ANEXO À
LEI N° 4901 DE 21 DE NOVEMBRO DE 2013

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DO MUNICÍPIO DE MAUÁ

SUMÁRIO

1. APRESENTAÇÃO 10
2. MARCO LEGAL 13
2.1 FUNDAMENTAÇÃO 13
2.2 PRINCÍPIOS 15
2.3 PRINCÍPIOS CONSTITUCIONAIS 15
2.4 PRINCÍPIOS DA POLÍTICA URBANA (ESTATUTO DAS CIDADES – LEI Nº 10.257/2001) 16
2.5 PRINCÍPIOS DA LEI NACIONAL DE SANEAMENTO BÁSICO (ART. 2º DA LEI Nº 11.445/2007) 16
2.6 PRINCÍPIOS DE POLÍTICAS CORRELATAS AO SANEAMENTO 16
2.6.1 POLÍTICA DE SAÚDE (LEI Nº 8.080/1990) 16
2.6.2 POLÍTICA NACIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS (LEI Nº 9.433/1997) 17
2.6.3 POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS (LEI Nº 12.305/2010) 17
2.7 OUTORGAS 18
2.7.1 ÁGUA, O PROBLEMA GLOBAL 18
2.7.2 O PROBLEMA DA ÁGUA NO CONTEXTO BRASILEIRO 19
2.7.3 EXPERIÊNCIA BRASILEIRA DE GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS 21
2.7.4 LEGISLAÇÃO RELATIVA À GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS 22
2.7.5 O FEDERALISMO E A GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS 23
2.7.6 ENTIDADES DO SISTEMA DE GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS 24
2.7.7 COMITÊS DE BACIA 26
2.7.8 AGÊNCIAS DE BACIA 26
2.7.9 INSTRUMENTOS DA POLÍTICA DE RECURSOS HÍDRICOS 27
2.7.10 PLANO DE BACIA HIDROGRÁFICA 27
2.7.11 SISTEMA DE INFORMAÇÕES SOBRE RECURSOS HÍDRICOS 28
2.7.12 OUTORGA COMO INSTRUMENTO DE GESTÃO 28
2.7.13 ENQUADRAMENTO DOS CORPOS D'ÁGUA 30
2.7.14 COBRANÇA PELO USO DA ÁGUA NO BRASIL 32
3. CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO 34
3.1 LOCALIZAÇÃO 34
3.2 CARACTERÍSTICAS FÍSICAS 35
3.2.1 RELEVO 35
3.2.2 GEOLOGIA 35
3.2.3 VEGETAÇÃO 37
3.2.4 HIDROGRAFIA 38
3.2.5 CLIMA 40
3.3 CARACTERIZAÇÃO SOCIOECONÔMICA 40
3.4 INDICADORES SANITÁRIOS, EPIDEMIOLÓGICOS E AMBIENTAIS 46
3.4.1 INDICADORES SANITÁRIOS 48
3.4.2 INDICADORES EPIDEMIOLÓGICOS 48
3.4.2.1 MORTALIDADE INFANTIL 49
3.4.2.2 MORBIDADE 50
3.4.3 INDICADORES AMBIENTAIS 51
3.4.3.1 ÍNDICE DE QUALIDADE DE ÁGUA BRUTA PARA FINS DE ABASTECIMENTO PÚBLICO - (IAP) 51

3.4.3.2 ÍNDICE DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL 53
3.4.3.3 ÍNDICE DE COLETA DE ESGOTO 53
3.4.3.4 ÍNDICE DE TRATAMENTO DE ESGOTO 54
3.4.3.5 ÍNDICE DE COLETA DE LIXO 54
3.4.3.6 DESTINAÇÃO FINAL DO LIXO 54
3.4.4 INDICADORES SOCIOECONÔMICOS 56
3.4.4.1 RENDA PER CAPITA 56
3.4.4.2 ÍNDICE DE DESENVOLVIMENTO HUMANO (IDH) 56
3.4.4.3 PRODUTO INTERNO BRUTO (PIB) PER CAPITA 57
3.4.4.4 ÍNDICE DE GINI 58
4. SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA 60
4.1 SISTEMA DE PRODUÇÃO 60
4.1.1 SISTEMA PRODUTOR RIO CLARO 60
4.1.2 SISTEMA ALTO TIETÊ 61
4.1.3 SISTEMA DE RESERVAÇÃO 62
4.2 EVOLUÇÃO POPULACIONAL 63
4.2.1 MUNICÍPIO DE MAUÁ 66
4.2.2 ESTRUTURA URBANA DO MUNICÍPIO E DIRETRIZES DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO 67
4.2.3 EVOLUÇÃO POPULACIONAL ADOTADA 67
4.2.4 NÍVEIS DE ATENDIMENTO 68
4.3 METAS DE PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS 69
4.4 PARÂMETROS E CRITÉRIOS ADOTADOS 71
4.4.1 DEFINIÇÃO DO PERÍODO DE PROJETO 71
4.4.2 CENÁRIO DE PROJETO PARA O SISTEMA DE ÁGUA 71
4.4.3 PARÂMETROS E CRITÉRIOS DE PROJETO 71
4.4.4 DISTRIBUIÇÃO DAS ECONOMIAS POR CATEGORIA DE USUÁRIO 72
4.4.5 ECONOMIAS E LIGAÇÕES NO PERÍODO DE PROJETO 73
4.4.6 IMPLANTAÇÃO DAS REDES E LIGAÇÕES DE ÁGUA 76
4.5 EVOLUÇÃO DAS DEMANDAS DE ÁGUA 77
4.6 PROGNÓSTICO 78
4.6.1 INTERVENÇÕES GERAIS 78
4.6.1.1 OBRAS PARA IMPLANTAÇÃO DO “SETOR CAIXA DE PASSAGEM” (ZONA COROA): 80
4.6.1.2 OBRAS PARA IMPLANTAÇÃO DO “SETOR ANCHIETA”: 80
4.6.1.3 OBRAS PARA AMPLIAÇÃO E REGULARIZAÇÃO DO “SETOR MAGINI” (ZONA MÉDIA): 80
4.6.1.4 OBRAS PARA AMPLIAÇÃO E REGULARIZAÇÃO DO “SETOR ZAIRA” (ZONA ALTA): 80
4.6.1.5 ..... OBRAS DE AMPLIAÇÃO DE E SETORIZAÇÃO DE ABASTECIMENTO NOS BAIRROS MAIS ANTIGOS DO MUNICÍPIO 81
4.6.1.6 OBRAS DE RESETORIZAÇÃO E INSTALAÇÃO DE MACRO-MEDIDORES NO MUNICÍPIO 85
4.6.2 CONFIGURAÇÃO DO SISTEMA PROPOSTO 85
4.6.2.1 SETOR CAIXA DE PASSAGEM 86
4.6.2.2 SETOR ANCHIETA 87
4.6.2.3 SETOR MAGINI 88
4.6.2.4 SETOR MAUÁ 90
4.6.2.5 SETOR ZAÍRA 90
4.6.3 METAS DE COBERTURA DO ABASTECIMENTO DE ÁGUA DURANTE A IMPLANTAÇÃO DO PLANO 91
4.7 PROJETO, PROGRAMA E AÇÕES 91

4.7.1 DIRETRIZES PARA ELABORAÇÃO DO PROGRAMA DE CONTROLE E REDUÇÃO DE PERDAS 91
4.7.2 PROJETO DE IMPLANTAÇÃO DE SISTEMA DE INFORMAÇÕES GEOGRÁFICAS 94
4.8 PLANO PARA EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS 94
4.9 INVESTIMENTOS 95
4.10 EVOLUÇÃO FINANCEIRA SAMA 97
4.10.1 CATEGORIAS DE RECEITAS E DESPESAS 97
4.10.2 COMPARATIVO COM MUNICÍPIOS SIMILARES 99
4.11 ..... CONCEITUAÇÃO PARA O ESTUDO DE VIABILIDADE ECONÔMICO FINANCEIRA DO PLANO MUNICIPAL DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE MAUÁ 108
4.11.1 CONTEXTO E CONCEITUAÇÃO 108
4.11.1.1 ASPECTOS ECONÔMICOS, REGULATÓRIOS E MODELOS DE PROVISÃO 108
4.11.1.2 CONTEXTO SETORIAL 110
4.11.1.3 CONCEITUAÇÃO 112
4.11.1.4 CENÁRIOS DE ESTUDO 116
4.12 ..... ESTUDO DE VIABILIDADE ECONÔMICO FINANCEIRA DO PLANO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DO MUNICÍPIO DE MAUÁ 117
4.12.1 DESCRIÇÃO DAS RECEITAS DO PLANO 117
4.12.1.1 FATURAMENTO 117
4.12.1.2 RECEITAS ARRECADADAS 120
4.12.1.3 DESCRIÇÃO DAS DESPESAS DO PLANO 120
4.12.1.4 RECURSOS HUMANOS 120
4.12.1.5 DESPESAS DIVERSAS 121
4.12.1.6 DESPESA COM ÁGUA COMPRADA 121
4.12.1.7 DESPESAS DE PROMOÇÃO, REGULAÇÃO E ADMINISTRATIVAS 123
4.12.1.8 DEPRECIAÇÃO 123
4.12.1.9 IMPOSTOS 123
4.12.2 INVESTIMENTOS 123
4.12.3 RESUMO DOS RESULTADOS 123
4.12.4 TABELAS DE CUSTO, IMPOSTOS, INVESTIMENTO E RESULTADOS 125
5. SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO 137
5.1 SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO NO MUNICÍPIO 137
5.1.1 CARACTERÍSTICAS FÍSICAS E URBANAS 137
5.1.1.1 HISTÓRICO 142
5.1.2 DESCRIÇÃO DO SISTEMA DE COLETA E AFASTAMENTO 147
5.1.2.1 INTRODUÇÃO 147
5.1.2.2 REDE COLETORA 149
5.1.2.3 COLETORES TRONCO E INTERCEPTORES 151
5.1.3 MAPEAMENTO DOS FUNDOS DE VALES DO MUNICÍPIO 154
5.1.4 HISTÓRICO DE INVESTIMENTOS EFETIVADOS 155
5.1.5 AÇÕES ESPECÍFICAS REALIZADAS 155
5.1.5.1 DESPOLUIÇÃO DA NASCENTE DO RIO TAMANDUATEÍ 155
5.1.5.2 DESPOLUIÇÃO DO PARQUE DO GUAPITUBA 157
5.1.5.3 EXPANSÃO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO PARA REGIÕES DESFAVORECIDAS 157
5.1.6 AVALIAÇÃO GERAL DO SISTEMA DE COLETA E AFASTAMENTO 159
5.1.6.1 CONTEXTO OCUPACIONAL URBANO 159
5.1.6.2 REDE COLETORA 161
5.1.6.3 COLETORES TRONCO, INTERCEPTORES E EMISSÁRIOS 162

5.1.7 SISTEMA DE TRATAMENTO DE ESGOTO 162
5.1.7.1 DESCRIÇÃO DO SISTEMA EXISTENTE 162
5.1.8 DELEGAÇÃO DE SERVIÇOS – ACOMPANHAMENTO DA PRODUTIVIDADE OPERACIONAL 163
5.1.9 SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE 167
5.1.9.1 PROCEDIMENTOS 168
5.1.9.2 INSTRUÇÕES DE TRABALHO 169
5.1.10 ESTRUTURA DO DEPARTAMENTO OPERACIONAL DA CONCESSIONÁRIA 170
5.1.10.1 EQUIPES DE CUSTEIO – OPERAÇÃO PADRÃO 170
5.1.10.2 EQUIPE DE INVESTIMENTO – EXPANSÃO DE REDES COLETORAS E CRESCIMENTO VEGETATIVO 172
5.1.11 A ESTRUTURA ATUAL E A ESTRUTURA DA PROPOSTA TÉCNICA À LICITAÇÃO DA CONCESSÃO 173
5.1.12 ESTUDOS E PLANOS EXISTENTES 174
5.2 GESTÃO CONTRATUAL 175
5.2.1 GESTÃO OPERACIONAL 176
5.2.1.1 RESUMO DO SISTEMA 176
5.2.1.2 DESCRIÇÃO DO SETOR 176
5.2.1.3 DIFICULDADES ENFRENTADAS NO SETOR 179
5.2.2 GESTÃO ADMINISTRATIVA E FINANCEIRA 181
5.2.2.1 ESTRUTURA 181
5.2.2.2 DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES DA GERÊNCIA 181
5.2.2.3 INTEGRANTES PRÓPRIOS E TERCEIRIZADOS 186
5.2.2.4 DIFICULDADES ENFRENTADAS NO SETOR 186
5.2.3 GESTÃO COMERCIAL 187
5.2.3.1 DESCRIÇÃO E OBJETIVOS DO SETOR 187
5.2.3.2 PRINCIPAIS ATIVIDADES 188
5.2.3.3 ATENDIMENTO AO PÚBLICO 189
5.2.3.4 ESTRUTURA DE FUNCIONÁRIOS 195
5.2.3.5 EFICIÊNCIA E GESTÃO DA PRESTAÇÃO DE SERVIÇO 195
5.2.3.6 MELHORIAS REALIZADAS 197
5.2.3.7 INDICADORES GERENCIAIS PREVISTOS EM CONTRATO 198
5.2.3.8 PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS 204
5.2.4 RELAÇÃO COM O PODER CONCEDENTE 206
5.3 PLANEJAMENTO DOS SISTEMAS FÍSICOS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO – PREVISÃO DE POPULAÇÃO 206
5.3.1 DADOS CENSITÁRIOS 206
5.3.2 EVOLUÇÃO POPULACIONAL 212
5.3.2.1 ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA (AID) 214
5.3.2.2 MUNICÍPIO DE MAUÁ 214
5.3.2.3 ESTRUTURA URBANA DO MUNICÍPIO E DIRETRIZES DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO 215
5.3.2.4 EVOLUÇÃO POPULACIONAL ADOTADA 215
5.4 NÍVEIS DE ATENDIMENTO 215
5.5 METAS DE PRESTAÇÃO DE SERVIÇO ADEQUADO 218
5.6 PARÂMETROS E CRITÉRIOS ADOTADOS 221
5.6.1 DISTRIBUIÇÃO DAS ECONOMIAS POR CATEGORIA DE USUÁRIO 222
5.6.2 ECONOMIAS E LIGAÇÕES NO PERÍODO DE PROJETO 222
5.6.3 IMPLANTAÇÃO DAS REDES E LIGAÇÕES DE ESGOTO 223
5.7 EVOLUÇÃO DAS VAZÕES DE ESGOTO 227
5.8 SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO PROPOSTO 232

5.8.1 CONCEPÇÃO PROPOSTA 232
5.8.1.1 ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO 232
5.8.1.2 CONFIGURAÇÃO DO BIOREATOR 233
5.8.1.3 RELAÇÃO DE OBRAS A SEREM IMPLANTADAS 234
5.9 RENOVAÇÃO DE REDES E LIGAÇÕES 240
5.10 PLANO DE OBRAS DE ESGOTO 242
6. DRENAGEM URBANA 243
6.1 DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA 243
6.1.1 ASPECTOS INSTITUCIONAIS 243
6.1.2 INFRAESTRUTURA EXISTENTE 244
6.1.2.1 MACRODRENAGEM 244
6.1.2.2 MICRODRENAGEM 250
6.2 ESTUDO DE VAZÕES DOS SERVIÇOS DE DRENAGEM URBANA 251
6.2.1 VAZÕES PARA A MICRODRENAGEM 254
6.2.2 VAZÕES PARA A MACRODRENAGEM 254
6.3 CRITÉRIOS PARA A FORMULAÇÃO E SELEÇÃO DE ALTERNATIVAS TÉCNICAS 262
6.3.1 CENÁRIO DAS ALTERNATIVAS 262
6.3.2 PRINCÍPIOS 264
6.3.3 TIPOLOGIA DAS ALTERNATIVAS 265
6.3.3.1 CONVENCIONAIS 265
6.3.3.2 TÉCNICAS COMPENSATÓRIAS 269
6.3.4 SISTEMA DE ALERTA 271
6.4 PROPOSIÇÕES 272
6.4.1 AÇÕES EMERGENCIAIS (2013) 273
6.4.2 AÇÕES DE CURTO PRAZO (2014 A 2016) 274
6.4.3 AÇÕES DE MÉDIO PRAZO (2017 A 2026) 274
6.4.4 AÇÕES DE LONGO PRAZO (2027 A 2043) 275
6.5 ESTIMATIVA DE CUSTO DAS ALTERNATIVAS 275
6.5.1 CUSTOS ENVOLVIDOS NA IMPLANTAÇÃO 276
6.5.1.1 CUSTOS - CADASTRO 277
6.5.1.2 CUSTOS - MICRODRENAGEM 277
6.5.1.3 CUSTOS – MACRODRENAGEM 284
6.5.2 ESTUDO DE SUSTENTABILIDADE 286
6.6 ARRANJO INSTITUCIONAL PARA AS ALTERNATIVAS 288
6.6.1 MUNICÍPIO 288
6.6.2 GESTÃO DA DRENAGEM NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO TAMANDUATEÍ 290
6.7 PROPOSIÇÃO DE INDICADORES 291
6.7.1 INDICADOR DA GESTÃO DO SERVIÇO 292
6.7.1.1 GESTÃO 292
6.7.1.2 ALCANCE DO CADASTRO DO SERVIÇO 292
6.7.2 OUTROS INDICADORES DO SERVIÇO 293
6.7.2.1 INFORMATIZAÇÃO DO CADASTRO DA REDE DE MICRODRENAGEM 294
6.7.2.2 INDICADOR DE COBERTURA DA MICRODRENAGEM 294
6.7.2.3 MECANISMOS DE AVALIAÇÃO DAS METAS 294
6.7.2.4 GESTÃO DO SERVIÇO 295
6.7.2.5 INFORMATIZAÇÃO DO CADASTRO DA REDE DE MICRODRENAGEM 296

6.7.2.6 COBERTURA DA MICRODRENAGEM 296
6.7.2.7 EFICIÊNCIA DO SISTEMA DE MICRODRENAGEM 296
6.8 PLANO DE CONTINGÊNCIA E EMERGÊNCIA 297
6.8.1 DIAGNÓSTICO 297
6.8.2 DESENVOLVIMENTO DO PLANO DE CONTINGÊNCIA 297
6.8.2.1 AÇÕES PREVENTIVAS PARA CONTINGÊNCIAS 298
6.8.2.2 AÇÕES CORRETIVAS PARA EMERGÊNCIAS 298
6.8.3 ATRIBUIÇÕES / RESPONSABILIDADES 299
6.8.4 RESTAURAÇÃO DA NORMALIDADE 300
7. RESÍDUOS SÓLIDOS 301
7.1 PANORAMA ATUAL DA GERAÇÃO E DISPOSIÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS 301
7.1.1 PANORAMA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NO BRASIL 301
7.1.2 PANORAMA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DO ESTADO DE SÃO PAULO 303
7.1.3 PANORAMA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NA REGIÃO METROPOLITANA DE SÃO PAULO – RMSP 305
7.1.4 LEGISLAÇÃO E NORMAS TÉCNICAS APLICÁVEIS 307
7.1.4.1 NORMAS TÉCNICAS 308
7.1.4.2 INSTRUMENTOS LEGAIS 309
7.2 DIAGNÓSTICO DOS SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS 311
7.2.1 LEVANTAMENTO E DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS DE LIMPEZA NO MUNICÍPIO 311
7.2.1.1 ORGANIZAÇÃO E COMPETÊNCIAS 311
7.2.1.2 GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES E DE VARRIÇÃO 314
7.2.1.3 SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA NO MUNICÍPIO DE MAUÁ 321
7.2.2 PROGRAMAS DE REDUÇÃO E MINIMIZAÇÃO DE RESÍDUOS 333
7.2.2.1 PROGRAMA DE COLETA SELETIVA 333
7.2.2.2 PROJETO USINA DE REAPROVEITAMENTO DE RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO CIVIL (RCC) 341
7.2.3 LEGISLAÇÃO MUNICIPAL 342
7.2.4 DIAGNÓSTICO ECONÔMICO-FINANCEIRO PARA OS SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA 345
7.3 ESTIMATIVA DE GERAÇÃO DE RESÍDUOS DOMICILIARES E DE VARRIÇÃO NO MUNICÍPIO DE MAUÁ 348
7.3.1 PROJEÇÃO DA GERAÇÃO DE RESIDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES E DE VARRIÇÃO 348
7.3.1.1 METODOLOGIA E PREMISSAS 348
7.3.1.2 CÁLCULOS DE PROJEÇÃO POPULACIONAL E GERAÇÃO DE RESÍDUOS 349
7.4 ..... DIRETRIZES E METAS PARA O SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DO MUNICÍPIO DE MAUÁ 352
7.5 ..... ESTUDO ECONÔMICO FINANCEIRO PARA O SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS 361
7.5.1 PROJEÇÃO DE CUSTOS POR GRUPO DE SERVIÇOS 362
7.5.2 CUSTOS TOTAIS POR ESCOPO 412
7.5.3 SUSTENTABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA 414
7.6 INDICADORES PARA ACOMPANHAMENTO DA IMPLEMENTAÇÃO DO PLANO MUNICIPAL DE RESÍDUOS 416
7.7 DIRETRIZES PARA O PLANO DE EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS 425
7.8 CONSIDERAÇÕES FINAIS 427
7.9 DEFINIÇÕES 428
8. SUSTENTABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA 433
8.1 FINANÇAS PÚBLICAS MUNICIPAIS DE MAUÁ 433
8.1.1 CATEGORIAS DE RECEITAS DO MUNICÍPIO 433
8.1.2 CATEGORIA DE DESPESAS DO MUNICÍPIO 436
8.1.3 FINANÇAS PÚBLICAS MUNICIPAIS PER CAPITA (1999 A 2011) 440

8.2 FONTES DE FINANCIAMENTO DOS SERVIÇOS PÚBLICOS DE SANEAMENTO BÁSICO 442
8.2.1 COBRANÇA DIRETA DOS USUÁRIOS – TAXA OU TARIFA 443
8.2.2 SUBVENÇÕES PÚBLICAS – ORÇAMENTOS GERAIS 443
8.2.3 SUBSÍDIOS TARIFÁRIOS 443
8.2.4 FINANCIAMENTO 443
8.2.4.1 FINANCIAMENTO COM RECURSOS FEDERAIS 443
8.2.4.2 FINANCIAMENTO COM RECURSOS EXTERNOS 444
8.2.4.3. PARCERIA PÚBLICO PRIVADA E GESTÃO ASSOCIADA 444
9. SISTEMA MUNICIPAL DE REGULAÇÃO DA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS PÚBLICOS DE SANEAMENTO BÁSICO 445
9.1 A ATIVIDADE REGULATÓRIA E DE FISCALIZAÇÃO: CONCEITO E CARACTERÍSTICAS DO SISTEMA MUNICIPAL DE REGULAÇÃO DOS SERVIÇOS PÚBLICOS DE SANEAMENTO BÁSICO 445
9.1.1.1 A DELIMITAÇÃO DA ABRANGÊNCIA E INTENSIDADE DA REGULAÇÃO 447
9.1.1.2 REGULAÇÃO INTERNA, A ABRANGER: 448
9.1.1.3 REGULAÇÃO EXTERNA, A ABRANGER: 448
9.1.1.4 A QUESTÃO DA ALOCAÇÃO INSTITUCIONAL DE COMPETÊNCIAS REGULATÓRIAS 449
9.1.1.5 MODELO INSTITUCIONAL DA ENTIDADE DE REGULAÇÃO A SER ESTRUTURADA 452
10. INSTRUMENTOS PARA A IMPLANTAÇÃO DO PLANO 454
10.1 DIVULGAÇÃO DO PLANO E SISTEMA DE INFORMAÇÕES 454
10.1.1 OS MEIOS A SEREM UTILIZADOS 454
11. MARCO REGULATÓRIO MUNICIPAL DO SISTEMA DE SANEAMENTO BÁSICO 455
12. CONSIDERAÇÕES FINAIS 455
13. REFERÊNCIA CONSULTADAS PARA ELABORAÇÃO DO PLANO 461

1. **APRESENTAÇÃO**

Em dezembro de 2010 foi consolidado, no âmbito dos serviços de saneamento, o quadro de leis que conferem operacionalidade específica aos preceitos gerais estabelecidos pela Constituição Federal de 1988, no tocante à prestação de serviços públicos, a saber:

- Lei Federal N.º 8.078/1990 Código de Proteção e Defesa do Consumidor;
- Lei Federal N.º 8.987/1995 Lei das Concessões de Serviços Públicos;
- Lei Federal N.º 11.079/2004 Lei das Parcerias Público-Privadas;
- Lei Federal N.º 11.107/2005 Lei dos Consórcios Públicos;
- Lei Federal N.º 11.445/2007 Lei das Diretrizes Nacionais sobre o Saneamento Básico.

A Lei Federal Nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007, que estabeleceu as diretrizes nacionais para o Saneamento Básico, define, em seu Art. 9º, que "o titular dos serviços formulará a respectiva política pública de saneamento básico", devendo, para tanto, dentre outros requisitos, elaborar os planos de Saneamento Básico.

O presente documento visa apresentar o Plano de Saneamento Básico do Município de Mauá, para cumprimento das leis supracitadas, constituído pelos seguintes documentos:

- Plano Municipal de Abastecimento de Água – PMAA;
- Plano Municipal de Esgotamento Sanitário – PMES;
- Plano Municipal de Drenagem Urbana – PMDU;
- Plano Municipal de Resíduos Sólidos – PMRS.

Embora articulados, os planos podem ser elaborados de forma independente, e a lei deixa claro que poderão existir planos específicos para cada serviço (Art. 19). A formulação de uma Política Municipal de Saneamento Básico constitui, atualmente, pressuposto essencial para o desenvolvimento das cidades brasileiras, especialmente por tratar tema que se relaciona com a prestação eficiente dos demais serviços públicos como saúde, educação e moradia.

Desde os primórdios do século XX, saneamento básico tem sido entendido no Brasil como abastecimento de água e esgotamento sanitário. Recentemente, a Lei Federal nº 11.445/2007, que estabelece as diretrizes nacionais para a política de saneamento básico ampliou esse entendimento, isto porque no artigo 3° define **saneamento básico** como o conjunto de serviços, infraestrutura e instalações operacionais de abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, e drenagem e manejo de águas pluviais, compreendendo-se, para cada um, o seguinte:

a) Abastecimento de água potável: constituído pelas atividades, infraestruturas e instalações necessárias ao abastecimento público de água potável, desde a captação até as ligações prediais e respectivos instrumentos de medição;

b) Esgotamento sanitário: constituído pelas atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, tratamento e disposição final adequados dos

esgotos sanitários, desde as ligações prediais até o seu lançamento final no meio ambiente.

c) Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos: conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destino final do lixo doméstico e do lixo originário da variação e limpeza de logradouros e vias publicas;

d) Drenagem e manejo das águas pluviais urbanas: conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de drenagem urbana das 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.

As ações de saneamento são consideradas essenciais e preventivas para a saúde pública, quando garantem a qualidade da água de abastecimento, a coleta, o tratamento e a disposição adequada de esgotos e resíduos sólidos. Elas também são necessárias para prevenir a poluição dos corpos de água e a ocorrência de enchentes e inundações, que quando ocorrem, causam transtornos e prejuízos irrecuperáveis aos indivíduos e as municipalidades.

No desenvolvimento da cidade, a procura pelo ambiente saudável é o início de um processo. Assim, em termos de planejamento, faz-se necessário identificar e compreender as relações entre os sistemas de saneamento e a cidade, tanto em seus aspectos físicos, ambientais e de ocupação do solo quanto em seus aspectos sociais.

O planejamento dos serviços de saneamento tem por finalidade a valorização, a proteção e a gestão equilibrada dos recursos ambientais no município e região, num processo de discussão permanente, participativo e democrático.

Investir no saneamento básico do município melhora a qualidade de vida da população, combinado com políticas de saúde e habitação, o saneamento básico diminui a incidência de doenças e internações hospitalares. Por evitar comprometer os recursos hídricos disponíveis na região, o saneamento garante o abastecimento e a qualidade da água. Além disso, melhorando a qualidade ambiental, o município torna-se atrativo para investimentos externos, ampliando a sua capacidade de crescimento econômico.

O conceito de desenvolvimento sustentável integra a dimensão ambiental ao desenvolvimento socioeconômico. A busca de soluções para os problemas ambientais tornou-se uma prioridade no Brasil e no mundo.

Conduzido pela administração pública municipal, o saneamento básico é uma excelente oportunidade para desenvolver instrumentos de educação sanitária e ambiental, o que aumenta sua eficácia e eficiência. Por meio da participação popular ampliam-se os mecanismos de controle externo da administração pública, concorrendo também para a garantia da continuidade na prestação dos serviços e para o exercício da cidadania.

É no município que vêm se manifestar os grandes problemas ambientais, agravados pelo ritmo da urbanização. No nível da administração local, a participação popular e a

tão necessária democratização são efetivamente possíveis, ou podem evoluir com rapidez.

É necessário, portanto, assumir a urgência da ação de implantação da política pública de saneamento básico, tendo como objetivo central a universalização. Ação que demanda criatividade, decisão política e ampliação dos mecanismos de participação da comunidade para atender às suas necessidades básicas, proteger os recursos naturais e incluir considerações ambientais nas decisões relativas ao desenvolvimento social e econômico do município. Adotar um novo posicionamento frente à questão exige passar de uma abordagem pontual para uma abordagem sistêmica, baseada em ações integradas e participação comunitária.

2. MARCO LEGAL

2.1 FUNDAMENTAÇÃO

A prestação de serviços públicos é definida como incumbência do Poder Público no artigo 175 da CF88, mandamento que pode ser cumprido diretamente sob o regime de concessão ou permissão.
A elaboração de Plano Setorial de Abastecimento de Água Potável nas suas definições de conteúdo, desde as diretrizes e os objetivos, até os instrumentos metodológicos do processo de participação e elaboração, deve pautar-se pelos princípios e instrumentos definidos na legislação aplicável e nos Programas e Políticas Públicas do Saneamento Básico, em particular:

- Lei nº 10.257/2001 – Estatuto das Cidades.
- Lei nº 11.445/2007 – Lei Nacional de Saneamento Básico.
- Lei nº 11.107/2005 – Lei de Consórcios Públicos.
- Lei nº 8080/1990 – Lei Orgânica da Saúde
- Lei nº 11.124/2005 – Lei que Dispõe sobre o Sistema Nacional de Habitação de Interesse Social e cria o Fundo Nacional de Habitação de Interesse Social.
- Lei nº 9.433/1997 – Política Nacional de Recursos Hídricos.
- Portaria nº 518/2004 e Decreto nº 5.440/2005 – Que, respectivamente, define os procedimentos para 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.
- Resoluções nº 25 e 34, de 2005 do Conselho das Cidades sobre participação e controle social na elaboração e acompanhamento do Plano Diretor do Município.
- Resoluções e outras definições dos conselhos de saúde, de meio ambiente, de recursos hídricos que impactam a gestão dos serviços de saneamento básico.
- A Lei Orgânica Municipal.
- O Plano Diretor do Município e o Plano Local de Habitação de Interesse Social.
- As Resoluções da Conferência da Cidade e das Conferências Municipais de Saúde, de Habitação e de Meio Ambiente.
- Os Planos das Bacias Hidrográficas onde o Município está inserido.
- Plano Municipal de Redução de Risco.

