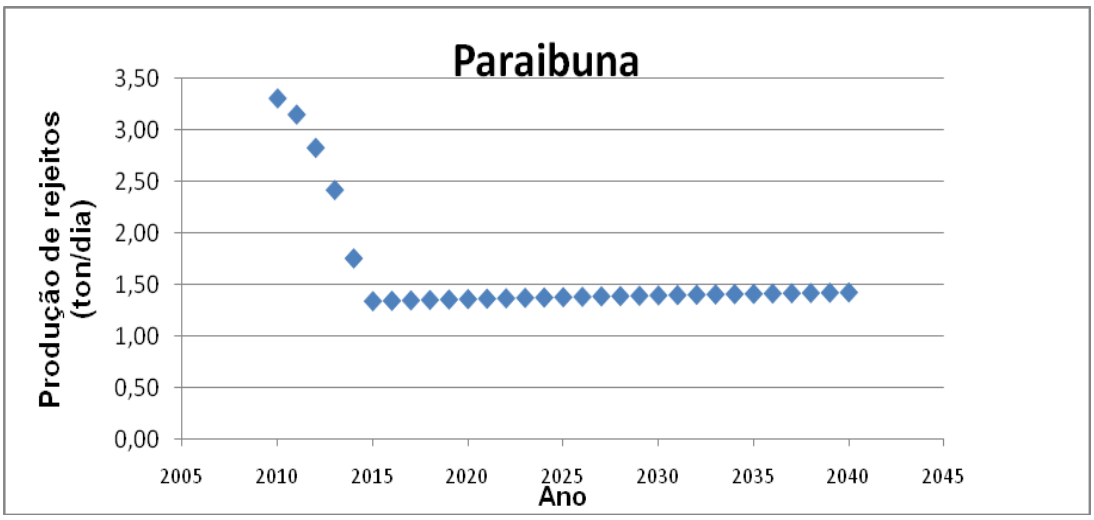
Observando-se este quadro, pode-se notar que há decréscimo apenas nos primeiros quatro anos até 2015, data em que deverá ter sido atingido o limite máximo de reaproveitamento dos materiais contidos nos resíduos domiciliares.

Resíduos Sólidos Inertes

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

Quadro 28 – Produção de Rejeitos de RSI

Ano	RCC Não Reaproveitáveis (t/dia)
2010	3,31
2014	1,76
2018	1,36
2020	1,36
2025	1,38
2030	1,40
2035	1,42
2040	1,43



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 **Paraibuna** foi elaborado tendo como objetivo básico a universalização dos serviços de saneamento básico, ou seja, possibilitar a toda sua população acesso aos sistemas de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos urbanos e, por fim, aos serviços de drenagem e manejo das águas pluviais urbanas.

Não obstante, são também objetivos determinantes:

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

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

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

5.2. METAS

5.2.1. Considerações Preliminares

Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário

A universalização do acesso aos serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário está representada pela ampliação do atendimento, que deveria idealmente atingir 100% da área municipal. Entretanto, os sistemas de abastecimento de água e de esgotos sanitários têm custos de implantação bastante elevados, além do que a operação desses sistemas também demandam contínuos recursos que precisam, necessariamente, ser custeados pelos usuários – diretamente, por meio de tarifas, ou indiretamente por meio de impostos públicos.

Devido a estas dificuldades, é comum que se estabeleçam prioridades para implantação e abrangência dos serviços, significando isto uma etapalização da implantação de unidades componentes dos sistemas e o atendimento prioritário das maiores demandas. As citadas etapalização e priorização estão representadas no

presente planejamento pela implementação das medidas em caráter emergencial e a curto, médio e longo prazo.

Resíduos Sólidos

As proposições e metas apresentadas neste plano, referentes à gestão dos resíduos sólidos domiciliares, se basearam na Lei Federal nº 12.305 de 02/08/10, que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Os principais aspectos contidos nessa nova legislação podem ser resumidos na exigência de máximo reaproveitamento dos materiais e na restrição da disposição final apenas dos rejeitos.

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

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

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

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

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

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

Drenagem Urbana

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

Os critérios de avaliação dos serviços de drenagem foram desenvolvidos com base nos aspectos relacionados à institucionalização, porte/cobertura dos serviços, eficiência técnica e gestão. Todos esses aspectos compõem o indicador de drenagem, que deverá ser calculado anualmente a partir de informações das atividades realizadas no

ano anterior. O cálculo final do indicador será a média aritmética dos indicadores de micro e macrodrenagem, com resultado final entre 0 e 10 (10 correspondendo a 100%).

5.2.2. Metas Propostas

As metas a serem atendidas pelos prestadores dos serviços de saneamento básico no Município de **Paraibuna** 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: 49,9 %
  - Até 2014: 46,6 %
  - Até 2018: 43,3 %
  - Até 2040: 25 %
- **Índice de Coleta de Esgotos:**
  - Atual: 100 %
- **Índice de Tratamento de Esgotos:**
  - Atual: 0 %
  - Até 2014: 100 %
- **Índice de Limpeza Pública e Manejo dos Resíduos Sólidos:**
  - Atual: 58,65 %
  - 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 29 – Metas de Universalização do Acesso aos Serviços para o Município de Paraibuna

Município de Paraibuna						
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	Iaa=100 %		100 %	100 %	100 %
	Índice de perdas	Icp=49,9 %		46,6 %	43,3 %	25 %
Esgotamento Sanitário	Índice de atendimento de esgoto	Iae=100 %		100 %	100 %	100 %
	Tratamento	Ite=0 %		100 %	100 %	100 %
Resíduos Sólidos	Avaliação dos serviços de limpeza pública e manejo dos resíduos sólidos	Irs= 58,65 %		100, com todos os subindicadores avaliados	100, com todos os subindicadores avaliados	100, com todos os subindicadores avaliados
	Reaproveitamento de resíduos	Irr= indeterminado		em 2012= 15% em 2013= 27,5% em 2014= 47,5% 2015 em diante= 60%		
Drenagem	Avaliação dos Serviços de Micro e Macrodrenagem	Idu= indeterminado				Idu=10, com todos os subindicadores avaliados

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

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

PARAIBUNA						
Tipo da Intervenção	**Implantação**	**Localidade**	**Intervenções Planejadas**	**Investimentos (R$)**	**Metas**	
					Abastecimento	**Perdas**
Emergencial	Até 2010	-	-	-	100%	49,9%
Curto Prazo	De 2011 a 2014	Sede	Implantação de sistema de recuperação das águas de lavagem da ETA	120.000,00	100%	46,6%
			Implantação de sistema de tratamento e disposição dos lodos da ETA	120.000,00		
			Redes de Distribuição	3.628,10		
			Ligações de Água	44.417,10		
			Projetos e Programas	1.350.000,00		
			Sistemas de Gestão	500.000,00		
Médio Prazo	De 2015 a 2018	Sede	Redes de Distribuição	3.525,90	100%	43,3%
			Ligações de Água	45.051,63		
			Sistemas de Gestão	500.000,00		
		Sede	Redes de Distribuição	14.640,15	100%	25%
			Ligações de Água	175.764,81		
			Sistemas de Gestão	500.000,00		
Total				**3.377.027,69**		

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 31 – Resumo das Ações para o Sistema de Esgotamento Sanitário

PARAIBUNA						
Tipo da Intervenção	**Implantação**	**Localidade**	**Intervenções Planejadas**	**Investimentos (R$)**	**Metas**	
					Atendimento	**Tratamento**
Emergencial	Até 2010	-	-	-	100%	0%
Curto Prazo	De 2011 a 2014	Sede	Ligações de Esgoto	75.145,70	100%	100%
			Rede Coletora	17.210,40		
			Interceptores	2.737.000,00		
			Estações Elevatórias	492.000,00		
			Estação de Tratamento	850.000,00		
			Sistema de Desinfecção	80.000,00		
			Projetos e Programas	1.150.000,00		
			Sistemas de Gestão	500.000,00		
Médio Prazo	De 2015 a 2018	Sede	Ligações de Esgoto	6.219,21	100%	100%
			Rede Coletora	16.725,60		
			Sistemas de Gestão	R$ 500.000,00		
Longo Prazo	De 2019 a 2040	Sede	Ligações de Esgoto	297.362,27	100%	100%
			Rede Coletora	69.447,60		
			Sistemas de Gestão	R$ 500.000,00		
Total				**7.291.110,78**		

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

PARAIBUNA						
Tipo da Intervenção	**Implantação**	**Localidade**	**Intervenções Planejadas**	**Investimentos (R$)**	**Metas**	
					Coleta	**Reaproveitamento**
Emergencial	Até 2010	Sede	Instalação de cestos em vias e logradouros públicos	9.000,00	58,65%	Indeterminado
			Disponibilização de aterro de inertes regional em São José dos Campos para RSI	10.782,00		
Curto Prazo	De 2011 a 2014	Sede	Disponibilização de triturador móvel para resíduos verdes	70.000,00	100%	47,50%
			Disponibilização de PEV's para materiais reaproveitáveis	1.600,00		
			Disponibilização de central de triagem regional em São José dos Campos para materiais recicláveis	24.656,00		
			Disponibilização de usina de compostagem regional em São José dos Campos para matéria orgânica	197.505,00		
			Disponibilização de veículos e equipamentos adequados para coleta seletiva domiciliar, inclusive reserva técnica	45.000,00		
			Disponibilização de ecopontos e/ou caçambas para entrega de entulhos	10.000,00		
			Disponibilização de central de triagem e britagem regional em São José dos Campos para RSI	4.999,00		
Médio Prazo	De 2015 a 2018	Sede	Disponibilização de contêineres para feiras livres	R$ 10.000,00	100%	60%
Longo Prazo	De 2019 a 2040	-	-	-	100%	60%
Total				**383.542,00**		

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

PARAIBUNA					
Tipo da Intervenção	**Implantação**	**Localidade**	**Intervenções Planejadas**	**Investimentos (R$)**	**Metas**
					Índice de Micro e Macrodrenagem
Emergencial	Até 2010	-	-	-	indeterminado
Curto Prazo	De 2011 a 2014	Sede	Cadastro de Estruturas	208.705,30	evolução gradual
Médio Prazo	De 2015 a 2018	Sede	Cadastro de Estruturas	41.741,06	evolução gradual
Longo Prazo	De 2019 a 2040	Sede	Cadastro de Estruturas	27.827,37	100%
Total				**278.273,73**	

6.3. AÇÕES CORRETIVAS

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

A avaliação da eficiência da prestação dos serviços de saneamento básico será feita pelo acompanhamento sistemático dos indicadores propostos (detalhados no Capítulo 13), os quais serão apurados pelos operadores dos sistemas e disponibilizados aos demais órgãos envolvidos com a prestação dos serviços de saneamento básico, particularmente o órgão regulador e o órgão fiscalizador (eventualmente uma mesma entidade).

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

7. PLANEJAMENTO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

7.1. METAS DE ATENDIMENTO

Atualmente a Sede Urbana de **Paraibuna** apresenta índice de 100% em termos de atendimento com rede de abastecimento de água. No presente planejamento está sendo assumida a manutenção deste índice ao longo de todo o período de planejamento.

Segundo dados disponíveis, o número de economias atendidas é de 3.442 unidades. Verifica-se no entanto, que o número de domicílios urbanos do estudo populacional é de 1.650 unidades, muito inferior ao número de economias informado. Conclui-se que o sistema de abastecimento da área urbana atende, além da área urbana, parte da área rural.

Portanto, a avaliação da suficiência da capacidade das unidades existentes será feita com base no número total informado de economias existentes.

7.2. FORMULAÇÃO DE PROPOSTAS E PRÉ-SELEÇÃO DE ALTERNATIVAS

As propostas de solução serão feitas em função da análise atual das unidades e do apontamento das necessidades em termos de obras e intervenções, como exposto nos itens seguintes.

Sede Urbana

Manancial Superficial

A sede urbana do município de **Paraibuna** é abastecida por captação superficial situada no Rio Paraíba do Sul.

A seguir é estimada a produção máxima possível, com base na média dos volumes captados entre os meses de janeiro e junho de 2010 fornecidos pela Prefeitura Municipal de **Paraibuna**:

Quadro 34 – Manancial Superficial – Paraibuna - Sede

SISTEMAS PRODUTORES	PRODUÇÃO (m^3/mês)	tempo de funcionamento (h/mês)	indice de Produção/ tempo de funcionamento (m^3/h)	tempo de funcionamento máximo (h/mês)	PRODUÇÃO MÁXIMA (admitida) (m^3/mês)	PRODUÇÃO MÁXIMA (admitida) (m^3/dia)
Captação Superficial	75.066	720	104,2583	600	62.555	2.085
TOTAL	**75.066**	**-**			**62.555**	**2.085**

OBS: Admitiu-se que todo o Sistema Produtor opere no máximo 20 horas diárias (recomendação operacional da Sabesp)

No quadro apresentado em seguida é indicada a necessidade de produção de água ao longo do alcance de planejamento:

Quadro 35 – Projeção das Necessidades de Produção de Água do Município de Paraibuna - Sede

ANO	PRODUÇÃO (m³/dia)			
	NECESSIDADE DE PRODUÇÃO TOTAL	Capacidade de Produção Maxima Admitida	Saldo de Produção	Incremento Produção
2.010	2.302	2.085	(217)	217
2.011	2.272	2.085	(187)	187
2.014	2.188	2.085	(103)	103
2.015	2.163	2.085	(78)	78
2.018	2.088	2.085	(3)	3
2.019	2.063	2.085	22	0
2.020	2.041	2.085	44	0
2.025	1.934	2.085	151	0
2.030	1.840	2.085	245	0
2.035	1.757	2.085	328	0
2.040	1.678	2.085	407	0

A projeção elaborada indica que haverá déficit do volume captado, do início de plano até 2017. Portanto, já no início de plano o volume captado deverá ser acrescido em 217 m^3/h com o objetivo de fazer frente às demandas previstas até final de plano.

Considerando que a capacidade atual do sistema de captação é de 45 l/s, não será necessária nenhuma intervenção em termos de equipamentos para atender a necessidade de aumento de vazão. Em termos de capacidade do manancial, também não será necessária nenhuma alteração, uma vez que o Rio Paraíba do Sul possui capacidade suficiente para suprir essa demanda.

Adução de Água Bruta

A adutora de água bruta possui 2.000 metros de extensão e 100 mm de diâmetro. Para veicular a vazão máxima diária de final de plano, estimada em 19,42 l/s, a adutora apresentará velocidade de escoamento de 2,4 m/s, relativamente elevada, mas ainda em condições operacionais satisfatórias. Portanto, a adutora de água bruta é suficiente até final de plano.

Estação de Tratamento

A Estação de Tratamento de Água existente recebe as águas captadas no manancial superficial. O sistema de tratamento é do tipo convencional, com capacidade nominal de 45 l/s.

De acordo com o estudo de demandas apresentado, verifica-se que as instalações da ETA possuem capacidade suficiente para atendimento às demandas previstas até final de plano, quando se espera uma vazão média de 16,89 l/s.

Ressalta-se no entanto, que a ETA não dispõe de sistema de recuperação das águas de lavagem e de sistema de tratamento e disposição dos lodos gerados no processo de tratamento. A implantação de ambas unidades será proposta no planejamento do sistema de abastecimento de água.

Estação Elevatória e Adutora de Água Tratada

Segundo dados disponíveis fornecidos pela Prefeitura Municipal, tanto a estação elevatória quanto a adutora de água tratada possuem capacidade de 50 l/s, suficientes portanto para atendimento às demandas previstas até final de pano.

Reservação

A distribuição de água na sede urbana de **Paraibuna** é feita por um sistema de reservação com as seguintes características:

Quadro 36 – Sistema de Reservação do Município de Paraibuna

Reservatório	Capacidade (m³)	Tipo	Material	Obs
R1 - Zona Alta	120			2 Res. 60m³ interligados
R2 - Centro (zona baixa)	350	enterrado	concreto	junto à ETA
R3	800			
R4	30			
R5	60			
R6	30			
R7	60			
Total	**1450**	**m³**		

O quadro a seguir apresenta a estimativa do volume de reservação necessária até final de plano:

Quadro 37 – Projeção das Necessidades de Reservação de Água do Município de Paraibuna

Ano	VOLUMES (m³)			
	Necessidade de Reservação Total	Reservação Total Disponível	Saldo de Reservação	Incremento de Reservação
2.010	767,33	1.450	683	0,00
2.011	757,33	1.450	693	0,00
2.014	729,33	1.450	721	0,00
2.015	721,00	1.450	729	0,00
2.018	696,00	1.450	754	0,00
2.019	687,67	1.450	762	0,00
2.020	680,33	1.450	770	0,00
2.025	644,67	1.450	805	0,00
2.030	613,33	1.450	837	0,00
2.035	585,67	1.450	864	0,00
2.040	559,33	1.450	891	0,00

Pela projeção apresentada verifica-se que o sistema de reservação da sede urbana de

Paraibuna é suficiente para atendimento à demanda estimada até o final de plano.