Os interesses dos usuários estão disciplinados na Lei nº 8.078/1990, Código de Proteção e Defesa do Consumidor.
A Lei Federal nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007, estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico. É o artigo 9º dessa lei que obriga o titular dos serviços (i) formular a política de saneamento básico, ordenando a elaboração dos planos; (ii) prestar os serviços diretamente ou delegá-los a terceiros; (iii) definir o ente responsável pela regulação e fiscalização e os procedimentos de atuação; (iii) fixar os direitos e deveres dos usuários; (iv) estabelecer mecanismos de controle social; e (v) estabelecer sistema de informações sobre os serviços.

O artigo 10 do mesmo diploma determina que a eventual delegação dos serviços a terceiro não integrante da administração do titular depende de celebração de contrato. Escapam desta regra as cooperativas e associações, condomínios determinados, localidades de pequeno porte de ocupação predominante por população de baixa renda.

A lei federal acima mencionada considera saneamento básico o conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais de:

a) abastecimento de água potável **(o que este Plano contempla)**, desde a captação até as ligações prediais e instrumentos de medição;

b) esgotamento sanitário, incluindo coleta, transporte, tratamento e disposição finais adequados, desde as ligações prediais até o seu lançamento final no meio ambiente;

c) limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos abrangendo coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final do lixo doméstico e do lixo originário de varrição e limpeza de logradouros e vias públicas;

d) drenagem e manejo das águas pluviais urbanas compreendendo, transporte, detenção ou retenção para o amortecimento das vazões de cheias, tratamento e disposição final das águas pluviais drenadas nas áreas urbanas.

Uma das diretrizes fundamentais enunciadas pela Lei nº 11.445/2007 é a que determina a elaboração de plano, no caso municipal, de saneamento básico, sendo facultada a preparação de planos independentes para cada um dos sistemas, assegurada a compatibilidade entre eles.

O Plano Municipal de Saneamento consiste numa peça de planejamento definidora da política para o setor e num instrumento da execução dessa política e deve conter, segundo a lei e os princípios da boa administração, dentre outros requisitos metas progressivas para se alcançar a universalização dos serviços.

Programas, Projetos e ações para se atingir as metas estabelecidas; Ações para emergências e contingências e dispositivos de avaliação dos resultados do plano e sua revisão periódica.

A par dos elementos de planejamento do Plano há um princípio fundamental a ser seguido, qual seja, o da sustentabilidade econômico-financeira, assegurada, sempre que possível, mediante remuneração pela cobrança dos serviços, admitida a concessão de subsídios tarifários ou não. Assim, importa definir uma política tarifária compatível com as necessidades econômicas e sociais dos programas, ações e projetos considerados no Plano.

Na dimensão institucional a Lei nº 11.445/2007 preconiza a segregação administrativa para a prestação dos serviços de saneamento básico, mencionando as funções de organização, regulação, fiscalização e prestação desses serviços. Para a função reguladora, a lei explicita dois princípios:

a) independência decisória, incluindo autonomia administrativa, orçamentária e financeira da entidade reguladora;

b) transparência, tecnicidade, celeridade e objetividade das decisões.

Além disso, a ordem legal expressa no artigo 22 quatro objetivos:
a) estabelecer padrões e normas (relativas às dimensões técnica, econômica e social) para a adequada prestação dos serviços e para a satisfação dos usuários;
b) garantir o cumprimento das condições estabelecidas;
c) prevenir e reprimir o abuso do poder econômico, ressalvada a competência dos órgãos integrantes do sistema nacional de defesa da concorrência;
d) 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.

As funções do exercício da titularidade dos serviços de saneamento básico (organização, regulação, fiscalização e prestação) podem ser delegadas, nos termos da legislação pertinente.

2.2 PRINCÍPIOS

A Política Pública de Saneamento Básico deve estabelecer os princípios que no âmbito do Plano de Saneamento Básico deverão orientar os objetivos, as metas, os programas e as ações e balizar as diretrizes e condições para a gestão dos serviços de saneamento básico.
Com a observância das peculiaridades locais e regionais, devem ser considerados como referência para essa definição os princípios da Constituição Federal, da Lei Nacional de Saneamento Básico, do Estatuto das Cidades, e de outras políticas com interface em relação ao saneamento básico.
Os princípios relevantes a serem considerados nos Planos Municipais de Saneamento Básico são descritos nos itens seguintes.

2.3 PRINCÍPIOS CONSTITUCIONAIS

• Direito à saúde, garantido mediante políticas sociais e econômicas que visem à redução do risco de doença e outros agravos e ao acesso universal e igualitário às ações e serviços para sua promoção, proteção e recuperação (art.196).

• Direito à saúde, incluindo a competência do Sistema Único de Saúde de participar da formulação da política e da execução das ações de saneamento básico (inciso IV, do art. 200).
• Direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo (art. 225, Capítulo VI).
• Direito à educação ambiental em todos os níveis de ensino para a preservação do meio ambiente (inciso VI, § 1º, art. 225).

2.4 PRINCÍPIOS DA POLÍTICA URBANA (ESTATUTO DAS CIDADES – LEI Nº 10.257/2001)

• Direito a cidades sustentáveis, ao saneamento ambiental, [...] para as atuais e futuras gerações (inciso I, art. 2º).
• Direito a participação na gestão municipal por meio da participação da população e de associações representativas dos vários segmentos da comunidade na formulação, execução e acompanhamento de planos, programas e projetos de desenvolvimento urbano (inciso II, art. 2º).
• Garantia das funções sociais da cidade e do controle do uso do solo para evitar a deterioração de áreas urbanizadas, a poluição e a degradação ambiental; e garantia do direito à expansão urbana compatível com a sustentabilidade ambiental, social e econômica do Município e do território e a justa distribuição dos benefícios e ônus da urbanização (art. 2º).
• Garantia à moradia digna como direito e vetor da inclusão social.

2.5 PRINCÍPIOS DA LEI NACIONAL DE SANEAMENTO BÁSICO (ART. 2º DA LEI Nº 11.445/2007)

• Universalização do acesso (inciso I) com integralidade das ações (inciso II), segurança, qualidade e regularidade (inciso XI) na prestação dos serviços.
• Promoção da saúde pública (incisos III e IV), segurança da vida e do patrimônio (inciso IV), proteção do meio ambiente (inciso III).
• Articulação com as políticas de desenvolvimento urbano, proteção ambiental e interesse social (inciso VI).
• Adoção de tecnologias apropriadas às peculiaridades locais e regionais (inciso V), uso de soluções graduais e progressivas (inciso VIII) e integração com a gestão eficiente de recursos hídricos (inciso XII).
• Gestão com transparência baseada em sistemas de informações, processos decisórios institucionalizados (inciso IX) e controle social (inciso X).
• Promoção da eficiência e sustentabilidade econômica (inciso VII), com consideração à capacidade de pagamento dos usuários (inciso VIII).

2.6 PRINCÍPIOS DE POLÍTICAS CORRELATAS AO SANEAMENTO

2.6.1 POLÍTICA DE SAÚDE (LEI Nº 8.080/1990)

• Direito universal à saúde com equidade e atendimento integral.
• Promoção da saúde pública.
• Salubridade ambiental como um direito social e patrimônio coletivo.
• Saneamento Básico como fator determinante e condicionante da saúde (art. 3º).
• Articulação das políticas e programas da Saúde com o saneamento e o meio ambiente (inciso II, art. 13).
• Participação da União, Estados e Municípios na formulação da política e na execução das ações de saneamento básico (art. 15).

• Considerar a realidade local e as especificidades da cultura dos povos indígenas no modelo a ser adotado para a atenção à saúde indígena (art. 19-F).
• Ações do setor de saneamento que venham a ser executadas supletivamente pelo Sistema Único de Saúde (SUS) serão financiadas por recursos tarifários específicos e por outras fontes da União, Estados, Distrito Federal, Municípios e, em particular, do Sistema Financeiro da Habitação (SFH) (§3º, art. 32).

2.6.2 POLÍTICA NACIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS (LEI Nº 9.433/1997)

• Água como um bem de domínio público (inciso I, art. 1º), como um recurso natural limitado, dotado de valor econômico (inciso II, art. 1º), devendo ser assegurada à atual e às futuras gerações (inciso I, art. 2º).
• Direito ao uso prioritário dos recursos hídricos ao consumo humano e a dessedentação de animais em situações de escassez (inciso III, art. 1º).
• Gestão dos recursos hídricos voltados a garantir o uso múltiplo das águas (inciso IV, art. 1º).
• Garantia da adequação da gestão de recursos hídricos às diversidades físicas, bióticas, demográficas, econômicas, sociais e culturais das diversas regiões do País (inciso II, art. 3º).
• Garantia da articulação dos planos de recursos hídricos com o planejamento dos setores usuários (inciso IV, art. 3º).
• Promover a percepção quanto à conservação da água como valor socioambiental relevante.

2.6.3 POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS (LEI Nº 12.305/2010)

• A prevenção e a precaução (inciso I, art. 6º).
• O poluidor-pagador e o protetor-recebedor (inciso II, art. 6º).
• A visão sistêmica, na gestão dos resíduos sólidos, que considere as variáveis ambiental, social, cultural, econômica, tecnológica e de saúde pública (inciso III, art. 6º).
• O desenvolvimento sustentável (inciso IV, art. 6º).
• A ecoeficiência, mediante a compatibilização entre o fornecimento, a preços competitivos, de bens e serviços qualificados que satisfaçam as necessidades humanas e tragam qualidade de vida e a redução do impacto ambiental e do consumo de recursos naturais a um nível, no mínimo, equivalente à capacidade de sustentação estimada do planeta (inciso V, art. 6º).
• A cooperação entre as diferentes esferas do poder público, o setor empresarial e demais segmentos da sociedade (inciso VI, art. 6º).
• A responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos (inciso VII, art. 6º).
• O reconhecimento do resíduo sólido reutilizável e reciclável como um bem econômico e de valor social, gerador de trabalho e renda e promotor de cidadania (inciso VIII, art. 6º).

- O respeito às diversidades locais e regionais (inciso IX, art. 6º).
- O direito da sociedade à informação e ao controle social (inciso X, art. 6º).
- A razoabilidade e a proporcionalidade (inciso XI, art. 6º).

2.7 OUTORGAS

2.7.1 ÁGUA, O PROBLEMA GLOBAL

A *World Comission on Water*, suportada pela ONU e Banco Mundial, estima que o crescimento da população nos próximos 25 anos requererá 17% de aumento da disponibilidade de água para irrigação e 70% para abastecimento urbano. Estes aumentos associados aos demais usos da água deverá representar um acréscimo de 40% na demanda total. Aquela comissão avalia também que será necessária a duplicação dos investimentos mundiais em água e saneamento a fim de atender a demanda crescente e reduzir o número de pessoas sem água limpa (1 bilhão) e sem saneamento (3 bilhões) em todo o mundo, majoritariamente nos países subdesenvolvidos. Os recursos investidos deveriam passar dos cerca de US$ 70-80 bilhões anuais para US$ 180 bilhões para reduzir o contingente dos *sem saneamento* para cerca de 330 milhões até 2025.

Em alguns países mais ricos, principalmente da Europa Ocidental, foram implantados sistemas de gestão dos recursos hídricos e dos serviços de saneamento que vêm permitindo o disciplinamento do uso da água e a proteção ambiental. Nestes países, a introdução de novos modelos de gestão da água está levando à reversão de parte dos problemas com a redução dos índices de desperdício, o tratamento dos esgotos e a recuperação ambiental.

Entre as soluções apontadas para os problemas que afetam os recursos hídricos, estão:

• Universalização dos serviços de água e esgoto: é o primeiro objetivo colocado por largos setores da sociedade, pelos organismos internacionais como a ONU e o Banco Mundial e pelo governo brasileiro. Além de atender a uma necessidade de melhoria das condições de saúde e de vida da população, a universalização do saneamento se refletirá também na adoção de práticas de conservação e na recuperação da qualidade ambiental dos ecossistemas como um todo.

• Gestão participativa: a excessiva centralização das ações relativas ao gerenciamento de recursos hídricos que alija e aliena os setores usuários da gestão vem sendo apontada também como um dos fatores que impedem uma maior proteção dos recursos e uma alocação mais racional. A hierarquização dos usos e ações relativas ao gerenciamento dos recursos hídricos deve ser feita com ampla participação dos setores interessados e no nível de decisão o mais baixo possível. A ampliação desta participação através da implantação de arranjos institucionais adequados pode ser colocada como o segundo objetivo reivindicado pelos setores interessados.

• Valor econômico da água: Outro objetivo para a gestão dos recursos hídricos e reversão dos problemas é a aplicação de mecanismos de gestão que incentivem o uso mais racional da água. Entre estes mecanismos destaca-se a cobrança pelo uso da água bruta. Do ponto de vista econômico, esta cobrança busca incentivar a todos aqueles que usam a água de forma ineficiente a reduzir o seu uso e transferir a água para usos de valor maior, entre eles, inclusive, os usos ambientais. Apesar de vir sendo praticada em alguns países como a França há mais de 30 anos, o preço da água, mesmo em países desenvolvidos, não consegue internalizar ainda as deseconomias geradas por suas diversas formas de utilização e não reflete a própria escassez do recurso. Uma das conclusões a que chegam BUCKLAND e ZABEL (1998), quando analisam os aspectos econômicos e financeiros das políticas de gestão de recursos hídricos em países europeus (França, Alemanha, Holanda, Reino Unido e Portugal), é de que a cobrança por qualquer tipo de uso não é estabelecida, em nenhum dos casos analisados, com base nas externalidades decorrentes do uso, mas apenas como mecanismo para cobrir custos de operação dos sistemas, de gestão e monitoramento e, por vezes, o plano de investimentos (França e Alemanha).
Os três objetivos enunciados estão de acordo com as diretrizes para a política de gestão dos recursos hídricos pela Conferência Internacional sobre Água e Desenvolvimento, ocorrida em Dublin e confirmadas pela Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (Rio de Janeiro, 1992):

• O desenvolvimento deve ser sustentável, ou seja, o gerenciamento eficiente dos recursos hídricos implica numa abordagem que torne compatíveis o desenvolvimento socioeconômico e a proteção dos ecossistemas naturais;
• O desenvolvimento e o gerenciamento devem apoiar-se, em todos os níveis, na participação dos usuários, dos tomadores de decisões e dos planejadores;
• A água tem valor econômico para todos e por todos os seus usos. Os governos devem estabelecer os arranjos institucionais no nível local, nacional e internacional que permitam atingir os objetivos colocados, permitindo um gerenciamento mais eficiente dos escassos recursos e encorajar investimentos.

2.7.2 O PROBLEMA DA ÁGUA NO CONTEXTO BRASILEIRO

O Brasil, por suas dimensões continentais e diversidade geográfica, apresenta situações bastante distintas quanto à disponibilidade hídrica intra e inter-regionais, sendo afetado tanto pela escassez hídrica, quanto pela degradação dos recursos causada pela poluição de origem doméstica e industrial. Basicamente, podem-se definir três situações:

• A região sul/sudeste com relativa abundância de recursos hídricos comprometida pela poluição de origem doméstica (generalizada) e industrial (bacias mais industrializadas), apresentando áreas de escassez como a região metropolitana de São Paulo;

• A região semiárida do nordeste com graves problemas de escassez gerados pelo clima semiárido e pela má distribuição das chuvas e agravados por poluição doméstica, e apresentando ainda poluição industrial em níveis relativamente baixos;
• A região Centro-Oeste e Norte com grande disponibilidade hídrica, baixa poluição tanto doméstica como industrial devido a uma ocupação urbana ainda rarefeita, mas inserida em dois ecossistemas: Pantanal e Amazônia, que demandam estratégias especiais de proteção.

Assim como os demais países subdesenvolvidos, o Brasil apresenta baixa cobertura de serviços de saneamento. Ainda existem nas cidades, vilas e pequenos povoados 40 milhões de pessoas sem abastecimento d'água e 80 % do esgoto coletado não é tratado (BALTAR, 1997). Devido aos problemas de saúde e ambientais gerados por esta situação, o problema se tornou uma das principais preocupações de toda a sociedade e dos governantes. Em pesquisas de opinião recentes, a população tem posto a falta de saneamento como um dos problemas com maior urgência por solução, à frente até de saúde e educação. Sem os investimentos necessários para suprir a demanda crescente, parcelas expressivas da população, majoritariamente de baixa renda, não são atendidas pelos serviços de abastecimento e coleta de esgotos e também uma grande parte dos esgotos não são tratados. No Brasil 38% das famílias que ganham até 2 salários mínimos por mês não tem acesso a abastecimento d'água, enquanto que entre as famílias com renda superior a 10 salários mínimos esse percentual é menor que 1% (BALTAR, 1997).
A situação gerada é socialmente injusta e ambientalmente degradante. Enquanto as áreas mais ricas recebem água tratada e têm esgoto coletado, pagando por isso tarifas subsidiadas quando até possuem renda suficiente para pagar tarifas realistas pelos serviços, as camadas mais pobres da população não recebem água em quantidade e qualidade suficiente e não têm coleta de esgoto. A situação é ainda mais grave nas áreas onde ocorre escassez extrema e a população tem que pagar preços exorbitantes pela água de má qualidade entregue por incipientes serviços privados, caso de áreas do nordeste brasileiro e cidades balneárias. Os resultados disso são os problemas de saúde gerados pela má qualidade da água e pela falta de saneamento e também perda de renda em função do tempo e esforço gastos em busca de água ou por doenças e até pelo valor pago pela mesma. Trata-se de um caso de apropriação de renda pela camada mais rica em detrimento da camada mais pobre.
A degradação ambiental gerada pela falta de investimentos em coleta e tratamento de esgotos tem levado a crescente poluição dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos por carga orgânica e nutrientes. Como consequências, têm-se a redução da disponibilidade do recurso e o aumento dos custos de tratamento para fins de abastecimento público. Em médio e longo prazo tem-se o comprometimento dos recursos hídricos para gerações futuras e a destruição ou comprometimento de ecossistemas dependentes destes recursos.

Trata-se de deseconomias ou externalidades geradas por usuários do recurso. A internalização dos custos de tratamento, recuperação e preservação dos recursos deve ser um objetivo do sistema de gestão.

Dentro deste contexto a gestão dos recursos hídricos tem sido discutida no Brasil e algumas iniciativas têm sido tomadas, tanto no nível federal, como no nível dos estados, com aprovação de leis e a reorganização dos organismos envolvidos na área.

Os diversos sistemas de gestão implantados ou em discussão no Brasil se baseiam nas seguintes premissas:

• O gerenciamento dos recursos hídricos deve ser feito de forma integrada tendo como unidade de gestão a bacia hidrográfica e deve compreender também o solo e a cobertura vegetal;
• A gestão deve considerar o princípio do usuário-pagador e do poluidor-pagador, permitindo integrar os custos ambientais aos diversos usos da água;
• A gestão deve ser descentralizada, criando-se comitês de bacia que contemplem a participação dos usuários e da sociedade civil e dos governos municipais;
• As políticas de gestão devem enfocar a viabilidade financeira do gerenciamento integrado.

2.7.3 EXPERIÊNCIA BRASILEIRA DE GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS

Seguindo uma tendência mundial, o Brasil experimentou, a partir da década de 70, grande evolução de suas políticas de meio ambiente, tendo implantado a partir daí um extenso arcabouço legal e institucional de gestão ambiental. As últimas três décadas do século XX podem ser divididas em três fases muito características quanto aos objetivos e instrumentos de gestão aplicados:

• **De 1970 até fins da década de 80**: política de controle ambiental centralizada exercida por órgãos federais e estaduais de meio ambiente, baseada em mecanismos de comando e controle (disciplinamento, proibições e normas), com grande ênfase no controle pontual da emissão de poluentes industriais. Esta fase é marcada pela falta de integração entre as políticas de desenvolvimento e de meio ambiente, pelo custeio integral por fundos públicos e pela falta de participação social (GOLDENSTEIN, 2000);
• **Fins da década de 80 até início da década de 90**: Inicia-se a implantação de uma política nacional de meio ambiente, definida pela Constituição Federal de 1988, introduz-se o conceito de gestão ambiental integrada e participativa, criação de conselhos federal e estaduais de meio ambiente buscando a integração entre os diferentes níveis de governos e entre os setores público e privado, graves problemas ambientais são acompanhados de uma maior conscientização e mobilização pública por um lado, e, por outro lado, com o nível ainda baixo de integração das políticas públicas setoriais;

• **A partir da década de 90**: Consideração da escala global das questões ambientais na esteira da realização da Rio-92, introdução do conceito de desenvolvimento sustentável e dos instrumentos econômicos na gestão ambiental, e o início do processo de reformulação dos órgãos setoriais de gestão.

Da mesma forma que a gestão ambiental, a gestão de recursos hídricos no Brasil vem experimentando uma forte evolução nas últimas três décadas. Até então os grandes projetos que afetavam o setor de recursos hídricos eram conduzidos por setores específicos: hidrelétrico, irrigação, saneamento, hidroviário, sem uma adequada integração. Mas "a *partir dos anos 70, no entanto, a ocorrência de sérios conflitos de uso da água começou a suscitar discussões nos meios acadêmicos e técnico-profissional sobre como minimizar os problemas decorrentes" (*TUCCI *et al., 2001),* tendo a gestão da água tomado um novo rumo com a promulgação da constituição de 1988, que delegou competência à União instituir o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos hídricos. A partir deste marco legal, tem ocorrido uma intensa reformulação das legislações estaduais e federal de recursos hídricos, tendo resultado na promulgação, em 1997, da lei federal nº 9.433 e de diversas leis estaduais de águas.

O sistema nacional de recursos hídricos e os sistemas estaduais de gestão implantados ou em discussão são fortemente inspirados no modelo francês e se baseiam nas seguintes premissas:

• O gerenciamento dos recursos hídricos deve ser feito de forma integrada tendo como unidade de gestão a bacia hidrográfica e deve compreender também o solo e a cobertura vegetal;

• Reconhecimento da água como bem finito e vulnerável;

• A gestão deve considerar o valor econômico da água, aplicando-se o princípio do usuário-pagador e do poluidor-pagador, permitindo integrar os custos ambientais aos diversos usos da água;

• A gestão deve ser descentralizada, criando-se comitês de bacia que contemplem a participação dos usuários e da sociedade civil e dos governos municipais;

As políticas de gestão devem enfocar a viabilidade financeira do gerenciamento integrado.

2.7.4 LEGISLAÇÃO RELATIVA À GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS

A legislação federal sobre recursos hídricos remonta à década de 30 quando entrou em vigor o Código de Águas (Decreto nº 24.643, de 1934). A questão dos recursos hídricos foi tratada novamente na lei de implantação da Política Nacional do Meio Ambiente (Lei nº 6938, de 1981) e mais diretamente na Constituição Federal (1988) cujo artigo 21, inciso XIX, define como competência da União instituir o sistema nacional de gerenciamento de recursos hídricos e definir critérios de outorga de direito de seu uso, entre outras disposições.

A partir do início da década de 90 estabeleceu-se um longo debate em torno da lei das águas que foi finalmente promulgada em 1997:

Lei nº 9.433 que instituiu a Política Nacional de Recursos Hídricos e criou o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, dando grande ênfase à participação social na gestão e introduziu, mas não regulamentou o instrumento da cobrança. Esta lei foi complementada pela Lei nº 9.984, de 2000, que criou a Agência Nacional de Águas e regulamentou alguns outros aspectos da gestão relativos à outorga. Após a forte descentralização da gestão preconizada pela Lei nº 9.433 através da criação dos comitês e agências de águas, a criação da ANA, uma agência reguladora de águas federal, foi entendida por alguns como um retrocesso deste processo (GOLDENSTEIN, 2000), mas pode ser entendida, não de maquinações políticas retrógradas, mas por uma constatação pragmática como tendo decorrido "....*essencialmente do reconhecimento da complexidade e das dificuldades inerentes à implantação do SINGRH. .....não se confirmaram as expectativas presentes.....de que os comitês, com o mero advento da Lei, surgissem ... bem como, os estados passassem a se estruturar. Assim foi maturada a percepção que o SINGRH precisava de uma entidade motora mais potente .....capaz de por em marcha o Sistema Nacional* (LOBATO *et al.*, 2002)".

Além dos citados, existe um grande número de leis, decretos, resoluções, portarias e instruções que contemplam os recursos hídricos, encontradas nas legislações sobre: meio ambiente, saúde pública, e dos setores usuários (saneamento, energia, irrigação, transporte). Entre eles está a Resolução CONAMA nº 357 que dispõe sobre o enquadramento dos corpos hídricos.

2.7.5 O FEDERALISMO E A GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS

Apesar da Lei de Águas ter determinado a gestão por bacias hidrográficas, anteriormente a ela, a Constituição brasileira definiu a dominialidade dos recursos hídricos não em função da bacia hidrográfica em que estão inseridos, mas sim por corpos d'água (rios, lagos, etc.). A Constituição determinou dois níveis de domínio:

- São bens da União: os lagos, rios e quaisquer correntes de água em terrenos de seu domínio, ou que banhem mais de um Estado, sirvam de limites com outros países, ou se estendam a território estrangeiro ou dele provenham, bem como os terrenos marginais e as praias fluviais (artigo 20, inciso III);
- São bens dos Estados: as águas superficiais e subterrâneas, fluentes, emergentes e em depósito, ressalvadas, nesse caso, na forma da lei, as decorrentes de obras da União (artigo 26, inciso I).

Este é um dos principais fatores que tornam extremamente complexa a montagem do sistema de gestão de recursos hídricos brasileiro. O modelo de gestão dos recursos hídricos contemplado na Lei nº 9.433/97 prevê a gestão por bacias hidrográficas e estas não se enquadram na divisão político-administrativa da federação, e envolvem muitas vezes rios de domínio estadual e de domínio federal. Esta questão poderia ser resolvida de forma mais simples se ocorresse renúncia, por parte dos estados e da União, às incumbências relativas à gestão e sua transferência para os entes gestores

definidos na Lei nº 9.433/97: Comitês e Agências de bacia.
Considerando-se as limitações de poder impostas pela estrutura federativa do Brasil, um dos principais desafios a ser enfrentado na implantação do sistema de gestão de recursos hídricos é dar operacionalidade aos instrumentos de gestão, principalmente à outorga e à cobrança pelo uso da água. Estes dois instrumentos previstos para atuar de forma conjunta, deverão ser operados pelo poder público estadual e federal de acordo com a dominialidade do corpo hídrico, podendo-se quebrar o princípio da adoção da bacia como unidade de gestão. Para evitar isso é necessário conferir homogeneidade aos sistemas nacional e estaduais de gestão de forma a simplificar a aplicação dos instrumentos de outorga e cobrança em bacias que envolvam simultaneamente rios federais e estaduais.

2.7.6 ENTIDADES DO SISTEMA DE GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS

As entidades que exercem papel formal na gestão dos recursos hídricos, tanto no nível federal, como no nível estadual e das bacias, estão organizadas dentro do chamado "Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos - SINGRH". O SINGRH foi instituído pela Constituição Federal de 1988 (artigo 21 inciso XIX), tendo sido regulamentado pela Lei nº 9.433/97, e modificado pela Lei nº 9.984/00, artigo 30.
As entidades que compõem o SINGRH são as seguintes[1]:

- **Conselho Nacional de Recursos Hídricos – CNRH:** Órgão deliberativo e normativo máximo do SINGRH integrado por representantes do poder executivo federal (MMA, Secretaria da Presidência da República), dos Conselhos Estaduais de Recursos Hídricos, dos Usuários e das organizações civis de recursos hídricos, e tem por secretaria executiva a Secretaria de Recursos Hídricos do MMA, entre suas funções está a aprovação da criação de comitês de bacias que envolvam rios de domínio federal, do plano nacional de recursos hídricos e de valores de cobrança pelo uso da água;
- **Agência Nacional de Águas – ANA:** Autarquia federal sob regime especial com autonomia administrativa e financeira, criada pela Lei nº 9.984, de 17 de julho de 2000, vinculada ao Ministério do Meio Ambiente, funciona como agência reguladora da utilização dos rios de domínio da União, e como agência executiva encarregada da implantação do Sistema Nacional de Recursos Hídricos, a ANA está encarregada ainda do recolhimento dos recursos da cobrança pelo uso da água em rios de domínio da União e da aplicação destes e de outros recursos destinados ao gerenciamento dos recursos hídricos e da aplicação de alguns instrumentos de gestão, tais como, outorga e fiscalização, que são de competência da União;
- **Os Conselhos de Recursos Hídricos dos Estados e do Distrito Federal:** constituem-se em fóruns de discussão e deliberação para os assuntos que envolvem

[1] Informações do site do MMA (www.mma.gov.br).

bacias sob seu domínio, são responsáveis pela aprovação dos planos estaduais e distritais de Recursos Hídricos, e representam a instância estadual no Conselho

• Nacional de Recursos Hídricos, ainda se encontram em fase incipiente de implantação e atuação;

• **Os Comitês de bacias hidrográficas**: são previstos para atuar como "parlamento das águas da bacia", contando com a participação dos usuários públicos e privados, do poder municipal, da sociedade civil organizada e dos demais níveis de governo (estaduais e federal), entre suas atribuições está a aprovação do Plano da Bacia e do valor da cobrança pelo uso da água, além de se constituir no fórum de discussão e decisão no âmbito de cada bacia hidrográfica;

• **As Agências de Água:** devem atuar como "braço executivo" do(s) seu(s) correspondente(s) comitês, estão encarregadas da elaboração e implantação do Plano de Recursos Hídricos da Bacia, gerir os recursos oriundos da cobrança pelo uso da água e os demais recursos destinados à gestão, entre outras atribuições.

Tendo em vista os fatores complicadores derivados da estrutura federalista discutidos anteriormente, o SINGRH prevê que todos estes órgãos devem atuar de forma articulada de forma a respeitar o princípio da subsidiariedade e ultrapassar os entraves legais a uma efetiva gestão por bacia hidrográfica.

A Política Nacional de Recursos Hídricos prevê um arranjo institucional estruturado em entidades de gestão (propositoras e executivas) que conformam a organização político-administrativa do *"Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos - SINGRH"* e em instrumentos de planejamento (planos de recursos hídricos, outorga, sistema de informações e enquadramento dos corpos hídricos) e no instrumento econômico da cobrança pelo uso da água. Deve-se observar que a Lei nº 9.433/97 criou o sistema *"nacional"* de recursos hídricos e não o sistema federal, por isso o SINGRH é integrado pelas entidades *"federais e estaduais"* com atribuições na gestão de recursos hídricos. Da mesma forma, os instrumentos da política devem ser aplicados de forma integrada pela União e pelos estados nos corpos hídricos dos seus respectivos domínios.

Além destes órgãos pertencentes à estrutura formal do SINGRH, os órgãos federais e estaduais integrantes do Sistema Nacional de Meio Ambiente – SISNAMA – têm ingerência na gestão de recursos hídricos derivada de sua atuação na regulamentação, licenciamento e fiscalização de atividades impactantes, dentre outras competências. Uma delimitação mais clara da competência dos órgãos de meio ambiente e de gestão de recursos hídricos deverá ocorrer à medida que estes últimos forem se implantando e estruturando. Até lá o que ocorre muitas vezes é o usuário perdido num cipoal de leis e entidades, sem saber exatamente a quem se dirigir, órgãos com duplicação de funções e com dificuldades na execução de suas tarefas.

2.7.7 COMITÊS DE BACIA

Diferentemente do modelo onde se inspirou o modelo Francês, a legislação federal não definiu, a priori, o número de comitês e agências, indica antes que os primeiros devem se formar nas bacias onde a ocorrência de conflitos os justifiquem e que as agências devem apresentar viabilidade econômico-financeira para serem criadas.

A criação de comitês e agências em bacias de rios federais deve ser aprovada pelo CNRH. Podem ser organizados comitês em bacias ou sub-bacias, só sendo permitida a criação de comitês em bacias de rios de até terceira ordem, o que corresponde ao tributário do tributário do rio principal. A relação entre comitês de bacia e de sub-bacias contidas na primeira deve obedecer ao princípio da subsidiariedade.
A Resolução CNRH nº 5 de 10/04/2000 define a seguinte composição para os comitês de bacia:

- Poder público (União, Estados e Municípios): até 40% dos membros;
- Usuários sujeitos à outorga (abastecimento urbano, indústria, irrigação, hidroeletricidade, hidroviário, pesca, turismo, lazer): até 40% dos membros;
- Organizações civis (comitês, consórcios e associações intermunicipais de bacias hidrográficas; organizações técnicas de ensino e pesquisa; e ONGs com atuação na área de recursos hídricos): 20% no mínimo dos membros.

As legislações estaduais estabelecem composições diversas. O Estado de São Paulo, por exemplo, prevê uma composição tripartite repartida ente Estado, Municípios e sociedade civil organizada. Neste caso, os usuários são parte integrante da sociedade civil e não contam com uma cota específica como no nível nacional.

2.7.8 AGÊNCIAS DE BACIA

As Agências constituem o braço executivo e devem dar apoio técnico aos comitês de bacia: elaborar planos de bacia e acompanhar a sua execução, gerir os recursos da cobrança e propor a utilização dos recursos arrecadados, entre outras funções. Apesar de previstas na Lei nº 9.433/97, a figura jurídica da agência de bacia permanece indefinida. De forma transitória a Lei nº 10.881, de junho de 2004, regulamentou a figura da entidade delegatária para exercer transitoriamente o papel de agência de bacia. Por esta lei, entidades sem fins lucrativos indicadas pelo Comitê de Bacia, podem exercer o papel de agência, firmando para isso um contrato de gestão com a Agência Nacional de Águas - ANA. Isto se aplica, portanto, a bacias de rios de domínio da União. No nível estadual, a questão das agências de bacia permanece indefinida, à exceção do Estado do Ceará, que delegou este papel a uma agência estadual criada especialmente para este fim: a Companhia Estadual de Gestão de Recursos Hídricos – COGERH. A legislação paulista prevê a criação de agências como fundação, uma entidade pública, entretanto nenhuma agência foi criada até o momento.
Com o advento da Lei nº 10.881/2004, o Comitê da bacia do rio Paraíba do Sul – CEIVAP – conseguiu criar a sua agência – AGEVAP – em setembro de 2004, 18

meses depois de ter iniciada a cobrança pelo uso da água. Os membros do CEIVAP constituíram uma associação privada sem fins lucrativos – Associação Pró-Gestão da Bacia do Paraíba do Sul que indicada pelo próprio comitê como entidade delegatária. Com a aprovação do CNRH, assinou um contrato de gestão com a ANA.

2.7.9 INSTRUMENTOS DA POLÍTICA DE RECURSOS HÍDRICOS

A Política Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos conta com os seguintes instrumentos:

- Planos de Bacia, Planos Estaduais e Plano Nacional de Recursos Hídricos;
- Outorga de direito de uso;
- Cobrança pelo uso da água;
- Enquadramentos dos corpos de água;
- Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos.

Estes instrumentos, definidos pela Lei nº 9.433/97 e reproduzidos na maioria das legislações estaduais, visam ao planejamento dos recursos hídricos e a regulação dos seus respectivos usos.

2.7.10 PLANO DE BACIA HIDROGRÁFICA

Os planos de bacia e os planos diretores de recursos hídricos (estaduais e nacional) são instrumentos de planejamento territorial, direcionados para o ordenamento do uso dos recursos hídricos. Acompanhados e aprovados pelos comitês de bacia, colegiados deliberativos, os Planos de Recursos Hídricos são construídos de forma democrática, onde os diferentes atores “pactuam” como, com quem e com que recursos se fará a proteção e recuperação dos recursos hídricos da sua respectiva bacia. No plano, ao se aprovar a cobrança pelo uso da água é garantida, pelo menos em parte, uma fonte de financiamento para a implantação das intervenções previstas nos planos de recursos hídricos.

Os planos de recursos hídricos introduzidos pela Lei nº 9.433, de 1997, foram regulamentados através da Resolução nº 17, de 29 de maio de 2001, do CNRH e seus respectivos termos de referência. Os Planos de Recursos Hídricos são planos diretores que visam a fundamentar e orientar a implantação da Política Nacional de Recursos Hídricos e o gerenciamento dos recursos hídricos e devem ser elaborados por bacia hidrográfica, por Estado (Plano Estadual) e para o País (Plano Nacional).

Os Planos de Recursos Hídricos devem estabelecer metas e indicar soluções de curto, médio e longo prazos, com horizonte de planejamento compatível com seus programas e projetos. Outro aspecto ressaltado na legislação é o caráter dinâmico dos planos, que devem estar em contínua atualização e articulados com os planejamentos setoriais e regionais e definindo indicadores que permitam sua avaliação.

Os planos deverão apresentar o seguinte conteúdo mínimo:

- Diagnóstico da situação atual dos recursos hídricos;
- Análise de alternativas de crescimento demográfico, de evolução de atividades produtivas e de modificações dos padrões de ocupação do solo;
- Balanço entre disponibilidades e demandas futuras dos recursos hídricos, em quantidade e qualidade, com identificação de conflitos potenciais;
- Metas de racionalização de uso, aumento da quantidade e melhoria da qualidade dos recursos hídricos disponíveis;
- Medidas a serem tomadas, programas a serem desenvolvidos e projetos a serem implantados, para o atendimento das metas previstas;
- Prioridades para outorga de direitos de uso de recursos hídricos;
- Diretrizes e critérios para a cobrança pelo uso dos recursos hídricos;
- Propostas para a criação de áreas sujeitas à restrição de uso, com vistas à proteção dos recursos hídricos.

Algumas bacias brasileiras já contam com seus planos de recursos hídricos, como a bacia do rio Paraíba do Sul.

2.7.11 SISTEMA DE INFORMAÇÕES SOBRE RECURSOS HÍDRICOS

Um sistema de informações de recursos hídricos reúne dados ligados à disponibilidade hídrica e usos da água com dados físicos e socioeconômicos, de modo a possibilitar o conhecimento integrado das inúmeras variáveis que condicionam o uso da água na bacia.
A Lei nº 9.433/97, em seu art. 25, define o Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos como um sistema de coleta, tratamento, armazenamento e recuperação de informações sobre recursos hídricos e fatores intervenientes em sua gestão, integrado por dados gerados pelos órgãos integrantes do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos.
Os princípios básicos para o funcionamento do Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos são:
I - descentralização da obtenção e produção de dados e informações;
II - coordenação unificada do sistema;
III - acesso aos dados e informações garantido a toda a sociedade.
Atualmente, a ANA disponibiliza em sua página web dados atualizados sobre os recursos hídricos nacionais, como por exemplo, o sistema HIDRO de informações hidrométricas, além de planos, estudos e pesquisas sobre recursos hídricos. Estão disponíveis ainda os dados sobre a cobrança pelo uso da água na bacia do Paraíba do Sul.

2.7.12 OUTORGA COMO INSTRUMENTO DE GESTÃO

A Outorga de direito de uso ou interferência nos recursos hídricos é um dos instrumentos nos quais se baseia o sistema nacional de gestão dos recursos hídricos

instituído pela Lei nº 9.433/97. A Outorga é uma autorização concedida pelo poder público, através de seu órgão responsável, aos usuários públicos ou privados e tem como objetivos garantir a qualidade e a quantidade dos recursos hídricos e o efetivo exercício do direito de acesso à água.

É o ato administrativo mediante o qual o Poder Público outorgante (União, Estados ou Distrito Federal) faculta ao outorgado o uso de recurso hídrico, por prazo determinado, nos termos e nas condições expressas no respectivo ato. O referido ato é publicado no Diário Oficial da União (caso da ANA), ou nos Diários Oficiais dos Estados ou Distrito Federal, onde o outorgado é identificado e estão estabelecidas as características técnicas e as condicionantes legais do uso das águas que o mesmo está sendo autorizado a fazer.

A outorga é necessária porque água pode ser usada para diversas finalidades, como: abastecimento humano, dessedentação animal, irrigação, indústria, geração de energia elétrica, preservação ambiental, paisagismo, lazer, navegação, etc. Porém, muitas vezes esses usos podem ser concorrentes, gerando conflitos entre setores usuários, ou mesmo impactos ambientais. Nesse sentido, gerir recursos hídricos é uma necessidade premente e tem por objetivo harmonizar as demandas observando o uso sustentável e os interesses socioeconômicos do país. O instrumento da outorga é aplicado para ordenar e regularizar o uso da água, assegurando ao usuário o efetivo exercício do direito de acesso à água, bem como para realizar o controle quantitativo e qualitativo desse recurso.

A Constituição de 1988, em seu art. 20, inciso III, define os rios, lagos e correntes de água em terrenos de domínio da União, que banhem mais de um Estado e que sirvam de limite, se estendam ou se originem de território estrangeiro como de domínio da União. As águas superficiais que não se enquadram nesta categoria, assim como as águas subterrâneas, são de dominialidade estadual, conforme o art. 26, inciso I. O art. 22, em seu inciso IV, dá competência privativa à União para legislar sobre águas.

Assim, o poder outorgante será exercido pela União, através da ANA, ou pelo Estado, através do respectivo órgão gestor, em função da dominialidade do corpo hídrico objeto do uso pretendido. Entretanto, as decisões quanto à outorga não são de competência exclusiva dos órgãos gestores. A base institucional para a outorga contempla também os órgãos deliberativos do sistema de gestão de recursos hídricos (Conselhos e Comitês), as agências de bacia, quando instituídas, e outras entidades intervenientes (órgãos ambientais, por exemplo).

A Lei nº 9.433/97, em seu art. 11, estabelece como sujeitos à outorga os seguintes usos:

- Derivação ou captação de água para consumo final ou insumo de produção;
- Extração de água de aquífero subterrâneo para consumo final ou insumo de produção;
- Lançamento em corpo de água de esgotos e resíduos líquidos ou gasosos;
- Aproveitamento dos potenciais hidrelétricos;
- Outros usos que alterem o regime, a quantidade ou a qualidade da água.

Pela Lei nº 9.433/97 a emissão de outorga está condicionada às prioridades de uso estabelecidas nos Planos de Recursos Hídricos (Planos de Bacia) e ao respeito ao enquadramento qualitativo dos corpos de água.

A lei estabelece ainda como usos que não sujeitos a outorga:

- Uso de recursos hídricos por pequenos núcleos populacionais rurais;
- As derivações, captações e lançamentos considerados insignificantes;
- As acumulações de volumes de água consideradas insignificantes.

2.7.13 ENQUADRAMENTO DOS CORPOS D'ÁGUA

A Política Nacional de Recursos Hídricos define o enquadramento dos corpos de água em classes de usos como um importante instrumento de gestão, uma vez que esse enquadramento, segundo os usos preponderantes, visa a assegurar às águas qualidade compatível com os usos mais exigentes a que forem destinadas e diminuir os custos de combate à poluição, mediante ações preventivas permanentes. Dispõe, também, que as classes de corpos de água serão estabelecidas pela legislação ambiental e delega aos Comitês de Bacia a proposição do enquadramento dos corpos de água em classes de uso para encaminhamento ao Conselho Federal ou Estadual de Recursos Hídricos, conforme a dominialidade das águas.

Além dos aspectos apontados, a lei federal e as leis estaduais de recursos hídricos ampliaram o papel do enquadramento dos corpos d'água, anteriormente circunscrito aos mecanismos de comando e controle, associando-o à outorga e à cobrança pelo uso do recurso hídrico.

Os principais marcos legais para o enquadramento dos corpos hídricos são a Resolução CONAMA nº 20/1986 e a Resolução nº 12 do Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH), de 19 de julho de 2000.

A resolução CONAMA nº 357 estabelece um sistema de classificação das águas e enquadramento dos corpos hídricos relativos às águas doces, salobras e salinas. Esta resolução estabeleceu uma classificação para as águas doces do território, segundo seus usos preponderantes, conforme é descrito a seguir:

I - Classe Especial – águas destinadas:

a) ao abastecimento para consumo humano, com desinfecção;

b) à preservação do equilíbrio natural das comunidades aquáticas; e,

c) à preservação dos ambientes aquáticos em unidades de conservação de proteção integral.

II - Classe 1 - águas destinadas:

a) ao abastecimento para consumo humano após tratamento simplificado;

b) à proteção das comunidades aquáticas;

c) à recreação de contato primário (natação, esqui aquático e mergulho);

d) à irrigação de hortaliças que são consumidas cruas e de frutas que se desenvolvam rentes ao solo e que sejam ingeridas cruas sem remoção de película;

e) à criação natural e/ou intensiva (aquicultura) de espécies destinadas à alimentação humana.

III - Classe 2 - águas destinadas:

a) ao abastecimento para consumo humano após tratamento convencional;
b) à proteção das comunidades aquáticas;
c) à recreação de contato primário (natação, esqui aquático e mergulho);
d) à irrigação de hortaliças e de plantas frutíferas;
e) à aquicultura e à atividade de pesca.

IV - Classe 3 - águas destinadas:

a) ao abastecimento para consumo humano após tratamento convencional;
b) à irrigação de culturas arbóreas, cerealíferas e forrageiras;
c) à pesca amadora;
d) à recreação de contato secundário;
e) à dessedentação de animais.

V - Classe 4 - águas destinadas:

a) à navegação;
b) à harmonia paisagística.

Para cada uma das classes definidas, a resolução CONAMA estabeleceu limites e condições para um conjunto amplo de parâmetros de qualidade da água. No art. 2º são apresentadas algumas definições conceituais importantes em qualquer processo de enquadramento de cursos de água, quais sejam:

a) classificação: qualificação das águas doces, salobras e salinas com base nos usos preponderantes (sistemas de classes de qualidade);
b) enquadramento: estabelecimento do nível de qualidade (classe) a ser alcançado ou mantido em um segmento de corpo de água ao longo do tempo.
c) condição: qualificação do nível de qualidade apresentado por um segmento de corpo de água, num determinado momento, em termos dos usos possíveis com segurança adequada;
d) efetivação do enquadramento: alcance da meta final de enquadramento a partir de conjunto de medidas necessárias para colocar e/ou manter a condição de um segmento de corpo de água em correspondência com a sua classe;
e) padrão: valor limite adotado como requisito normativo de um parâmetro de qualidade de água ou efluente.

A Resolução nº 12 do CNRH estabelece, no seu art. 4º, que os procedimentos para o enquadramento de corpos de água em classes segundo os usos preponderantes deverão ser desenvolvidos em conformidade com o plano de bacia e o plano estadual, e, se não existirem ou forem insuficientes, com base em estudos específicos propostos e aprovados pelas respectivas instituições competentes do sistema de gerenciamento dos recursos hídricos, observando as seguintes etapas:

1. Diagnóstico do uso e da ocupação do solo e dos recursos hídricos na bacia hidrográfica;
2. Prognóstico do uso e da ocupação do solo e dos recursos hídricos na bacia hidrográfica;
3. Elaboração da proposta de enquadramento;
4. Aprovação da proposta de enquadramento e respectivos atos jurídicos.

2.7.14 COBRANÇA PELO USO DA ÁGUA NO BRASIL

Na busca de dotar a água de valor econômico, a Lei nº 9.433/97, introduziu a cobrança pelo uso da água no Brasil como um instrumento de gestão e como um instrumento econômico a ser aplicada tanto para os usos quantitativos quanto para os usos qualitativos.

Como instrumento de gestão, a cobrança deve alavancar recursos para financiamento da implantação do sistema de gestão de recursos hídricos e das ações definidas pelos planos de bacia hidrográfica, ou seja, deve ser um instrumento arrecadador.

Como instrumento econômico, a cobrança deve sinalizar corretamente para a sociedade o uso dos recursos hídricos de forma racional atendendo aos princípios do desenvolvimento sustentável.

Na diversidade dos recursos hídricos nacionais podem-se identificar algumas sinalizações básicas a serem dadas pela cobrança com o objetivo de induzir ao uso racional dos recursos hídricos:

- A alocação racional de recursos hídricos escassos em zonas de secas frequentes como a região semiárida ou em áreas super povoadas como a região metropolitana de São Paulo;
- A redução da emissão de poluentes em zonas metropolitanas e industrializadas de toda a região sudeste e sul e áreas metropolitanas e costeiras do resto do país, onde os recursos são em geral suficientes para atender aos usos quantitativos, mas a diluição de efluentes está levando à degradação dos recursos;
- A preservação de ecossistemas em zonas com grande abundância hídrica como o Pantanal e a bacia Amazônica.

Tal como as situações elencadas acima ocorrem no país uma diversidade de problemas e conflitos quanto ao uso dos recursos hídricos que poderiam ser rapidamente caracterizados. Mas, por estes exemplos, já se denotam as brutais diferenças entre os problemas a serem enfrentados nacionalmente. Isto obriga a que a aplicação da cobrança seja feita de forma bastante flexível de modo a poder sinalizar corretamente o uso racional e sustentável destes recursos nos diferentes cenários.

Por outro lado, a cobrança pelo uso da água introduz um custo que se reflete em toda a cadeia produtiva. Mesmo que estes custos sejam inicialmente baixos, a inserção da economia brasileira num mercado global recomenda que estes novos custos sejam facilmente comparáveis nacional e internacionalmente. Este princípio poderá aumentar a aceitabilidade da cobrança pelos setores usuários, entre eles indústrias e outras atividades econômicas que atuam em escala nacional ou até mesmo internacional.

As experiências de cobrança pelo uso da água no Brasil são ainda bastante restritas. A primeira bacia federal onde se iniciou a cobrança foi a Bacia do Rio Paraíba do Sul, em 2003, mas restrita aos rios de domínio da União. Em dezembro de 2005, através da Resolução CNRH nº 52, de 28 de dezembro de 2005, foi aprovada a cobrança para as águas de domínio da União da Bacia do Piracicaba, Capivari e Jundiaí. Para as águas de domínio dos Estados, o pioneiro foi o Estado do Ceará que implantou a

cobrança em 1996. O Estado do Rio de Janeiro implantou inicialmente a cobrança apenas para as águas fluminenses da bacia do Paraíba do Sul, iniciada em 2004, e, com a aprovação da Lei estadual nº 4247/04, estendeu a cobrança para as demais bacias fluminenses.

3. CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO

3.1 LOCALIZAÇÃO

Mauá é um município do estado de São Paulo, da Região Metropolitana de São Paulo, pertencente à região do ABC Paulista. A densidade demográfica é de 6.463,7 hab./km². Porém, a densidade urbana é bem maior, já que um terço do município é área industrial e 10% pertencem à área rural e ao Parque Estadual da Serra do Mar. É o 23º município do estado em PIB e o 11º em população, com 417.458 habitantes. Mauá está entre as 50 maiores cidades de todo o Brasil. (Fonte: Wikipédia ***http://pt.wikipedia.org/wiki/Mau%C3%A1***).

A Figura 1 a seguir situa o município dentro do Estado de São Paulo.

O município de Mauá faz parte da microrregião de São Paulo, que é formada pelo município de São Paulo mais a região do Grande ABC. Outros municípios que fazem parte da microrregião são: Diadema, Ribeirão Pires, Rio Grande da Serra, Santo André, São Bernardo do Campo, São Caetano do Sul e São Paulo. A localização da cidade de Mauá apresenta as seguintes características:

- Latitude: S 23°40’20”
- Longitude: W 46°52’40”
- Sub-região: Sudeste
- Distância da Praça da Sé em São Paulo: 32 km
- Municípios Limítrofes: São Paulo, Ferraz de Vasconcelos, Ribeirão Pires, Santo André.



Figura 1: Localização do Município de Mauá no Estado de São Paulo- Fonte: PMM (2012a)

A Figura 2 situa o município de Mauá dentro da Região Metropolitana de São Paulo.

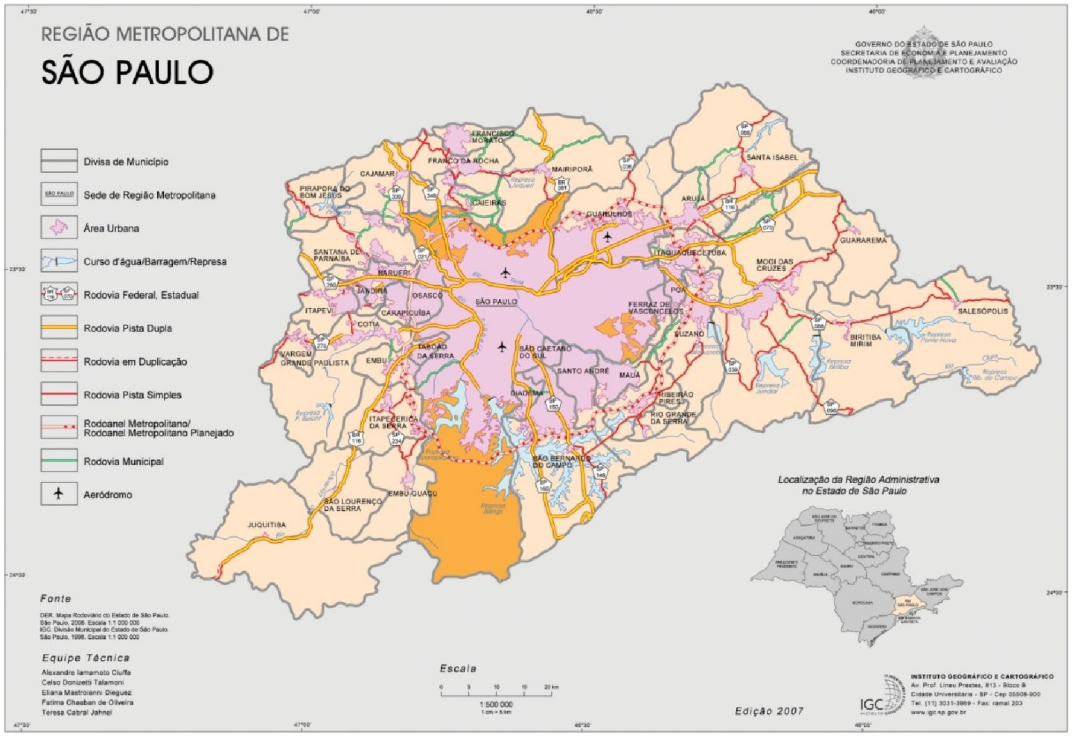


Figura 2: Localização do Município de Mauá na RMSP
Fonte: IGC

3.2 CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

As características físicas tratadas em continuação são aquelas que mais diretamente condicionam a concepção dos sistemas de água e esgoto, como o relevo, a hidrografia, a vegetação e o clima.

3.2.1 RELEVO

A região mauaense é caracterizada pela formação de morros e picos íngremes, típicos da Serra do Mar e por profundos vales alagadiços, que atualmente encontram-se aterrados e ocupados de forma desordenada. Somente a região do vale do Rio Tamanduateí no bairro Capuava é tipicamente plana. O município encontra-se na área de transição entre a Serra do Mar e o Planalto Paulista.

3.2.2 GEOLOGIA

Na Tabela 1 estão apresentadas as características geológicas do Município de Mauá e ilustradas na Figura 3 e na Figura 4.

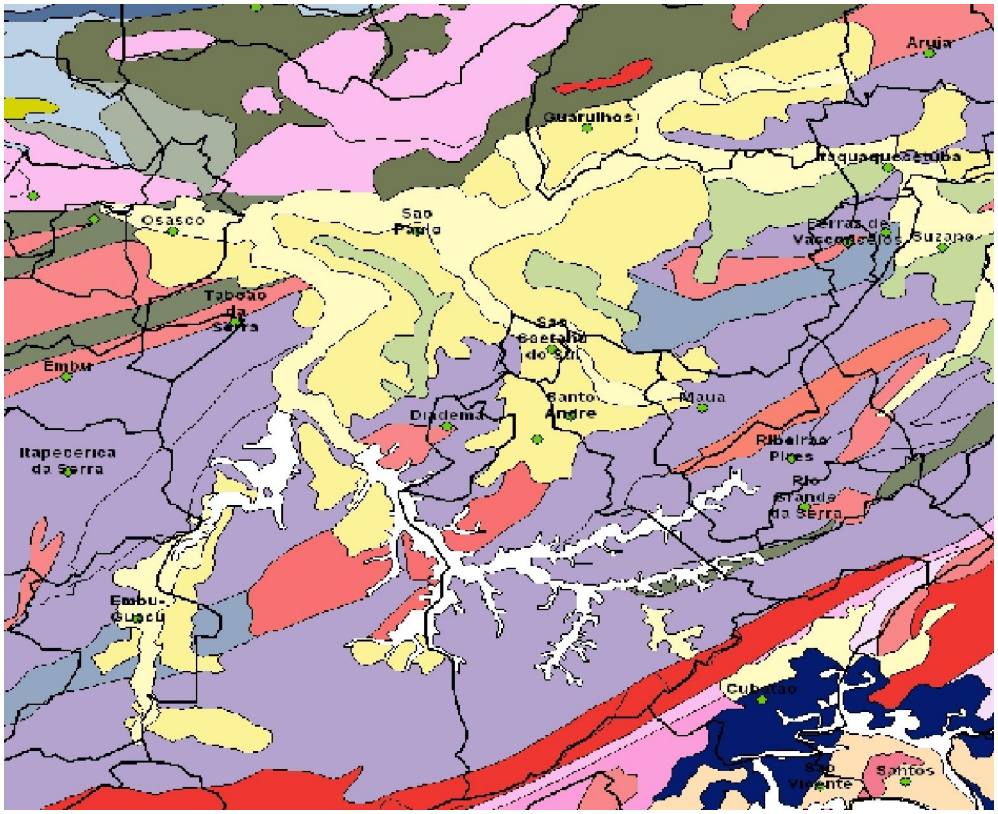


Figura 3: Geologia do Município de Mauá
Fonte: Geobank – Serviço Geológico do Brasil

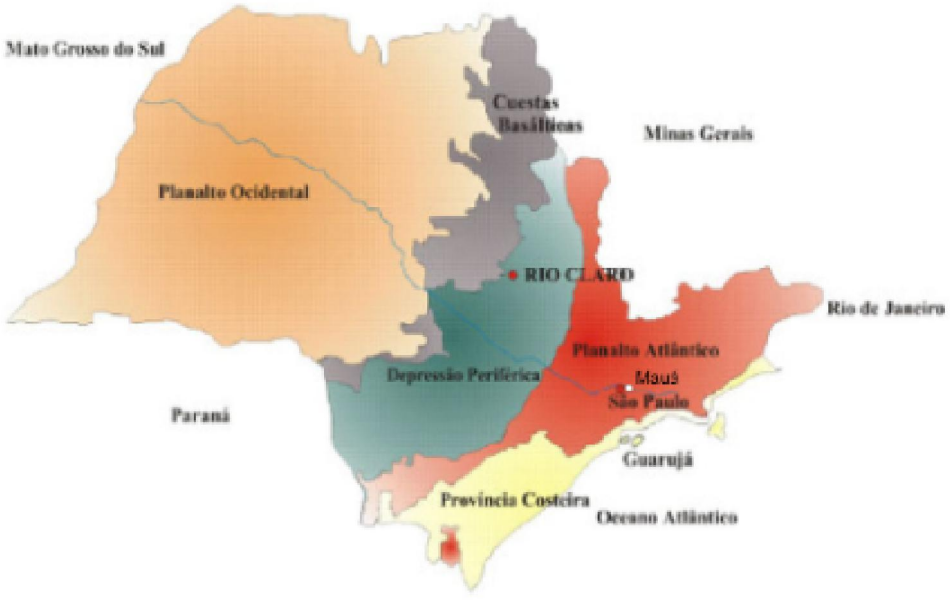


Figura 4: Mapa simplificado de províncias geomorfológicas do Estado de São Paulo

Tabela 1: Descrição dos litotipos encontrados em Mauá

Er – Ocupa a porção noroeste do município. Os litotipos encontrados são:

Litotipo	Classe	Subclasse	Representatividade
Calcrete	Material superficial	Residual	0 a 10%
Arenito	Sedimentar	Clástica	10 a 40%
Conglomerado	Sedimentar	Clástica	10 a 40%
Diamictito	Sedimentar	Clástica	10 a 40%
Siltito arenoso	Sedimentar	Clástica	0 a 10%
Lamito	Sedimentar	Clástica	10 a 40%

Q2a – Ocupa a porção noroeste do município. Os litotipos encontrados são:

Litotipo	Classe	Subclasse	Representatividade
Areia	Material superficial	Sedimento inconsolidado	40 a 60%
Argila	Material superficial	Sedimento inconsolidado	0 a 10%
Cascalho	Material superficial	Sedimento inconsolidado	0 a 10%
Silte	Material superficial	Sedimento inconsolidado	0 a 10%

NPexm – Ocupa a maior porção do município. Os litotipos encontrados são:

Litotipo	Classe	Subclasse	Representatividade
Rocha calcissilicática	Metamórfica	Metamorfismo regional	0 a 10%
Quartzo xisto	Metamórfica	Metamorfismo regional	40 a 60%
Milonito	Metamórfica	Metamorfismo dinâmico	0 a 10%
Rocha metaultramáfica	Metamórfica	Metamorfismo regional	0 a 10%

NP3 – Ocupa a porção sudeste do município. Os litotipos encontrados são:

Litotipo	Classe	Subclasse	Representatividade
Tonalito	Ígnea	Plutônica	0 a 10%
Sienogranito	Ígnea	Plutônica	40 a 60%
Granodiorito	Ígnea	Plutônica	0 a 10%
Monzogranito	Ígnea	Plutônica	40 a 60%

3.2.3 VEGETAÇÃO

Devido à grande variação de altitude, a cidade possui um vasto espectro de paisagens naturais, embora grande parte tenha sido transformada pela ocupação humana. As encostas dos morros eram originalmente ocupadas por uma exuberante vegetação de Mata Atlântica, embora, já misturada com espécies do Planalto Paulista e com araucárias típicas do clima de altitude. Na cidade, as áreas de Mata Atlântica mais preservadas são as áreas de mananciais, o Tanque da Paulista, o Parque Ecológico Santa Luzia e as encostas do Guaraciaba. As várzeas eram de modo geral cobertas por juncos e taboas, plantas típicas de áreas alagadiças e pantanosas. Atualmente, apenas o Córrego Taboão possui vegetação original em ambiente urbano, mas, deverá perder boa parte dela, devido às obras de retificação para a ligação com o Rodoanel. Os vales dos rios Guaió e Pinheirinho, na região de Capiburgo estão ainda com essa vegetação, apesar de crescente favelização local. Os picos dos morros, principalmente os mais elevados, eram cobertos por gramíneas

e vegetações ralas - atualmente, o maior representante é o Morro Pelado, que leva esse nome pela vegetação muito baixa que o cobre.

3.2.4 HIDROGRAFIA

A rede de hidrografia do município drena em direção a duas sub-bacias: a sub-bacia do Guaió e a sub-bacia do Tamanduateí, ambas integrantes da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê - Figura 5: Mapa de Hidrografia MunicipalFigura 5

A Bacia Hidrográfica do Alto Tietê é dividida em seis sub-bacias que drenam os principais rios da Região Metropolitana de São Paulo: Sub-bacia Cabeceiras, Sub-bacia Cotia-Guarapiranga, Sub-bacia Billings-Tamanduateí, Sub-bacia Juquery-Cantareira, Sub-bacia Jusante Pinheiros-Pirapora e Sub-bacia Penha-Pinheiros. O rio Tamanduateí compõe a Sub-bacia Billings-Tamanduateí.