Rede de Distribuição e Ligações Residenciais

Na sede urbana de **Paraibuna** o índice de cobertura da rede de distribuição é de 100%. A evolução do número de ligações residenciais e de extensão da rede de distribuição ao longo do horizonte de projeto é apresentada no quadro a seguir:

Quadro 38 – Evolução do Número de Ligações e Extensão de Rede Nova de Água

ANO	Domicílios Abastecidos (un.)	Nº de Lig. Totais [un.]	Incremento de Ligação [lig/ano]	Pop. Atendida [hab.]	Extensão Total de rede [m]	Incremento de Rede [m]
2.010	1.650	1.786	0	5.240	38.000	0
2.011	1.683	1.822	36	5.249	38.033	33
2.014	1.778	1.925	103	5.279	38.142	109
2.015	1.811	1.960	35	5.289	38.178	36
2.018	1.909	2.066	106	5.317	38.280	102
2.019	1.941	2.101	35	5.326	38.313	33
2.020	1.972	2.134	33	5.335	38.346	33
2.025	2.122	2.297	163	5.376	38.495	149
2.030	2.247	2.432	135	5.413	38.628	133
2.035	2.347	2.540	108	5.446	38.747	119
2.040	2.421	2.620	80	5.475	38.853	106

A implantação de novas ligações e rede de abastecimento é quantificada e orçada nos itens referentes à formulação de alternativas e estimativa de custos.

Núcleos Habitacionais Isolados

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

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

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

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

Alternativa 1 de Abastecimento

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

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

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

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

Alternativa 2 de Abastecimento

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

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

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

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

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

Considerações Finais Sobre o Abastecimento dos Núcleos Habitacionais Isolados

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

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

7.2.1. Obras e Intervenções Necessárias

Para estimativa de custos das proposições elaboradas, quando possível utilizou-se o "Estudo de Custos de Empreendimentos" – junho/2010 – SABESP. Na impossibilidade de uso deste, adotou-se critérios e custos referenciais obtidos em valores de mercado.

No caso específico de ligações e rede de abastecimento, para a adoção de custos dentro das faixas do "Estudo de Custos de Empreendimentos" da SABESP, foram utilizados os seguintes critérios:

Ligações

Para estimativa de custos de novas ligações de água utilizou-se os seguintes critérios:

- 50% em áreas de expansão: rua sem pavimentação.
- 50% em áreas de adensamento: rua com pavimentação asfáltica.

Rede de distribuição

A porcentagem de novas ligações que demandarão rede foi admitida como 50%. Considerou-se assim que o incremento de rede nova se dará em áreas de expansão. Para estimativa dos custos adotou-se rua sem pavimentação e rede de distribuição de PVC de 50 mm.

No caso de novos poços, os custos de perfuração incluem o valor do conjunto de recalque e acessórios hidráulicos.

Quadro 39 – Obras e Intervenções Necessárias – Sistema de Abastecimento de Água - Sede

DISCRIMINAÇÃO	CARACTERÍSTICAS			
	EMERGENCIAL	2011 - 2014	2015 - 2018	2019 - 2040
PARAIBUNA				
SEDE MUNICIPAL				
Sistema de Abastecimento de Água				
Implantação de sistema de recuperação das águas de lavagem da ETA	-	para ETA de 17 l/s-	-	-
Implantação de sistema de tratamento e disposição dos lodos da ETA	-	para ETA de17 l/s-	-	-
Redes de Distribuição	-	142 m	138 m	573 m
Ligações de Água	-	139 un	141 un	554 un

7.2.2 Estimativa de Custos das Proposições

Quadro 40 – Estimativa de Custos das Proposições - Sistema de Abastecimento de Água

DISCRIMINAÇÃO	CARACTERÍSTICAS			
	EMERGENCIAL	2011 - 2014	2015 - 2018	2019 - 2040
PARAIBUNA		**R$ 2.138.045,20**	**R$ 548.577,53**	**R$ 690.404,96**
SEDE MUNICIPAL				
Sistema de Abastecimento de Água				
Implantação de sistema de recuperação das águas de lavagem da ETA		R$ 120.000,00		
Implantação de sistema de tratamento e disposição dos lodos da ETA		R$ 120.000,00		
Redes de Distribuição		R$ 3.628,10	R$ 3.525,90	R$ 14.640,15
Ligações de Água		R$ 44.417,10	R$ 45.051,63	R$ 175.764,81
Projetos e Programas		R$ 1.350.000,00		
Sistemas de Gestão		R$ 500.000,00	R$ 500.000,00	R$ 500.000,00

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.

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.

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

A Sede Urbana de **Paraibuna** apresenta índice de 100% em termos de cobertura da rede coletora de esgoto e 0% em termos de tratamento de esgotos. No presente planejamento está sendo assumida a manutenção do índice de 100 % de cobertura da rede coletora ao longo de todo o período de planejamento.

Em termos de tratamento de esgoto, assumir-se-á que até 2014 será implantado sistema de tratamento para atendimento a 100% do esgoto coletado.

8.2. FORMULAÇÃO DE PROPOSTAS E PRÉ-SELEÇÃO DE ALTERNATIVAS

À semelhança do planejamento dos sistemas de abastecimento, também os de esgotamento sanitário tiveram por base as vazões de contribuição e as características das principais unidades existentes, que foram confrontadas com as necessidades de ampliação para estimativa das intervenções necessárias.

Sistema Sede

Ligações residenciais e rede coletora

O sistema de esgotamento sanitário de **Paraibuna** é constituído apenas de rede coletora, com aproximadamente 38 km de extensão e 3.443 ligações de esgoto.

A evolução do número de ligações domiciliares e de extensão de rede nova ao longo do período de planejamento é apresentada a seguir:

Quadro 41 – Evolução do Número de Ligações e Extensão de Rede de Esgoto

ANO	Domicílios Esgotados (un.)	Nº de Ligações [un.]	Incremento de Ligação [lig/ano]	População Esgotada (hab)	Extensão Total de rede [m]	Incremento de Rede [m]
2.010	1.650	1.786	0	5.240	37.990	0
2.011	1.683	1.822	36	5.249	38.023	33
2.014	1.778	1.925	103	5.279	38.132	109
2.015	1.811	1.960	35	5.289	38.168	36
2.018	1.909	2.066	106	5.317	38.270	102
2.019	1.941	2.101	35	5.326	38.303	33
2.020	1.972	2.134	33	5.335	38.336	33
2.025	2.122	2.297	163	5.376	38.485	149
2.030	2.247	2.432	135	5.413	38.618	133
2.035	2.347	2.540	108	5.446	38.737	119
2.040	2.421	2.620	80	5.475	38.843	106

Relação Nº de Ligações / Nº de Domicilios tem como ref. os dados do Municipio de 2010: 1,0824
Porcentagem de crescimento populacional que demandam rede 50%
Taxa de rede por habitante abastecida: 7,25 m/hab

A implantação de ligações domiciliares e rede nova é considerada nos Capítulos

referentes às obras e intervenções propostas e estimativa de custos.

Sistema de Afastamento e Tratamento de Esgotos

O município de **Paraibuna** não possui sistema de afastamento ou tratamento de esgotos. Todo o esgoto bruto coletado é lançado "in natura" no Rio Paraíba do Sul ou em seus afluentes.

Segundo dados obtidos na Prefeitura Municipal, há um projeto para implantação de ETE em **Paraibuna** que estaria em processo de revisão. Portanto, para efeito de planejamento do sistema de afastamento dos esgotos considerou-se a implantação de coletor/interceptor com extensão aproximada de 7 Km e implantação de três estações elevatórias: a EEE-1 à margem esquerda do Rio Paraíba do Sul, a EEE-2 à margem direita e a terceira configurada como EEE-final para encaminhamento de todo o esgoto coletado à ETE futura.

À margem esquerda do Rio Paraíba, onde se localiza a maior parte da sede urbana, propõe-se estação elevatória para recalque de 17,6 l/s, aproximadamente 80% da vazão máxima horária estimada em 22,13 l/s para final de plano. A segunda estação elevatória deverá recalcar 4,4 l/s e a EEE- final, a vazão de 22,13 l/s.

As vazões das elevatórias foram estimadas com base na distribuição espacial da população. Não foram consideradas no presente estudo as linhas de recalque das EEE-1, EEE-2 e EEE-final.

A ETE proposta será constituída de tratamento preliminar, sistema de lodos ativados por batelada e sistema de desinfecção do efluente final tratado, para uma vazão média de final de plano de 14 l/s.

Núcleos Habitacionais Isolados

O serviço de esgotamento sanitário do município de **Paraibuna** é operado pela Prefeitura Municipal. Assim, há que se distinguir o atendimento das áreas urbanizadas regulares, executado pela Operadora por meio dos sistemas públicos, e o esgotamento de núcleos habitacionais isolados, por vezes irregulares, que se localizam afastados do sistema público existente, mas que necessitam ter acesso a um sistema de afastamento, tratamento e disposição final dos esgotos gerados para garantia da salubridade de seus ambientes.

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

Este aspecto impõe, em benefício da coletividade em geral, que determinadas áreas tenham seu atendimento pelo sistema público postergado para que não onerem em demasia as tarifas praticadas pela Operadora. Entretanto, por ser vital o acesso à

correta destinação dos esgotos para as populações desses núcleos, soluções alternativas precisam ser viabilizadas independentemente do atendimento pelos sistemas públicos.

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

Alternativa 1 de Esgotamento Sanitário

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

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

Alternativa 2 de Esgotamento Sanitário

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

Este sistema coletivo pode ser implantado pela comunidade beneficiada com orientação técnica da Operadora e com materiais fornecidos pelo Poder Público por meio de suas Secretarias. O cloro (usualmente utilizado na desinfecção) pode ser adquirido pela comunidade ou ser fornecido pelo Poder Público ou pela Operadora, a depender do poder aquisitivo da comunidade e dos acordos entre as partes envolvidas. A operação do sistema poderá ser feita por algum morador devidamente treinado e monitorado pela Operadora. Os custos com remuneração do “morador-operador” e com a aquisição do cloro (se não fornecido) poderão ser rateados entre os moradores da comunidade que, em contrapartida, não terão que pagar a conta mensal da Operadora do sistema público.

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

Alternativa 3 de Esgotamento Sanitário

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

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

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

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

Considerações Finais Sobre o Esgotamento Sanitário dos Núcleos Habitacionais Isolados

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

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

8.2.1. Obras e Intervenções Necessárias

Para estimativa de custos das proposições elaboradas, quando possível utilizou-se o “Estudo de Custos de Empreendimentos” – junho/2010 – SABESP.

Na impossibilidade de uso deste, adotou-se critérios e custos referenciais obtidos em valores de mercado, ou em sistemas similares já implantados.

No caso específico de ligações e rede coletora, para a adoção de custos dentro das faixas do "Estudo de Custos de Empreendimentos" da SABESP, foram adotados os seguintes critérios:

Rede coletora

A porcentagem de novas ligações que demandarão rede foi admitida como 50%. Considerou-se neste caso que o incremento de rede nova se dará em áreas de expansão. Para estimativa dos custos adotou-se rua sem pavimentação e rede coletora de PVC de 150 mm.

Ligações

Para estimativa de custos de novas ligações de esgoto utilizou-se os seguintes critérios:

- 50% em áreas de expansão: no eixo, passeio cimentado e rua sem pavimentação.
- 50% em áreas de adensamento: no eixo, passeio cimentado e rua com pavimentação asfáltica.

Coletores Tronco

Para estimativa dos custos de implantação de coletores tronco considerou-se pavimentação asfáltica e valas de 3,00 m de profundidade.

Quadro 42 – Obras e Intervenções Necessárias – Sistema de Esgotamento Sanitário - Sede

DISCRIMINAÇÃO	CARACTERÍSTICAS			
	EMERGENCIAL	2011 - 2014	2015 - 2018	2019 - 2040
PARAIBUNA				
SEDE MUNICIPAL				
Sistema de Esgotamento Sanitário				
Ligações de Esgoto		139 un	41 un	554 un
Rede Coletora		142 m	138 m	573 m
Interceptores		Diâmetros 150 e 200 mm L total= 7 Km		
Estações Elevatórias		EEE-1=17,6 l/s EEE-2=4,4 l/s EEE-final=22,13 l/s		
Estação de Tratamenro		Sistema de Lodos Ativados por Batelada Q= 14 l/s		
Sistema de Desinfecção		Q=14 l/s		

8.2.2. Estimativa de Custos das Proposições

Quadro 43 – Estimativa de Custos das Proposições - Sistema de Esgotamento Sanitário

DISCRIMINAÇÃO	CARACTERÍSTICAS			
	EMERGENCIAL	2011 - 2014	2015 - 2018	2019 - 2040
PARAIBUNA		**R$ 5.901.356,10**	**R$ 522.944,81**	**R$ 866.809,87**
SEDE MUNICIPAL				
Sistema de Esgotamento Sanitário				
Ligações de Esgoto		R$ 75.145,70	R$ 6.219,21	R$ 297.362,27
Rede Coletora		R$ 17.210,40	R$ 16.725,60	R$ 69.447,60
Interceptores		R$ 2.737.000,00		
Estações Elevatórias		R$ 492.000,00		
Estação de Tratamenro		R$ 850.000,00		
Sistema de Desinfecção		R$ 80.000,00		
Projetos e Programas		R$ 1.150.000,00		
Sistemas de Gestão		R$ 500.000,00	R$ 500.000,00	R$ 500.000,00

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.

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.

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

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

9.1. CONSIDERAÇÕES PRELIMINARES

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

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

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

9.2. ALTERNATIVAS CONVENCIONAIS

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

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 44 – 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 – 2015-2018
Instalação de cestos em vias e logradouros públicos	45 unidades R$ 9.000,00			
Disponibilização de aterro de inertes regional em São José dos Campos para RSI	1 unidade R$ 10.782,00			
Disponibilização de triturador móvel para resíduos verdes		1 unidade R$ 70.000,00		
Disponibilização de PEV's para materiais reaproveitáveis		4 unidades R$ 1.600,00		
Disponibilização de central de triagem regional em São José dos Campos para materiais recicláveis		1 unidade R$ 24.656,00		
Disponibilização de usina de compostagem regional em São José dos Campos para matéria orgânica		1 unidade R$ 197.505,00		
Disponibilização de veículos e equipamentos adequados para coleta seletiva domiciliar, inclusive reserva técnica		1 unidade R$ 45.000,00		
Disponibilização de ecopontos e/ou caçambas para entrega de entulhos		2 unidades R$ 10.000,00		
Disponibilização de central de triagem e britagem regional em São José dos Campos para RSI		1 unidade R$ 4.999,00		
Disponibilização de contêineres para feiras livres			2 unidades R$ 10.000,00	

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 consequentemente os investimentos requeridos, para que se viabilizem é preciso que tenham um porte mínimo o que requererá na necessidade de agregação de municípios de forma a se disponibilizar uma massa crítica mínima tendo-se assim uma solução regionalizada

para a destinação final dos RSU.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

9.3.2. Premissas Adotadas

Para o desenvolvimento do presente estudo, foram considerados:

a. Esquema da área de estudo, com delineação 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 Paraibuna 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 45 – 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 46 – 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 recepcionar 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 recepcionar cerca de 10,0 t/dia;

- Uma unidade próxima a Taubaté, visando recepcionar os resíduos gerados em Taubaté, Pindamonhangaba, Tremembé, Campos do Jordão, Santo Antônio do Pinhal e São Bento do Sapucaí, com capacidade para recepcionar 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 recepcionar 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.

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 **Paraibuna** vem, há várias décadas, implantando medidas de atenuação dos efeitos das enchentes e inundações. Entretanto, essas medidas não se têm revelado suficientes. Ou por sub-dimensionamento das estruturas implantadas, devido a critérios de avaliação das vazões insatisfatórios (galerias de águas pluviais ou canais em terra ou em concreto ou ainda vãos de pontes com seções de escoamento inferiores às necessidades), ou por falta de manutenção e operação adequadas (falta de desassoreamento e remoção de entulho e lixo de forma rotineira). Deve ser acrescentado que muitas vezes as vazões provenientes de chuvas intensas não 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 **Paraibuna**:

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

As sugestões a seguir baseiam-se no diagnóstico realizado nas etapas anteriores do trabalho, conforme síntese apresentada no Subitem 3.4 deste relatório.

Nesse sentido, não ocorrendo alagamentos ou inundações, parece não haver necessidade de qualquer proposição em termos de obras, exceto as obras de pavimentação com as respectivas guias e sarjetas.

Dessa maneira, considera-se que as proposições para o devido equacionamento e gestão da drenagem urbana no município de **Paraibuna** restringem-se a necessidade de execução do cadastro técnico das estruturas existentes, conforme o Quadro apresentado a seguir.

Quadro 47 – Proposições Específicas com Estimativa de Custos - Sistema de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas

	Indicador de Custo	Preço Unitário	Quantidade Estimada	Custo por Intervenção
Gerais e Intervenções Localizadas				
Cadastro da Estruturas	hectare	3.000,00	93	278.273,73
			Total =	**R$ 278.273,73**

É oportuno mencionar que a implantação progressiva dessa proposição, 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 **Paraibuna**". O quadro a seguir mostra um panorama consolidado da sustentabilidade financeira dos serviços de Saneamento Básico no Município de **Paraibuna**.

Quadro 48 – Análise de Sustentabilidade Econômica Financeira - Paraibuna
PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO - Paraibuna
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	-	-	-	7.066	(7.203)
2.Resíduos Sólidos	3.996	1.420	2.576	645	1.931
3.Drenagem	-	-	-	468	(468)
4.Total			2.576	8.316	(5.740)
A equacionar					
-DAE (Prefeitura Municipal)	-	-	-	7.203	(7.203)
-Município	3.996	1.420	2.576	1.113	**1.463**
Total	3.996	1.420	2.576	8.316	(5.603)
Receita municipal corrente - 2008(*)					34.433
Participação dos dispêndios municipais anuais na receita corrente anual					**2,1%**

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

Para prestar os serviços de Abastecimento de Água, de Esgotamento Sanitário, de Manejo dos Resíduos Sólidos e implementação das Estruturas de Drenagem, o município deve equacionar, nos próximos trinta anos, em torno de R$ 5,6 milhões adicionais, a valor presente, o que significa incrementar as receitas atuais em 2,1%, via criação de uma taxa, tributo ou transferências de outras esferas governamentais, no contexto de um sistema de subsídios.

Destaca-se que tais resultados são parciais, pois não se considerou na análise a Geração Interna de Recursos Financeiros, referente à prestação dos serviços de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário.

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

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

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

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

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

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

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

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

12. SÍNTESE DOS INVESTIMENTOS E FONTES DE FINANCIAMENTO

12.1. SÍNTESE DOS INVESTIMENTOS

12.1.1. Sistema de Abastecimento de Água

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA								
DISCRIMINAÇÃO	*OBRAS E INTERVENÇÕES*				*ESTIMATIVA DE CUSTOS*			
	CARACTERÍSTICA				CUSTO ESTIMADO (R$)			
	EMERGENCIAL	2010 - 2014	2015 - 2018	2019 - 2040	EMERGENCIAL	2011 - 2014	2015 - 2018	2019 - 2040
PARAIBUNA						**2.138.045,20**	**548.577,53**	**690.404,96**
Sistema de Abastecimento de Água								
Implantação de sistema de recuperação das águas de lavagem da ETA		17 l/s				120.000,00		
Implantação de sistema de tratamento e disposição dos lodos da ETA		17 l/s				120.000,00		
Redes de Distribuição		142 m	138 m	573 m		3.628,10	3.525,90	14.640,15
Ligações de Água		139 un.	141 un.	554 un.		44.417,10	45.051,63	175.764,81
Projetos e Programas						1.350.000,00		
Sistemas de Gestão						500.000,00	500.000,00	500.000,00

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

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
PARAIBUNA						**5.901.356,10**	**522.944,81**	**866.809,87**
Ligações de Esgoto		139 un	141 un	554 un		75.145,70	6.219,21	297.362,27
Rede Coletora		142 m	138 m	573 m		17.210,40	16.725,60	69.447,60
Interceptores		Diâmetros 150 e 200 mm L total= 7 Km				2.737.000,00		
Estações Elevatórias		EEE-1=17,6 l/s EEE-2=4,4 l/s EEE-final=22,13 l/s				492.000,00		
Estação de Tratamento		Sistema de Lodos Ativados por Batelada Q= 14 l/s				850.000,00		
Sistema de Desinfecção		Q=14 l/s				80.000,00		
Projetos e Programas						1.150.000,00		
Sistemas de Gestão						500.000,00	500.000,00	500.000,00

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 de Resíduos Sólidos

SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS								
DISCRIMINAÇÃO	*OBRAS E INTERVENÇÕES*				*ESTIMATIVA DE CUSTOS*			
	CARACTERÍSTICA				CUSTO ESTIMADO (R$)			
	EMERGENCIAL	2011 – 2014	2015 - 2018	2019 - 2040	EMERGENCIAL	2011 – 2014	2015 - 2018	2019 - 2040
PARAIBUNA					**19.782,00**	**353.760,00**	**10.000,00**	
Instalação de cestos em vias e logradouros públicos	45 unidades				9.000,00			
Disponibilização de aterro de inertes regional em São José dos Campos para RSI	1 unidade				10.782,00			
Disponibilização de triturador móvel para resíduos verdes		1 unidade				70.000,00		
Disponibilização de PEV's para materiais		4 unidades				1.600,00		
Disponibilização de central de triagem regional em São José dos Campos para materiais recicláveis		1 unidade				24.656,00		
Disponibilização de usina de compostagem regional em São José dos Campos para matéria orgânica		1 unidade				197.505,00		
Disponibilização de veículos e equipamentos adequados para coleta seletiva domiciliar, inclusive reserva técnica		1 unidades				45.000,00		
Disponibilização de ecopontos e/ou caçambas para entrega de entulhos		2 unidades				10.000,00		
Disponibilização de central de triagem e britagem regional em São José dos Campos para RSI		1 unidade				4.999,00		
Disponibilização de contêineres para feiras livres			2 unidades				10.000,00	

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
PARAIBUNA						208.705,30	41.741,06	27.827,37
Gerais e Intervenções Localizadas								
Cadastro da Estruturas		70	14	9		208.705,30	41.741,06	27.827,37

12.2. FONTES DE FINANCIAMENTO

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

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

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

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

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

Para a parcela difusa, como, por exemplo, a varrição, poda de árvores, limpeza de jardins e a drenagem, cuja particularização para um determinado munícipe é de difícil identificação, deve predominar o financiamento da prestação dos serviços mediante a cobrança de um tributo especifico 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 49 – Fontes de Financiamento

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

  I - de abastecimento de água e esgotamento sanitário: preferencialmente na forma de tarifas e outros preços públicos, que poderão ser estabelecidos para cada um dos serviços ou para ambos conjuntamente;

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

  VIII - incentivo à eficiência dos prestadores dos serviços.

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

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

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

  II - padrões de uso ou de qualidade requeridos;

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

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

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

  VI - capacidade de pagamento dos consumidores.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

A sustentabilidade financeira dos empreendimentos em Saneamento Básico está fortemente correlacionada com os conceitos e diretrizes expostos, onde deve estar sempre presente os aspectos de eficiência, alocativa e técnica, na prestação dos serviços consubstanciados em bases econômicas de custo de oportunidade, escolhendo-se a tecnologia mais adequada às possibilidades financeiras da comunidade, cuja finalidade mor consiste na melhoria ambiental com reflexos sobre a qualidade de vida e de saúde da população beneficiada.

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

a) Projetos Financiáveis

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

GRUPO 1

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

GRUPO 2

- Saneamento Integrado

GRUPO 3

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

GRUPO 4

- Manejo de Resíduos Sólidos

GRUPO 5

- Estudos e Projetos
- Plano de Saneamento

b) Fonte de Recursos

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

c) Participantes

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

d) Contrapartida

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

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

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

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

Restrições

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

e) Condições Financeiras

Quadro 50 – 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 n° 20 de 10/05/2010, que regulamentou a Resolução n° 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 51 – 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 52 – 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. É de 1% a. a. para Administração Pública Direta dos Estados e Municípios.
Fonte: BNDES.

e) Encaminhamento

Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social – BNDES

Área de Planejamento – AP

Departamento de Prioridades – DEPRI

Av. República do Chile, 100 - Protocolo – Térreo

20031-917 - Rio de Janeiro – RJ

12.2.5. Fundo Estadual de Recursos Hídricos – FEHIDRO

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

a) Projetos financiáveis

São passiveis de financiamento pelo FEHIDRO os projetos abaixo:

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

b) Contrapartida

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

Quadro 53 – Contrapartida - FEHIDRO

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

Fonte: FEHIDRO.

c) Condições Financeiras

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

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

Existem, ainda, as seguintes remunerações:

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

d) Encaminhamento

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

12.2.6. Outras Fontes

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

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

13. AVALIAÇÃO SISTEMÁTICA DA EFICÁCIA DAS AÇÕES PROGRAMADAS

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

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

13.1. INDICADORES DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

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

Indicador de Cobertura do Serviço de Água

Tem a finalidade de quantificar o percentual de economias com disponibilidade de acesso ao sistema de abastecimento de água. O período desejável para sua apuração é o anual.

Ica=[(Era+Dda)*100/Dt*(100-Pdfa+Pdda)]*100, onde:

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

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

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

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

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

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

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

Indicador de Qualidade de Água Distribuída

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

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

Iqa: Indicador de Qualidade de Água Distribuída

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

Indicador de Controle de Perdas

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

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

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

Ve: volume de água entregue (L/dia)

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

Vc: volume de água de consumo (L/dia)

Laa: ligações ativas de água (un.)

Indicador de Utilização da Infraestrutura de Produção de Água

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

Iua=Qp*100/CapETA, onde:

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

Qp: vazão produzida (L/s)

CapETA: capacidade da ETA (L/s)

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

13.2. INDICADORES DE ESGOTOS SANITÁRIOS

Indicador de Cobertura do Serviço de Esgotos Sanitários

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

Ivm - Indicador do Serviço de Varrição das Vias

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

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

Em que:

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

Icr – Indicador do Serviço de Coleta Regular

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

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

sendo:

%Dcr = Porcentagem de domicílios atendidos

Duc = Total dos domicílios urbanos atendidos por coleta de lixo

Dut = Total dos domicílios urbanos

Ics- Indicador do Serviço de Coleta Seletiva

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

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

Em que:

Ics: Indicador do Serviço de Coleta Seletiva

- *%CS 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:

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

Em que:

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

Iqr – Indicador da Destinação Final dos RSD

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

Quadro 54 – 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:

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

Em que:

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

O $n_{mín}$ e o $n_{máx}$ são fixados conforme quadro a seguir:

Quadro 55 – Indicador de Saturação do Tratamento e Disposição Final dos RSD

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

Iri - Indicador do Reaproveitamento dos RSI

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

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

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:

$$Idi = 10 \; x \; IQI$$

Em que:

- *Idi:* Indicador de Disposição Final de Resíduos Sólidos Inertes
- *IQI:* Índice de qualidade de destinação de inertes, atribuído à forma/unidade de destinação final utilizada pelo município para dispor seus resíduos sólidos inertes e estimado de acordo com os seguintes critérios:

Quadro 56 – Índice de Qualidade de Destinação de Inertes

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

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

Ids - Indicador do Manejo e Destinação dos RSS

Este indicador traduz as condições do manejo dos resíduos dos serviços de saúde, desde sua forma de estocagem para conviver com baixas frequências de coleta até o transporte, tratamento e disposição final dos rejeitos, sendo calculado com base no seguinte critério:

$$Ids = 10 \; x \; IQS$$

Em que:

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

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

Quadro 57 – 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 distintamente 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 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 58 – 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 59 – 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 60 – 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)		$2{,}50(1-\frac{S1}{S2})$
	S2	Numero de dias com chuva no ano		
Gestão	G1	Número de bocas-de-lobo limpas		$1{,}50(1-\frac{G1}{G2})$
	G2	Total de bocas-de-lobo		
	G3	Total de recursos gastos com microdrenagem		$(1-\frac{G3}{G4})$
	G4	Total alocado no orçamento anual para microdrenagem		

Quadro 61 – Cálculo do Indicador de Drenagem Urbana - Macrodrenagem

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

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 **Paraibuna**.

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 **Paraibuna**, 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 **Paraibuna** 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 Prefeitura Municipal de **Paraibuna**, são apresentadas as seguintes ações preventivas:

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

- 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 do manancial e das captações superficial e subterrânea;
- Manutenção de base de dados e acompanhamento de gestão de riscos ambientais através dos órgãos competentes;
- Controle da qualidade da água produzida com análises de diversos parâmetros no sistema de tratamento de água;
- Plano de Ação de Emergência para atuação nos casos de vazamentos de cloro na estação de tratamento de água;
- Plano de Ação para contenção de vazamentos de produtos químicos;
- Plano de Ação para atuação em casos de incêndio;
- Plano de limpeza e desinfecção dos reservatórios de distribuição de água;
- Controle da qualidade da água distribuída, realizado por laboratório especializado, conforme previsto na Portaria 518 do Ministério da Saúde, através de coletas em diversos pontos da rede de distribuição e na saída do processo de tratamento;
- Plano de vistoria e acompanhamento dos sistemas de distribuição de água com equipes volantes 24 horas por dia.

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

Quadro 62 – Planos de Contingências - Serviço de Abastecimento de Água

Ocorrência	Origem	Plano de Contingências
Falta d´água generalizada	• Inundação da captação de água com danificação de equipamentos eletromecânicos / estruturas • Deslizamento de encostas/ movimentação do solo/ solapamento de apoios de estruturas com arrebentamento da adutora de água bruta • Interrupção prolongada no fornecimento de energia elétrica nas instalações de produção de água • Vazamento de cloro nas instalações de tratamento de água • Qualidade inadequada da água do manancial • Ações de vandalismo	• Verificação e adequação de plano de ação às características da ocorrência • Comunicação à população / instituições / autoridades / Defesa Civil • Comunicação à Polícia • Comunicação à operadora em exercício de energia elétrica • Deslocamento de caminhões tanque • Controle da água disponível em reservatórios • Reparo das instalações danificadas • Implementação do Plano de Ação de Emergência ao Cloro • Implementação de rodízio de abastecimento
Falta d´água parcial ou localizada	• 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	• 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

Embora atualmente o município não possua estação de tratamento de esgoto e estações elevatórias de esgoto, são apresentadas as seguintes ações para o sistema de esgotamento sanitário, o qual deve ser implementado, conforme já apresentado nas intervenções propostas deste Plano:

- Acompanhamento da vazão de esgotos tratados;
- Controle de parâmetros dos equipamentos em operação, como horas trabalhadas, corrente, tensão e consumo de energia;
- Controle de equipamentos de reserva e em manutenção;
- Sistema de gerenciamento da manutenção: cadastro dos equipamentos e instalações; programação de manutenções preventivas; geração e controle de ordens de serviços de manutenções preventivas e corretivas; registros e históricos das manutenções;
- Acompanhamento das variáveis de processo da estação de tratamento de esgotos, com registros históricos;
- Inspeção periódica no sistema de tratamento de esgotos;
- Manutenção preventiva das bombas do sistema de esgoto em oficina especializada;
- Manutenção com limpeza preventiva programada das estações elevatórias de esgoto;
- Manutenção preventiva e corretiva de coletores e ramais de esgoto com equipamentos apropriados;
- Acompanhamento sistemático das estações elevatórias de esgoto;
- Controle da qualidade dos efluentes: controle periódico da qualidade dos esgotos tratados na estação de tratamento de esgoto, realizado por laboratório específico e de acordo com a legislação vigente;
- Plano de ação para contenção de vazamentos de produtos químicos;
- Plano de vistoria e acompanhamento do sistema de esgotamento sanitário 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 63 – Planos de Contingências - Serviço de Esgotamento Sanitário

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

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

Serviços de Limpeza Pública

Varrição Manual

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

Manutenção de Vias e Logradouros

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

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

Manutenção de Áreas Verdes

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

Limpeza Pós Feiras Livres

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

Limpeza de Bocas de Lobo e Galerias

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

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

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

Quadro 64 – Planos de Contingências - Serviços de Limpeza Pública

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

Serviços Relacionados a Resíduos Sólidos Domiciliares

Coleta Domiciliar dos Resíduos Sólidos Domiciliares

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

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

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 65 – Planos de Contingências - Serviços Relacionados a Resíduos Sólidos Domiciliares

Ocorrência	Origem	Plano de Contingências
Paralisação dos serviços de coleta domiciliar	• Greves de pequena duração; • Paralisações por tempo indeterminado.	• Negociação com os trabalhadores; • Contratação emergencial de empresas terceirizadas.
Paralisação dos serviços de operação do aterro sanitário	• Greves de pequena duração; • Paralisações por tempo indeterminado; • Ocorrências que requerem maiores cuidados; • Demora na obtenção das licenças para elevação e/ou ampliação do aterro.	• Contratação emergencial de empresas terceirizadas; • Enviar os resíduos para outra unidade similar existente na região; • Caso ocorra, estancar o vazamento de chorume e transferi-lo para uma ETE; • Acionar a CETESB e Corpo de Bombeiros, caso haja explosão ou incêndio; • Avisar a CETESB caso haja ruptura de taludes e bermas; • Seguir orientação do Manual de Gerenciamento de Áreas Contaminadas da CETESB, se houver contaminação da área.