O Tamanduateí, um dos rios mais importantes do Estado, tem suas nascentes na porção sudeste do município, próximo à divisa com o município de Ribeirão Pires, no Jardim Adelina. Apresenta extensão de 35 km, sendo 9 km em Mauá e deságua no rio Tietê, em frente ao Parque Anhembi, cortando a área central da cidade de São Paulo e sendo o principal canal de drenagem de grande parte da região do ABC. Na Sub-Bacia Billings -Tamanduateí, o rio Tamanduateí também se divide em outras quatro sub-bacias: Bacia do Tamanduateí Superior, na qual se insere o município de São Paulo, Bacia dos Meninos Inferior e do Couros, Bacia do Curso Superior e dos Meninos e Bacia do Tamanduateí Superior e Oratório que possui maior extensão e na qual se encontra sua nascente.

Como principais contribuintes da sub-bacia do Tamanduateí destacam-se pela margem esquerda os córregos Barroca/Pedra Branca e Taboão, que nascem respectivamente no Sertãozinho e no Jardim Primavera, ambos próximos à divisa com o município de Ribeirão Pires. O córrego Taboão recebe o Barroca na altura da Vila Assis Brasil, seguindo paralelo à Avenida Papa João XXIII, até desaguar no rio Tamanduateí, no Jardim Rosina. Ambos drenam o sul do município, seguindo em direção ao norte, recebendo além dos esgotos domésticos, efluentes de indústrias do Sertãozinho.

Ainda como contribuinte do rio Tamanduateí, o córrego Capitão João nasce na Vila Morelli, correndo canalizado em grande parte ao longo da ferrovia, até encontrar o rio Tamanduateí no Jardim Rosina.

Pela margem direita, o córrego Corumbê é o mais importante, drenando os bairros: Alto da Boa Vista, Jardim Paranavaí, Vila Magini e Jardim Zaíra, na porção norte da cidade, até o Jardim Rosina.



Figura 5: Mapa de Hidrografia Municipal
Fonte: Secretaria de Planejamento Urbano de Mauá

A sub-bacia do Guaió no município pertence à Área de Proteção e Recuperação dos Mananciais. O rio Guaió define, neste trecho, a divisa com o município de Ribeirão Pires, a leste de Mauá, fluindo no sentido sul-norte, ocupando um vale para o qual drenam alguns córregos menores como o Boa Vista, ao norte, o Bom Retiro, o Comprido, entre outros. Nesta área, alguns rios vêm sendo utilizados por particulares para atividades de pescaria esportiva.

Caracterizam os corpos d'água da Área de Proteção e Recuperação dos Mananciais o fato de ainda manterem suas características naturais, uma vez que, devido às restrições legais para ocupações não ocorrem canalizações. Entretanto, não estão a salvo de lançamentos de esgotos domésticos a céu aberto ou coletados em fossas. Ocorre também a contaminação do solo pela disposição irregular de resíduos sólidos ao longo de avenidas movimentadas como a Estrada de Sapopemba e a Estrada do Carneiro.

É importante que sejam adotadas medidas no sentido de resgatar a vazão destas nascentes e córregos, o que em muitos casos passa por medidas relativamente simples, como prover habitações próximas de ligações com a rede de esgoto ou de uma coleta eficiente de resíduos sólidos. Também é importante que nas intervenções urbanas sejam respeitados os cursos naturais destes corpos d'água e, se necessária a canalização, que esta se dê a céu aberto, com tratamento adequado de suas margens, de forma a manter ao máximo as características naturais de relevo e vegetação.

3.2.5 CLIMA

O município localiza-se a 818 metros acima do nível do mar, no limite entre a serra do mar e o planalto. De acordo com a classificação de Köppen, o clima de Mauá segue características do tipo “Cwa” – Subtropical/Tropical de Altitude. Temperatura média em torno dos 18°C, raramente ultrapassando os 30°C durante o verão, com média de 14°C no inverno.
A Tabela 2 apresenta a temperatura e quantidade de chuva mensal em Mauá.

Tabela 2: Temperatura e chuva em Mauá

Mês	TEMPERATURA Mínima média (°C)	Máxima média (°C)	média (°C)	Chuva (mm)
Jan	17,2	28,2	22,7	232,0
Fev	17,5	28,2	22,8	211,3
Mar	16,6	27,8	22,2	170,9
Abr	13,9	25,7	19,8	85,0
Mai	11,1	23,7	17,4	76,1
Jun	9,5	22,5	16,0	52,1
Jul	9,0	22,6	15,8	34,3
Ago	10,2	24,4	17,3	42,2
Set	12,1	25,4	18,7	74,4
Out	13,9	26,1	20,0	125,5
Nov	14,9	27,0	20,9	125,7
Dez	16,4	27,2	21,8	184,1
Média	13,5	25,7	19,6	1413,6
Min.	9,0	22,5	15,8	34,3
Max.	17,5	28,2	22,8	232,0

3.3 CARACTERIZAÇÃO SOCIOECONÔMICA

Em continuação são apresentados, na Tabela 3 até a Tabela 9, os dados referentes à caracterização socioeconômica do Município, da Região de Governo de Mauá e do Estado de São Paulo, disponibilizados pela Fundação SEADE.
A maioria dos indicadores é de uso corrente, mas esclarecimentos complementares, eventualmente necessários, podem ser obtidos na fonte. Neste texto são reduzidos ao mínimo indispensável à compreensão das definições.
A Tabela 3 mostra dados básicos sobre o território e a população, este o valor de projeção para 1º de julho do ano indicado. O “Grau de Urbanização” é o percentual da

população urbana em relação à população total. O "Índice de Envelhecimento" é a relação entre o número de idosos e a população jovem, expresso pelo número de pessoas com 60 anos ou mais por 100 residentes com menos de 15 anos, e a "Razão de Sexos" é o número de homens para cada 100 mulheres na população residente.
A Tabela 4 apresenta estatísticas vitais de saúde:

• Taxa de natalidade: refere-se à razão entre o número de crianças nascidas vivas no ano de referência e a população estimada para 1º de julho daquele ano;
• Taxa de fecundidade: refere-se à razão entre o número de nascidos vivos e a população feminina em idade fértil (15 a 49 anos);
• Taxa de mortalidade infantil: refere-se aos óbitos de menores de um ano de idade, ocorridos no ano de referência, em relação aos nascidos vivos no mesmo período;
• Taxa de mortalidade na infância: refere-se aos óbitos de menores de 5 anos ocorridos no ano de referência, em relação aos nascidos vivos no mesmo período;
• Mortalidade da população entre 15 e 34 anos: refere-se óbitos registrados nessa faixa etária no ano de referência, em relação à população dessa mesma faixa etária, em 1º de julho daquele ano;
• Gestação pré-termo: refere-se à razão entre os nascidos vivos com menos de 37 semanas de gestação e o total de nascidos vivos.

Tabela 3: Território e População em Mauá

DESCRIÇÃO	Ano	Município	Reg. Gov.	Estado
Área (km²)	2010	62,29	7.943,82	248.209,43
População (Habitantes)	2010	427.512	20.141.759	42.136.277
Densidade Demográfica (Habitantes/km²)	2010	6.863,25	2.535,53	169,76
Taxa Geométrica de Crescimento Anual da População - 2000/2009 (Em % a.a.)	2010	1,66	1,21	1,32
Grau de Urbanização (%)	2009	100,00	94,58	93,76
Índice Envelhecimento (%)	2010	32,71	42,66	48,56
População com Menos de 15 Anos (%)	2010	24,63	24,33	22,86
População com 60 Anos e Mais (%)	2010	8,06	10,38	11,10
Razão de Sexos	2010	95,96	93,37	95,61

Tabela 4: Estatísticas vitais de saúde em Mauá

Descrição	Ano	Município	R.G.	Estado
Taxa de natalidade (por mil habitantes)	2010	13,96	15,76	14,59
Taxa de fecundidade geral (por mil mulheres entre 15 e 49 anos)	2010	46,57	53,71	51,12
Taxa de mortalidade infantil (por mil nascidos vivos)	2010	17,36	11,80	11,86
Taxa de mortalidade na infância (por mil nascidos vivos)	2010	18,91	13,61	13,69
Taxa de mortalidade da população entre 15 e 34 anos (por cem mil habitantes nessa faixa etária)	2010	123,44	119,10	117,98
Taxa de mortalidade da população de 60 anos ou mais (por cem mil	2010	3.345,23	3.552,87	3.638,16
Mães adolescentes (com menos de 18 anos) (%)	2010	6,96	6,37	6,96
Mães que tiveram sete ou mais consultas de pré-natal (%)	2010	79,43	75,39	78,11
Partos cesáreos (%)	2010	65,45	53,69	58,70
Nascimentos de baixo peso (menos de 2,5 kg) (%)	2010	9,13	9,39	9,15
Gestações pré-termo (%)	2010	9,13	8,79	8,67

A Tabela 5 mostra dados sobre educação. Consideraram-se analfabetas as pessoas maiores de 15 anos que declararam não serem capazes de ler e escrever um bilhete simples ou que apenas assinam o próprio nome, incluindo as que aprenderam a ler e escrever, mas esqueceram. Os dados referem-se também ao número de anos de estudo, à série e grau mais elevado concluído com aprovação.

Tabela 5: Educação em Mauá

Descrição	Ano	Município	R.G.	Estado
Taxa de analfabetismo da população de 15 anos e mais (%)	2000	6,64	5,57	6,64
Média de anos de estudos da população de 15 a 64 anos	2000	7,05	7,96	7,64
População de 25 anos e mais com menos de 8 anos de estudo (%)	2000	60,83	50,85	55,55
População de 18 a 24 anos com ensino médio completo (%)	2000	37,68	43,27	41,88

A Tabela 6 apresenta dados sobre as condições de vida. Destaque é dado para o Índice Paulista de Responsabilidade Social - IPRS, indicador instituído pelo SEADE no ano 2000, e que desde então tem sido aprimorado e editado a cada 2 anos. A metodologia que respalda o IPRS está disponibilizada no portal do SEADE[2]

[2] http://www.seade.gov.br/projetos/iprs/ajuda/metodologia.pdf.

Tabela 6: Condições de Vida em Mauá

Descrição	Ano	Município	R.G.	Estado
Índice Paulista de Responsabilidade Social(*) – IPRS – Dimensão Riqueza	2004/ 2008	51	58	52
Índice Paulista de Responsabilidade Social(*) - IPRS - Dimensão Longevidade	2004/ 2006	67/71	70/73	70/72
Índice Paulista de Responsabilidade Social (*) - IPRS – Escolaridade	2004/ 2006	49/65	54/66	54/65
Índice de Desenvolvimento Humano Municipal - IDHM	2000	0,781	...	0,814
Renda per Capita (em salários mínimos)	2000	1,82	3,36	2,92
Domicílios com Renda per Capita até 1/4 do Salário Mínimo (%)	2000	7,45	5,83	5,16
Domicílios com Renda per Capita até 1/2 do Salário Mínimo (%)	2000	14,85	11,20	11,19

(*) O município de Mauá está enquadrado no Grupo 1: municípios com nível elevado de riqueza e bons níveis nos indicadores sociais.

As três dimensões do índice (riqueza, longevidade e escolaridade) colocam Mauá no Grupo 1 dos municípios paulistas: aqueles que apresentam nível elevado de riqueza e bons níveis nos indicadores sociais.

O Índice de Desenvolvimento Urbano Municipal – IDHM focaliza o município a partir das dimensões de longevidade, educação e renda, o valor do índice se situa entre 0 (zero) e 1 (um), valores mais altos indicando níveis superiores de desenvolvimento humano.

Para o IDHM entre 0,500 e 0,800 o Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento – PNUD classifica o município na categoria “médio desenvolvimento humano”, na qual foi enquadrada Mauá em 2000, a partir de dados censitários do IBGE.

Ainda na Tabela 6, os indicadores de domicílio com renda per capita de até ½ e ¼ salário mínimo, 14,85% e 7,45%, respectivamente, no ano 2000, são referências importantes para a caracterização da condição de pobreza e pobreza absoluta, segundo critérios utilizados no Programa Bolsa Família, do Ministério do Desenvolvimento Social e Combate a Fome.

A Tabela 7 apresenta dados sobre emprego e rendimento, com a participação agregada em cinco setores, a saber: agropecuária; indústria; construção civil; comércio, e serviços. Os dados referem-se a empregos formais, com carteira de trabalho assinada, informados pelos estabelecimentos contratantes ao Ministério do Trabalho quando da elaboração da Relação Anual de Informações Sociais – RAIS.

O setor que oferece o maior número de empregos no município, com o melhor rendimento médio, é o industrial (45,68% e R$ 2.118,89, respectivamente). Por outro lado, o município tem participação nos vínculos empregatícios na agropecuária significativamente inferiores à média Estadual (0,05% e 3,20%, respectivamente).

Tabela 7: Emprego e Rendimento em Mauá

Descrição	Ano	Município	R.G.	Estado
Participação dos Vínculos Empregatícios na Agropecuária no Total de Vínculos (%)	2010	0,05	0,19	2,57
Participação dos Vínculos Empregatícios na Indústria no Total de Vínculos (%)	2010	43,29	17,97	22,53
Participação dos Vínculos Empregatícios na Construção Civil no Total de Vínculos (%)	2010	9,07	5,33	4,92
Participação dos Vínculos Empregatícios no Comércio no Total de Vínculos (%)	2010	19,72	18,17	19,47
Participação dos Vínculos Empregatícios nos Serviços no Total de Vínculos (%)	2010	27,88	58,34	50,50
Rendimento Médio nos Vínculos Empregatícios na Agropecuária (Em reais)	2010	776,44	1.278,86	1.064,13
Rendimento Médio nos Vínculos Empregatícios na Indústria (Em reais)	2010	2.353,77	2.525,81	2.226,86
Rendimento Médio nos Vínculos Empregatícios na Construção Civil (Em reais)	2010	1.915,41	1.627,95	1.501,97
Rendimento Médio nos Vínculos Empregatícios no Comércio (Em reais)	2010	1.268,11	1.640,11	1.415,16
Rendimento Médio nos Vínculos Empregatícios nos Serviços (Em reais)	2010	1.498,20	2.231,85	2.028,66
Rendimento Médio no Total de Vínculos Empregatícios (Em reais)	2010	1.860,66	2.143,13	1.903,11

A Tabela 8 apresenta dados sobre economia, indicados por: valores das exportações da agregação geográfica em relação ao valor total das exportações do Estado; participação dos setores agropecuário, industrial e de serviços no total do valor adicionado; PIB e PIB per capita.

A Tabela 9 apresenta dados sobre habitação e infraestrutura urbana. Domicílios com espaço suficiente são considerados os que dispõem de pelo menos quatro cômodos, sendo um deles banheiro ou sanitário, e domicílios com infraestrutura urbana interna adequada os que dispõem de ligação às redes públicas de abastecimento (água e energia elétrica) e de coleta (lixo e esgoto), sendo a fossa séptica a única exceção aceita no lugar do esgoto. Os níveis de atendimento com abastecimento de água e esgotamento sanitário se referem a domicílios particulares permanentes ligados às respectivas redes públicas; e o nível de atendimento com coleta de lixo se refere a serviço regular de coleta de lixo na zona urbana.

A Tabela 10 apresenta dados sobre o Índice Paulista de Vulnerabilidade Social – IPVS, em Mauá no ano 2000.

Tabela 8: Economia em Mauá

Descrição	Ano	Município	R.G.	Estado
Participação nas Exportações do Estado (%)	2010	0,73	30,40	100,00
Participação da Agropecuária no Total do Valor Adicionado (%)	2009	0,02	0,07	1,62
Participação da Indústria no Total do Valor Adicionado (%)	2009	41,29	24,58	29,04
Participação dos Serviços no Total do Valor Adicionado (%)	2009	58,69	75,36	69,34
PIB (Em milhões de reais correntes)	2009	6.574,85	613.060,48	1.084.353,49
PIB per Capita (Em reais correntes)	2009	15.749,72	30.998,46	26.202,22
Participação no PIB do Estado (%)	2009	0,61	56,54	100,00

Tabela 9: Habitação e infraestrutura urbana em Mauá

Descrição	Ano	Município	R.G.	Estado
Domicílios com espaço suficiente (%)	2000	74,01	77,95	83,16
Domicílios com infraestrutura interna urbana adequada (%)	2000	83,79	86,74	89,29
Coleta de lixo – nível de atendimento (%)	2000	99,63	98,91	98,90
Abastecimento de água – nível de atendimento (%)	2000	98,18	97,51	97,38
Esgoto sanitário – nível de atendimento(%)	2000	75,44	82,77	85,72

Tabela 10: Índice Paulista de Vulnerabilidade Social – IPVS, em Mauá (2000)

Grupo de Vulnerabilidade	DIMENSÕES		IPVS	% População
	Condição socioeconômica	Ciclo de Vida (famílias)		
1	muito alta	jovens, adultas, idosas	nenhuma	1,2
2	média ou alta	idosas	muito baixa	9,3
3	alta	jovens, adultas	baixa	36,7
4	média	adultas	média	35,8
5	baixa	adultas, idosas	alta	1,1
6	baixa	jovens	muito alta	15,9

Fonte: Fundação SEADE

A distribuição gráfica do IPVS por condição socioeconômica está apresentada na Figura 6. A distribuição espacial do IPVS no território de Mauá se dá conforme Figura 7, elaborada pelo SEADE, cuja visualização fica prejudicada ao ser apresentada com baixa resolução, recomendando-se consulta em meio digital no portal do SEADE na internet.

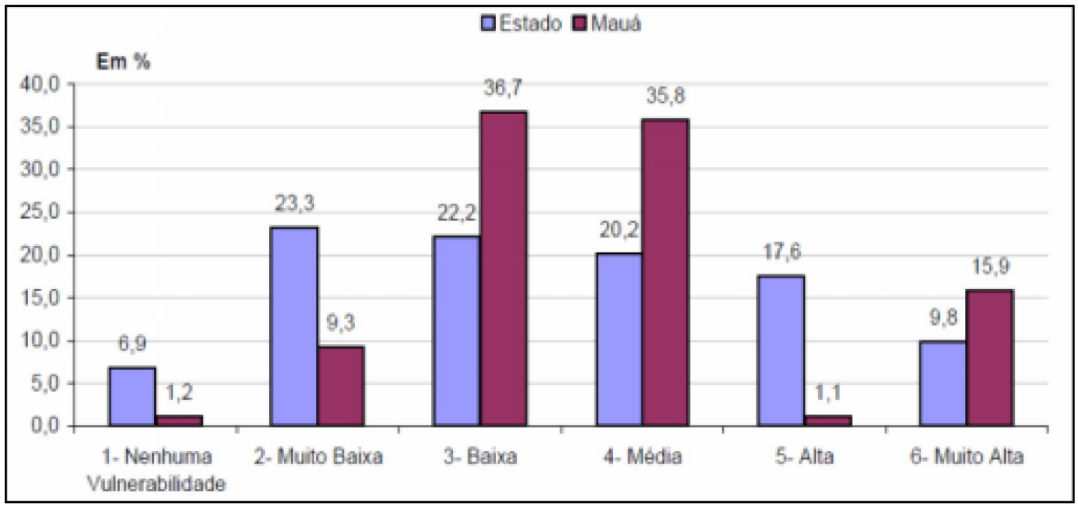


Figura 6: Distribuição da população segundo grupos do IPVS, em Mauá e no Estado de São Paulo, no ano 2.000
Fonte: SEADE

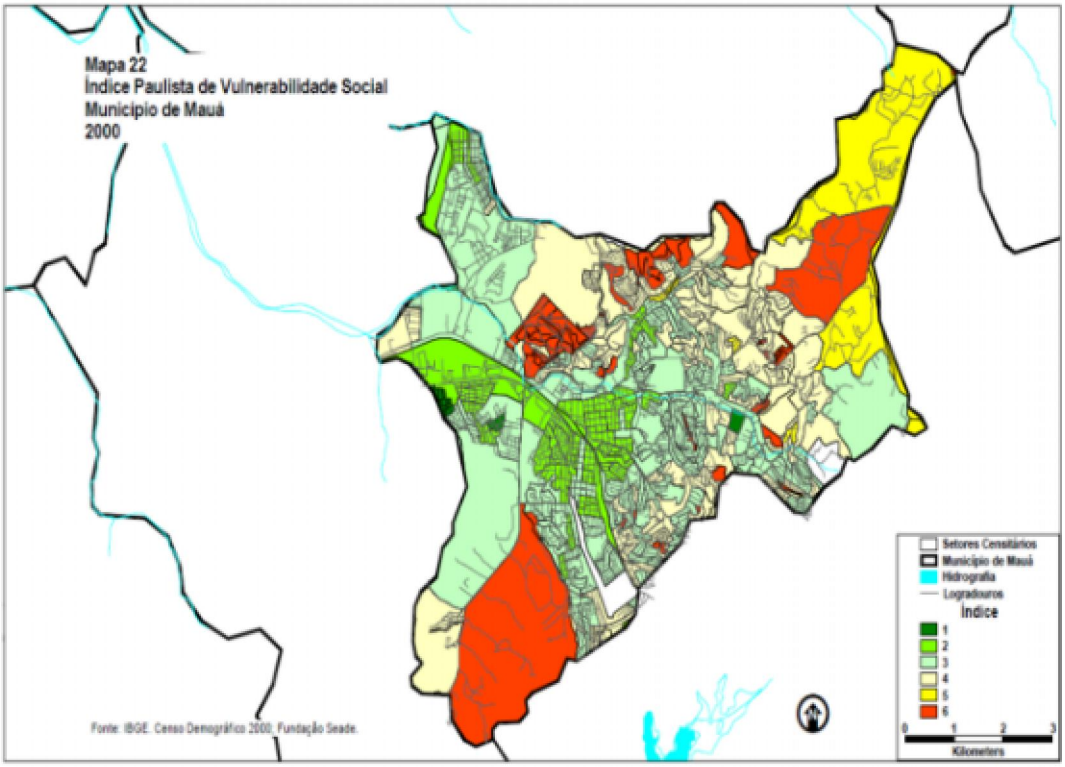


Figura 7: Distribuição do Índice Paulista de Vulnerabilidade Social em Mauá
Fonte: SEADE

3.4 INDICADORES SANITÁRIOS, EPIDEMIOLÓGICOS E AMBIENTAIS

Indicadores são estabelecidos com o objetivo de sinalizar o estado (como se encontra) de um aspecto ou a condição de uma variável, comparando as diferenças observadas no tempo e no espaço. Podem ser empregados para avaliar políticas

públicas ou para comunicar ideias entre decisores e o público em geral, de forma direta e simples. São utilizados também como abstrações simplificadas de modelos.

Em síntese: os indicadores são tão variados quanto os fenômenos, processos e fatos que eles monitoram, provêm de diferentes fontes e têm três funções básicas – quantificação, simplificação da informação e comunicação –, contribuindo, deste modo, para a percepção dos progressos alcançados e despertar a consciência da população (Pesquisa de Informações Básicas Municipais - Perfil dos Municípios Brasileiros – 2002).

O uso de indicadores vem tendo crescente emprego e divulgação na sociedade. Teve início na Economia, com diversos indicadores econômicos que mediam a saúde macroeconômica das nações e suas patologias, como a inflação, a recessão ou o desemprego, e vem se estendendo aos campos das políticas públicas, ciências ambientais e outros campos da atividade humana.

Nesses novos campos, eles são empregados para apoiar planejamento (oferecendo um retrato da realidade) ou no controle de processos e/ou resultados (seja pela apreciação de desempenho, seja pela avaliação do resultado de programas ou projetos) ou, ainda, para formulação de previsões. Em qualquer caso, os indicadores sempre se destinam a apoiar a tomada de decisões.

Os indicadores sanitários aplicáveis às condições de saneamento básico abordam tanto os indicadores epidemiológicos quanto os ambientais, sendo seus valores de consequência direta das questões socioeconômicas.

Em países onde ainda persistem grandes desigualdades sociais e regionais, como é a situação do Brasil, observa-se que o perfil de causas de morte, peculiar às sociedades mais avançadas, com predominância nas faixas etárias mais elevadas, coexiste com um padrão em que as causas de morte por doenças infecciosas e parasitárias continuam a ter um peso relativo importante em determinadas áreas do espaço nacional, embora em processo de redução. (Pesquisa de Informações Básicas Municipais - Perfil dos Municípios Brasileiros – 2002).

Na linha das variáveis ambientais, estudos foram realizados e se mostraram fortemente relacionadas com a sobrevivência das crianças. Mosley e Chen (1984), por exemplo, em seu esquema de análise, citam a contaminação do ambiente como uma das variáveis intermediárias da mortalidade na infância. A água contaminada seria a porta de entrada dos agentes infecciosos no organismo. Tanto a qualidade como a quantidade da água consumida pela família seriam importantes determinantes da exposição às enfermidades. As doenças diarreicas seriam uma consequência da não disponibilidade de água adequada.

Vetter e Simões (1981) estimaram a esperança de vida ao nascer segundo a condição de “adequação” do saneamento, controlado pela renda, para as regiões metropolitanas brasileiras. Encontraram fortes relações entre não disponibilidade de água e esgoto adequados e menores valores de esperança de vida ao nascer, independentemente do nível de renda familiar.

Simões e Leite (1994), controlando o efeito de um conjunto de variáveis sobre a mortalidade na infância, chegam à conclusão de que a ausência de saneamento

adequado e a qualidade do material utilizado na habitação continuam sendo fatores importantes relacionados à sobrevivência das crianças no País.

3.4.1 INDICADORES SANITÁRIOS

As questões sanitárias não podem ser visualizadas independentemente das questões epidemiológicas, ambientais e socioeconômicas, sendo necessário integrá-las entre si. A utilização de indicadores sanitários passa a ser uma combinação dos demais indicadores, sendo considerados instrumentos importantes para avaliação e desempenho de áreas ligadas diretamente ao saneamento.

Possibilitam a tomada de ações e maior detalhamento das condições ambientais e epidemiológicas (envolvendo indiretamente as condições socioeconômicas) relacionadas às ações e informações relativas à prestação dos serviços, nos aspectos da cobertura e da qualidade do atendimento.

3.4.2 INDICADORES EPIDEMIOLÓGICOS

Indicadores epidemiológicos são importantes para representar os efeitos das ações de saneamento - ou da sua insuficiência - na saúde humana e constituem, portanto, ferramentas fundamentais para a vigilância ambiental em saúde e para orientar programas e planos de alocação de recursos em saneamento ambiental.
A escolha de uma variável ou de um indicador, que reflita o estado de saúde de um grupo populacional, deve conciliar o compromisso entre a necessidade de efetivamente expressar a condição da saúde coletiva, por um lado, e a sua adequação à pesquisa em questão, por outro. Segundo Briscoe et al (1986), essa escolha será influenciada pela sua importância para a saúde pública; pela sua validade e confiabilidade nos instrumentos para medir a variável e pela sua capacidade de resposta às alterações das condições de abastecimento de água e esgotamento sanitário. Algumas populações são particularmente sensíveis a diversas patologias. As crianças de até um ano de idade são susceptíveis a diversas doenças, inclusive aquelas causadas por fatores ambientais. Idosos sofrem não só as consequências de toda uma exposição a uma série de fatores químicos, exposições profissionais, etc., como são mais suscetíveis, pela diminuição da resistência orgânica, para uma série de doenças (respiratórias, fraturas, acidentes e outras).
Então, para a análise dos indicadores epidemiológicos dispõe-se de dados referentes a populações sensíveis, como crianças com menos de 1 ano, e na faixa etária de um a cinco ou quatro anos (dependendo da fonte), uma vez que as ações de melhoria das condições de saneamento refletem-se mais especificamente na saúde das crianças.
A seguir, são explicitados sucintamente os principais indicadores epidemiológicos relacionados com saneamento básico.

3.4.2.1 MORTALIDADE INFANTIL

Trata-se de indicador de indiscutível importância para a saúde pública, porém com limitações na confiabilidade e na validade dos dados obtidos, quer nas estatísticas oficiais, quer em inquéritos domiciliares.

A taxa de mortalidade infantil indica o risco de morte infantil através da frequência de óbitos de menores de um ano de idade na população de nascidos vivos. Este indicador utiliza informações sobre o número de óbitos de crianças menores de um ano de idade, em um determinado ano, para cada 1000 nascidos vivos naquele ano.

A taxa de mortalidade infantil é um indicador importante das condições de vida e de saúde de uma localidade, região, ou país, assim como de desigualdades entre localidades. Pode também contribuir para uma avaliação da disponibilidade e acesso aos serviços e recursos relacionados à saúde, especialmente ao pré-natal e seu acompanhamento.

Por estar estreitamente relacionada à renda familiar, ao tamanho da família, à educação das mães, à nutrição e à disponibilidade de saneamento básico, é considerado importante para o desenvolvimento sustentável, pois a redução da mortalidade infantil é um dos importantes e universais objetivos do desenvolvimento sustentável.

A taxa de mortalidade infantil tem sido considerada alta quando superior a 50 por mil ou mais, média (de 20 a 49) e baixa menor que 20.

Tabela 11: Mortalidade infantil em Mauá, de 1980 a 2010(*)

ANO	TAXA	ANO	TAXA	ANO	TAXA
1980	63,80	1991	31,97	2002	16,38
1981	62,63	1992	34,78	2003	17,15
1982	64,17	1993	29,92	2004	14,43
1983	51,64	1994	26,47	2005	13,85
1984	54,87	1995	24,40	2006	13,61
1985	44,94	1996	27,94	2007	13,38
1986	44,89	1997	19,70	2008	15,65
1987	42,29	1998	22,76	2009	15,7
1988	35,79	1999	19,76	2010	17,4
1989	33,01	2000	18,76	-	-
1990	33,95	2001	19,52	-	-

(*) Fonte: SEADE 2011

Os dados da Tabela 11 referem-se ao município, sendo que os da Tabela 12 se referem às Regiões de Governo e Região Administrativa de Mauá, municípios vizinhos e de destaque regional e ao Estado de São Paulo. Como se observa, a tendência de queda na taxa de mortalidade infantil é generalizada e reflete todos os fatores de desenvolvimento referidos. Por outro lado, referem-se à mortalidade infantil sem distinção das enfermidades causadoras. Portanto incluem a mortalidade decorrente de doenças infecciosas intestinais tais como: cólera, diarreia, gastroenterites, febre tifoide e paratifóide, e outras mais diretamente relacionada à falta ou ineficiência dos serviços de saneamento.

Tabela 12: Taxas de mortalidade infantil regional e estadual

REFERÊNCIA	ANO							
	1980	1985	1990	1995	2000	2005	2008	2010
Mauá	63,80	44,94	33,95	24,40	18,76	13,85	15,65	15,1
R.M. São Paulo	55,17	39,44	33,51	25,23	16,90	13,41	12,48	11,8
Diadema	82,93	57,74	36,79	22,70	14,17	15,98	11,82	12,7
Fer. de Vasconcelos	132,29	87,80	36,92	35,88	21,41	16,80	16,86	16,9
Poá	107,42	56,43	44,55	21,42	13,71	15,71	10,57	13,9
Ribeirão Pires	49,12	32,12	27,53	20,24	13,48	14,92	13,62	13,5
R. Grande da Serra	68,25	43,90	30,41	39,94	23,29	17,54	20,41	16,6
Santo André	42,47	33,15	27,60	21,38	14,30	9,30	12,75	12,8
S. Bern. do Campo	65,08	36,47	32,88	20,45	15,99	12,48	12,20	12,7
São Caet. do Sul	29,31	22,65	19,63	18,96	11,97	7,42	4,09	6,9
São Paulo	50,62	37,03	30,90	23,45	15,80	12,86	11,99	12,2
Suzano	84,86	60,74	70,44	38,08	23,75	13,91	17,63	14,7
Estado SP	50,93	36,35	31,19	24,58	16,97	13,44	12,56	11,9

3.4.2.2 MORBIDADE

Em epidemiologia, morbidade ou morbilidade é a taxa de portadores de determinada doença em relação ao número de habitantes, em determinado local e momento. Quando se fala em morbidade, pensa-se nos indivíduos de um determinado território (país, estado, município, distrito municipal, bairro) que adoeceram num dado intervalo do tempo.