Serviços Relacionados a Resíduos Sólidos Inertes

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

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

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

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

No caso do aterro de inertes, a paralisação do serviço também pode ocorrer devido à demora na obtenção das licenças necessárias para a sobre elevação e/ou a ampliação do aterro já que, pelas características desse tipo de resíduos, não existem ocorrências com efluentes líquidos e gasosos. Além disso, com a diretriz da nova legislação federal

de somente permitir a disposição final dos rejeitos não reaproveitáveis, tais materiais que já não são ambientalmente agressivos ainda terão suas quantidades progressivamente reduzidas na medida em que o mercado consumidor de agregado reciclado for se consolidando.

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

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

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

Quadro 66 – Planos de Contingências - Serviços Relacionados a Resíduos Sólidos Inertes

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

Serviços Relacionados a Resíduos de Serviços de Saúde

Coleta, Transporte e Tratamento dos RSS

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

Porém, devido à alta periculosidade no manuseio desse tipo de resíduos, sua coleta, transporte e tratamento são sempre realizados por equipes treinadas e devidamente equipadas com os EPI's (equipamentos de proteção individual) necessários, dotadas de veículos e materiais especialmente adequados para essas funções.

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

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

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

Quadro 67– Planos de Contingências - Serviços Relacionados a Resíduos de Serviços de Saúde

Ocorrência	Origem	Plano de Contingências
Descontinuidade da coleta, transporte e tratamento de resíduos de serviços de saúde	• Greves de pequena duração; • Paralisações por tempo indeterminado.	• Contratação de empresa prestadora destes serviços de forma continua e se necessário, em situação emergencial; • Contratação emergencial de empresa terceirizada especializada, caso haja paralisação dos funcionários.

14.4.4. Sistema de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas

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

Os sistemas de drenagem urbana e manejo de águas pluviais são projetados e implantados para permitir o recolhimento e o transporte de uma determinada vazão proveniente de precipitações atmosféricas que se transformam em chuvas e atingem o solo, escoando sobre o mesmo até atingirem as entradas dos sistemas de drenagem ou atingirem diretamente as coleções hídricas. Assim, para o dimensionamento dos sistemas de drenagem e manejo de águas pluviais, é necessário que se calcule, a partir dos valores das quantidades de chuvas, a vazão que deva ser escoada pelos mesmos. Por outro lado, as quantidades de chuvas são variáveis, sendo mais intensas à medida que se considere um maior Período de Retorno. Este Período de Retorno já foi, anteriormente, considerado como 5, 10, 20 e 50 anos dependendo do tipo de obra a ser projetado. Desse modo, há muitos sistemas de drenagem urbana que foram projetados e construídos para esses números de anos. Atualmente, os sistemas de drenagem devem ser dimensionados para um período de 100 anos, pois a experiência acumulada ao longo do tempo mostrou essa necessidade.

Os sistemas de drenagem urbana de **Paraibuna**, incluindo as estruturas de captação e transporte das águas pluviais e mais os cursos d'água canalizados ou não, que recebem as descargas das referidas estruturas, podem apresentar deficiência no seu funcionamento nas situações que podem ser resumidas da seguinte maneira:

- vazões a serem escoadas que ultrapassem os valores utilizados no dimensionamento das estruturas. Isto pode ocorrer especialmente nos casos de obras mais antigas que foram dimensionadas considerando menores períodos de retorno;

- ocorrência de um colapso em alguma parte das estruturas, que impeça o escoamento das águas pluviais;

- existência de alguma seção reduzida nas estruturas ou nos cursos d'água (vão inadequado de uma ponte ou um bueiro antigo subdimensionado), que impeça o escoamento das vazões de projeto;

- entupimento completo ou redução de alguma seção nas estruturas ou nos cursos d'água provocados por acúmulo de lixo ou de entulho, trazidos e acumulados aí pelo próprio escoamento das águas pluviais ou por lançamentos clandestinos.

As situações acima representam o que se define como contingências, isto é, podem ou não acontecer. Infelizmente, em se tratando de sistemas de drenagem e manejo de águas pluviais no Brasil, as mesmas podem ser esperadas na maioria dos casos, devendo ser aliviadas com a utilização de Planos de Contingências elaborados com a finalidade de, em algumas situações, eliminar a causa da contingência e em algumas outras, reduzir os seus efeitos. Estas situações geram como conseqüência ocorrências que devem ser abrangidas em um Plano de Contingência, envolvendo ações estruturais e não estruturais, conforme apresentado a seguir.

Quadro 68 – Planos de Contingências - Sistema de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas

Ocorrência	Origem	Plano de Contingências
Alagamento localizado	• Boca de Lobo e Ramal assoreado/ entupido • Subdimensionamento da rede existente • Deficiência nas declividades da via pública • Deficiência no engolimento das bocas de lobo	• Comunicação à Defesa Civil para verificação dos danos e riscos à população • Comunicação à secretaria de serviços municipais para limpeza da área afetada e desobstrução de redes e ramais • Estudo e verificação do sistema de drenagem existente para corrigir o problema existente • Sensibilização e participação da comunidade através de iniciativas de educação evitando o lançamento de lixo nas vias públicas e nas captações
Inundação ou enchente provocada por transbordamento de córrego	• Deficiência no dimensionamento da calha do córrego • Assoreamento • Estrangulamento do córrego por estruturas de travessias existentes • Impermeabilização descontrolada da bacia	• Comunicação a Defesa Civil • Comunicação a Secretaria de Desenvolvimento Social • Estudo para controle das cheias nas bacias • Medidas para proteger pessoas e bens situados nas zonas críticas de inundação • Limpeza e desassoreamento dos córregos com utilização de equipamento mecanizado • Estudo para controle de ocupação urbana • Sensibilização e participação da comunidade através de iniciativas de educação evitando o lançamento de lixo nas vias públicas e nas captações
Mau cheiro exalado pelas bocas de lobo	• Interligação clandestina de esgoto nas galerias • Lixo orgânico lançados nas bocas de lobo	• Comunicação à prestadora de serviço para detecção do ponto de lançamento e regularização da ocorrência • Limpeza da boca de lobo • Sensibilização e participação da comunidade através de iniciativas de educação evitando o lançamento de lixo nas vias públicas e esgoto nas captações

14.5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

As atividades descritas acima são essenciais para propiciar a operação permanente dos sistemas existentes de **Paraibuna**. 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 substantivamente maior que a parcela de população que abrigam. Há, na outra ponta, municípios pequenos, de pequena população, economia historicamente estagnada e indicadores sociais claramente desfavoráveis. No conjunto, a participação regional no PIB do estado de São Paulo é inferior à sua participação na população estadual.

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

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

De maneira geral, o atendimento nesta região com abastecimento de água é bastante abrangente. Os índices decaem quanto se trata da coleta de esgotos e, sobretudo, no caso do tratamento de esgotos. A destinação final dos resíduos sólidos domiciliares está equacionada, embora com custos expressivos de transporte, pela utilização de sítios regionais. O setor de drenagem é aquele onde as formas institucionalizadas de planejamento e operação são as menos consistentes do ponto de vista institucional e técnico.

Observações Gerais

Muito embora a doutrina moderna estabeleça, idealmente, que as funções de planejamento, operação e regulação (abrangendo também a fiscalização) devam ser exercidas, cada uma delas, por organizações diversas – trata-se, aqui, dos setores de águas e esgotos -, é razoável que a doutrina se adapte às circunstâncias, sobretudo à maior ou à menor complexidade urbana. Neste sentido, naqueles municípios que mantiveram a administração direta sobre seus serviços, parece pouco provável que haja separação nítida entre as funções de planejamento, operação e regulação ou fiscalização. Para tais casos, pode-se recomendar, no plano municipal de saneamento, que algumas medidas sejam tomadas no sentido de criar certo grau de monitoramento e controle sobre a prestação dos serviços. Da mesma forma, deve-se por em relevo a necessidade de adaptação aos planos de bacias - por exemplo, ao enquadramento dos corpos d'água em classes de uso e aos seus demais termos.

Nos municípios onde a operação encontra-se sob a responsabilidade da Sabesp, a separação proposta pela doutrina é mais facilmente aplicável. O planejamento dos

serviços - expresso fundamentalmente no plano municipal de saneamento - pertence de fato e de direito ao poder local. Além disso, este poder é ratificado pela própria natureza dos contratos de programa, de características bilaterais, como observado anteriormente. Quanto à regulação, usualmente está delegada à ARSESP, à qual o município deve, sempre que julgar necessário, recorrer, e à qual pode e deve subsidiar com informações ou críticas, inclusive aquelas relacionadas à qualidade de serviços rotineiros que afetam a responsabilidade municipal (procedimentos de execução de obras, reposição de pavimento, atendimento comercial, etc.).

Também os mecanismos de controle social devem ser adaptados às dimensões do município objeto do plano de saneamento. Mecanismos desta ordem terão provavelmente maior efetividade em municípios de maior densidade econômica e populacional.

Recomendações

Assim, para a institucionalização de (i) normas relativas ao planejamento, operação, regulação e fiscalização de serviços, de (ii) procedimentos de controle social e de (iii) articulação e integração de organizações municipais, estaduais e federais, recomenda-se[4]:

- A clara designação (e manutenção) do órgão da administração municipal responsável pelo acompanhamento de contratos da prestação de serviços de saneamento.
- A divulgação e possibilidade permanente de consulta do Plano Municipal de Saneamento através do sítio mantido pela Prefeitura na Internet.
- A delegação do serviço de regulação de serviços de abastecimento de água e esgotos sanitários à ARSESP.
- O contacto regular com a ARSESP, buscando esclarecimentos e conhecimento técnico para o melhor acompanhamento do contrato de concessão e fornecendo informações, inclusive sobre serviços operacionais e de manutenção cotidianos que tenham relação próxima com as funções da administração local.
- A criação de um Conselho Municipal de Saneamento ou, alternativamente, de um Conselho de Desenvolvimento Urbano, sugerindo-se que a sua composição abranja representantes da administração municipal, da concessionária estadual de água e esgotos, operadora de serviços vinculados a resíduos sólidos (se pertinente)[5] e de organizações não-governamentais.
- O acompanhamento da experiência de outros municípios da bacia hidrográfica e/ou geograficamente próximos com o planejamento, a prestação e a regulação de serviços de saneamento, e também com o exercício de formas de controle social

[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.

pertinentes.

- A elaboração de um Relatório Anual de Situação sobre a evolução do Plano Municipal de Saneamento, abrangendo os serviços de água e esgotos, delegados ou não, e os serviços de resíduos sólidos e de drenagem. O relatório deveria ser divulgado ao público por meios compatíveis com a dimensão urbana e populacional do município. Necessariamente, o relatório estará disponível para consulta no sítio mantido pela Prefeitura na Internet. Sugere-se que inclua as informações e avaliações provenientes da ARSESP e, seguramente, a demonstração de desempenho dos serviços através dos indicadores selecionados.
- A realização de uma audiência publica anual para a apresentação e discussão do Relatório Anual de Situação.
- A articulação da política municipal de saneamento com as políticas de desenvolvimento urbano (sobretudo o Plano Diretor, quando existente), de habitação, de ação social, de proteção ambiental, de saúde e de educação.
- A integração das ações de saneamento com o planejamento e a gestão regional de recursos hídricos e de proteção do meio ambiente.
- A busca de coerência e compatibilidade do Plano Municipal de Saneamento com o Plano da Bacia Hidrográfica e o Plano Regional de Saneamento.
- A divulgação do Plano da Bacia Hidrográfica e do Plano Regional de Saneamento no sítio da Prefeitura na Internet.
- A participação ativa do município nas atividades do Comitê da Bacia Hidrográfica e, quando pertinente, nas suas Câmaras Técnicas.
- Revisão periódica (a cada 4 anos) do Plano Municipal de Saneamento objetivando realinhamento das projeções efetuadas e, por via de consequência, das proposições planejadas.

No caso dos municípios que operam seus próprios serviços de saneamento, a recomendação de que haja uma regulação por parte da ARSESP naturalmente não é cabível, até porque não existe a figura do contrato de concessão e, portanto, da separação entre poder concedente e organização operadora. As demais sugestões são, entretanto, pertinentes para esta situação.

Adicionalmente, no que se relaciona especificamente a serviços de resíduos sólidos, além das recomendações relacionadas acima, sugere-se uma política municipal de incentivo de ações direcionadas à coleta seletiva e, se pertinente, à criação de mercados locais para materiais recicláveis e reciclados.

ANEXOS

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

ANEXO B – QUADRO SÍNTESE DOS INDICADORES

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

ANEXO D – DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

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

BASES E FUNDAMENTOS LEGAIS DOS PLANOS MUNICIPAIS DE SANEAMENTO

INTRODUÇÃO

O presente item trata das questões jurídicas e institucionais que interferem na elaboração dos planos municipais de saneamento básico nas seguintes Unidades Hidrográficas de Gerenciamento de Recursos Hídricos: UGRHI 1/Mantiqueira, UGRHI 2/Paraíba do Sul e UGRHI 3/Litoral Norte, conforme a divisão dos recursos hídricos do Estado de São Paulo, estabelecida no Anexo I da Lei nº 9.034 de 27-12-1994.

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

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

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

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

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

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

remuneração;

- compatibilidade de planejamento[6].

ABRANGÊNCIA DOS SERVIÇOS

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

a. abastecimento de água potável;

b. esgotamento sanitário;

c. limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos;

d. drenagem e manejo das águas pluviais urbanas.

Abastecimento de Água Potável

O **abastecimento de água potável** é constituído pelas atividades, infra-estruturas e instalações necessárias ao abastecimento público de água potável, desde a captação até as ligações prediais e respectivos instrumentos de medição[7]. Isso significa a captação em um corpo hídrico superficial ou subterrâneo, o tratamento, a reservação e a adução até os pontos de ligação e é um forte indicador do desenvolvimento de um país, principalmente pela sua estreita relação com a saúde pública e o meio ambiente.

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

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

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 saúde[8];

- sistema de abastecimento de água para consumo humano – instalação composta por conjunto de obras civis, materiais e equipamentos, destinada à produção e à distribuição canalizada de água potável para populações, sob a responsabilidade do poder público, mesmo que administrada em regime de concessão ou permissão[9];

- solução alternativa de abastecimento de água para consumo humano – toda modalidade de abastecimento coletivo de água distinta do sistema de abastecimento de água, incluindo, entre outras, fonte, poço comunitário, distribuição por veículo transportador, instalações condominiais horizontal e vertical[10];

- controle da qualidade da água para consumo humano – conjunto de atividades exercidas de forma contínua pelo(s) responsável(is) pela operação de sistema ou solução alternativa de abastecimento de água, destinadas a verificar se a água fornecida à população é potável, assegurando a manutenção desta condição[11];

- vigilância da qualidade da água para consumo humano – conjunto de ações adotadas continuamente pela autoridade de saúde pública, para verificar se a água consumida pela população atende a esta norma e para avaliar os riscos que os sistemas e as soluções alternativas de abastecimento de água representam para a saúde humana[12.]

Esgotamento Sanitário

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

8 Decreto nº 5.440/05, art. 4º, I.
9 Decreto nº 5.440/05, art. 4º, II.
10 Decreto nº 5.440/05, art. 4º, III.
11 Decreto nº 5.440/05, art. 4º, IV.
12 Decreto nº 5.440/05, art. 4º, V.

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

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

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

Tanto o abastecimento de água como o esgotamento sanitário, pela complexidade da prestação, custos de obras – Estações de Tratamento de Água – ETA e Estações de Tratamento de Esgotos – ETE, redes, ligações, observância das normas e padrões de potabilidade – possuem um sistema de cobrança direta do usuário, por meio de tarifas e preços públicos. A Lei de Saneamento determina, nesse sentido, que os serviços terão a sustentabilidade econômico-financeira assegurada, sempre que possível, mediante remuneração pela cobrança dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário preferencialmente na forma de tarifas e outros preços públicos, que poderão ser estabelecidos para cada um dos serviços ou para ambos conjuntamente[14].

Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

A **limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos**, considerados juridicamente como elementos integrantes do saneamento básico, representam o conjunto de atividades, infra-estruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destino final do lixo doméstico e do lixo originário da varrição e limpeza de logradouros e vias públicas[15].

A limpeza urbana, de competência municipal, é outra fonte de inúmeros problemas ambientais e de saúde pública, quando prestada de forma inadequada. Cabe também ao Poder Público garantir a coleta, o transporte e o lançamento do lixo em aterros sanitários adequados, devidamente licenciados, que impeçam a percolação do

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 atividades[19].

A **Lei nº 12.305/2010**[20], ao instituir a **Política Nacional de Resíduos Sólidos**, dispõe expressamente sobre a necessidade de articulação dessa norma com a Lei nº 11.445/07, entre outras leis[21]. Cabe ressaltar que a nova norma trata de questões que impactam os sistemas vigentes nos serviços de limpeza urbana, na medida em que estabelece, em seus objetivos, "a não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos, bem como **disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos**", que por sua vez significa a "distribuição ordenada de rejeitos em aterros, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos"[22].

16 FORNARI NETO, Ernani. Dicionário prático de ecologia. São Paulo: Aquariana, 2001, p. 54.
17 Lei nº 8.666/93, art. 24, XXVII.
18 Lei nº 11.445/07, art. 7º.
19 Lei nº 11.445/07, art. 29, II.
20 A Lei nº 12.305/10 entrou em vigor na data de sua publicação, mas a vigência do disposto nos artigos 16 e 18 ocorrerá em dois anos da referida publicação.
21 Lei nº 12.305/10, art. 5º.
22 Lei nº 12.305/10, art. 3º,VIII.

Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas

Já a **drenagem e manejo das águas pluviais urbanas** consistem no conjunto de atividades, infra-estruturas e instalações operacionais de drenagem urbana de águas pluviais, de transporte, detenção ou retenção para o amortecimento de vazões de cheias, tratamento e disposição final das águas pluviais drenadas nas áreas urbanas[23]. Possui uma forte relação com os demais serviços de saneamento básico, pois os danos causados por enchentes tornam-se mais ou menos graves proporcionalmente à eficiência dos outros serviços de saneamento. Águas poluídas por esgoto ou por lixo na ocorrência de enchentes aumentam os riscos de doenças graves, piorando as condições ambientais e a qualidade de vida das pessoas.

Nos termos da lei do saneamento, os serviços de manejo de águas pluviais urbanas terão a sustentabilidade econômico-financeira assegurada, sempre que possível, mediante remuneração pela cobrança dos serviços na forma de tributos, inclusive taxas, em conformidade com o regime de prestação do serviço ou de suas atividades[24].

TITULARIDADE DOS SERVIÇOS

Essencialidade

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

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

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

Titularidade do Saneamento na UGRHI em Estudo

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

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 solução[28].

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

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

Diante desse impasse, e da indefinição do STF na solução da matéria, a Lei federal nº 11.107, de 6-4-2005 – Lei de Consórcios Públicos – veio alterar esse quadro, estabelecendo novos arranjos institucionais para a prestação de serviços públicos, inclusive os se saneamento básico, que tiram o foco da questão da titularidade. No novo modelo, os entes federados podem fazer parte de um único consórcio, o qual contratará os serviços e exercerá o papel de concedente, por delegação, através de lei.

A Lei nº 11.445/07, adotando essa linha, não define expressamente o titular do serviço, prevendo apenas que este poderá delegar a organização, a regulação, a fiscalização e a prestação dos serviços, mediante contrato ou convênio, a outros entes federativos, nos termos do art. 241[30] da Constituição Federal e da Lei nº 11.107/05. Cabe lembrar que a delegação também pode ser concedida ao particular, nos moldes da Lei nº 8.987/95.

27 CF/88, art. 30, V.
28 ADI/1842 – Ação Direta de Inconstitucionalidade.
29 CF/88, art. 25, § 3º.
30 "Art. 241. A União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios disciplinarão por meio de lei os consórcios públicos e os convênios de cooperação entre os entes federados, autorizando a gestão associada de serviços públicos, bem como a transferência total ou parcial de encargos, serviços, pessoal e bens essenciais à continuidade dos serviços transferidos." Redação da EC nº 19/98.

No caso da UGRHI objeto deste estudo, que se encontram fora de regiões metropolitanas, não há dúvida de que os municípios são os titulares de todos os serviços de saneamento básico[31] e responsáveis pelos planos municipais de saneamento além de todas as outras ações relativas à sua correta prestação, com os seguintes objetivos: cidade limpa, livre de enchentes, com esgotos coletados e tratados e água fornecida a todos nos padrões legais de potabilidade.

Atribuições do Titular

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

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

I - elaborar os planos de saneamento básico, nos termos desta Lei;

II - prestar diretamente ou autorizar a delegação dos serviços e definir o ente responsável pela sua regulação e fiscalização, bem como os procedimentos de sua atuação;

III - adotar parâmetros para a garantia do atendimento essencial à saúde pública, inclusive quanto ao volume mínimo per capita de água para abastecimento público, observadas as normas nacionais relativas à potabilidade da água;

IV - fixar os direitos e os deveres dos usuários;

V - estabelecer mecanismos de controle social, nos termos do inciso IV do caput do art. 3º da Lei nº 11.445/07;

VI - estabelecer sistema de informações sobre os serviços, articulado com o Sistema Nacional de Informações em Saneamento;

VII - intervir e retomar a operação dos serviços delegados, por indicação da entidade reguladora, nos casos e condições previstos em lei e nos documentos contratuais.

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

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.

instrumentos jurídicos próprios, de acordo com o que a lei determina.

Planejamento

A organização ou planejamento consiste no estudo e na fixação das diretrizes e metas que deverão orientar uma determinada ação. No caso do saneamento, é preciso planejar como será feita a prestação dos serviços de saneamento, de acordo com as características e necessidades locais, com vistas a garantir que essa prestação corresponda a resultados positivos, no que se refere à melhoria da qualidade ambiental e da saúde pública. O planejamento também corresponde ao princípio da eficiência[33], pois direciona o uso racional dos recursos públicos. Nessa linha, a Lei nº 11.445/07 menciona expressamente os princípios da **eficiência** e da **sustentabilidade econômica** como fundamentos da prestação dos serviços de saneamento básico[34].

Elaborar os planos de saneamento básico constitui um dos deveres do titular dos serviços[35]. A elaboração desses planos se encontra no âmbito das atribuições legais do município. Segundo a Lei nº 11.445/07, em seu art. 19, a prestação de serviços públicos de saneamento básico observará plano, que poderá ser específico para cada serviço – abastecimento de água, esgotamento sanitário, resíduos sólidos, drenagem.

O conteúdo mínimo estabelecido para os planos de saneamento é bastante abrangente e não se limita a um diagnóstico e ao estabelecimento de um programa para o futuro. Evidentemente, é prevista a elaboração de **um diagnóstico** da situação e de seus impactos nas condições de vida, utilizando sistema de indicadores sanitários, epidemiológicos, ambientais e socioeconômicos e apontando as causas das deficiências detectadas[36]. É necessário o conhecimento da situação ambiental, de saúde pública, social e econômica do Município, verificando os impactos dos serviços de saneamento nesses indicadores.

A partir daí, cabe traçar os **objetivos e metas de curto, médio e longo prazos para a universalização**[37], admitidas soluções graduais e progressivas, observando a compatibilidade com os demais planos setoriais. Cabe lembrar que o princípio da universalização dos serviços, previsto no art. 2º da lei de saneamento, consiste na ampliação progressiva do acesso de todos os domicílios ocupados ao saneamento básico[38], de modo que, conforme as metas estabelecidas, a totalidade da população tenha acesso ao saneamento.

Uma vez estabelecidos os objetivos e metas para a universalização dos serviços, cabe ao plano a indicação de **programas, projetos e ações necessárias para atingir os objetivos e as metas**, de modo compatível com os respectivos planos plurianuais e

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.

com outros planos governamentais correlatos, identificando possíveis fontes de financiamento.

Os planos de saneamento básico devem estar articulados com outros estudos efetuados e que abranjam a mesma região. Nos termos da lei, os serviços de saneamento básico serão prestados com base, entre outros princípios, na **articulação** com as políticas de desenvolvimento urbano e regional, de habitação, de combate à pobreza e de sua erradicação, de proteção ambiental, de promoção da saúde e outras de relevante interesse social voltadas para a melhoria da qualidade de vida, para as quais o saneamento básico seja fator determinante[39].

Essa articulação deve ser considerada na elaboração dos planos de saneamento, com vistas a integrar as decisões sobre vários temas, mas que na prática, acabam por impactar o mesmo território.

Embora a lei não mencione expressamente, deve haver uma **correspondência necessária do plano de saneamento com o Plano Diretor**, instrumento básico da política de desenvolvimento urbano, objeto do art. 182 da Constituição[40]. Nos termos desse dispositivo, o Plano Diretor constitui lei municipal e é o instrumento básico da política de desenvolvimento e de expansão urbana[41].

Um ponto fundamental, nesse passo, consiste no fato de que a lei de saneamento, nos termos do seu art. 19, § 3º, estabelece que os **planos de saneamento básico deverão ser compatíveis com os planos das bacias hidrográficas** em que estiverem inseridos. O Município não é detentor do domínio da água, mas sua atuação é fundamental na proteção desse recurso. O lixo e o esgoto doméstico, gerados nas cidades, são fontes importantes de poluição dos recursos hídricos.

Embora o Município seja um ente federado autônomo, a norma condiciona o planejamento municipal, ainda que no tocante ao saneamento, a um plano de caráter regional, qual seja o da bacia hidrográfica[42] em que se localiza o Município. Essa regra é de extrema importância, pois é por meio dela que se fundamenta a necessidade de os Municípios considerarem, em seu planejamento, fatores externos ao seu território como, por exemplo, a bacia hidrográfica.

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

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.

que o conteúdo do plano deve ser cumprido, com a devida indicação de como aferir esse cumprimento.

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

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

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

No que diz respeito à área de abrangência, o plano municipal de saneamento básico deverá englobar integralmente o território do município[46].

O **serviço regionalizado** de saneamento básico poderá obedecer ao plano de saneamento básico elaborado para o conjunto de Municípios atendidos[47].

Regulação e Fiscalização

Regulação é todo e qualquer ato, normativo ou não, que discipline ou organize um determinado serviço público, incluindo suas características, padrões de qualidade, impacto sócio-ambiental, direitos e obrigações dos usuários e dos responsáveis por sua oferta ou prestação e fixação e revisão do valor de tarifas e outros preços públicos[48].

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

Conforme já mencionado, o planejamento e regulação encontram-se estreitamente relacionadas, lembrando que cada atribuição correspondente à titularidade -

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.

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

O art. 22. da Lei nº 11.445/07 estabelece como objetivos da regulação:

I - estabelecer padrões e normas para a adequada prestação dos serviços e para a satisfação dos usuários;
II - garantir o cumprimento das condições e metas estabelecidas;
III - prevenir e reprimir o abuso do poder econômico, ressalvada a competência dos órgãos integrantes do sistema nacional de defesa da concorrência;
IV - definir tarifas que assegurem tanto o equilíbrio econômico e financeiro dos contratos como a modicidade tarifária, mediante mecanismos que induzam a eficiência e eficácia dos serviços e que permitam a apropriação social dos ganhos de produtividade.

Note-se que esses objetivos dizem respeito ao planejamento e à regulação dos serviços, na medida em que tratam tanto da fixação de padrões e normas relativas à adequada prestação dos serviços[50] como à garantia de seu cumprimento. Além disso, a regulação inclui o controle econômico financeiro dos contratos de prestação de serviços regulados, buscando-se a modicidade das tarifas, eficiência e eficácia dos serviços e ainda a apropriação social dos ganhos da produtividade.

Cabe ao titular dos serviços de saneamento a adoção de parâmetros para a garantia do atendimento essencial à saúde pública, inclusive quanto ao volume mínimo *per capita* de água para abastecimento público, observadas as normas nacionais relativas à potabilidade da água[51]. No que se refere aos direitos do consumidor, cabe ao titular dos serviços fixar os direitos e os deveres dos usuários.

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

49 Lei nº 11.445/07, art. 21.
50 Segundo o art. 6º, § 1o da Lei nº 8.97/95, serviço adequado é o que satisfaz as condições de regularidade, continuidade, eficiência, segurança, atualidade, generalidade, cortesia na sua prestação e modicidade das tarifas.
51 Lei nº 11.445/07, art. 9º, III.
52 Lei nº 11.445/07, art. 3º, IV.

Cabe também ao titular estabelecer sistema de informações sobre os serviços, articulado com o Sistema Nacional de Informações em Saneamento[53]. Os sistemas de informações se articulam com os planos, na medida em que fornecem informações à sua elaboração e, ao mesmo tempo, são alimentados pelas novas informações obtidas na elaboração desses planos.

Cabe também ao titular dos serviços intervir e retomar a operação dos serviços delegados, por indicação da entidade reguladora, nos casos e condições previstos em lei e nos documentos contratuais.

Na **prestação regionalizada**, as atividades de regulação e fiscalização poderão ser exercidas por órgão ou entidade de ente da Federação a que o titular tenha delegado o exercício dessas competências por meio de convênio de cooperação entre entes da Federação, obedecido o disposto no art. 241 da Constituição Federal e por consórcio público de direito público integrado pelos titulares dos serviços[54]. E, no exercício das atividades de planejamento dos serviços, o titular poderá receber cooperação técnica do respectivo Estado e basear-se em estudos fornecidos pelos prestadores[55].

Na prestação regionalizada, a entidade de regulação deverá instituir regras e critérios de estruturação de sistema contábil e do respectivo plano de contas, de modo a garantir que a apropriação e a distribuição de custos dos serviços estejam em conformidade com as diretrizes estabelecidas na Lei[56].

Formas de Exercício da Titularidade dos Serviços

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

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

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

53 Lei nº 11.445/07, art. 9º, VII.
54 Lei nº 11.445/07, art. 15.
55 Lei nº 11.445/07, art. 15, parágrafo único.
56 Lei nº 11.445/07, art. 18, parágrafo único.

estabelecida para os serviços nessas categorias.

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

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

Delegação à Agência Reguladora

A Lei nº 11.445/07 permite que a regulação de serviços públicos de saneamento básico seja **delegada pelos titulares a qualquer entidade reguladora** constituída dentro dos limites do respectivo Estado, explicitando, no ato de delegação da regulação, a forma de atuação e a abrangência das atividades a serem desempenhadas pelas partes envolvidas[57].

O Estado de São Paulo instituiu, pela Lei Complementar nº 1.025, de 7-12-2007, regulamentada pelo Decreto nº 52.455, de 7-12-2007, a Agência Reguladora de Saneamento e Energia - ARSESP, entidade autárquica e vinculada à Secretaria de Saneamento e Energia do Estado de São Paulo. Em relação ao Saneamento, cabe à ARSESP regular e fiscalizar os serviços de titularidade estadual, assim como aqueles, de titularidade municipal, que venham a ser delegados à ARSESP pelos municípios paulistas que manifestarem tal interesse[58].