Define-se a morbidade como o comportamento das doenças e dos agravos à saúde em uma população, indicado pela taxa de indivíduos doentes num dado grupo e durante um período determinado. Dados do DATASUS (Internação por capítulo CID-10 segundo município), referentes à morbidade hospitalar em Mauá e municípios vizinhos (Diadema, Ferraz de Vasconcelos, Poá, Ribeirão Pires, Rio Grande da Serra, Santo André, São Bernardo do Campo, São Caetano do Sul, São Paulo, Suzano), apresentado na Tabela 13 mostram valores referentes ao período 2000 a 2007, para a faixa etária de menores de quatro anos - parte da população mais sensível a enfermidades relacionadas à falta ou inadequação dos serviços de saneamento básico, tais como: cólera, febre tifoide e paratifoide, shigelose, amebíase, diarreia e gastroenterite de origem infecciosa presumível, e outras doenças infecciosas intestinais.

Tabela 13: Morbidade infantil em Mauá e municípios vizinhos

Localidade	ANO								
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	TOTAL
Mauá	58	37	61	81	70	101	70	56	534
Diadema	41	33	51	60	68	49	76	63	441
F. Vasconcelos	8	15	24	28	31	39	34	29	208
Poá	5	10	10	13	11	10	22	6	87
Ribeirão Pires	15	22	34	29	6	13	13	13	139
R. G. da Serra	2	1	-	3	8	-	2	3	19
Santo André	46	83	50	56	58	86	52	63	494
S. B. Campo	42	26	28	20	34	69	34	39	292
S. Caet. do Sul	45	33	41	40	49	32	21	21	307
São Paulo	604	714	1.055	1.355	1.431	1.522	1.711	1.496	9.888
Suzano	4	6	1	19	5	4	7	7	53
Total Estado	11.150	12.222	11.389	12.531	11.468	11.201	11.008	7.895	88.864

3.4.3 INDICADORES AMBIENTAIS

Os indicadores ambientais procuram refletir o estado do meio ambiente e as tensões nele instaladas, bem como a sua conformidade a uma condição de desenvolvimento sustentável.

Como indicadores ambientais, voltados para os recursos hídricos, são utilizados os índices de qualidade das águas. Destacam-se: o teor de oxigênio dissolvido, a demanda bioquímica de oxigênio, o teor de nitrogênio e de fósforo, além dos diferentes índices de qualidade da água, estabelecidos de acordo com os interesses dos seus proponentes.

Como indicadores ambientais, também devem ser apontados os graus de cobertura de serviços de abastecimento de água potável, coleta de esgoto e coleta de lixo, refletindo as condições de saneamento existentes.

3.4.3.1 ÍNDICE DE QUALIDADE DE ÁGUA BRUTA PARA FINS DE ABASTECIMENTO PÚBLICO - (IAP)

O IAP tem sido utilizado pela Companhia Ambiental do Estado de São Paulo - Cetesb em seu Relatório Anual de Qualidade das Águas Interiores no Estado de São Paulo, e é composto por três grupos principais de parâmetros:

- Índice de Qualidade das Águas (IQA) - grupo de parâmetros básicos (temperatura da água, pH, oxigênio dissolvido, demanda bioquímica de oxigênio, coliforme fecal, nitrogênio total, fósforo total, resíduo total e turbidez);
- Parâmetros que indicam a presença de substâncias tóxicas (teste de mutagenicidade, potencial de formação de trihalometanos, cádmio, chumbo, cromo total, mercúrio e níquel);
- Grupo de parâmetros que afetam a qualidade organoléptica (fenóis, ferro, manganês, alumínio, cobre e zinco).

O índice descreve cinco classificações, relacionadas na Tabela 14.

O IAP é o produto da ponderação dos resultados atuais do IQA (Índice de Qualidade de Águas) e do ISTO (Índice de Substâncias Tóxicas e Organolépticas), que é composto pelo grupo de substâncias que afetam a qualidade organoléptica da água, bem como de substâncias tóxicas, incluindo metais, além de resultados do teste de Ames (Genotoxicidade) e do Potencial de Formação de Trihalometanos (THM).

Tabela 14: Índice de Classificação IAP

QUALIDADE	IAP
Qualidade Ótima	79 < IAP ≤ 100
Qualidade Boa	51 < IAP ≤ 79
Qualidade Regular	36 < IAP ≤ 51
Qualidade Ruim	19 < IAP ≤ 36
Qualidade Péssima	IAP < 19

Fonte: CETESB 2008

O IAP completo é designado como sendo aquele que inclui no grupo de Substâncias Tóxicas (ST) do ISTO, o Teste de Ames e o Potencial de Formação de THM, e é aplicado para todos os pontos da Rede de Monitoramento que são utilizados para abastecimento público. Nos demais pontos, o IAP é calculado excluindo-se tais parâmetros. O IAP, comparado com o IQA, é um índice mais fidedigno da qualidade da água bruta a ser captada para abastecimento público.

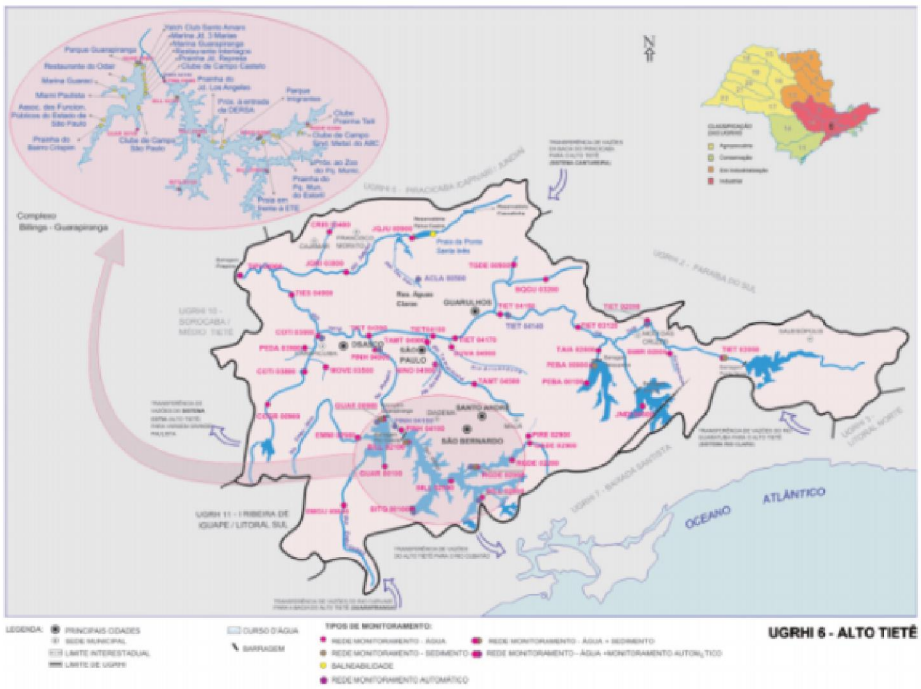


Figura 8: Pontos de amostragem de qualidade de água na UGRHI 6 – ALTO TIETÊ

O Município de Mauá se caracteriza por inúmeras nascentes e corpos d'água. Apesar disso, devido à forma desordenada pela qual se deu a ocupação do território, grande parte dos cursos d'água encontra-se contaminada por esgotos domésticos ou efluentes industriais, ou ainda por disposições irregulares de resíduos sólidos.

Ocorre também que, à medida que se expandiu a malha urbana, alguns córregos foram canalizados em galerias, tendo sido ocupadas suas várzeas, chegando em alguns casos a haver recobrimento das mesmas. Desta forma, o aproveitamento dos rios e córregos do ponto de vista do lazer e como elementos estruturantes da paisagem estão muito comprometidos.

Expressa a parcela da população com acesso adequado a abastecimento de água. As informações utilizadas são:

- População residente em domicílios particulares permanentes, ligados à rede geral de abastecimento.
- Totalidade da população residente em domicílios particulares permanentes.

3.4.3.2 ÍNDICE DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL

A relação entre os dois é expressa em porcentagem, e discriminada pela situação do domicílio, se urbano ou rural. O acesso à água potável é fundamental para a melhoria das condições de saúde e higiene. Associado a outras informações ambientais e socioeconômicas, incluindo outros serviços de saneamento, saúde, educação e renda, é um indicador universal de desenvolvimento sustentável.

Trata-se de um indicador importante para a caracterização básica da qualidade de vida da população, quanto ao acompanhamento das políticas públicas de saneamento básico e ambiental.

A Tabela 15 apresenta os percentuais de atendimento com água potável em Mauá e de município vizinhos, segundo o SEADE, referentes aos censos de 1991 e 2000.

Expressa a relação entre o contingente populacional atendido por sistema de esgotamento sanitário e o conjunto da população residente. As informações utilizadas são relativas à população residente em domicílios particulares permanentes e às ligações existentes nestes domicílios a algum tipo de esgotamento sanitário: rede coletora, fossa séptica e outros tipos.

Tabela 15: Índice de abastecimento de água potável em Mauá e municípios vizinhos (%)

LOCALIDADE	PERÍODO	
	1991	**2000**
Total do Estado de São Paulo	96,39	97,38
Região Metropolitana de São Paulo	96,38	97,51
Mauá	95,82	98,18
Diadema	98,56	99,08
Ribeirão Pires	88,51	91,67
Santo André	97,29	96,95
São Bernardo do Campo	95,96	98,03
São Caetano do Sul	99,89	99,95
São Paulo	98,97	99,42

(*) Fonte: SEADE 2011

3.4.3.3 ÍNDICE DE COLETA DE ESGOTO

O indicador expressa, em percentuais, a relação entre o total de população urbana e rural que dispõe de acesso adequado aos serviços de esgotamento sanitário no total da população urbana e rural.

A ausência ou deficiência dos serviços de esgotamento sanitário é determinante nas condições de saúde, pois o acesso adequado a esses serviços é essencial para o controle e a redução de doenças de veiculação hídrica, principalmente em crianças. Associado a outras informações ambientais e socioeconômicas, incluindo outros serviços de saneamento, saúde, educação e renda, é um bom indicador universal de desenvolvimento sustentável.

Trata-se de indicador muito importante, tanto para a caracterização básica da qualidade de vida da população residente em um território, quanto para o acompanhamento das políticas públicas de saneamento básico e ambiental.

Tabela 16: Índice de atendimento com coleta de esgoto em Mauá e municípios vizinhos (%)

LOCALIDADE	PERÍODO	
	1991	2000
Total do Estado de São Paulo	80,83	85,72
Região Metropolitana de São Paulo	79,17	82,77
Mauá	79,82	75,44
Diadema	75,00	92,22
Ribeirão Pires	79,99	81,34
Santo André	90,59	90,32
São Bernardo do Campo	84,47	87,11
São Caetano do Sul	99,59	99,44
São Paulo	87,09	89,01

A Tabela 16 apresenta percentuais de atendimento da população com coleta de esgoto em Mauá e de município vizinhos, segundo o SEADE, referentes aos censos de 1991 e 2000.

3.4.3.4 ÍNDICE DE TRATAMENTO DE ESGOTO

O índice de tratamento de esgoto em Mauá é de 5% do total apesar da coleta atingir a marca de 75% do total.

3.4.3.5 ÍNDICE DE COLETA DE LIXO

Informações sobre a relação entre a quantidade de lixo produzido e quantidade de lixo coletado são de extrema relevância, fornecendo um indicador que pode ser associado tanto à saúde da população exposta quanto à proteção do ambiente, pois resíduos não coletados ou dispostos em locais inadequados acarretam a proliferação de vetores de doenças e, ainda, podem contaminar, principalmente, o solo e corpos d'água. Dados relativos à cobertura com coleta de Resíduos Sólidos Domiciliares e de Varrição (RSDV), referentes à Mauá e municípios vizinhos nos anos de 1991 e 2000, fornecidos pelo SEADE, são apresentados na Tabela 17.

3.4.3.6 DESTINAÇÃO FINAL DO LIXO

Expressa a capacidade de fornecimento de um destino final adequado ao lixo coletado em um determinado território.
As variáveis utilizadas neste indicador são a quantidade de lixo coletada por dia, que recebe destino final considerado adequado, e a quantidade total de lixo coletado diariamente, expressas em toneladas/dia.
Considera-se um destino adequado ao lixo a sua disposição final em aterros sanitários; sua destinação a estações de triagem, reciclagem e compostagem; e sua incineração por meio de equipamentos e procedimentos próprios para este fim.

Por destino final inadequado compreende-se seu lançamento, em bruto, em vazadouros a céu aberto, vazadouros em áreas alagadas, locais não fixos e outros destinos, como a queima a céu aberto sem nenhum tipo de equipamento.

A disposição do lixo em aterros controlados também é considerada inadequada, principalmente pelo potencial poluidor representado pelo chorume que não é controlado neste tipo de destino.

O indicador é constituído pela razão, expressa em percentual, entre o volume de lixo cujo destino final é adequado e o volume total de lixo coletado.

O acesso ao serviço de coleta de lixo é fundamental para a proteção das condições de saúde, através do controle e a redução de vetores e, por conseguinte, das doenças relacionadas.

Tabela 17: Coleta de lixo em Mauá e municípios vizinhos (%)

LOCALIDADE	PERÍODO	
	1991	**2000**
Total do Estado de São Paulo	96,15	98,90
Região Metropolitana de São Paulo	97,06	98,91
Mauá	93,82	99,63
Diadema	98,44	99,59
Ribeirão Pires	93,98	98,49
Santo André	99,36	99,83
São Bernardo do Campo	98,35	99,64
São Caetano do Sul	99,94	100,00
São Paulo	98,77	99,46

A coleta do lixo traz significativa melhoria para a qualidade ambiental do entorno imediato das áreas beneficiadas, mas por si só não é capaz de eliminar efeitos ambientais nocivos decorrentes da inadequada destinação do lixo, tais como a poluição do solo e das águas, através do chorume. O tratamento do lixo coletado é condição essencial para a preservação da qualidade ambiental e da população.

Associado a outras informações ambientais e socioeconômicas, incluindo serviços de abastecimento de água, saneamento ambiental, saúde, educação e renda, é um bom indicador de desenvolvimento humano. Trata-se de indicador muito importante tanto para a caracterização básica da qualidade de vida da população residente em um território e das atividades usuárias dos solos e das águas dos corpos receptores, quanto para o acompanhamento das políticas públicas de saneamento básico e ambiental.

O lixo do município de Mauá é destinado para o Aterro Lara Energia, localizado no Polo Industrial de Sertãozinho, em Mauá. O aterro recebe o lixo proveniente das cidades de: Mauá, Ribeirão Pires, Rio Grande da Serra, São Bernardo do Campo, São Caetano do Sul, Praia Grande e São Vicente.

A área destinada à disposição dos resíduos é impermeabilizada com camadas de argila compactada, revestidas com material geossintético (Polietileno de Alta Densidade – PEAD), que associada a uma rede de drenagem de líquidos percolados, garantem a manutenção da qualidade das águas subterrâneas, totalizando em média 2.000 toneladas/dia de lixo.

Atualmente, os gases formados pela decomposição dos resíduos dispostos no aterro são captados e encaminhados para a Usina de Biogás. A Figura 9 mostra o aterro do município de Mauá.



Figura 9: Vista do Aterro São João

3.4.4 INDICADORES SOCIOECONÔMICOS

3.4.4.1 RENDA PER CAPITA

A **Tabela 18** apresenta valores de salários mínimos per capita no Estado de São Paulo, em Mauá e municípios vizinhos.

Tabela 18: Salários mínimos per capita no Estado de São Paulo, em Mauá e municípios vizinhos, em 2000.

LOCALIDADE	ANO 2000
Total do Estado de São Paulo	2,92
Região Metropolitana de São Paulo	3,36
Mauá	1,82
Diadema	1,94
Ribeirão Pires	2,39
Santo André	3,39
São Bernardo do Campo	3,34
São Caetano do Sul	5,48
São Paulo	4,03

O salário mínimo em 31/12/2000 era de R$ 151,00.
Fonte: Atlas de Desenvolvimento Humano – PNUD, 2003.

3.4.4.2 ÍNDICE DE DESENVOLVIMENTO HUMANO (IDH)

O Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) é uma medida comparativa de pobreza, alfabetização, educação, esperança de vida, natalidade e outros fatores, podendo ser aplicadas entre países, estados e municípios. É uma maneira padronizada de avaliação e medida do bem-estar de uma população, especialmente o bem-estar infantil. O índice varia de zero (nenhum desenvolvimento humano) até 1 (desenvolvimento humano total), sendo classificados da seguinte forma: quando o

IDH está entre 0 e 0,499, é considerado baixo; quando o IDH está entre 0,500 e 0,799, é considerado médio; quando o IDH está entre 0,800 e 1, é considerado alto.

O IDH pode ser realizado para somente os seus quesitos de comparação, ou seja, envolvendo as questões de renda, longevidade e educação, e através de uma média aritmética simples desses quesitos é obtido o valor municipal (IDHM).

A **Tabela 19** apresenta valores de IDHMs para o Brasil, Estado de São Paulo, Mauá e municípios vizinhos, segundo os dados do IBGE nos censos de 1991 e 2000.

O Índice de Desenvolvimento Humano Municipal – IDHM indica a posição ocupada pelo município de Mauá em relação aos outros municípios brasileiros, no que se refere ao desenvolvimento humano. O município classificado como número 1 é o de melhor indicador, e quanto maior o número nesse "ranking", menor é o índice de desenvolvimento humano, cabendo ao município de Mauá, no ano 2000, a posição 1.034 no Brasil (1.033 municípios estão em situação melhor e 4.473 em situação pior ou igual).

O PIB per capita é definido através da razão entre o valor do Produto Interno Bruto – PIB, e o valor da população residente.

O Produto Interno Bruto per capita indica o nível médio de renda da população em um país ou território, e sua variação é uma medida do ritmo do crescimento econômico daquela região.

Tabela 19: Valores de IDHMs no Brasil, Estado de São Paulo, Mauá e municípios vizinhos, nos anos 1991 e 2000, e a Ordem de Classificação no Brasil

ORDEM NO BRASIL	LOCALIDADE	IDHM 1991	IDHM 2000	IDHM RENDA 1991	IDHM RENDA 2000	IDHM LONG. 1991	IDHM LONG 2000	IDHM EDUC. 1991	IDHM EDUC. 2000
-	Brasil	0,696	0,766	0,681	0,723	0,662	0,727	0,745	0,849
-	Estado de São Paulo	0,778	0,820	0,766	0,790	0,730	0,770	0,837	0,901
1034	Mauá	0,754	0,781	0,713	0,710	0,719	0,725	0,830	0,909
798	Diadema	0,746	0,790	0,715	0,721	0,719	0,749	0,805	0,901
434	Ribeirão Pires	0,776	0,807	0,741	0,757	0,722	0,749	0,864	0,915
93	Santo André	0,808	0,835	0,786	0,814	0,756	0,760	0,882	0,932
101	S. Bernardo do Campo	0,806	0,834	0,805	0,812	0,732	0,749	0,882	0,940
1	São Caetano do Sul	0,842	0,919	0,832	0,896	0,782	0,886	0,913	0,975
68	São Paulo	0,805	0,841	0,822	0,843	0,726	0,761	0,868	0,919

Fonte: Atlas de Desenvolvimento Humano – PNUD, 2003

3.4.4.3 PRODUTO INTERNO BRUTO (PIB) PER CAPITA

As variáveis utilizadas para a obtenção deste indicador são o PIB anual e a população residente estimada para 1º de julho.

O crescimento da produção de bens e serviços é uma informação básica do comportamento de uma economia. O PIB per capita, por sua definição, resulta útil como sinalizador do estágio de desenvolvimento econômico de uma região. A análise da sua variação ao longo do tempo revela o desempenho daquela economia.

Habitualmente, o PIB per capita é utilizado como indicador síntese do nível de desenvolvimento de um país, ainda que insuficiente para expressar, por si só, o grau de bem-estar da população, especialmente em circunstâncias nas quais esteja ocorrendo forte desigualdade na distribuição da renda.

A **Tabela 20** apresenta a evolução do PIB per capita no município de Mauá, municípios vizinhos e no Estado de São Paulo, no período de 2002 e 2009.

Tabela 20: PIB per Capita no período de 2002 a 2009

REFERÊNCIA	ANO					
	2003	2004	2005	2006	2007	2009
Mauá	10.861,59	11.824,53	11.748,47	12.319,87	13.394,59	15.749,72
Diadema	13.616,83	15.536,47	18.611,33	19.597,55	22.371,23	25.066,30
Ribeirão Pires	7.719,79	8.946,96	9.747,98	10.684,63	12.660,22	14.564,09
Santo André	15.146,31	17.154,02	16.834,59	17.340,35	20.044,06	21.843,91
S. Bern. do Campo	20.900,07	23.152,64	23.243,78	25.583,58	32.677,42	35.680,05
S, Caet. do Sul	37.505,09	45.368,28	60.143,15	70.385,27	62.458,89	58.649,65
São Paulo	19.494,23	20.774,89	23.925,35	25.678,50	29.393,66	35.271,93
Est. de S. Paulo	14.787,99	16.157,79	17.975,61	19.550,37	22.667,25	26.202,22

Em R$.
Fonte: SEADE, 2009

3.4.4.4 ÍNDICE DE GINI

Expressa o grau de concentração na distribuição de renda da população. A concentração de renda é calculada através do índice (ou coeficiente) de Gini, uma das medidas mais utilizadas para esse fim.

Para a obtenção do indicador, utilizam-se as informações relativas à população ocupada de 10 anos e mais de idade e seus rendimentos mensais. O índice de Gini é expresso através de um valor que varia de zero (perfeita igualdade) a um (desigualdade máxima). O índice de Gini é um indicador importante para a mensuração das desigualdades na apropriação de renda. Na perspectiva do desenvolvimento sustentável, esse indicador é um valioso instrumento, tanto para acompanhar as variações da concentração de renda ao longo do tempo, como para subsidiar estratégias de combate à pobreza e à redução das desigualdades. A **Tabela 21** apresenta o Índice de Gini para o Município de Mauá, nos anos de 1991 e 2000, para os municípios vizinhos e para o Estado de São Paulo como um todo.

O Plano Municipal de Abastecimento de Água do Município de Mauá foi elaborado a partir de informações e estudos sistematizados elaborados pela PSI Engenharia em 2010/2011 e atualizados para 2013. Este plano apresenta o conjunto de indicadores atualizados que definem a prestação adequada do serviço, de modo a atender ao disposto na Constituição Federal, Art. 175, portanto a ele deve se subordinar, independentemente de sua natureza jurídico-institucional-administrativa.

Importante também considerar a capacidade do prestador do serviço, de cumprir tais metas, especialmente as mais difíceis, como, por exemplo, as associadas à redução das perdas físicas de água, que exigem profissionalismo, continuidade administrativa, competência técnica e recursos financeiros. Para fins do planejamento de que trata o

PMAA, será admitida que a universalização do atendimento de água (100%) será alcançada logo nos primeiros anos.

Tabela 21: Índice de Gini

LOCALIDADE	PERÍODO	
	1991	**2000**
Total do Estado de São Paulo	0,56	0,59
Mauá	0,43	0,49
Diadema	0,43	0,49
Ribeirão Pires	0,47	0,52
Santo André	0,48	0,53
São Bernardo do Campo	0,51	0,56
São Caetano do Sul	0,48	0,50
São Paulo	0,56	0,62

Fonte: Atlas de Desenvolvimento Humano – PNUD, 2007

4. SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Esta premissa busca harmonização com o princípio da universalização do atendimento, estabelecido na Lei Federal No 11.445/2007.

Portanto, neste relatório é apresentado o sistema de abastecimento de água com as eventuais modificações a serem introduzidas nos sistemas atuais, melhorias e ampliações requeridas para atender a demanda ao longo do período de projeto, de modo a que as metas de serviço adequado possam ser cumpridas no menor prazo possível econômico-financeiramente.

É importante ressaltar que um dos objetivos do PMAA é estabelecer um cenário de projeto, a ser desenvolvido com base nas informações disponíveis, que orienta a análise econômica e financeira com vistas à viabilização do serviço de água do município. O nível de detalhamento da solução técnica proposta deve ser suficiente para avaliar os custos de sua implantação. Estudos mais aprofundados que analisem alternativas técnicas e detalhem as soluções apresentadas deverão ser objeto de projetos clássicos de engenharia a serem desenvolvidos quando da implantação do PMAA.

O período de projeto assumido é de 30 anos, a contar de 1.º de janeiro de 2014. Caso a implantação do PMAA se postergue, em face das decisões de natureza políticos-institucionais que o Poder Público deverá tomar, será necessário rever o período de projeto, mantendo-se, entretanto o prazo de 30 anos.

Os valores das diversas variáveis que compõem as tabelas apresentadas neste relatório referem-se sempre ao primeiro dia do ano em consideração.

Nesta seção apresentam-se os detalhes técnicos operacionais do Plano Municipal de Abastecimento de Água de Mauá, o qual contempla as atualizações para o contexto atual do Município, um diagnóstico finanças da SAMA e o Estudo de Viabilidade Econômico Financeira deste Plano.

4.1 SISTEMA DE PRODUÇÃO

Entre 1970 e 1994 o sistema público de abastecimento de água de Mauá foi operado pela Sabesp; a partir de 1994, o município voltou a operar a distribuição de água, por intermédio da SAMA, adquirindo da Sabesp água potável para distribuição.

A operação do sistema de esgoto foi concedida mediante licitação nos termos da Lei Federal nº 8.987/1995 em 2003, pelo município à Foz do Brasil em 2003.

A Sabesp fornece à SAMA água proveniente de dois sistemas: Rio Claro e Alto Tietê.

4.1.1 SISTEMA PRODUTOR RIO CLARO

Construído nos anos 1930, é composto por uma adutora de água tratada, por gravidade, em aço rebitado DN 2,50 m, com início na ETA Rio Claro, em Salesópolis e final nos reservatórios da Moca, na capital, trabalhando hoje com uma vazão da ordem de 4 m3/s.

A adutora cruza o território do Município de Mauá de Leste para Oeste, cerca de 6 km a Nordeste do centro urbano.

Junto ao cruzamento com a Estrada de Sapopemba, aproximadamente na cota 805, há uma derivação em carga alimenta o *booster* conhecido como Elevatória de Capiburgo, onde quatro conjuntos motobomba (um de reserva), potência unitária de 800 CV. Recalcam em conjunto cerca de 800 l/s, contra uma altura manométrica superior a 150 mca, por meio de duas adutoras em paralelo DN 300 mm e DN 600 mm, com cerca de 2,5 km de extensão, até uma "Caixa de Passagem" situada no divisor Tamanduateí – Guaió, no extremo Norte da zona urbana de Mauá, na cota 935.

Esta Caixa de Passagem alimenta, diretamente ou por pequenos *boosters*, algumas redes de distribuição em cota muito alta ("Zona Coroa"). Mas a maior parte da água que chega é aduzida da Caixa de Passagem aos reservatórios Zaíra (zona alta, cota 880, vazão aproximada de 250 l/s) e Magini (zona média, cota 845, vazão aproximada de 550 l/s), a partir dos quais é feita a distribuição de água para partes altas da cidade.

A adução da Caixa de Passagem aos reservatórios Zaíra e Magini é feita por gravidade, em duas tubulações: DN 400 mm, para o Zaíra e DN 500 mm, para o Magini, os quais correm em paralelo nos seus trechos iniciais, com extensão aproximada de 3,5 km cada uma.

Em princípio, o ponto de entrega da água da Sabesp do sistema Rio Claro à SAMA é a entrada da Caixa de Passagem.

4.1.2 SISTEMA ALTO TIETÊ

O sistema Alto Tietê teve início de sua operação nos anos 1990 e o sistema compreende a ETA Taiaçupeba. Este sistema trabalha hoje com uma vazão da ordem de 10 m3/s e alimenta um sistema de tubulações adutoras de água tratada, uma das quais é designada como SAM Leste Mauá, em aço DN 1,20 m.

Esta adutora interliga-se à do Rio Claro em local próximo à Estrada de Sapopemba, segue pela Estrada do Carneiro, cruza o divisor Tamanduateí – Guaió no bairro do Jardim Helida, na cota 819, seguindo depois pela Av. Barão de Mauá, numa extensão aproximada de 7 km, até o Reservatório Mauá Centro, tem NA médio aproximadamente na cota 815. Desse reservatório é feita a distribuição de água para as partes baixas da cidade.

A vazão aproximada aduzida hoje pelo SAM Leste Mauá ao reservatório Mauá Centro é de (apenas) 300 l/s.

Em princípio, o ponto de entrega da água da Sabesp do sistema Alto Tietê à SAMA é a entrada do Reservatório Mauá Centro.

Existem diversas alternativas operacionais de transferência de água entre os três reservatórios, por gravidade e por recalque, sendo a mais importante a que é feita por meio de uma elevatória que recalca do reservatório Mauá Centro para o reservatório Magini.

A elevatória está situada no pátio da SAMA, junto ao reservatório Mauá Centro, dispõe de 2 + 1 conjuntos motobombas capazes cada uma de recalcar 205 l/s contra uma altura manométrica de 43,8 mca, com potência unitária de 175 HP, em uma adutora DN 500 mm com cerca de 700 m de extensão.

Ao longo das diversas redes de distribuição existem cerca de vinte pequenas elevatórias, ou *boosters*, pressurizando pequenas extensões de rede em locais altos.

É importante assinalar que, tendo em vista a separação das funções da Sabesp (produção) e da SAMA (distribuição), pelo menos duas situações inadequadas permanecem até hoje. Parte da região da Av. Cidade de Mauá, na divisa com a capital, ao Norte, continua sendo abastecida diretamente pela Sabesp, a partir de um *booster* existente em São Mateus. No outro extremo da cidade, a Sudeste, algumas redes da vizinha cidade de Ribeirão Pires, operada pela Sabesp, são alimentadas a partir das redes da Zona Alta de Mauá.

As principais características das adutoras do sistema Rio Claro e Alto Tietê que abastecem os reservatórios de Mauá estão indicadas a seguir na Tabela 22.

Tabela 22 - Sistema Adutor da Sabesp

Sistema Sabesp	Ano de implantação	Diâmetro da Adutora	Vazão atual do sistema	Vazão atual para Mauá
Rio Claro	1.930	DN 2,50 m	4 m^3/s	800 l/s
Alto Tietê	1.995	DN 1,20 m	10 m^3/s	300 l/s

4.1.3 SISTEMA DE RESERVAÇÃO

O sistema de abastecimento de água de Mauá é constituído por três centros de reservação, a saber: Centro de Reservação Mauá, Centro de Reservação Magini e Centro de Reservação Zaira, sendo cada um responsável pelo suprimento de um Setor de Abastecimento.

Na sequência são apresentados os dados básicos desses reservatórios e as respectivas características:

a) Centro de Reservação Mauá:

Reservatório Mauá de 30.000 m^3: construído em 1982, tipo retangular semi-apoiado em concreto armado com 2 câmaras de 15.000 m^3, localizado na Rua Teotônio Vilela, nº. 103, bairro Vila Magini, abastece a zona baixa.

Atualmente o reservatório Mauá está operando praticamente com a metade de sua capacidade, ou seja, embora a lamina total seja de 9 m são utilizados aproximadamente 5 m porque o reservatório apresenta fissuras na sua estrutura.

b) Centro de Reservação Magini:

Reservatório Magini R1 e R2: construído em 1973, tipo retangular apoiado em concreto armado com 2 câmaras de 3.000 m^3, localizado na Rua Cruzeiro do Sul, no. 131, bairro Vila Magini, abastece a zona média.