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

No caso dos municípios que concederam os serviços de saneamento – água e esgotamento sanitário - à SABESP, por contrato de programa, ou concessão a particular, esses entes poderão celebrar convênio de cooperação com a ARSESP, mas não estão obrigados a fazê-lo, pois o modelo é flexível. Apenas a Lei Complementar Estadual 1.025/07 exige, todavia, que a celebração do convênio de cooperação seja precedida pela apresentação de laudo que ateste a viabilidade econômico-financeira dos serviços[59].

57 Lei nº 11.445/07, art. 23, § 1º.
58 A ARSESP é a nova denominação da Comissão de Serviços Públicos de Energia CSPE, que teve as suas competências estendidas para o saneamento básico.
59 Artigo 45 - Fica o Poder Executivo do Estado de São Paulo, diretamente ou por intermédio da ARSESP, autorizado a celebrar, com Municípios de seu território, convênios de cooperação, na forma do artigo 241 da CF/88, visando à gestão associada de serviços de saneamento básico,

Delegação a Consórcio Público

A figura do consórcio público encontra-se prevista no art. 241 da Constituição Federal[60] e seu regime jurídico foi fixado pela Lei nº 11.107, de 6-04-2005, regulamentado pelo Decreto nº 6.017, de 17-1-2007.

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

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

Os objetivos do consórcio público são determinados pelos entes da Federação que se consorciarem[62]. Entre os objetivos do consórcio[63] encontra-se "a gestão associada de serviços públicos", que significa "a associação voluntária de entes federados, por convênio de cooperação ou consórcio público, conforme disposto no art. 241 da

---

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.

Constituição Federal"[64].

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

O protocolo de intenções é o contrato preliminar, resultado de uma ampla negociação política entre os entes federados que participarão do consórcio. É nele que as partes contratantes definem todas as condições e obrigações de cada um e, uma vez ratificado mediante lei, converte-se em contrato de consórcio público.

PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS: MODELOS INSTITUCIONAIS

O titular – Município - pode prestar diretamente os serviços de saneamento ou autorizar a delegação dos mesmos, definindo o ente responsável pela sua regulação e fiscalização, bem como os procedimentos de sua atuação[71]. Releva notar que "a delegação de serviço de saneamento básico não dispensa o cumprimento pelo prestador do respectivo plano de saneamento básico em vigor à época da delegação"[72]. Desse modo, havendo qualquer ato ou contrato de delegação, cabe ao prestador cumprir o plano de saneamento em vigor na época da edição desse ato ou mesmo contrato.

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

A **prestação regionalizada** de serviços públicos de saneamento básico poderá ser realizada por órgão, autarquia, fundação de direito público, consórcio público, empresa pública ou sociedade de economia mista estadual, do Distrito Federal, ou municipal, na forma da legislação ou empresa a que se tenham concedido os serviços[73]. Os prestadores que atuem em mais de um Município ou que prestem serviços públicos de

64 Lei nº 11.445/07, art. 3º, II.
65 Lei nº 11.107/05, art. 3º.
66 Lei nº 11.107/05, art. 3º.
67 Lei nº 11.107/05, art. 4º, § 5º.
68 Lei nº 11.107/05, art. 5º.
69 Lei nº 11.107/05, art. 4º, § 4º.
70 Lei nº 11.107/05, art. 3º.
71 Lei nº 11.445/07, art. 9º, II.
72 Lei nº 11.445/07, art. 19, § 6o .
73 Lei nº 11.445/07, art. 16.

saneamento básico diferentes em um mesmo Município manterão sistema contábil que permita registrar e demonstrar, separadamente, os custos e as receitas de cada serviço em cada um dos Municípios atendidos e, se for o caso, no Distrito Federal[74].

Prestação Direta pela Prefeitura Municipal

Os serviços são prestados por um órgão da Prefeitura Municipal, sem personalidade jurídica e sem qualquer tipo de contrato, já que, nessa modalidade, as figuras de titular e de prestador dos serviços se confundem em um único ente – o Município. A Lei nº 11.445/07 dispensa expressamente a celebração de contrato para a prestação de serviços por entidade que integre a administração do titular[75].

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

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

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

Prestação de Serviços por Autarquias

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

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

74 Lei nº 11.445/07, art. 18.
75 Lei nº 11.445/07, art. 10.

Prestação por Empresas Públicas ou Sociedades de Economia Mista Municipais

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

Prestação Mediante Contrato

De acordo com a Lei nº 11.445/07, a prestação de serviços de saneamento básico, para ser prestada por uma entidade que não integre a administração do titular, quer dizer, que não seja um DAE (administração direta) ou um SAAE (administração indireta), depende da celebração de contrato, sendo vedada a sua disciplina mediante convênios, termos de parceria ou outros instrumentos de natureza precária.[76] Não estão incluídos nessa hipótese os serviços públicos de saneamento básico cuja prestação o Poder Público, nos termos de lei, autorizar para usuários organizados em cooperativas ou associações, desde que limitados a determinado condomínio, e localidade de pequeno porte, predominantemente ocupada por população de baixa renda, onde outras formas de prestação apresentem custos de operação e manutenção incompatíveis com a capacidade de pagamento dos usuários e os convênios e outros atos de delegação celebrados até 6-4-2005.[77]

Condições de Validade dos Contratos

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

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

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

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

76 Lei nº 11.455/07, art. 10, caput.
77 Lei nº 11.455/07, art. 10º, § 1º.
78 Lei nº 11.445/07, art. 11, II.
79 Lei nº 11.445/07, art. 11, III.

caso de concessão, e sobre a minuta do contrato. Trata-se de uma forma de tornar públicas as decisões do poder municipal, o qual se submete, dessa forma, ao controle social[80].

Além disso, os planos de investimentos e os projetos relativos ao contrato deverão ser compatíveis com o respectivo plano de saneamento básico[81], o que corresponde ao estabelecimento da equação econômico-financeira relativa aos serviços.

Contrato de Prestação de Serviços

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

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

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

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

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

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

80 Lei nº 11.445/07, art. 11, IV.
81 Lei nº 11.445/07, art. 11§2º

Contrato de Concessão

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

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

Para os **contratos de concessão**, assim como para os **contratos de programa**, a Lei nº 11.445/07 estabelece informações adicionais que devem constar das normas de regulação, conforme segue: 1. autorização para a contratação, indicando prazos e a área a ser atendida; 2. inclusão, no contrato, das metas progressivas e graduais de expansão dos serviços, de qualidade, de eficiência e de uso racional da água, da energia e de outros recursos naturais, em conformidade com os serviços a serem prestados; 3. as prioridades de ação, compatíveis com as metas estabelecidas; 4. as condições de sustentabilidade e equilíbrio econômico-financeiro da prestação dos serviços, em regime de eficiência, incluindo a) o sistema de cobrança e a composição de taxas e tarifas; b) a sistemática de reajustes e de revisões de taxas e tarifas; c) a política de subsídios; d) mecanismos de controle social nas atividades de planejamento, regulação e fiscalização dos serviços; e) - as hipóteses de intervenção e de retomada dos serviços[82].

Contrato de Programa

As Empresas Estaduais de Saneamento Básico – CESB –, criadas no âmbito do PLANASA – Plano Nacional de Saneamento foram instituídas sob a forma de sociedades de economia mista, cujo acionista controlador é o governo do respectivo Estado. É o caso da Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo - SABESP, cuja criação foi autorizada pela Lei nº 119, de 29/06/73[83], tendo por objetivo o planejamento, execução e operação dos serviços públicos de saneamento básico em todo o Estado de São Paulo, respeitada a autonomia dos municípios.

A SABESP é concessionária de serviços públicos de saneamento. Para tanto, atua como concessionária, sendo que parte desses contratos remonta à década de setenta,

82 Lei nº 11.445/07, art. 11, § 2º.
83 Alterada pela Lei nº 12.292/2006.

pelo prazo de trinta anos, o que significa que alguns já estão renegociados e outros em fase de nova negociação por meio dos chamados "**contratos de programa**" celebrados com os Municípios.

Empresa Privada

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

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

ANEXO B – QUADRO SÍNTESE DOS INDICADORES

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

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

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

Quadro Síntese de Indicadores		
INDICADORES DE RESÍDUOS SÓLIDOS		
Irr	**Indicador de Reaproveitamento de Resíduos Sólidos:** reaproveitamento dos materiais reaproveitáveis presentes nos resíduos sólidos domiciliares.	
$Irr = \frac{100\ x\ (\%\ Rr\ atual - \%\ Rr\ mín)}{(\%\ Rr\ máx - \%\ \ Rr\ mín)}$		
Componentes	**Variáveis envolvidas**	**Fonte responsável pela informação**
%rr mín	% dos resíduos reaproveitados mínimo = 0% do total de resíduos sólidos gerados no município	Município
%rr máx	% dos resíduos reaproveitados máximo = 60% do total de resíduos sólidos gerados no município	Município
%rr atual	% dos resíduos reaproveitados em relação ao total dos resíduos sólidos gerados no município	Município
Iqr	**Indicador da Destinação Final dos RSD:** avalia as condições dos sistemas de disposição de resíduos sólidos domiciliares, baseado na pontuação avaliada pela CETESB, chamada de IQR.	
IQR - 0,0 a 6,0	Condições inadequadas - seu Iqr será 0 (zero);	CETESB
IQR - 6,1 a 8,0	Condições Controladas - seu Iqr deverá ser interpolado;	
IQR - 8,1 a 10,0	Condições Adequadas - seu Iqr será 100.	
Isr	**Indicador de Saturação do Tratamento e Disposição Final dos RSD:** avalia a capacidade restante dos locais de disposição e a necessidade de implantação de novas unidades de disposição de resíduos.	
$Isr = \frac{100x(n - nmín)}{(nmax - nmín)}$		
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 ≥ (1 a 5)	Município
Iri	**Indicador de Reaproveitamento de Resíduos Sólidos Inertes:** avalia o reaproveitamento dos materiais reaproveitáveis presentes na composição dos resíduos sólidos inertes.	
$Iri = \frac{100\ x\ (\%\ Ri\ atual - \%\ Ri\ mín)}{(\%\ Ri\ máx - \%\ \ Ri\ mín)}$		
Componentes	**Variáveis envolvidas**	**Fonte responsável pela informação**
%Ri mín	% dos resíduos reaproveitados mínimo = 0% do total de resíduos sólidos inertes gerados no município;	Município
%Ri máx	% dos resíduos reaproveitados máximo = 60% do total de resíduos sólidos inertes gerados no município;	Município
%Ri atual	% dos resíduos inertes reaproveitados em relação ao total dos resíduos sólidos inertes gerados no município;	Município

Quadro Síntese de Indicadores		
INDICADORES DE RESÍDUOS SÓLIDOS		
Idi	**Indicador de Disposição Final de Resíduos Sólidos Inertes:** objetiva avaliar as condições dos sistemas de disposição de resíduos sólidos inertes que se não forem bem operados podem gerar o assoreamento de drenagens.	
$Idi = 10\ x\ IQI$		
Componentes	**Variáveis envolvidas**	**Fonte responsável pela informação**
IQI	qualidade de destinação de inertes, atribuído à forma/unidade de destinação final utilizada pelo município para dispor seus resíduos sólidos inertes e estimado de acordo com quadro.	Município
Ids	**Indicador de Manejo de Resíduos de Serviços de Saúde:** avalia as condições do manejo dos resíduos dos serviços de saúde, desde sua forma de estocagem para conviver com baixas frequências de coleta até o transporte, tratamento e disposição final dos rejeitos.	
$Ids = 10\ x\ IQS$		
Componentes	**Variáveis envolvidas**	**Fonte responsável pela informação**
IQS	Índice de Qualidade de Manejo de Resíduos de Serviços de Saúde, e estimado de acordo com quadro.	Município

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

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

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

AÇÕES INSTITUCIONAIS NECESSÁRIAS PARA ATINGIR OS OBJETIVOS E METAS

Este Anexo aborda com maior profundidade o embasamento e a importância das principais ações preliminares necessárias à efetiva implementação do Plano Municipal de Saneamento Básico, quais sejam:

- Institucionalização de Normas Municipais;
- Mecanismos de Controle Social; e
- Articulação e Integração dos Agentes para a Implementação das Ações Programadas.

Institucionalização de Normas Municipais

De um ponto de vista doutrinário mais moderno, recomenda-se que as funções de planejamento, operação, regulação e fiscalização de serviços de natureza pública sejam exercidas por diferentes organizações.

Os serviços públicos podem ser prestados por organizações do próprio Estado ou por empresas privadas. A proeminência de uma ou outra forma de prestação dos serviços depende de fatores que são variáveis no tempo e da tradição institucional de cada país ou região.

As leis federais n.º 8.987/1995, que estabelece o regime de concessão e permissão da prestação de serviços públicos, e n.º 11.107/2005, que dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios, abordam questões contratuais, de regulação e de controle social.

Mais recentemente foi aprovada uma nova legislação incidente sobre o setor, então incluindo as ações relacionadas a resíduos sólidos e drenagem urbana: a Lei Federal n.º 11.445/2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico. A nova lei firma que a concessão prossegue dependendo de celebração de contrato, todavia, a legitimidade dos contratos requer condições, como a existência de plano de saneamento básico; de estudos confirmando a viabilidade do contrato; de normas de regulação; a aderência dos planos de investimentos e de projetos técnicos ao plano de saneamento; a fixação de metas de atendimento; o regime e os níveis de tarifa a serem praticadas. Trata-se, assim, de um contrato moderno, que busca o equilíbrio entre as partes, concedente e concessionário. A lei também trata com detalhe da função de regulação, em seu artigo 12.º e no Capítulo V, onde se afirma a “independência decisória, incluindo autonomia administrativa, orçamentária e financeira da entidade reguladora” (artigo 21, inciso I).

O Estado de São Paulo acompanhou estas alterações institucionais e o governo do Estado decidiu assemelhar o ambiente da prestação de serviços com aquele vivido pela empresa privada. Através da Lei Complementar Estadual n.º 1.025/2007, criou a ARSESP – Agência Reguladora de Saneamento e Energia do Estado de São Paulo (a

agência, sob outra denominação, já fazia a regulação da área de energia, por delegação de funções da Agência Nacional de Energia Elétrica - ANEEL).

De forma semelhante, o Município tem que institucionalizar, no âmbito de sua "política municipal de saneamento básico" (da qual o "plano de saneamento básico" é apenas o documento que lhe dá embasamento técnico), o(s) órgão(s) que se incumbirá(ão) das funções de planejamento, operação, regulação e fiscalização dos serviços de saneamento básico, estabelecendo sua(s) estrutura(s), competência(s) e normas funcionais.

Mecanismos de Controle Social

A ideia de "controle social" – como a doutrina de separação da responsabilidade sobre as atividades de planejamento, operação e regulação da prestação de serviços públicos – também tem um aspecto de modernidade. O Capítulo 8.º da Lei Federal n.º 11.445/2007 trata deste tema.

Ordinariamente, a 'regra do jogo' democrático pressupõe um equilíbrio institucional, ideia cuja origem está na velha forma setecentista da convivência dos poderes executivo, legislativo e judiciário. Trata-se da "pedra da Roseta" da democracia moderna, e uma espécie de critério pelo qual os regimes políticos são avaliados há quase três séculos. No entanto, nas últimas três ou quatro décadas, uma ideia adjunta à formulação original sobreveio, qual seja o interesse pela adoção de mecanismos adicionais de acompanhamento e controle de questões de interesse público, em especial aquelas cuja responsabilidade é enfeixada pelo poder executivo. O exemplo mais saliente desta ideia é a criação de conselhos, reunindo geralmente representantes do poder a ser monitorado e representantes de organizações sociais, eleitos ou indicados de formas as mais diversas.

Como resultado, por toda parte surgem conselhos, mais recentemente conselhos institucionalizados, reunindo representantes do executivo e da denominada sociedade civil. Os conselhos não substituem os velhos poderes legislativo e judiciário e não costumam ser deliberativos – raramente o são, aliás –, porém representam, na prática, um fórum para a prestação de contas e, assim, um fator de ampliação da transparência das políticas públicas. Controle social, nesta acepção, é este chamado à sociedade para que avance além do mecanismo do voto e das eleições. Assim, poderia ser definido como "o conjunto de mecanismos e procedimentos que garantem à sociedade informações, representação técnica e participação nos processos de formulação de políticas, de planejamento e de avaliação relacionados aos serviços públicos".

De toda forma, nunca é demais observar que o setor de saneamento no Brasil é crescentemente regulado, e esta regulação ultrapassa a esfera de poder de uma agência reguladora propriamente dita: trata-se de um amplo "ambiente de regulação" que conta, suplementarmente, com o poder concedente municipal, o Judiciário, o Ministério Público, os órgãos ambientais, as legislações de proteção do consumidor e os próprios conselhos que abrigam uma participação popular minimamente organizada.

Assim, o Município precisa, ainda no âmbito de sua "política municipal de saneamento básico", estabelecer a forma de participação da sociedade civil no acompanhamento e fiscalização da prestação dos serviços de saneamento básico, bem como na definição das ações e alterações a serem implementadas, através da oitiva de seus pleitos e sugestões.

Como mecanismo de controle social propõe-se a institucionalização de um Conselho Municipal de Saneamento, composto minimamente por representantes do Poder Executivo Municipal, da Agência Reguladora, do Ministério Público, dos Operadores dos serviços de saneamento básico e da Sociedade Civil, com atribuição consultiva e de apoio à tomada de decisões.

Articulação e Integração dos Agentes para a Implementação das Ações Programadas

A fragmentação das titularidades sobre os serviços de saneamento – isto é, a predominância do interesse local – é o elemento básico de dimensionamento das possibilidades de efetiva integração de esforços entre os agentes municipais, estadual e federal para a melhor prestação dos serviços. O federalismo brasileiro, onde o município é um ente federado, põe em relevo mais a política de cooperação que os instrumentos de subordinação e coerção.

O elemento de indução forçada não necessariamente está excluído de cogitação, mas sua possibilidade liga-se à existência de recursos financeiros que podem ser repassados mediante o atendimento de algumas condicionalidades. Considerando hipoteticamente necessidades atuais do setor de saneamento, o Estado poderia agir pró-ativamente, com recursos, no estímulo a soluções regionais consorciadas para a destinação de resíduos sólidos, com viabilização de aterros ou outras soluções tecnológicas cuja localização permita equilibrar os custos de tratamento e transporte dos volumes coletados.

Entretanto, imposições por conta de transferência de recursos devem ser sempre decididas com algum grau de cautela. Casos cujo exame pode ser revelador das vicissitudes constitucionais são os de municípios que não cobram pela prestação de alguns dos serviços públicos (abastecimento de água, coleta de esgotos, limpeza urbana e coleta de resíduos sólidos e/ou drenagem de águas pluviais). Em tese, se os municípios cumprem razoavelmente bem as suas funções públicas, não há razão imperativa para que, em troca de repasse de recursos não onerosos do governo do estado ou da União, esta singular política local tenha de ser alterada. A alteração somente se justifica se, claramente, a reivindicação destes municípios por recursos assumir aspectos quantitativos elevados por uma evidente incapacidade de alocar contrapartida local.

Por outro lado, a água é um recurso escasso e a poluição hídrica, um fato relevante. Estes aspectos rompem os limites da circunscrição municipal e assumem contornos regionais. Assim, Planos Regionais de Saneamento e Planos de Bacias Hidrográficas, embora não necessariamente abriguem metas e procedimentos que possam ser qualificados como vinculatórios, constituem instrumentos de interesse público e a

garantia de seus objetivos pode se sobrepor a visões excessivamente localistas. Quando isto ocorre, o repasse de recursos pode ser utilizado como indutor de mudanças da política local e de garantia de diretrizes e metas regionais[84]. Dificilmente a legitimidade de um ato deste tipo seria contestada.

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

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

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

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

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

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

ANEXO D – DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

Os principais documentos utilizados no embasamento deste plano integrado de saneamento básico do município de **Paraibuna** estão relacionados a seguir:

- ✓ Plano Municipal de Saneamento Passo a Passo – DAEE/CEPAM – 2009.
- ✓ Plano Estadual de Recursos Hídricos 2004-2007 - Consórcio JMR/ENGECORPS – Julho/2005.
- ✓ Plano de 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.

Relatórios anteriormente emitidos, referentes ao presente contrato:

- ✓ Relatório 1 - Programa Detalhado de Trabalho – Julho/2010.
- ✓ Relatório 2 – Descrição dos Sistemas Existentes e Projetados e Avaliação da Prestação dos Serviços de Saneamento Básico do Município de **Paraibuna** – Revisão 0 – Outubro/2010 e Revisão 1 – Fevereiro/2011.
- ✓ Relatório 3 – Estudo de Demandas, Diagnóstico Completo, Formulação e Seleção de Alternativas do Município de **Paraibuna** – Revisão 0 - Março/2011 e Revisão 1 – Junho/2011.
- ✓ Relatório 4 – Proposta do Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico do Município de **Paraibuna** – Revisão 0 – Maio/2011 e Revisão 1 – Agosto/2011.

RELAÇÃO DE MUNICÍPIOS POR UGRHI

UGRHI 1	UGRHI 2	UGRHI 3
Municípios		
Campos do Jordão	Aparecida	Caraguatatuba
Santo Antônio do Pinhal	Arapeí	Ilhabela
São Bento do Sapucaí	Areias	São Sebastião
	Bananal	Ubatuba
	Caçapava	
	Cachoeira Paulista	
	Canas	
	Cruzeiro	
	Cunha	
	Guaratinguetá	
	Igaratá	
	Jacareí	
	Jambeiro	
	Lagoinha	
	Lavrinhas	
	Lorena	
	Monteiro Lobato	
	Natividade da Serra	
	Paraibuna	
	Pindamonhangaba	
	Piquete	
	Potim	
	Queluz	
	Redenção da Serra	
	Roseira	
	Santa Branca	
	Santa Isabel	
	São José do Ribeiro	
	São José dos Campos	
	São Luiz do Paraitinga	
	Silveiras	
	Taubaté	
	Tremembé	

LEGENDA:

- Limite das UGRHIs
- Limite do Estado de São Paulo
- Limite Estadual
- Área de Estudo

PREFEITURA MUNICIPAL DE PARAIBUNA	ASM	01 / 2012	PV
	DESENHADO POR:	DATA	APROVADO

CONTRATANTE: SECRETARIA DE SANEAMENTO E RECURSOS HÍDRICOS — GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO

CONTRATADA:

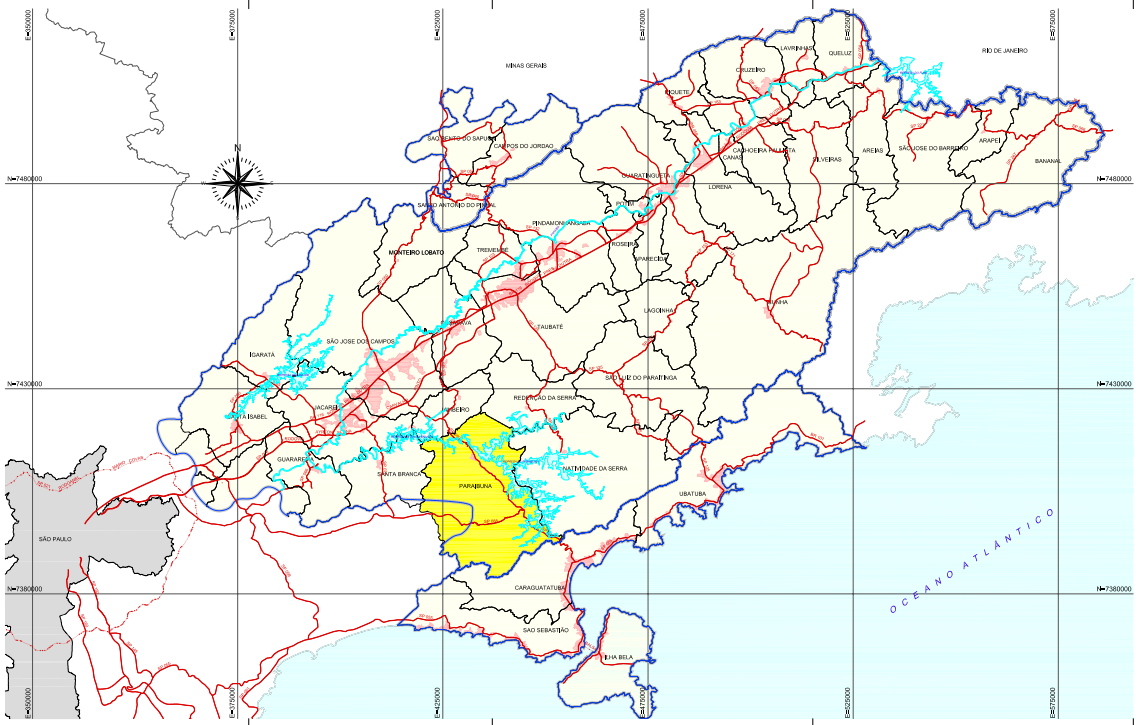
UGRHIs: 1 (SERRA DA MANTIQUEIRA), 2 (PARAÍBA DO SUL) e 3 (LITORAL NORTE)

PROGRAMA DE FORTALECIMENTO DOS INSTRUMENTOS DE PLANEJAMENTO DO SETOR DE SANEAMENTO
PLANOS INTEGRADOS REGIONAIS DE SANEAMENTO BÁSICO PARA AS UNIDADES DE GERENCIAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS DA SERRA DA MANTIQUEIRA, PARAÍBA DO SUL E LITORAL NORTE - UGRHIS 1,2 e 3.

ILUSTRAÇÃO 1 - LOCALIZAÇÃO DO MUNICÍPIO

FONTE: SSRH - Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos

0 25 50 100 km
Escala Gráfica



Localização no Estado

LEGENDA:

- Limite das UGRHIs
- Limite Municipal
- Principais Acessos Rodoviários
- Mancha Urbana, 2006

PREFEITURA MUNICIPAL DE PARAIBUNA	ASM	01 / 2012	PV
	DESENHADO POR:	DATA	APROVADO

CONTRATANTE:

SECRETARIA DE SANEAMENTO E RECURSOS HÍDRICOS

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO

CONTRATADA:

UGRHIs: 1 (SERRA DA MANTIQUEIRA), 2 (PARAÍBA DO SUL) e 3 (LITORAL NORTE)

PROGRAMA DE FORTALECIMENTO DOS INSTRUMENTOS DE PLANEJAMENTO DO SETOR DE SANEAMENTO
PLANOS INTEGRADOS REGIONAIS DE SANEAMENTO BÁSICO PARA AS UNIDADES DE GERENCIAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS DA SERRA DA MANTIQUEIRA, PARAÍBA DO SUL E LITORAL NORTE - UGRHIS 1,2 e 3.

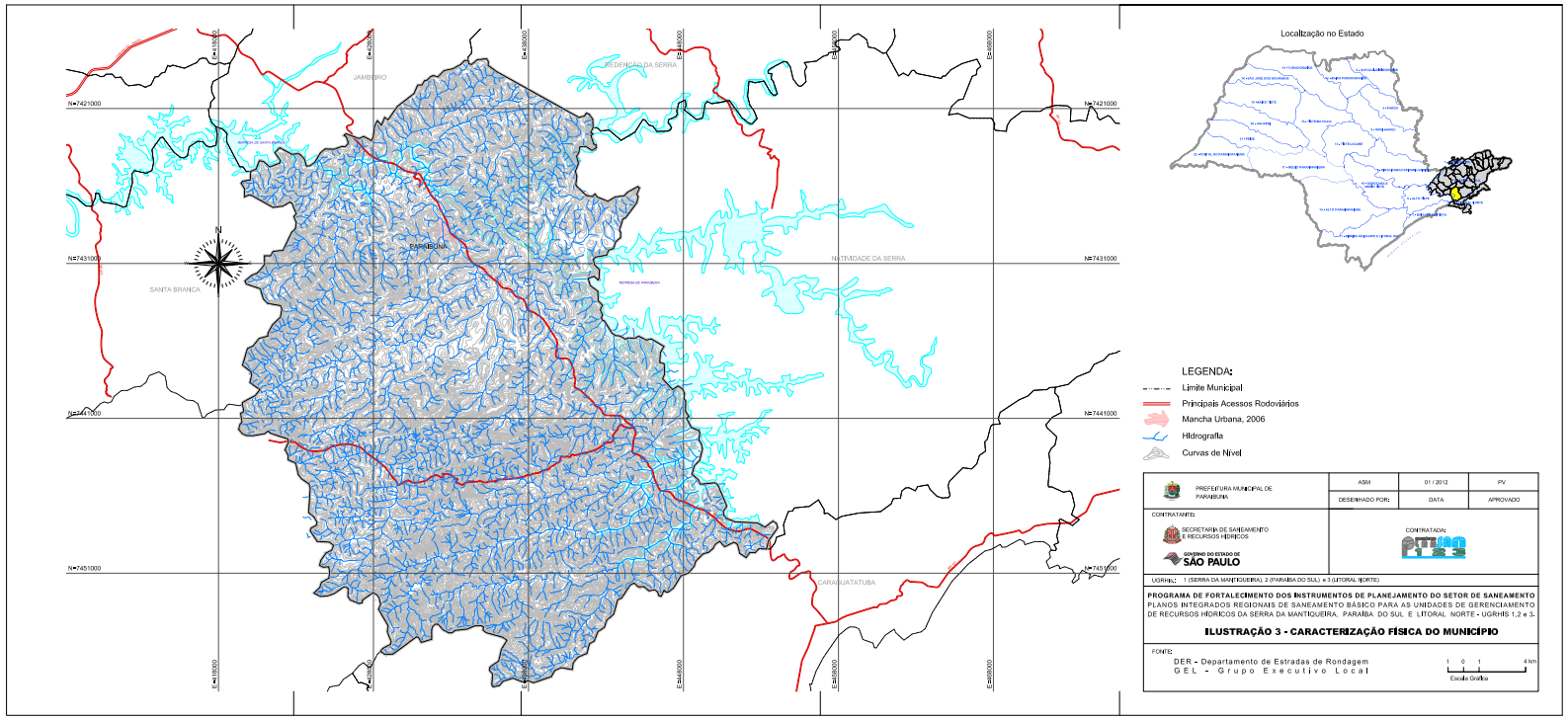
ILUSTRAÇÃO 2 - ACESSOS AO MUNICÍPIO

FONTE:

DER - Departamento de Estradas de Rondagem

5 0 5 15 km

Escala Gráfica



Localização no Estado

LEGENDA:

- Limite Municipal
- Principais Acessos Rodoviários
- Mancha Urbana, 2006
- Hidrografia
- Curvas de Nível