Reservatório Magini R3: construído em 1967, tipo circular apoiado em concreto armado com 1 câmara de 1.000 m^3, localizado na Rua Cruzeiro do Sul, no. 131, bairro Vila Magini, abastece zona média. Este reservatório encontra-se desativado no momento porque a sua estrutura está comprometida.

c) Centro de Reservação Zaíra:

Reservatório Zaíra R1: construído em 1973, tipo retangular apoiado em concreto armado com 2 câmaras de 1.000 m^3, localizado na Rua Vitório Brizante, no. 720 A, bairro Jardim Zaíra, abastece a zona alta.

Reservatório Zaíra R2: construído em 1991, tipo circular apoiado em concreto armado com 1 câmara de 5.000 m^3, localizado na Rua Vitório Brizante, no. 720 A, bairro Jardim Zaíra, abastece a zona alta.

A capacidade total de reservação dos reservatórios existentes atinge o volume de 44.000 m³, conforme detalhado na Tabela 23.

As Caixas de Passagem possuem também a sua área de influência de abastecimento por gravidade. Embora como diz o próprio nome, não foram executadas com o objetivo de servirem como reservatórios e abastecem também a zona de coroa através estações elevatórias que alimentam reservatórios de fibra de vidro de 50 m³. Sendo duas para área do Bairro Vila Daise e uma para área do Bairro Laranjeiras.

Na

Figura 10 é apresentado o esquema do sistema de abastecimento de água de Mauá.

Tabela 23 - Capacidade dos Reservatórios Existentes

Reservatório	Zona	NA médio	Volume
Caixa de Passagem	Coroa	935	0 m^3
Zaíra (antigo)	Alta	880	2.000 m^3
Zaíra (novo)			5.000 m^3
Magini (alto)	Média	850	1.000 m^3
Magini (baixo)		845	2 x 3.000 m^3
Mauá Centro	Baixa	815	2 x 15.000 m^3
Total			44.000 m^3

4.2 EVOLUÇÃO POPULACIONAL

Para avaliar a evolução populacional de Mauá devemos levar em consideração não somente os dados históricos de evolução populacional, mas também as eventuais mudanças no comportamento de crescimento da cidade a serem provocadas pela implantação do Rodoanel. O Rodoanel passa no limite de seu município e pela passagem da interligação entre o seu trecho sul com a Av. Jacú Pessego, esta interligação passa exatamente no centro de Mauá e deverá estimular a instalação de

indústrias e consequentemente atrair a população que irá suprir a mão de obra necessária estas empresas.

Dada a importância desta via de acesso ao município apresentamos a seguir algumas das características do Rodoanel sendo que a seguir, no mapa está ilustrado os seu traçado (Figura 11).

O Rodoanel Mário Covas – Trecho Sul, obra recém-concluída, tem interferência direta sobre a cidade de Mauá, é uma obra do Governo de São Paulo, sob a responsabilidade da Dersa, com aproximadamente 57 km de extensão. Tem como objetivo principal facilitar e reduzir os custos da transposição da RMSP, principalmente por veículos de transporte de cargas, que não terão que se utilizar do sobrecarregado sistema viário metropolitano, bem como atender os fluxos de transporte com origem ou destino na metrópole.

Com a construção do Trecho Leste do Rodoanel, outro aspecto relevante a ser considerado é o deslocamento do itinerário dos veículos de transporte de produtos perigosos que hoje trafegam por trechos urbanizados, em vias congestionadas, que dificultam o atendimento a qualquer eventual acidente que provoque o derramamento desses produtos.

Além disso, a implantação do Rodoanel está associada às obras do Ferroanel que concretizará a matriz de transportes planejada para 2.020 (PDDT). O Rodoanel proporcionará a otimização da transposição ferroviária da RMSP, a viabilização do tráfego mútuo entre os sistemas ferroviários operados pelas concessionárias, a melhoria da acessibilidade da Baixada Santista e do Porto de Santos e a liberação da malha ferroviária interna da RMSP, viabilizando sua utilização para o transporte de passageiros urbanos, além dos aspectos logísticos relacionados com a sua operação dos dois sistemas.

O Município de Mauá foi criado pela Lei nº 2.456, de 30 de dezembro de 1953, e se desenvolveu muito pouco na primeira metade do século XX, com uma economia baseada em atividades de extração mineral, especialmente de granito e caulim, que deu origem posteriormente a um aglomerado de indústrias de produção de porcelana.

Após os anos 50 ampliou-se o parque industrial, até então incipiente, impulsionada pela implantação da refinaria de Capuava e do complexo petroquímico a ela associado. Até os anos 1990 houve diversificação da produção industrial, com a implantação do distrito industrial de Sertãozinho com atividades industriais complementares ao parque automotivo do ABC.

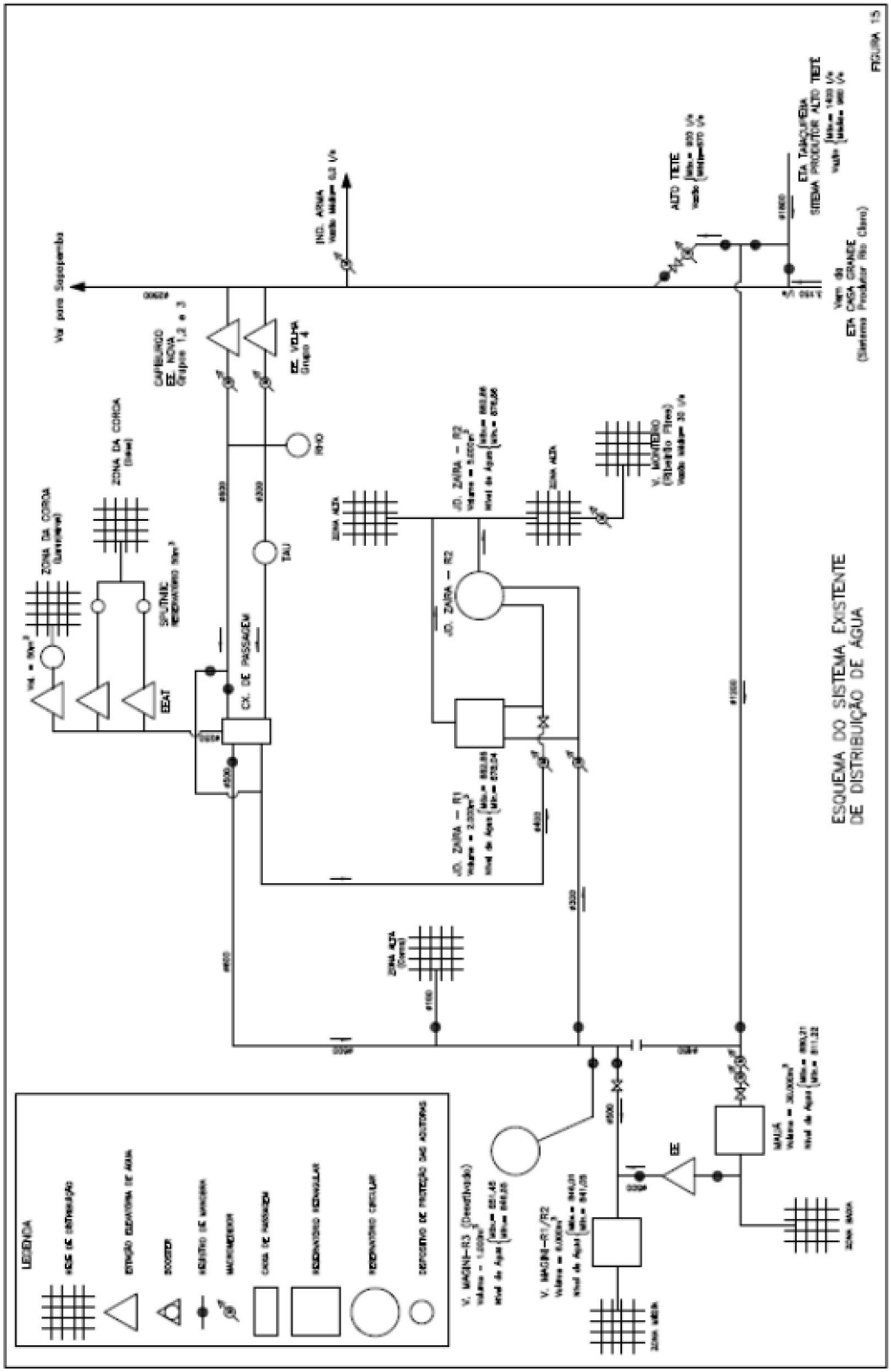


Figura 10 - Esquema do sistema existente de abastecimento de água de Mauá



Figura 11 - Mapa do Rodoanel Metropolitano Mário Covas

4.2.1 MUNICÍPIO DE MAUÁ

O município apresentou taxas crescentes de acréscimo populacional até a década de 70, e tem sua dinâmica econômica arrefecida após os anos 90, acompanhando a crise industrial dos demais municípios da região do ABC. A taxa geométrica de crescimento demográfico do município já foi de 3,0% entre 1981/1990, de 2% entre 1991/2000 e 1% entre 2000/2007 aferida a partir da contagem do IBGE 2007.

A indústria continua sendo o setor mais relevante da economia local, com presença na escala regional, embora, verifique-se a diminuição da oferta do emprego formal no setor secundário, devido a alterações no modelo produtivo.

O município tem sua estrutura urbana condicionada ao traçado da ferrovia e da ligação regional do ABC com São Paulo pela Avenida dos Estados. Mauá compõe a conurbação metropolitana ao sudeste da RMSP, municípios localizados ao longo do eixo da antiga Estrada de Ferro Santos/Jundiaí.

A lógica locacional da ferrovia, ao longo dos vales, deu ao relevo um papel fortemente estruturante na ocupação urbana do município. Relevo este que apresenta predominância de declividades mais altas junto aos afluentes da margem direita do Rio Tamanduateí, e relevo ondulado, com declividades médias, no restante do seu território.

Junto à divisa com São Paulo e Ribeirão Pires, no setor noroeste, o município tem 20% de seu território inserido na bacia hidrográfica do Rio Guaió, em área de proteção aos mananciais.
A mancha urbana cresceu inicialmente em direção a Santo André e, posteriormente, na direção de Ribeirão Pires, ao longo de via paralela à Ferrovia. Nos anos 80 e 90, os loteamentos e as favelas alcançaram os setores norte e nordeste, ocupando terrenos com relevo inadequado à urbanização (com declividades superiores a 40%) e a setores da bacia do Rio Guaió.

4.2.2 ESTRUTURA URBANA DO MUNICÍPIO E DIRETRIZES DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO

A estrutura urbana do município de Mauá se organiza nos seguintes setores:
• Setor Central: o centro atual coincide com o centro histórico, situando-se junto à estação da estrada de ferro, que constitui ainda importante meio de transporte de massas. Há indústrias importantes disseminadas na área central, ao redor do centro verifica-se a existência de bairros residenciais de bom padrão construtivo, próximos à ligação viária com Santo André.
• Setor Industrial Capuava: ocupa cerca de um terço do território do município, situado junto à divisa com Santo André.
• Setor Industrial de Sertãozinho: situado junto às divisas de Santo André e de Ribeirão Pires, tendo como via principal a Avenida João XXIII. Verificam-se também assentamentos industriais de importância ao longo da Avenida Capitão João, que acompanha o traçado da ferrovia.
• Setor Norte: apresenta assentamentos residenciais precários situados em terrenos com declividade alta, com erosões e nas margens de córregos. Nos últimos anos, o ritmo de crescimento da população favelada – estimada em cerca de 20% da população total – tem sido maior que a taxa média do crescimento populacional do Município.

4.2.3 EVOLUÇÃO POPULACIONAL ADOTADA

O município de Mauá já está praticamente todo urbanizado, apresentando poucos espaços disponíveis para expansão urbana. A evolução populacional deverá ocorrer daqui para frente na forma de adensamento das áreas já ocupadas ou pela ocupação de terrenos ainda vagos ou pela verticalização.
Apresentamos a seguir (Tabela 24) a evolução populacional a ser adotada para o Sistema de Abastecimento de Água, em concordância ao Plano Municipal de Esgotamento Sanitário de Mauá (PMES) elaborado pela Santore Zwiter Engenheiros Associados em Agosto/2011.

Tabela 24 – Evolução Populacional Adotada

Ano	Pop. Urbana (Hab.)	Taxa Geom. de Cresc. Geom.	Taxa Geom. de Cresc. Geom. em %
2010	420.176	1,013581	1,358144
2011	425.883	1,013239	1,323905
2012	431.521	1,012897	1,289667
2013	437.086	1,012554	1,255429
2014	442.573	1,012212	1,221191
2015	447.978	1,011870	1,186953
2016	453.295	1,011527	1,152715
2017	458.521	1,011185	1,118476
2018	463.649	1,010842	1,084238
2019	468.676	1,010500	1,050000
2020	473.597	1,010300	1,030000
2021	478.475	1,010100	1,010000
2022	483.308	1,009900	0,990000
2023	488.093	1,009700	0,970000
2024	492.827	1,009500	0,950000
2025	497.509	1,009300	0,930000
2026	502.136	1,009100	0,910000
2027	506.705	1,008900	0,890000
2028	511.215	1,008700	0,870000
2029	515.662	1,008500	0,850000
2030	520.046	1,008400	0,840000
2031	524.414	1,008300	0,830000
2032	528.767	1,008200	0,820000
2033	533.102	1,008100	0,810000
2034	537.421	1,008000	0,800000
2035	541.720	1,007900	0,790000
2036	546.000	1,007800	0,780000
2037	550.258	1,007700	0,770000
2038	554.495	1,007600	0,760000
2039	558.709	1,007500	0,750000
2040	562.900	1,007500	0,750000
2041	567.122	1,007400	0,740000
2042	571319	1,007400	0,740000
2043	575.547	-	-

4.2.4 NÍVEIS DE ATENDIMENTO

Pelos dados fornecidos pela SAMA, em dezembro de 2012, existiam 91.586 ligações de água residenciais, que correspondem a 122.009 economias residenciais atendidas por água.

Os níveis de atendimento indicados pela SAMA não considera que existem muitas ligações clandestinas que apesar de estarem ligadas ao sistema de abastecimento de água não são consideradas no número de economias atendidas.

É bem possível que o nível de atendimento atual de água seja superior aos 97,5% acima obtido por causa das ligações clandestinas e que ao longo do tempo deverão ser regularizadas. Para a evolução até 100% do nível de atendimento, deverão ser levadas em consideração as condições técnicas das novas ligações e

da regularização clandestina, o que pode ocasionar um atendimento abaixo de 100%, porém próximo. Para o esgoto, pelos motivos acima apresentados, se considerarmos como meta atingir um índice de atendimento de 99,0 % já é bastante razoável.

A determinação da população atendida com rede de distribuição de água e com rede de coleta de esgoto deve considerar os respectivos dados do número de economias e o número de habitantes por economia na mesma data.

Para os fins do PMAA adota-se a progressão proposta na Tabela 25, iniciando com 3,497 hab./dom em 2013 conforme projeção do censo demográfico de 2010 elaborado pelo IBGE e dados de economias levantados junto ao SAMA e assumindo um valor igual a 3,00 em 2040, em concordância ao PMES.

Tabela 25 – Proposta de Evolução de Índice hab./dom

Ano	Hab./Dom	Ano	Hab./Dom	Ano	Hab./Dom
2012	3,497	2023	3,302	2034	3,107
2013	3,480	2024	3,284	2035	3,089
2014	3,462	2025	3,266	2036	3,071
2015	3,444	2026	3,249	2037	3,053
2016	3,426	2027	3,231	2038	3,036
2017	3,409	2028	3,213	2039	3,018
2018	3,391	2029	3,195	2040	3,000
2019	3,373	2030	3,178	2041	2,982
2020	3,355	2031	3,160	2042	2,964
2021	3,337	2032	3,142	2043	2,947
2022	3,320	2033	3,124		

4.3 METAS DE PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS

As tabelas (Tabela 26 e Tabela 27) apresentadas a seguir contemplam a proposição das metas de prestação de serviço adequado do PMAA de Mauá.

Os valores das metas foram estabelecidos segundo a percepção de que os mesmos são técnico-economicamente factíveis com a tecnologia disponível, constituindo, dessa forma, uma referência de desenvolvimento para o operador, particularmente o Índice de Perdas na Distribuição. Analogamente às metas de cobertura, que implicam investimentos em obras, as demais metas podem implicar investimentos em obras, remanejamentos, renovações, além de sistemas de controle, equipamentos, materiais e uma vasta gama de itens não relacionados à execução de obras, mas sim ao desenvolvimento operacional e gerencial do organismo operador.

Tabela 26 – Metas de serviço adequado – CBA

Ano	Cobertura água	Ano	Cobertura água
2013	97,50%	2029	100,00%
2014	97,50%	2030	100,00%
2015	97,50%	2031	100,00%
2016	98,00%	2032	100,00%
2017	99,00%	2033	100,00%
2018	100,00%	2034	100,00%
2019	100,00%	2035	100,00%
2020	100,00%	2036	100,00%
2021	100,00%	2037	100,00%
2022	100,00%	2038	100,00%
2023	100,00%	2039	100,00%
2024	100,00%	2040	100,00%
2025	100,00%	2041	100,00%
2026	100,00%	2042	100,00%
2027	100,00%	2043	100,00%
2028	100,00%		

Tabela 27 – Metas de serviço adequado – Diversos indicadores

Índice	Valor (%)	Ano ser Alcançado
IQA-Índice de Qualidade da Água	≥ 90	2015
	≥ 95	a partir de 2019
ICA-Índice de Continuidade de Abastecimento	≥ 98,00	a partir de 2021
IPD-Índice de Perdas na Rede	Redução linear de 46% em 2013 para 30% em 2023	
	Redução linear de 30% em 2023 para 25% em 2033	

Deve-se ressaltar que os indicadores que definem tais metas não são todos atualmente apurados como tal, o qual implica implantar ações voltadas à sua apuração regular, determinando a realização de investimentos na operação destinados à aquisição de equipamentos que a viabilize. Assim, os valores das metas aqui propostos deverão ser objeto de cuidadosa análise, para sua confirmação ou retificação. Neste momento constituem uma referência a ser perseguida.

4.4 PARÂMETROS E CRITÉRIOS ADOTADOS

4.4.1 DEFINIÇÃO DO PERÍODO DE PROJETO

Os projetos de engenharia de sistemas de água e esgoto usualmente adotam um período de estudo de 20 anos. Este não é um estudo convencional onde se consideram somente as características de natureza técnica relativas ao projeto das instalações. Além destas, serão analisados os aspectos da gestão do serviço e arranjos institucionais que permitam obter, de uma maneira mais eficiente, o atendimento às metas de serviço adequado. Dentre os arranjos institucionais que serão analisados estão: a prestação direta pelo município e a possibilidade de delegação, nos termos do artigo 175 da Constituição Federal, dois envolvem a delegação do serviço a terceiros.

O prazo padrão de concessões no Brasil tem sido de 30 anos, tempo considerado adequado para permitir que o concessionário seja remunerado pelos investimentos efetuados. Considerando que tais investimentos muitas vezes são expressivos, é necessário um prazo compatível, de modo a permitir praticar níveis tarifários viáveis. A necessidade de estabelecer bases de comparação entre diferentes modalidades institucionais de prestação do serviço leva então à necessidade de fixar um período de planejamento de 30 anos.

4.4.2 CENÁRIO DE PROJETO PARA O SISTEMA DE ÁGUA

O cenário de projeto para os sistemas público de água inclui todas as áreas urbanas de Mauá, na perspectiva de universalizar o atendimento. Assim, como cenário de projeto admitir-se-á que a infraestrutura de abastecimento de água alcançará toda a população urbana, nas proporções estabelecidas pelos indicadores de cobertura CBA.

O PMAA não se detém sobre os cronogramas de obras de atendimento às áreas a serem cobertas pelas redes de água, de modo associado aos bairros a serem beneficiados. Essa tarefa estará a cargo do organismo operador do serviço de água, mediante apresentação, às autoridades municipais, do programa detalhado de obras.

Interessa prioritariamente aqui a definição das principais diretrizes, conforme estipula a Lei Federal N.º 11.445/2007, particularmente no tocante às relações entre as políticas de prestação de serviço adequado e os níveis tarifários resultantes, por meio da equação econômico-financeira que caracteriza o serviço em regime de eficiência.

4.4.3 PARÂMETROS E CRITÉRIOS DE PROJETO

a) Coeficientes de variação de consumo – k_1 e k_2

Foram adotados os seguintes valores: k_1 – Coeficiente do dia de maior consumo = 1,20 e k_2 – Coeficiente da hora de maior consumo = 1,50.

b) Índice de Perdas de Água

As perdas são constituídas por duas parcelas principais: as perdas físicas e as perdas comerciais. As perdas físicas referem-se a vazamentos, extravasamentos e outros

eventos onde a água potável retorna ao meio ambiente sem ser utilizada. As perdas comerciais ou não físicas referem-se à água que tendo de fato sido utilizada, não foi contabilizada pelo sistema comercial do organismo operador, em consequência de erros na micromedição, fraudes, ligações clandestinas, distorções cadastrais, fornecimento gratuito etc.

No PMAA – VOLUME I, foi determinado o índice de perdas atual, a partir dos dados operacionais da macromedição e da micromedição. O valor atual é de 46,0%.

Quanto às perdas comerciais, a operação da SAMA em Mauá está ciente de que existe uma quantidade significativa de perda provocada por ligações clandestinas e fraudes. Adotando como base valores de perda comercial obtidos nos estudos elaborados pela SABESP de 13%, adotaremos para Mauá o valor inicial de 15%.

Em termos de evolução, assumiu-se a seguinte hipótese de redução da perda total com o tempo: redução linear de 46% para 30% de 2014 a 2023, seguida de redução linear de 30% em 2023 para 25% em 2033, se mantendo assim até o final do plano de projeto.

Quanto à perda comercial assumiu-se uma redução linear de 15% para 12,5% de 2014 a 2033, seguida de redução linear de 12,5% para 11,59% de 2034 a 2043.

A qualidade da medição, além dos programas de manutenções corretiva e preventiva com a substituição dos medidores a cada 5 ou 8 anos, conforme critérios de utilização e operação, deverão ser obtidos por meio de várias ações que envolvem como um todo e que são orientadas pelos indicadores – perdas por ligação, perdas de faturamento, hidromedição, macromedição, produtividade de pessoal, etc. Deve-se atentar às ligações clandestinas, as quais deverão ser pesquisadas, e cadastradas ou cortado o seu fornecimento. Além disso, deve-se promover também a renovação de redes e eliminação de vazamentos.

Principalmente nos grandes centros urbanos onde a ligação coletiva é muito comum, com a individualização da medição gera-se o conceito de justiça na cobrança da água – o usuário paga apenas o seu consumo – e atua como incentivadora para a sua economia e conservação.

4.4.4 DISTRIBUIÇÃO DAS ECONOMIAS POR CATEGORIA DE USUÁRIO

A Tabela 28 apresenta a distribuição das economias por categoria.

Tabela 28– Distribuição de economias por categoria de usuário (dez/2012)

Categoria	% Economias	Economias	Ligações
Residencial	91,85%	122.009	91.586
Comercial	6,79%	9.021	9.020
Industrial	1,10%	1.461	1.461
Público Municipal	0,16%	210	210
Público Estadual	0,06%	79	79
Público Federal	0,01%	11	11
Grandes Consumidores	0,02%	33	33
Entidades Assistenciais	0,01%	10	10
Receita Garantida	**NÃO CONSIDERADO NO ESTUDO**		
TOTAL	**100,00%**	**132.834**	**102.410**

4.4.5 ECONOMIAS E LIGAÇÕES NO PERÍODO DE PROJETO

A partir dos dados atualizados define-se a distribuição da relação entre economias e ligações de água, tal como constante da Tabela 29.

Na categoria residencial admitiu-se uma que as características atuais de ocupação multifamiliar continuem mesmo porque a cidade está bastante adensada e a tendência é a verticalização. A relação econ./lig adotada para 2013 é 1,3466, diferente a da PMAA devido à atualização dos dados de 2012. Foi admitido que a relação econ./lig chegue a 1,60 em 2040.

Conhecidos os parâmetros relativos à população, níveis de atendimento, relação habitantes por domicílio e economias por ligação é possível obter a projeção do número de economias e de ligações de água ao longo do período de projeto. A Tabela 30 apresenta essa evolução.

Tabela 29 – Relação entre n.º de economias e n.º de ligações de água.

Ano	Residencial ÁGUA	Comercial ÁGUA	Pública ÁGUA	Industrial ÁGUA
2013	1,3466	1	1	1
2014	1,3560	1	1	1
2015	1,3654	1	1	1
2016	1,3748	1	1	1
2017	1,3842	1	1	1
2018	1,3935	1	1	1
2019	1,4029	1	1	1
2020	1,4123	1	1	1
2021	1,4217	1	1	1
2022	1,4311	1	1	1
2023	1,4405	1	1	1
2024	1,4499	1	1	1
2025	1,4592	1	1	1
2026	1,4686	1	1	1
2027	1,4780	1	1	1
2028	1,4874	1	1	1
2029	1,4968	1	1	1
2030	1,5062	1	1	1
2031	1,5155	1	1	1
2032	1,5249	1	1	1
2033	1,5343	1	1	1
2034	1,5437	1	1	1
2035	1,5531	1	1	1
2036	1,5625	1	1	1
2037	1,5718	1	1	1
2038	1,5812	1	1	1
2039	1,5906	1	1	1
2040	1,6000	1	1	1
2041	1,6085	1	1	1
2042	1,6170	1	1	1
2043	1,6254	1	1	1

Tabela 30 - Economias e ligações de água

Ano	Residencial			Comercial			Industrial			Pública			Entidades assistenciais			Grandes consumidores			Total Ligações
	Econ	Lig	Econ/Lig	Econ	Lig	Econ/Lig	Econ	Lig	Econ/Lig	Econ	Lig	Econ/Lig	Econ	Lig	Econ/Lig	Econ	Lig	Econ/Lig	
2012	120.302	89.963	1,3372	8.977	8.977	1	1.378	1.378	1	295	295	1	10	10	1	36	36	1	101.259
2013	122.475	90.950	1,3466	9.055	9.055	1	1.467	1.467	1	307	309	1	13	10	1	37	40	1	101.831
2014	124.649	91.924	1,3560	9.215	9.215	1	1.493	1.493	1	312	309	1	14	10	1	37	40	1	102.991
2015	126.822	92.883	1,3654	9.376	9.376	1	1.519	1.519	1	318	309	1	14	10	1	38	40	1	104.137
2016	129.654	94.309	1,3748	9.585	9.585	1	1.553	1.553	1	325	309	1	14	10	1	39	40	1	105.806
2017	133.178	96.216	1,3842	9.846	9.846	1	1.595	1.595	1	334	309	1	15	10	1	40	40	1	108.016
2018	136.740	98.124	1,3935	10.109	10.109	1	1.638	1.638	1	342	309	1	15	10	1	41	40	1	110.230
2019	138.950	99.043	1,4029	10.273	10.273	1	1.664	1.664	1	348	309	1	15	10	1	42	40	1	111.339
2020	141.152	99.944	1,4123	10.435	10.435	1	1.691	1.691	1	353	309	1	15	10	1	42	40	1	112.429
2021	143.365	100.841	1,4217	10.599	10.599	1	1.717	1.717	1	359	309	1	16	10	1	43	40	1	113.516
2022	145.588	101.733	1,4311	10.763	10.763	1	1.744	1.744	1	365	309	1	16	10	1	44	40	1	114.599
2023	147.820	102.620	1,4405	10.928	10.928	1	1.770	1.770	1	370	309	1	16	10	1	44	40	1	115.678
2024	150.061	103.501	1,4499	11.094	11.094	1	1.797	1.797	1	376	309	1	16	10	1	45	40	1	116.751
2025	152.310	104.377	1,4592	11.260	11.260	1	1.824	1.824	1	381	309	1	17	10	1	46	40	1	117.821
2026	154.567	105.246	1,4686	11.427	11.427	1	1.851	1.851	1	387	309	1	17	10	1	46	40	1	118.884
2027	156.831	106.110	1,4780	11.595	11.595	1	1.878	1.878	1	393	309	1	17	10	1	47	40	1	119.942
2028	159.102	106.967	1,4874	11.763	11.763	1	1.906	1.906	1	398	309	1	17	10	1	48	40	1	120.994
2029	161.378	107.817	1,4968	11.931	11.931	1	1.933	1.933	1	404	309	1	18	10	1	48	40	1	122.040
2030	163.660	108.661	1,5062	12.100	12.100	1	1.960	1.960	1	410	309	1	18	10	1	49	40	1	123.080
2031	165.962	109.507	1,5155	12.270	12.270	1	1.988	1.988	1	416	309	1	18	10	1	50	40	1	124.123
2032	168.285	110.356	1,5249	12.441	12.441	1	2.016	2.016	1	421	309	1	18	10	1	50	40	1	125.172
2033	170.629	111.209	1,5343	12.615	12.615	1	2.044	2.044	1	427	309	1	19	10	1	51	40	1	126.226
2034	172.995	112.066	1,5437	12.790	12.790	1	2.072	2.072	1	433	309	1	19	10	1	52	40	1	127.287
2035	175.382	112.925	1,5531	12.966	12.966	1	2.101	2.101	1	439	309	1	19	10	1	53	40	1	128.351
2036	177.790	113.788	1,5625	13.144	13.144	1	2.129	2.129	1	445	309	1	19	10	1	53	40	1	129.421
2037	180.218	114.654	1,5718	13.324	13.324	1	2.158	2.158	1	451	309	1	20	10	1	54	40	1	130.495
2038	182.669	115.523	1,5812	13.505	13.505	1	2.188	2.188	1	457	309	1	20	10	1	55	40	1	131.575
2039	185.140	116.395	1,5906	13.688	13.688	1	2.217	2.217	1	464	309	1	20	10	1	55	40	1	132.659
2040	187.633	117.271	1,6000	13.872	13.872	1	2.247	2.247	1	470	309	1	20	10	1	56	40	1	133.749
2041	190.167	118.228	1,6085	14.059	14.059	1	2.278	2.278	1	476	309	1	21	10	1	57	40	1	134.924
2042	192.722	119.188	1,6170	14.248	14.248	1	2.308	2.308	1	483	309	1	21	10	1	58	40	1	136.103
2043	195.318	120.164	1,6254	14.440	14.440	1	2.339	2.339	1	489	309	1	21	10	1	58	40	1	137.302

4.4.6 IMPLANTAÇÃO DAS REDES E LIGAÇÕES DE ÁGUA

A relação entre a extensão de rede de água e o número de ligações existentes é de 5,17 m/lig., e considerarmos somente as redes secundárias e de 6,54 m/lig., se considerarmos as redes primária e secundária. Para o presente estudo será adotado o mesmo valor de 6,50 m/lig. de 2013 e com o adensamento populacional, deverá haver uma redução na extensão de rede por ligação e, portanto será adotado o valor de 4,0 m/lig. a partir de 2040. A execução da rede pode ocorrer da seguinte forma:

• Redes para atendimento do crescimento vegetativo, ou os chamados prolongamentos de rede, são implantados pela SAMA conforme solicitação do interessado. Neste caso a SAMA arca com as despesas de implantação nos primeiros 15 m de rede e o excedente fica por conta do usuário.

• Execução pela própria organização responsável pelo serviço de água para atendimento aos programas de eliminação da demanda reprimida ou em empreendimentos imobiliários de interesse do poder público. Nesse caso, as obras são custeadas pela própria organização.