PREFEITURA MUNICIPAL DE PARAIBUNA	ASM	01 / 2012	PV
	DESENHADO POR:	DATA	APROVADO

CONTRATANTE:
SECRETARIA DE SANEAMENTO E RECURSOS HÍDRICOS
GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO

CONTRATADA:
FIPAI 123

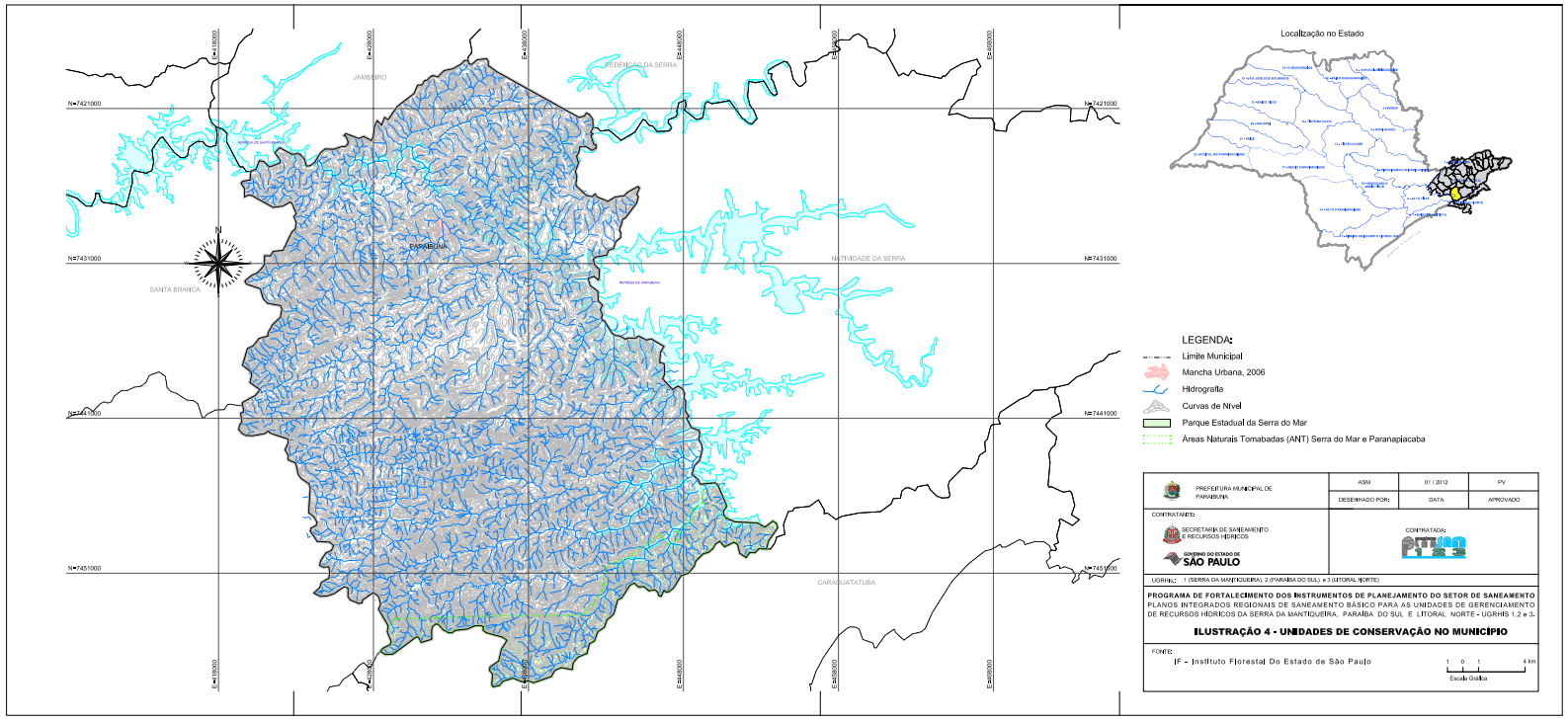
UGRHI's: 1 (SERRA DA MANTIQUEIRA), 2 (PARAÍBA DO SUL) e 3 (LITORAL NORTE)

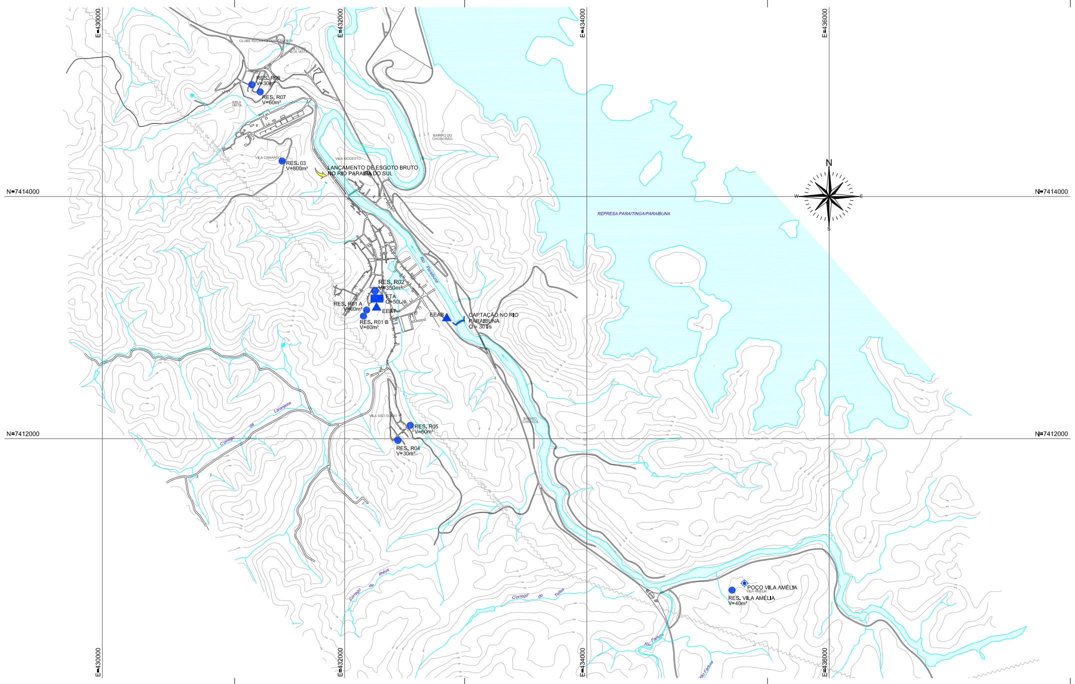
PROGRAMA DE FORTALECIMENTO DOS INSTRUMENTOS DE PLANEJAMENTO DO SETOR DE SANEAMENTO
PLANOS INTEGRADOS REGIONAIS DE SANEAMENTO BÁSICO PARA AS UNIDADES DE GERENCIAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS DA SERRA DA MANTIQUEIRA, PARAÍBA DO SUL E LITORAL NORTE - UGRHIS 1,2 e 3.

ILUSTRAÇÃO 3 - CARACTERIZAÇÃO FÍSICA DO MUNICÍPIO

FONTE:
DER - Departamento de Estradas de Rondagem
G E L - G r u p o E x e c u t i v o L o c a l

1 0 1 4 km
Escala Gráfica


E=418000
E=428000
E=438000
E=448000
E=458000
E=468000
E=478000
N=7421000
N=7431000
N=7441000
N=7451000
JAMBEIRO
REDENÇÃO DA SERRA
PARAIBUNA
SANTA BRANCA
NATIVIDADE DA SERRA
CARAGUATATUBA
Localização no Estado
LEGENDA:
Limite Municipal
Mancha Urbana, 2006
Hidrografia
Curvas de Nível
Parque Estadual da Serra do Mar
Áreas Naturais Tombadas (ANT) Serra do Mar e Paranapiacaba
PREFEITURA MUNICIPAL DE PARAIBUNA
ASM
01 / 2012
PV
DESENHADO POR:
DATA
APROVADO
CONTRATANTE:
SECRETARIA DE SANEAMENTO E RECURSOS HÍDRICOS
GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
CONTRATADA:
UGRHI's: 1 (SERRA DA MANTIQUEIRA), 2 (PARAÍBA DO SUL) e 3 (LITORAL NORTE)
PROGRAMA DE FORTALECIMENTO DOS INSTRUMENTOS DE PLANEJAMENTO DO SETOR DE SANEAMENTO
PLANOS INTEGRADOS REGIONAIS DE SANEAMENTO BÁSICO PARA AS UNIDADES DE GERENCIAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS DA SERRA DA MANTIQUEIRA, PARAÍBA DO SUL E LITORAL NORTE - UGRHIS 1,2 e 3.
ILUSTRAÇÃO 4 - UNIDADES DE CONSERVAÇÃO NO MUNICÍPIO
FONTE:
IF - Instituto Florestal Do Estado de São Paulo
1 0 1 4 km
Escala Gráfica



Localização no Estado

LEGENDA:

Sistema viário Principal

Linha Férrea

Hidrografia

Curvas de Nível

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Captação

Estação de Tratamento de Água

Reservatório

Estação Elevatória de Água

Poço

SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Estação de Tratamento de Esgoto

Estação Elevatória de Esgoto

Lançamento em Corpos Receptores

PREFEITURA MUNICIPAL DE PARAIBUNA	ASM	01 / 2012	PV
	DESENHADO POR:	DATA	APROVADO

CONTRATANTE:

SECRETARIA DE SANEAMENTO E RECURSOS HÍDRICOS

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO

CONTRATADA:

UGRHIs.: 1 (SERRA DA MANTIQUEIRA), 2 (PARAÍBA DO SUL) e 3 (LITORAL NORTE)

PROGRAMA DE FORTALECIMENTO DOS INSTRUMENTOS DE PLANEJAMENTO DO SETOR DE SANEAMENTO

PLANOS INTEGRADOS REGIONAIS DE SANEAMENTO BÁSICO PARA AS UNIDADES DE GERENCIAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS DA SERRA DA MANTIQUEIRA, PARAÍBA DO SUL E LITORAL NORTE - UGRHIS 1,2 e 3.

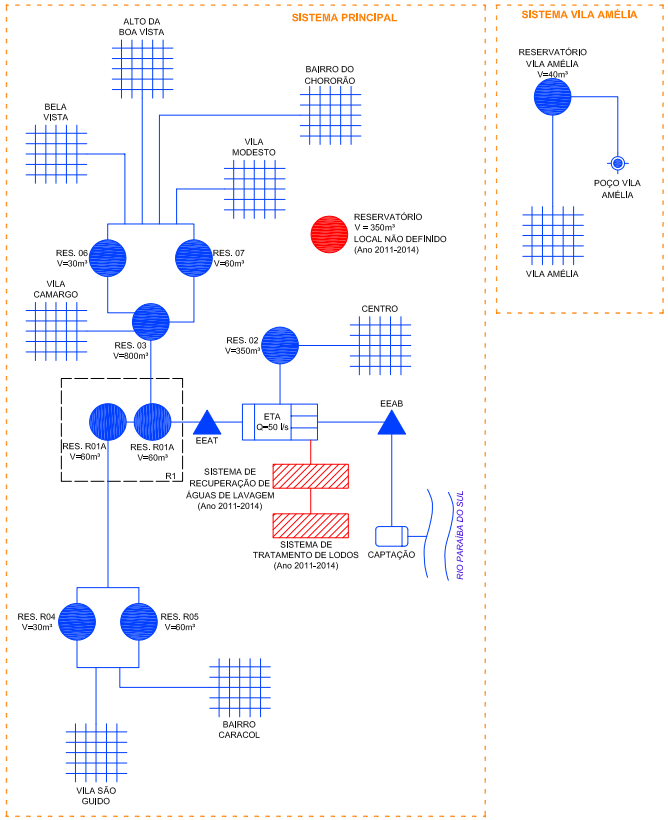
ILUSTRAÇÃO 5 - LOCALIZAÇÃO DAS UNIDADES EXISTENTES DOS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO

FONTE:

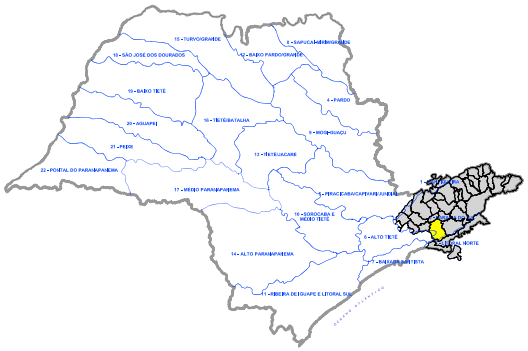
Prefeitura Municipal de Paraibuna

250 0 250 500m

Escala Gráfica



Localização no Estado



LEGENDA

	UNIDADES LINEARES
	CAPTAÇÃO
	MANANCIAL SUPERFICIAL-RIO
	REDE DE DISTRIBUIÇÃODE ÁGUA
	RESERVATÓRIO
	POÇO
EEAB	ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA BRUTA
EEAT	ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA
	ETA CONVENCIONAL COMPLETA
	SISTEMA EXISTENTE
	SISTEMA PROPOSTO / EM IMPLANTAÇÃO
	SISTEMA EXISTENTE A DESATIVAR

PREFEITURA MUNICIPAL DE PARAIBUNA	ASM	01 / 2012	PV
	DESENHADO POR:	DATA	APROVADO

CONTRATANTE:
SECRETARIA DE SANEAMENTO E RECURSOS HÍDRICOS
GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO

CONTRATADA:
PMSAN P1 2 3

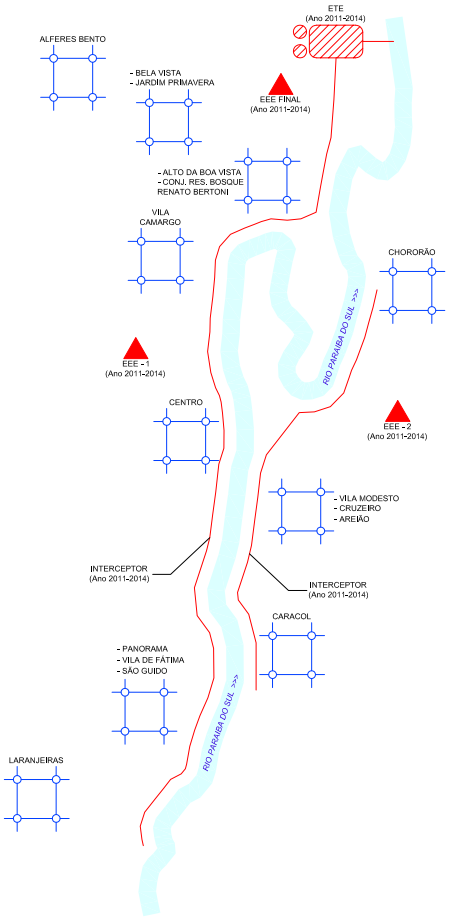
UGRHIs.: 1 (SERRA DA MANTIQUEIRA), 2 (PARAÍBA DO SUL) e 3 (LITORAL NORTE)

PROGRAMA DE FORTALECIMENTO DOS INSTRUMENTOS DE PLANEJAMENTO DO SETOR DE SANEAMENTO
PLANOS INTEGRADOS REGIONAIS DE SANEAMENTO BÁSICO PARA AS UNIDADES DE GERENCIAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS DA SERRA DA MANTIQUEIRA, PARAÍBA DO SUL E LITORAL NORTE - UGRHIS 1,2 e 3.

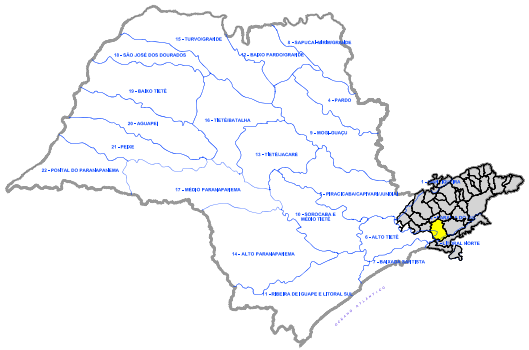
ILUSTRAÇÃO 6 - CROQUI DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA EXISTENTE E DAS INTERVENÇÕES PROPOSTAS

FONTE:
Prefeitura Municipal de Paraibuna

Sem Escala



Localização no Estado



LEGENDA

		REDE COLETORA DE ESGOTO
		CORPO RECEPTOR
		UNIDADES LINEARES
	EEEB	ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO BRUTO
	EEET	ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO TRATADO
		LAGOA TIPO FACULTATIVA
		LAGOA TIPO ANAERÓBIA
		ETE - ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO
		SISTEMA EXISTENTE
		SISTEMA PROPOSTO / EM IMPLANTAÇÃO
		SISTEMA EXISTENTE A DESATIVAR

PREFEITURA MUNICIPAL DE PARAIBUNA	ASM	01 / 2012	PV
	DESENHADO POR:	DATA	APROVADO

CONTRATANTE:

SECRETARIA DE SANEAMENTO E RECURSOS HÍDRICOS

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO

CONTRATADA:

UGRHIs.: 1 (SERRA DA MANTIQUEIRA), 2 (PARAÍBA DO SUL) e 3 (LITORAL NORTE)

PROGRAMA DE FORTALECIMENTO DOS INSTRUMENTOS DE PLANEJAMENTO DO SETOR DE SANEAMENTO

PLANOS INTEGRADOS REGIONAIS DE SANEAMENTO BÁSICO PARA AS UNIDADES DE GERENCIAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS DA SERRA DA MANTIQUEIRA, PARAÍBA DO SUL E LITORAL NORTE - UGRHIS 1,2 e 3.

ILUSTRAÇÃO 7 - CROQUI DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO EXISTENTE E DAS INTERVENÇÕES PROPOSTAS

FONTE:

Prefeitura Municipal de Paraibuna

Sem Escala