• Redes para atendimento de empreendimentos privados como loteamentos, condomínios horizontais e verticais, além de conjuntos habitacionais. Neste caso, se não existir rede em frente ao empreendimento, ou a rede existente for insuficiente, o próprio empreendedor arcará com as custas do prolongamento necessário que deverá ser executado de acordo com o projeto técnico aprovado que por sua vez deverá ser elaborado de acordo com as diretrizes estabelecidas pela SAMA. A obra será acompanhada pelo Departamento de Planejamento e Obras da SAMA mesmo porque após sua conclusão a receberá como doação;

• Como existem redes muito antigas, é frequente a ocorrência de vazamentos o que implica na necessidade de substituição por redes novas, porém não aumentam o índice extensão de rede por ligação.

A diferença dos comprimentos de rede entre dois anos consecutivos é a quantidade de rede que deverá ser construída no período.

As novas ligações de água a serem implantadas ao longo dos anos poderão se dar, relativamente às respectivas redes, das seguintes formas:

• Em redes já existentes, disponíveis à frente de lotes vagos;

• Em redes implantadas em empreendimentos imobiliários novos;

• Em imóveis localizados em regiões atendidas, mas que necessitam de pequenos prolongamentos das redes de água para que possam ser ligados a elas.

Nos casos de redes já existentes e em empreendimentos imobiliários comerciais novos, considera-se que não haverá investimento a ser efetuado em redes de distribuição.

De forma a quantificar os investimentos necessários às expansões de redes ao longo dos 30 anos são estabelecidos critérios distintos em função de tratar-se de atendimento ao crescimento vegetativo, ou redes para atendimento de programas de expansão.

Os investimentos em redes foram divididos em três tipos: Crescimento Vegetativo, Crescimento do Índice de Atendimento e Substituição de redes existentes.

Foi considerada a construção de aproximadamente 74 km de redes para que o índice de atendimento alcance a meta de 100%.

Adicionalmente, como a cidade já está quase completamente urbanizada, todo o crescimento vegetativo considerado neste estudo corresponde à ocupação de lotes vagos ou crescimento vertical da cidade, o que não demandam esforços na construção de novas redes. Nestes casos, a ligação destas novas residências na rede de distribuição de água fica a cargo de cada proprietário (o SAMA realiza a ligação, mas repassa este custo).

Para a substituição de redes e ligações necessárias para o controle de perdas foi considerado uma verba de aproximadamente R$60 milhões. No entanto, deve-se realizar um diagnóstico mais preciso do estado de conservação das redes e ligações existentes e desta forma avaliar o total a ser investido nestas atividades.

4.5 EVOLUÇÃO DAS DEMANDAS DE ÁGUA

As demandas de água em 2012 foram calculadas a partir do histograma de consumo fornecido pela SAMA, referente a um período contínuo de doze meses consecutivos que foram de Janeiro de 2012 a Dezembro de 2012, e considerando a evolução proposta para o índice de perdas.

O valor a ser adota para gerar uma concordância com o PMES parte de 122 l/hab.dia, chegando a 137 l/hab.dia. Nos municípios em torno de Mauá (Diadema, Santo André, São Paulo, São Bernardo do Campo e São Caetano do Sul) os valores de consumo per capita resultaram em um valor médio de 183 l/hab.dia.

Desta forma, o valor a ser adotado como referência para a projeção do volume consumido micromedido ao longo do período de projeto será 90% do valor médio da região, ou seja, 165 l/hab.dia para uma adequação às características da região. Considerou-se que este consumo per capita será alcançado no ano em que se alcançará o nível de 25% de perdas. O aumento do volume micromedido deve-se ao número de pessoas que deverão consumir mais água em virtude de melhorias previsíveis no nível sócio econômico da população, melhoria na continuidade do abastecimento e na qualidade dos serviços prestados. A Tabela 31 apresenta a evolução das vazões de água no período de projeto.

Tabela 31 – Vazões requeridas de água

Ano	$Q_{médio}$ medido (l/s)	$Q_{médio}$ consum (l/s)	Índice de perdas totais (%)	$Q_{médio25}$ diário produzido (l/s)	k1	k2	Q dia > consumo (l/s)	Q hora > consumo (l/s)	indice de reservação	Volume de reserv requerido (m^3)
2012	602	692	46,00%	1.115	1,2	1,5	1.338	2.007	33,33%	38.524
2013	610	702	46,00%	1.130	1,2	1,5	1.356	2.033	33,33%	39 036
2014	628	722	46,00%	1.163	1,2	1,5	1.396	2.093	33,33%	40.188
2015	646	742	46,00%	1.196	1,2	1,5	1.436	2.153	33,33%	41 340
2016	668	768	43,40%	1.180	1,2	1,5	1.416	2.124	33,33%	40.784
2017	693	794	40,80%	1.171	1,2	1,5	1.405	2.107	33,33%	40 452
2018	719	823	38,20%	1.163	1,2	1,5	1.396	2.094	33,33%	40.204
2019	738	844	35,60%	1 146	1,2	1,5	1 375	2 063	33,33%	39 601
2020	757	865	33,00%	1.140	1,2	1,5	1.368	2.052	33,33%	39.044
2021	776	885	32,13%	1.143	1,2	1,5	1.372	2.058	33,33%	39 508
2022	796	907	31,25%	1.158	1,2	1,5	1.389	2.084	33,33%	40.010
2023	815	928	30,00%	1.154	1,2	1,5	1.397	2.096	33,33%	40 234
2024	835	949	29,50%	1.184	1,2	1,5	1.421	2.132	33,33%	40.929
2025	855	971	29,00%	1.204	1,2	1,5	1.445	2.168	33,33%	41 614
2026	875	992	28,50%	1.224	1,2	1,5	1.469	2.203	33,33%	42.289
2027	895	1014	28,00%	1.243	1,2	1,5	1.492	2.238	33,33%	42 956
2028	915	1035	27,50%	1.262	1,2	1,5	1.514	2.272	33,33%	43.613
2029	935	1057	27,00%	1.281	1,2	1,5	1.537	2.305	33,33%	44 261
2030	956	1079	26,50%	1.301	1,2	1,5	1.561	2.341	33,33%	44.947
2031	976	1101	26,00%	1.319	1,2	1,5	1.583	2.374	33,33%	45 577
2032	997	1123	25,50%	1.338	1,2	1,5	1.606	2.409	33,33%	46.245
2033	1018	1145	25,00%	1.357	1,2	1,5	1.629	2.443	33,33%	46 905
2034	1026	1153	25,00%	1.368	1,2	1,5	1.642	2.462	33,33%	47.273
2035	1035	1162	25,00%	1 380	1,2	1,5	1 656	2 484	33,33%	47 688
2036	1043	1171	25,00%	1.391	1,2	1,5	1.669	2.503	33,33%	48.057
2037	1051	1179	25,00%	1.401	1,2	1,5	1.682	2.522	33,33%	48 425
2038	1059	1187	25,00%	1.412	1,2	1,5	1.694	2.542	33,33%	48.794
2039	1067	1195	25,00%	1.423	1,2	1,5	1.707	2.561	33,33%	49 162
2040	1075	1203	25,00%	1.433	1,2	1,5	1.720	2.580	33,33%	49.531
2041	1083	1210	25,00%	1.444	1,2	1,5	1.733	2.599	33,33%	49 900
2042	1091	1218	25,00%	1.455	1,2	1,5	1.746	2.618	33,33%	50.268
2043	1099	1226	25,00%	1.455	1,2	1,5	1.758	2.638	33,33%	50 637

4.6 PROGNÓSTICO

4.6.1 INTERVENÇÕES GERAIS

A principal finalidade deste Plano Municipal de Água (PMA) é estabelecer as diretrizes de uma nova concepção de funcionamento para o Sistema de Abastecimento de Água do Município de Mauá, considerando as novas condições de demanda em decorrência das projeções de crescimento populacional, da ampliação do parque industrial devido à chegada do Rodoanel, com o objetivo de melhorar a eficiência do sistema reduzindo os eventos de paralisação do serviço, economia de energia e redução de perdas, e atendendo o “Plano Municipal do Município” Lei nº 4.153, de 26 de março de 2007 na Seção II Art. 155.

Desta forma, após os estudos demográficos, cálculos e simulações hidráulicas em torno de alternativas de sistemas, concluímos que são necessárias várias intervenções em todo o município para atender os objetivos citados a seguir:

• Menor utilização da Adutora Capiburgo que é o ponto fraco do sistema, pois vêm apresentando problemas de rompimentos e perda elevada de água. Consequentemente, o risco de interrupção no funcionamento desta adutora será reduzido, até a desativação ou apenas ser um ponto de entrada de água no município para casos emergências, mas isto apenas na última etapa de implantação do novo Sistema;

• Menor custo energético para operação e manutenção do sistema como um todo, pois, o maior custo está justamente na operação da Elevatória do Capiburgo, e com isto, quanto mais água bombeada por aquele sistema, maior o custo energético para o abastecimento dos reservatórios;

• Aproveitamento da capacidade da Adutora SAM-Leste e do Reservatório Mauá. Com a nova configuração do Sistema, a Adutora SAM-Leste e o Reservatório Mauá (30.000 m^3) serão mais aproveitados, conforme o destino para o qual foram projetados pela SABESP, que é a entrada única pela Adutora SAM-Leste com a entrega em um único ponto, no Reservatório Mauá;

• Melhor distribuição da capacidade de armazenamento dos reservatórios existentes para a situação atual. O CRD Mauá funcionará como parte dos sistemas de reserva de água dos setores Magine, Zaira e Anchieta, além do atendimento pleno do Setor Mauá (Zona Baixa) como é atualmente.

• Maior segurança no abastecimento total do município em termos de setorização, pois com a independência dos sistemas Magine e Zaíra da Adutora Capiburgo, apenas o futuro CRD Caixa de Passagem será abastecido por esta, esse ponto fraco do sistema não mais influenciará a operação e abastecimento dos Setores Magini e Zaira, que serão abastecidos pela SAM-Leste, que é muito mais confiável e segura, e ainda trabalhará com aquém da sua capacidade de projeto.

• O controle do sistema como um todo será facilitado ao passo que a água fornecida pela SABESP passará pelo CRD Mauá, sendo o único ponto de entrega, a medição será realizada por apenas uma entrada, com isso poderemos fazer a medição das redes primárias de saída de cada centro de reservação e criar os distritos pitométricos para monitorar o abastecimento e implantar um maior controle e redução nas perdas;

• Vários *boosters* serão suprimidos, possibilitando que áreas hoje abastecidas apenas por bombeamento podem ser abastecidas por gravidade, diretamente dos reservatórios, diminuindo a possibilidade de falhas no abastecimento, reduzindo o consumo de energia e gastos em manutenção, regularizando o abastecimento nas regiões mais altas do município.

Para a implantação desse novo Sistema de funcionamento são necessárias as seguintes obras de ampliação e adequação ao sistema atual.

4.6.1.1 OBRAS PARA IMPLANTAÇÃO DO "SETOR CAIXA DE PASSAGEM" (ZONA COROA):

• Novo "Reservatório Caixa de Passagem" circular metálico com volume de 1.500 m^3;
• Reforma e ampliação da "Caixa de Passagem" existente, com volume de 236 m^3, para operar como reservatório enterrado com volume de 1500m^3.

4.6.1.2 OBRAS PARA IMPLANTAÇÃO DO "SETOR ANCHIETA":

• Construção do novo "Reservatório Anchieta" circular metálico com volume de 3.000 m^3; Adutora Mauá-Anchieta, DN 400 mm em ferro fundido com aproximadamente 4.600 m de extensão; Elevatória Mauá – Anchieta, com a implantação de 01 conjunto motobomba.
• Para o abastecimento do Reservatório Anchieta será construída a adutora de 400 mm de diâmetro a partir do Reservatório Mauá, com caminhamento pela Av. Washington Luiz cruzando o Rio Tamanduateí, Av. Mário Covas Júnior cruzando a Estrada de Ferro (CPTM) pelo método não destrutivo e o Córrego Capitão João até chegar a Estação Elevatória localizada na cota mais baixa do caminhamento entre os reservatórios, na Av. Capitão João, enterrado na área de uma rotatória existente próximo ao Batalhão da Polícia Militar, onde será recalcada até o reservatório.

4.6.1.3 OBRAS PARA AMPLIAÇÃO E REGULARIZAÇÃO DO "SETOR MAGINI" (ZONA MÉDIA):

• Reforço na Elevatória Mauá – Magini, com a implantação de mais dois conjuntos motobomba aos já existentes; - Nova Adutora Mauá–Magini, DN 500 mm em ferro fundido com aproximadamente 525 m de extensão;
• Reforma do Reservatório Circular Magini (R3) com volume de 1.000 m^3.

4.6.1.4 OBRAS PARA AMPLIAÇÃO E REGULARIZAÇÃO DO "SETOR ZAIRA" (ZONA ALTA):

• Elevatória Mauá – Zaíra, com a implantação de dois conjuntos motobomba; - Adutora Mauá – Zaíra, DN 600 mm em aço com aproximadamente 1.320 m de extensão; - Construção do novo "Reservatório Zaíra (R3)" circular metálico com volume de 2.000 m^3.
• A Estação Elevatória Zaira será construída ao lado da Estação Elevatória Magini, com a instalação de dois conjuntos motobomba, e a adutora de 600 mm de diâmetro com 1320 m de extensão, para recalcar a água destinada para abastecer o Reservatório Zaira (Zona Alta) a adução abastecerá o novo reservatório e os dois existentes.

4.6.1.5 OBRAS DE AMPLIAÇÃO DE E SETORIZAÇÃO DE ABASTECIMENTO NOS BAIRROS MAIS ANTIGOS DO MUNICÍPIO

BAIRRO PARQUE SÃO VICENTE

No Bairro Parque São Vicente, fez-se necessária a separação da rede de distribuição em 03 (três) setores de abastecimento, para a distribuição de água:

O **Setor de Abastecimento 01** será realizado por gravidade, com ponto inicial na divisa das ruas Antônio Loro e Pres. José Linhares, sendo sua variação de pressão entre 20 e 30 mca.

Neste setor não foi necessário o uso de *Boosters* ou Válvulas Redutoras de Pressão (VRPs), pois todos os pontos podem ser abastecidos com a pressão fornecida no ponto de interligação dessa rede.

O Setor 01 determinado para o Bairro Parque São Vicente necessita de uma vazão de 42,61 l/s, possuindo extensão de rede de 13.107,86 m, e diâmetros que variam de 50 a 250 mm.

O **Setor de Abastecimento 02**, a alimentação será feita a partir de um *Booster* que deverá ser instalado na linha primaria localizada na Av. João Ramalho. A necessidade do *Booster* se dá pelo fato de que a variação de pressão neste ponto está entre 20 a 44 mca e o setor de abastecimento necessita de no mínimo de 50 mca, no início do abastecimento, para atender a todas as economias do setor com o mínimo de 10 mca.

O Setor 02 do Bairro Parque São Vicente necessita de uma vazão de 28,06 l/s possuindo extensão de rede de 8.631,23 m, com diâmetros que variam de 50 a 200 mm.

O **Setor de Abastecimento 03**, o abastecimento também será realizado a partir de *Booster* que deverá ser instalado na linha primaria localizada na Rua Clarice de Jesus Bedeschi. A necessidade do *Booster* se deu pelo fato de que a variação de pressão neste ponto está entre 22 e 50 mca e o setor de abastecimento necessita de, no mínimo 65 mca, no início do abastecimento para atender a todas as economias do setor com o mínimo de 10 mca.

O Setor 03 necessita de uma vazão de 37,49 l/s, com uma extensão de rede de 11.530,72 m, com diâmetros que varia de 50 a 250 mm.

Com a implantação dos três Setores, a rede de distribuição de água do Bairro Parque São Vicente, demandará de uma vazão total de 108,16 l/s e possuirá extensão total de rede a ser substituída igual a 33.269,81 m, com diâmetros que variam de 50 a 250 mm.

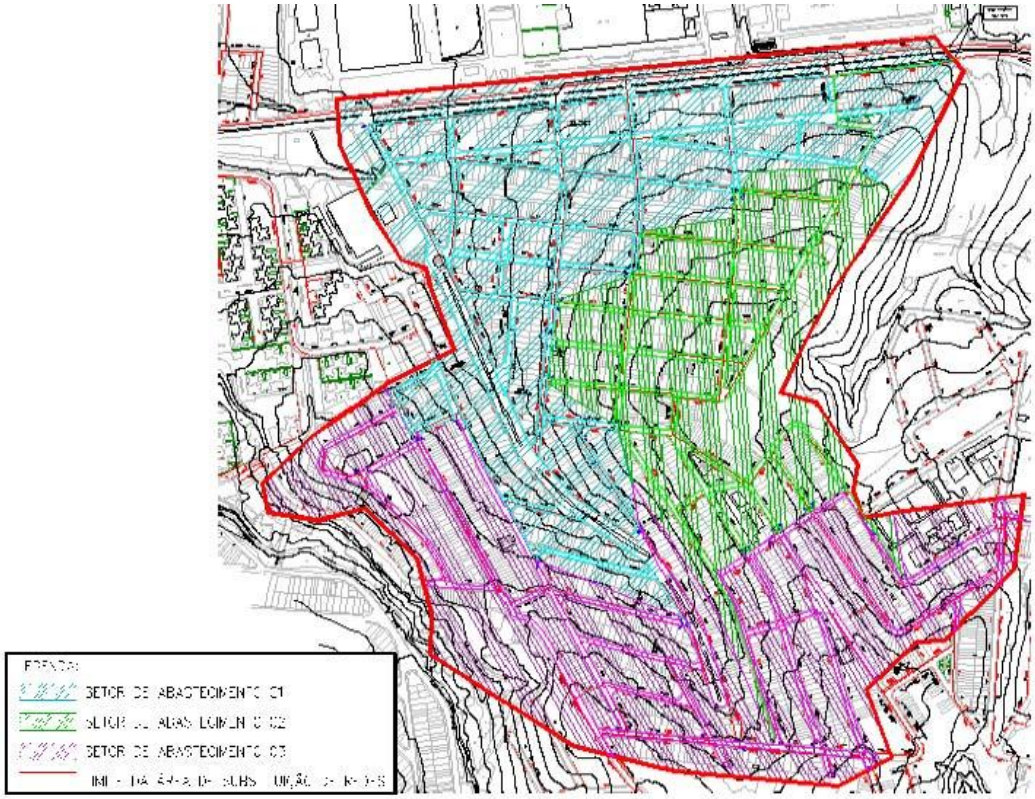


Figura 12 – Setores de Abastecimento – Bairro São Vicente

BAIRRO VILA VITÓRIA

O projeto de setorização das redes de distribuição de água do Bairro Vila Vitória, previu a separação da rede em 03 (três) setores de abastecimento, para o atendimento a todos os consumidores.

O **Setor de Abastecimento 01**, o abastecimento será feito por gravidade e a partir de uma Válvula Redutora de Pressão (VRP), que deverá ser instalada na linha primaria localizada no cruzamento das ruas Carlos Tamagnini e Plewna, sendo a variação de pressão nesse ponto, de acordo com dados passados pela SAMA, entre 15 e 25 mca. Neste caso o abastecimento será feito por gravidade quando a pressão estiver entre 15 e 22 mca e quando a pressão da linha de abastecimento superar valores de 22 mca, entrará em funcionamento a VRP para manter a pressão máxima de 22 mca.

O Setor 01 do Bairro Vila Vitória necessitará de uma vazão de 22,94 l/s (de acordo com a planilha de cálculo), possuindo extensão de rede de 5.162,81 m, com diâmetros que variam entre 50 a 200 mm.

O Setor de Abastecimento 02 terá sua distribuição realizada por gravidade, com ponto inicial na divisa das ruas Carlo de Campo e Carlos Tamagnini, sendo sua variação de pressão entre 40 e 44 mca. Neste setor não foi necessário o emprego de *Booster* e nem Válvula Redutora de Pressão (V.R.P.).

O Setor 02 do Bairro Vila Vitória necessitará de uma vazão de 41,08 l/s (de acordo com a planilha de calculo), possuindo extensão de rede de 9.244,89 m, com diâmetros que variam entre 50 a 250 mm.

O Setor de Abastecimento 03 será utilizado um *booster* para pressurizar a rede, com ponto inicial no cruzamento das ruas Cap. João e Riachuelo, sendo sua variação de pressão (dados passados pela SAMA) entre 25 e 35 mca. Neste caso faz o uso do *booster* para manter a pressão inicial de 35 mca, necessária para atendimento de todas as economias do bairro com pressão mínima de 10 mca.

Setor 03 do Bairro Vila Vitória necessitará de uma vazão de 5,91 l/s, possuindo extensão de rede de 1.335,06 m, com diâmetros que variam entre 150 a 50 mm.

Com a implantação dos três setores, o Bairro Vila Vitória, terá uma demanda total de 69,94 l/s e com extensão total de rede a ser substituída de 15.737,79 m, com diâmetros que variam de 50 a 250 mm.

BAIRRO SÔNIA MARIA

Para atendimento do Bairro Sônia Maria, realizou-se a separação da rede de distribuição em 03 setores.

Setor de Abastecimento 01 será feito por gravidade com auxilio de um *Booster* para pressurizar a rede, partindo-se de ponto inicial na Rua União. A variação de pressão (dados passados pela SAMA) está entre 20 e 49 mca Neste caso o abastecimento será feito por gravidade quando a pressão estiver entre 43 e 49 mca. Porém, quando a pressão da linha de abastecimento estiver abaixo de 43 mca, o *booster* entrara em funcionamento para manter a pressão mínima de 43 mca, atendendo a todas as economias do Setor com pressão mínima de 10 mca.

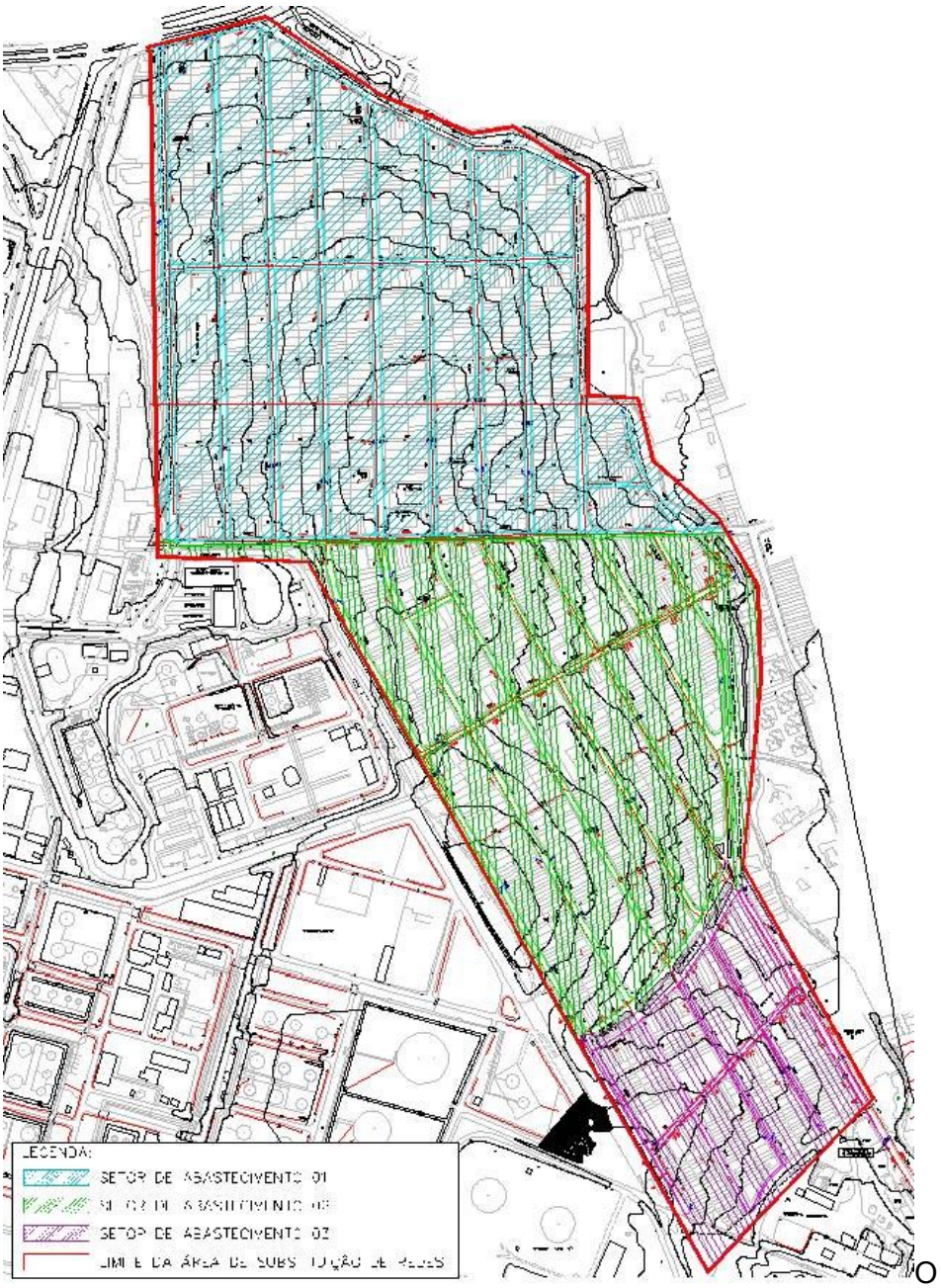


Figura 13 – Setores de Abastecimento – Bairro Sônia Maria

O Setor 01 do Bairro Sônia Maria necessitará de uma vazão de 30,06 l/s, possuindo extensão de rede de 12.678,51 m, com diâmetros que variam entre 50 e 200 mm.

O **Setor de Abastecimento 02**, o abastecimento será feito por gravidade e, a partir de uma Válvula Redutora de Pressão (VRP), que deverá ser instalada junto à derivação da linha primaria localizada na Rua Augusto Calheiro, sua variação de pressão (dados passados) deverá ser entre 20 e 50 mca Neste caso o abastecimento será feito por gravidade quando a pressão estiver entre 20 e 22 mca, quando a pressão da linha de abastecimento superar valores de 22 mca entrará em funcionamento a VRP para manter a pressão máxima igual a 22 mca.

O Setor 02 do Bairro Sônia Maria necessitará de uma vazão de 23,22 l/s (de acordo com a planilha de calculo), possuindo extensão de rede de 9.793,93 m, com diâmetros que variam entre 50 e 200 mm.

O **Setor de Abastecimento 03**, o abastecimento será feito a partir de um *Booster* que deverá ser instalado na linha primaria localizada na Av. Ayrton Senna da Silva. A necessidade do *Booster* se dá pelo fato da variação de pressão neste ponto estar entre 18 e 26 mca e o setor de abastecimento necessita de no mínimo de 35 mca no inicio do abastecimento para atender a todas as economias com pressão mínima de 10 mca.

O Setor 03 do Bairro Sônia Maria necessitará de uma vazão de 9,18 l/s possuindo extensão de rede de 3.872,70 m, com diâmetros que variam entre 50 e 150 mm.

Com a implantação da setorização neste bairro e distribuição da rede em três setores, o Bairro Sônia Maria, demandará vazão total de 62,46 l/s e terá extensão total de rede a ser substituída de 26.345,14 m, com diâmetros que variam entre 50 e 250 mm.

4.6.1.6 OBRAS DE RESETORIZAÇÃO E INSTALAÇÃO DE MACRO-MEDIDORES NO MUNICÍPIO

- Obras de intervenção nas redes existentes para delimitação dos setores propostos;
- Instalação de Macro-medidores de vazão para controle e gerenciamento dos setores.

4.6.2 CONFIGURAÇÃO DO SISTEMA PROPOSTO

Na concepção final, o total de setores serão cinco, com a incorporação do Setor Anchieta, que atenderá a zona sudoeste do município e do Setor Caixa de Passagem, que atenderá as zonas mais altas das regiões norte e leste. Apresentam respectivamente a população total e a demanda máxima diária por setor de abastecimento.

Os volumes de reservação foram estimados considerando que as variações de consumo normal, incluindo consumo doméstico, o comercial e o institucional, mais volume de reserva para incêndio e para falhas no sistema, corresponde a 1/3 do volume do dia de maior consumo. Para as variações industriais foi definido que 1/8 do consumo médio previsto seria adequado, considerando que as indústrias deverão manter seus próprios reservatórios para absorver as variações dos processos industriais. As perdas previstas para o sistema de distribuição foram consideradas constantes e independentes das variações domésticas e industriais.

Segundo os estudos da setorização, em que se definiram as áreas a serem atendidas por cada um dos setores, os volumes de armazenamento de água necessários são os seguintes (Tabela 32):

Tabela 32 – Consumo do Setor e Reserva Necessária

CENTROS DE RESERVAÇÃO	CONSUMO TOTAL DO SETOR (l/s)	VOL. DE RESERVA NECESSÁRIA (m^3)
Zaíra (Z. Alta)	556,50	16.000
Magine (Z. Média)	501,53	14.500
Mauá (Z. Baixa)	171,41	8.500
Anchieta	112,92	3.000
Cx Passagem (Coroa)	79,79	2.500

4.6.2.1 SETOR CAIXA DE PASSAGEM

As áreas altas, com cotas acima do Reservatório Zaíra, são hoje abastecidas por *booster* e por uma derivação da Caixa de Passagem, sem volume de reservação, de maneira precária e apresentando inúmeros problemas de abastecimento. Existe um pequeno volume de armazenamento restrito ao uso de dois reservatórios de fibra de vidro e resina, o restante da área hoje abastecida, que inclui os bairros Vila Feital, Jardim Colúmbia, Jardim Itaussú, Chácara Maria Francisca, Jardim Hélida, Jardim Lusitano e outros, estão alimentados por sangria da Caixa de Passagem, sem qualquer volume de armazenamento.

Na nova concepção foi definido que o "Setor de Caixa de Passagem" será abastecido pelo centro de reservação a ser criado no recinto da Caixa de Passagem, com aproveitamento do espaço ali existente.

Com a construção do reservatório de 1.500 m³, será possível o desvio das águas da Caixa de Passagem para o reservatório, e posteriormente a reforma e ampliação da caixa de passagem que irá operar como um segundo reservatório enterrado de volume de 1.500 m^3, o que permitirá então abastecer adequadamente o setor, a área total prevista de abastecimento para o setor segundo a nova configuração, atinge 300,17 ha, sendo que hoje abrange aproximadamente 240 ha.

Não obstante, é previsto abastecer pequenas áreas altas, acima da cota do centro de reservação por meio de recalque com a instalação de *boosters* móveis de pequena capacidade.

Com a nova concepção será possível diminuir o bombeamento da EEAT Capiburgo consideravelmente, hoje com vazão média de 720,21 l/s para uma vazão média de 79,79 l/s, desativando a adutora de 600 mm, mantendo o bombeamento apenas pela de adutora de 300 mm, que é a vazão necessária para alimentar o Setor Caixa de Passagem.

Os estudos para que a desativação total da EEAT Capiburgo ainda estão no início, em uma concepção inicial o CRD Caixa de Passagem seria alimentado por uma EEAT localizada na cota mais baixa entre o CRD Zaíra e o Caixa de Passagem, utilizando a adutora existente de 350 mm apenas invertendo o sentido para Caixa de Passagem. Desta forma, toda a entrada de água potável necessária para o abastecimento do município seria pela SAM-LESTE.

Em pontos baixos próximos as ruas Eugênio Negri e Joaquim Alves de Oliveira até Guilherme Polidoro, as pressões se mostraram excessivas, atingindo as pressões dinâmicas máximas de 120,6 a 143,7 mca. Nesse trecho da rede não há abastecimento, pois a rede está atravessando uma zona baixa. Devemos ressaltar que esse setor apresenta uma topografia muito acidentada, com grandes diferenças de cotas, ocasionando também em alguns nós a necessidade de exceder as pressões para que possam atingir pressões mínimas em pontos mais altos e distantes.
Existem algumas áreas com cotas acima da cota do reservatório previsto que deverão ser abastecidas mediante *booster*, uma delas está localizada próximo ao reservatório da Caixa de Passagem e outra localizada no final da Rua Manoel Alves Ferreira.
O esquema de distribuição do setor deverá também aproveitar as tubulações existentes.

4.6.2.2 SETOR ANCHIETA

O Setor Anchieta, a ser criado, terá como finalidade complementar o déficit atual das áreas com cotas elevadas da Zona Baixa, as quais hoje são abastecidas pela Zona Média e da Zona Alta ou por bombeamento da própria Zona Baixa, abastecendo regiões distantes dos reservatórios Magini e Zaíra.
O setor em questão atenderá uma área aproximada de 945,60 ha, da Zona Baixa, com cotas altimétricas variando de 770 a 860 m, abrangendo a parte Oeste do Município de Mauá, atendendo a uma população de aproximadamente 24.903 habitantes com uma vazão máxima diária de 112,92 l/s.
No relatório de concepção do sistema, foi proposta a construção de um reservatório de 3.000 m³ de capacidade (o volume necessário seria de 3.252,13 m³, porém como se está aproveitando parte da reserva de água do CRD Mauá, optou-se por um reservatório menor no CRD Anchieta).
A área total prevista para ser atendida pelo Setor Anchieta alcança 1.672,24 ha, incorporando áreas não abastecidas.
O local escolhido para a construção do centro de reservação foi o ponto mais alto do loteamento Vila Isabel, com cota de fundo 859,00 m, no final da Rua Olívia Fornari do Jardim Anchieta.
A rede primária do setor estará composta pelas linhas existentes da zona alta e da zona média que passarão para o novo setor e as linhas de reforço e de alimentação para as novas áreas a serem atendidas, ainda a serem definidas.

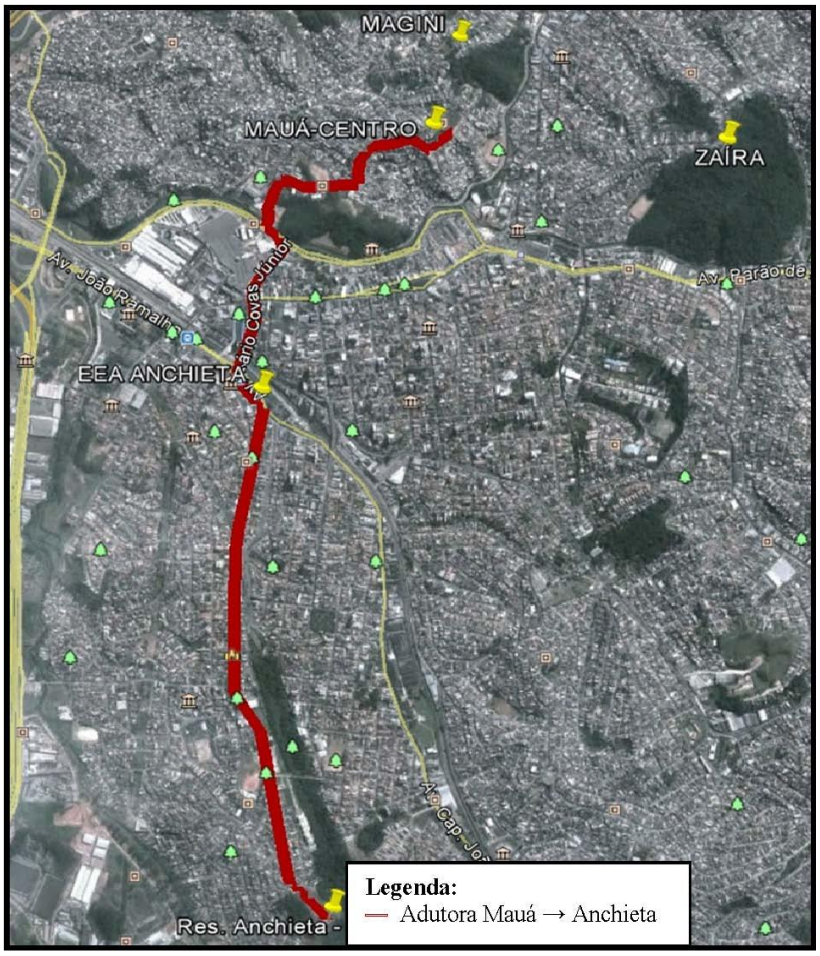


Figura 14 – Adutoras Mauá e Anchieta

4.6.2.3 SETOR MAGINI

A zona média hoje abastecida pelo Reservatório Magini terá a diminuição da sua área de atendimento, incorporando-a para o Setor Anchieta, principalmente as áreas mais próximas do reservatório Anchieta, onde se incluem as localizadas ao sul da ferrovia, mais os bairros de Santa Lídia e Parque das Américas. Com reforço na elevatória e na adutora Mauá-Magini, que passará a ter capacidade de transporte de 292,50 l/s, serão armazenados nos dois reservatórios existentes no CRD Magini, 5.000 m^3 e o de 1.000 m^3 que será reformado e entrará em operação, com isto o sistema irá regularizar o abastecimento de água neste setor, hoje apresenta déficit de 8.500m^3.
Estação Elevatória de Água Tratada Mauá-Magini e as Adutoras Mauá-Magini (nova+ existente) serão responsáveis pelo bombeamento e transporte de 585,0 l/s de água tratada desde o Reservatório Mauá até o reservatório existente de 6.000 m^3 no Centro de Reservação Magini. A Nova Adutora será executada desde a EEAT Mauá-Magini passando pela Rua Direita e seguindo a Av. Cruzeiro do Sul, foi calculada para suportar a vazão máxima 292,50 l/s.



Figura 15 – Reservatório Mangini

A capacidade atual da EEAT Mauá-Magini será ampliada com a instalação de duas novas bombas, passará a funcionar conjuntamente com as demais três existentes na Elevatória em regime de quatro bombas funcionando e uma bomba reserva (4+1), com capacidade de bombeamento de 190,00 l/s cada.

O sistema de bombeamento irá operar com as bombas em paralelo resultando vazão máxima de 585,00 l/s, as quais deverão ser transportadas em duas adutoras de interligação entre a EEAT e o Reservatório Magini, com extensão 525,00 m de tubulação em ferro fundido com diâmetro de 500 mm com desnível geométrico de aproximadamente 40,00m desde o poço de bombeamento da EEAT até a entrada do reservatório a ser reformado no Centro de Reservação Magini.

A rede de distribuição primária do setor Magini deverá corresponder, em termos gerais, ao mesmo esquema atualmente existente, tendo em vista que algumas áreas mais afastadas passarão para o setor Anchieta, com qual haverá uma redução nas vazões aduzidas, permitindo uma melhor utilização dos dutos.

O sistema de bombeamento foi dimensionado considerando-se a população contribuinte de economias residências, comerciais, industriais, pública municipal, além dos grandes consumidores, totalizando uma população de 209.860 habitantes.



Figura 16 – Distribuição Mangini

A área total de atendimento prevista para o Setor Magini, segundo configuração proposta atinge 997,18 ha, sendo que zona média alcança 1.134 ha.

4.6.2.4 SETOR MAUÁ

O setor Mauá, que hoje abastece a zona baixa da cidade a partir do reservatório de 30.000 m³, com a nova configuração proposta diminuirá sua área de atendimento, com a transferência de algumas áreas na zona industrial de Sertãozinho, hoje atendidas mediante uso de equipamentos de recalque, e zonas muito distantes do reservatório e mais próximas do novo centro de reservação do Jardim Anchieta, para este novo setor.

A grande capacidade de reservação disponível, a qual havia sido prevista originalmente para atender com segurança a zona industrial, principalmente o complexo da Refinaria de Capuava, permitiria aumentar a área e a quantidade de usuários do Setor Mauá. No entanto, a cota do reservatório não permite estender a área de atuação, sob o risco de não se dispor de pressão adequada, a área total prevista para este setor com a nova configuração atinge 1.559,91 ha, contra 2.534 ha da configuração atual.

Da mesma forma que o setor Magini, espera – se que a rede primária corresponda, em termos gerais, à mesma configuração hoje existente.

4.6.2.5 SETOR ZAÍRA

Na nova configuração proposta para os setores de abastecimento, a zona alta, hoje abastecida pelo reservatório Zaíra, passará a ter uma área menor, pois algumas áreas serão alimentadas pelos novos centros de reservação, constituindo os dois novos setores “Anchieta” e “Caixa de Passagem”. Será implantada a Estação Elevatória de Água Tratada Mauá-Zaira em Aço com diâmetro de 600 mm e extensão aproximada de 1.320 m, os quais serão responsáveis pelo bombeamento e transporte

de 601 l/s de água tratada desde o Reservatório Mauá até os reservatórios existentes e novo de 2.000 m³ no Centro de Reservação Zaira. Desta forma, o sistema irá regularizar o abastecimento de água neste setor, que hoje apresenta déficit de 10.500 m³.

As áreas hoje abastecidas por este setor por meio dos "*boosters*" Paranavaí, Adilson Dias e Saturnino João da Silva serão alimentadas pelo setor "Caixa de Passagem" de forma gravitacional e a região sul, do lado oeste da linha férrea, especificamente os bairros de Jardim Guapituba, Vila Mercedes, Jardim Primavera e Jardim São Jorge de Guapituba, serão alimentados pelo setor "Anchieta". A área total prevista para este setor com a nova configuração atinge 803,88 ha, contra 998 ha na situação atual.

A rede primária terá a mesma configuração atual, descontadas as linhas que passarão para o setor Anchieta e para o setor caixa de passagem, e acrescentadas às linhas de reforço definidas pelo estudo de setorização.

4.6.3 METAS DE COBERTURA DO ABASTECIMENTO DE ÁGUA DURANTE A IMPLANTAÇÃO DO PLANO

Tabela 33– Metas de Índice de Cobertura

ANO	ÍNDICE DE COBERTURA (%)
2013	97,50%
2015	97,50%
2019	100,00%

4.7 PROJETO, PROGRAMA E AÇÕES

"Uso racional dos recursos naturais", é uma expressão muito utilizada no âmbito ambiental, porém pouco prática. Sendo assim, serão elaboradas aqui diretrizes gerais para elaboração e condução de um "Programa de Redução de Perdas", prevendo atividades e providências que, se amparadas por vontade política, poderão contribuir para reduzir as pressões sobre os recursos hídricos, racionalizando sua utilização.

Para gerenciar e equalizar as informações pertinentes ao abastecimento de água e a evolução do município será necessário à implantação do S.I.G. (Sistema de Informações Geográficas).

4.7.1 DIRETRIZES PARA ELABORAÇÃO DO PROGRAMA DE CONTROLE E REDUÇÃO DE PERDAS

Um programa de controle e redução de perdas envolve basicamente cinco tipos de ações:

• Otimização de sistemas comerciais com a redução das ligações clandestinas, controle de áreas invadidas e favelas, faturamento dos grandes consumidores, faturamentos de água entregues em caminhões pipas, usuários sem medições, fraudes, ligações com múltiplos usuários, etc.

• O banco de dados comerciais é a peça fundamental para dar parâmetros e ordens de grandezas para qualquer intervenção do programa de perdas, sendo assim será necessário dar consistência e extrair informações os mais precisos possíveis para não gerarem parâmetros, metas e indicadores fictícios.

• Medidas preventivas, visando evitar a ocorrência de perdas, especialmente vazamentos, muitas vezes invisíveis, erros de medições nos hidrômetros, atuando sobre suas causas potenciais, com: normas e procedimentos de projeto, especificações de materiais, instruções para manutenção de equipamentos, instruções para ligações domiciliares, instruções para correto dimensionamentos de medidores, procedimento para troca de hidrômetros por tempo de uso, etc.; e criar mecanismos de treinamentos eficazes.

• Detecção de vazamentos, abrangendo basicamente dois aspectos: a medição e a prospecção. A medição em setores estanques de abastecimento, definindo-os como distritos pitométricos, permite verificar se estão ocorrendo vazamentos, assim como avaliá-los quantitativamente. A prospecção consiste em localizar os vazamentos esperados segundo os resultados da medição.

• Ações corretivas compreendem as manutenções de redes e de ramais, com monitoramento desde a detecção do problema, a sua solicitação até a efetiva correção; dimensionamento adequado de macro e micro medidores (hidrômetros); otimização de consumos operacionais em: lavagens de reservatórios; limpeza e desinfecção de redes; descargas em redes com problemas de água amarelada; troca de hidrômetros com problemas de leitura; extravasamentos de reservatórios; limpezas de redes de esgoto; limpeza de ruas; combate a incêndios; torneiras públicas; troca de redes antigas.

• Controle efetivo do sistema de macro medição, principalmente na compra de água por atacado da SABESP, se não existir uma macro medição consistente, em termos de quantidade e qualidade da medição, provocará através dos volumes estimados ou medidos com erros, perdas fictícias no sistema.

O mais difícil não é alcançar as metas pré-estabelecidas de redução de perdas de água (Tabela 34), mas sim a perpetuação dos resultados alcançados, e estes dependem diretamente da manutenção das ações propostas ao longo do tempo. Portanto, deverá buscar-se, em médio prazo, a institucionalização de um programa permanente de redução e controle das perdas. Para tanto deverá ser concebido uma equipe de controle de perdas e de gerenciamento das ações de redução de perdas.

Todas as ações e estratégias a serem desenvolvidas pela equipe serão, após planejamento e definição do Programa de Redução de Perdas, submetidas à aprovação da superintendência para a sua execução.

As principais atividades desta equipe serão:

• Elaborar um diagnóstico dos sistemas comerciais e operacionais existentes; verificar os cadastros de rede e de consumidores, suas atualizações; controle de materiais, equipamentos e ferramentas, estudos e programas existentes de perdas, idades das tubulações, vazamentos, etc.;

- Elaboração, implantação e operação de um sistema de informações gerenciais de controle de perdas, criando indicadores para as águas não contabilizadas e não faturadas e outros indicadores por setor de abastecimento.
- Estabelecimento dos critérios para priorização das ações de controle de perdas e elaboração dos programas de redução de perdas; Preparação das bases de dados, dos procedimentos e das rotinas necessárias para execução dos programas de redução de perdas
- Consolidação dos relatórios de resultados das ações e a elaboração de relatórios mensais de atividades, com avaliação técnica econômica dos resultados.
- Planejamento, controle e avaliação das atividades de controle de perdas físicas e de micro medições. Para tanto deverá auxiliar na implantação do geoprocessamento para criar uma ferramenta de trabalho para extrações de dados sempre atualizados para o monitoramento, acompanhamento das intervenções e propor correções.
-

Tabela 34 – Metas de Índice de Perdas

ANO	ÍNDICE DE PERDAS (%)
2013	46,0
2023	30,0
2033	25,0
2043	25,0

A equipe mínima que a SAMA deverá manter poderá ser composta de um engenheiro coordenador, um analista programador e um técnico para cada departamento da área de atuação para coordenar as ações em campo e fiscalizar a correta aplicação dos programas e procedimentos definidos no Programa de Perdas Físicas.

As metas foram estabelecidas segundo a percepção de que os mesmos são técnicos economicamente factíveis com a tecnologia disponível, constituindo, dessa forma, uma referência de desenvolvimento para o operador, particularmente o Índice de Perdas na Distribuição. Analogamente às metas de cobertura (Tabela 35), que implicam investimentos em obras, as demais metas podem implicar investimentos em obras, remanejamentos, renovações, além de sistemas de controle, equipamentos, materiais e uma vasta gama de itens não relacionados à execução de obras, mas sim ao desenvolvimento operacional e gerencial do organismo operador.

Deve-se ressaltar que os indicadores que definem tais metas não são todos atualmente apurados como tal, o qual implica implantar ações voltadas à sua apuração regular, determinando a realização de investimentos na operação destinados à aquisição de equipamentos que a viabilize. Assim, os valores das metas aqui propostos deverão ser objeto de cuidadosa análise, para sua confirmação ou retificação. Neste momento constituem uma referência a ser seguida.

Tabela 35 – Metas de redução de perdas

Índice	Valor (%)	Ano ser Alcançado
IQA-Índice de Qualidade da Água	≥ 90	2015
	≥ 95	a partir de 2019
ICA-Índice de Continuidade de Abastecimento	≥ 98,00	a partir de 2021
IPD-Índice de Perdas na Rede	Redução linear de 46% em 2013 para 30% em 2023	
	Redução linear de 30% em 2023 para 25% em 2033	

4.7.2 PROJETO DE IMPLANTAÇÃO DE SISTEMA DE INFORMAÇÕES GEOGRÁFICAS

Implantação do sistema G.I.S., um dos mais modernos conceitos de gerenciamento e democratização de informações, possibilitando a Autarquia obter informações mais rápidas e precisas, sendo um grande apoio na tomada de decisões. Com o objetivo de equalizar e dar transparência as informações dentro da Autarquia e para a população.

4.8 PLANO PARA EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS

O plano de contingência visa o enfrentamento de situações imprevistas que podem impactar negativamente nos sistemas existentes, com efeitos indesejáveis para a SAMA e para os usuários afetados. As obras e os serviços de saneamento planejados e executados de modo a atender normas de serviço adequado. Entretanto, falhas podem ocorrer principalmente em condições que oferecem maior potencial de risco, que são do conhecimento do operador.

O plano de contingência visa a identificar essas condições, e definir estratégias para superá-las. Apresentamos a seguir o plano de contingências (
Tabela 36) adotado pela Sabesp para os principais tipos de ocorrência que caracterizem uma emergência, correlacionando-as com as causas possíveis, e estabeleceu um plano de contingência a ser desencadeadas em cada caso na tabela a seguir apresentam-se as estratégias para o enfrentamento dessas situações.

Tabela 36 – Plano de Contingências

	SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	
OCORRÊNCIA	**ORÍGEM**	**PLANO DE CONTINGÊNCIA**
1 – Falta de água generalizada	-Inundação das captações de água com danificação de equipamentos eletromecânicos / estruturas -Deslizamento de encostas / movimentação do solo / solapamento de apoios de estruturas com arrebentamento da adução 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 dos mananciais -Ações de vandalismo	-Verificação e adequação de plano de ação às características da ocorrência -Comunicação à população / instituições / autoridades / Defesa Civil -Comunicação à Polícia, -Deslocamento de frota grande de caminhões tanque -Controle da água disponível em reservatórios, -Reparo das instalações danificadas -Implantação do PAE Cloro -Implantação de rodízio de abastecimento
2-Falta de água parcial ou localizada	-Deficiências de água nos mananciais 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 -Deslocamento de frota de caminhões tanque -Reparo das instalações danificadas -Transferência de água entre setores de abastecimento

4.9 INVESTIMENTOS

Tendo concebido as adequações e ampliações do sistema de abastecimento de água para atender satisfatoriamente as demandas atuais e futuras, será aqui apresentado um esboço de um Plano de Investimento (Tabela 37).

Este Plano de Investimento deverá ser analisado do ponto de vista de disponibilidade financeira e adequá-los, de modo a atender a curto, médio e longo prazo as demandas estruturais.

Vale ressaltar que os investimentos em substituição de redes e ligações podem sofrer alterações de acordo com um diagnóstico mais preciso do estado de conservação destas. Segue o resumo geral das obras com as etapas ao longo da validade do plano.

O Programa de continuidade e melhoria do abastecimento contempla as atividades de:

- Ampliação de reservação;
- Ampliação, recuperação e reforço das Elevatórias existentes;
- Construção de Elevatórias e Boosters;
- Obras de reforço de adução de água do sistema de adução de água tratada (sistema Alto Tietê e Rio Claro).

O Programa de controle operacional e planejamento em longo prazo compreendem:

- Atividades de controle operacional, como macromedição, controle de pressão, para redução de perdas, entre outros;
- Projetos, diagnósticos e simulações do sistema proposto;
- Substituição e renovação de redes e ligações de acordo com um diagnóstico detalhado das redes existentes.

Tabela 37 – Plano de Investimento

Projetos e Serviços	Valor do Investimento	2018	2024	2044
Programa de continuidade e melhoria do abastecimento	23.348.386,92	8.988.550,97	14.359.835,95	-
Programa de controle operacional e planejamento a longo prazo	74.715.255,01	4.300.000,00	24.679.089,00	45.736.166,01
Programa de universalização de atendimento	28.653.150,93	17.387.236,31	2.599.826,45	8.666.088,17
Programa de Gestão Social e Ambiental	3.098.616,06	-	1.549.308,03	1.549.308,03
Serviços Preliminares, Administração local e Gerenciamento de Obras	4.811.747,97	1.924.699,19	2.887.048,78	-
Total	**134.627.156,89**	**32.600.486,46**	**46.075.108,21**	**55.951.562,21**

Projetos e Serviços	2018	2024	2043
Programa de continuidade e melhoria do abastecimento	38%	62%	0%
Programa de controle operacional e planejamento a longo prazo	6%	33%	61%
Programa de universalização de atendimento	61%	9%	30%
Programa de Gestão Social e Ambiental	0%	50%	50%
Serviços Preliminares, Administração local e Gerenciamento de Obras	40%	60%	0%
Total	**24%**	**34%**	**42%**

O **Programa de universalização de atendimento** compreende as atividades:

- Construção de 74,3 km de novas redes;
- Implantação de 12 mil novas ligações.

O **Programa de Gestão Ambiental e Social** compreende as atividades:

- Licenciamento ambiental;
- Atividades de remediação de impactos ambientais;
- Ações sociais para educação e conscientização com relação ao uso da água.

As atividades de **Serviços Preliminares, Gerenciamento de Obras e Administração local** compreende:

- Levantamentos de campo necessários;
- Administração e planejamento de frentes de trabalho, equipamentos e materiais necessários para obra;
- Projetos *As-Built;*
- Montagem e administração de canteiros de obras;

• Eventuais atividades que possam ser necessárias de acordo com o desenvolver das obras.

4.10 EVOLUÇÃO FINANCEIRA SAMA

4.10.1 CATEGORIAS DE RECEITAS E DESPESAS

O gráfico a seguir (Figura 17), mostra que a receita da SAMA é composta basicamente da prestação de serviços de captação, adução, tratamento, reserva e distribuição de água, decorrentes da cobrança de tarifa, somando 96% do total da receita em 2012 (R$ 71,46 milhões).

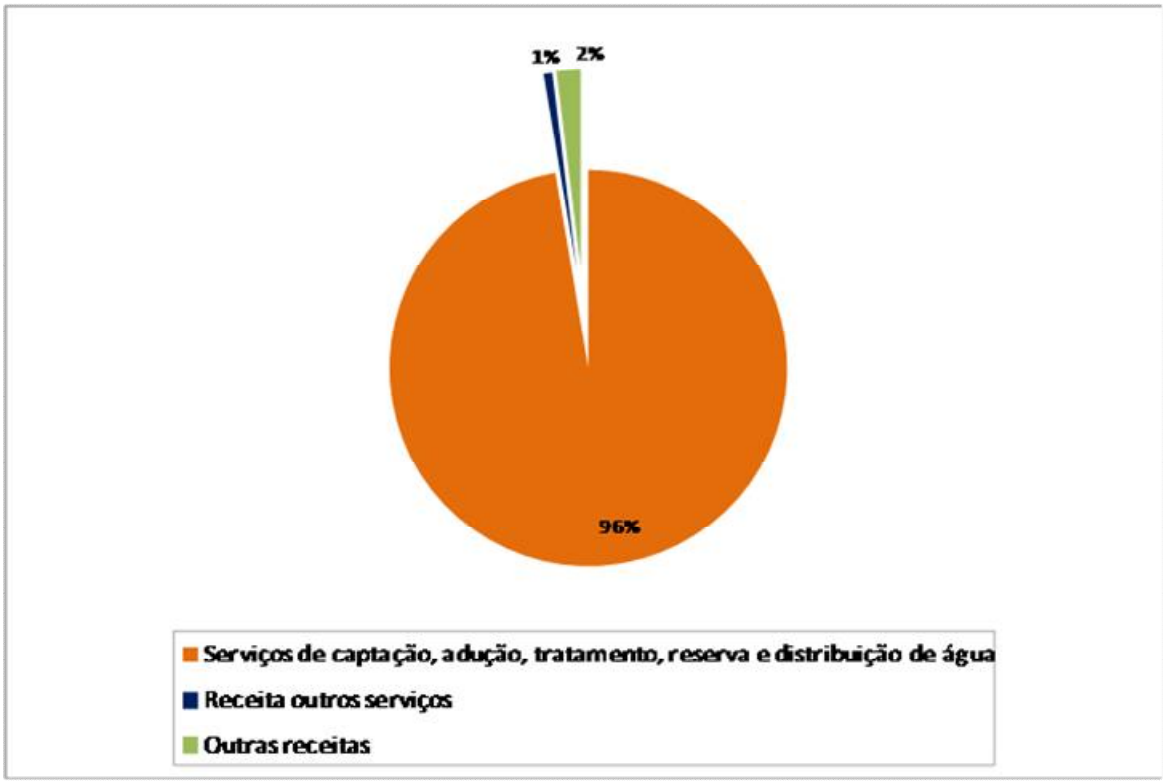


Figura 17 - Participação das Receitas de Serviços

Analisando-se a despesa da SAMA (Figura 18), observa-se elevada participação das despesas com administração e finanças sobre a despesa corrente (32%), equivalente a R$ 22,68 milhões em 2012. Este valor é ainda um pouco superior ao total gasto com manutenção e planejamento de obras, R$22,25 milhões. As despesas serviços de fornecimento de água correspondem a 14% do total da despesa corrente e o gasto com manutenção do sistema 13%.

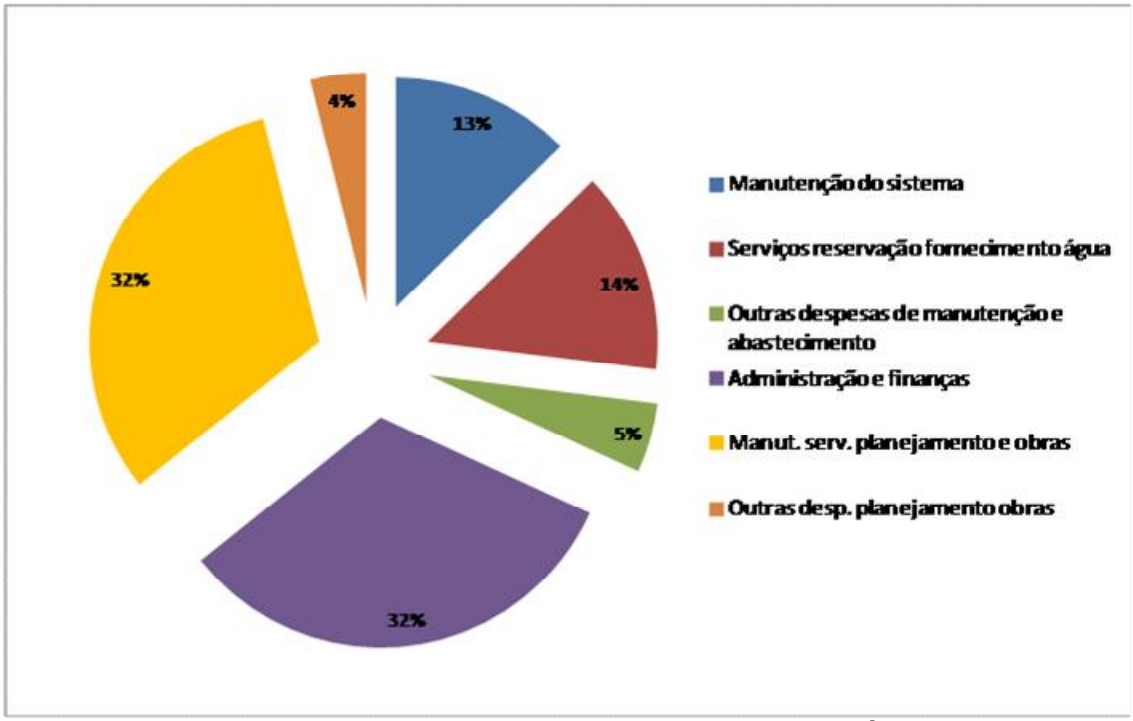


Figura 18 - Participação das Despesas por Área

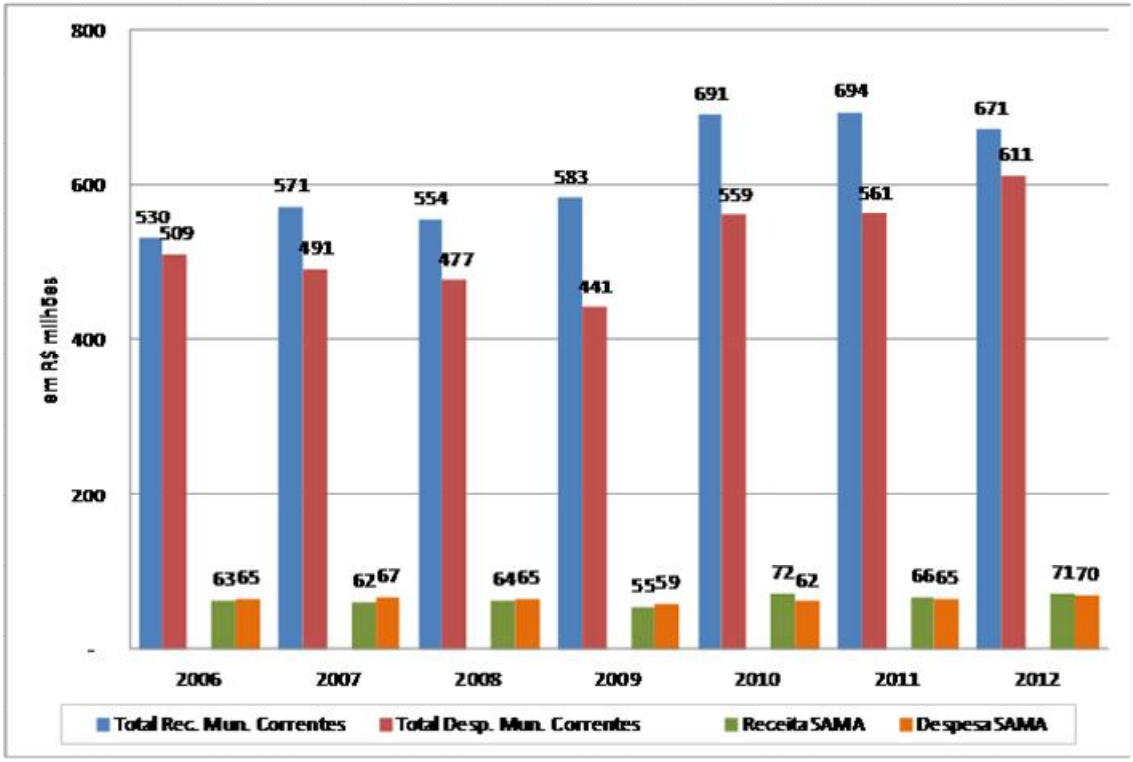


Figura 19 - Evolução das Receitas Correntes X Despesas Correntes da Prefeitura e SAMA

Na Figura 19 apresenta-se a comparação da evolução das receitas e despesas da SAMA, com a evolução das receitas de despesas do município de Mauá. Como observado anteriormente, a partir de 2006 o município começa a apresentar resultado positivo, especialmente entre 2009 e 2011. Por outro lado, a SAMA apresentava resultado deficitário de 2006 a 2009, passando a praticamente equilibrar suas receitas e despesas até 2012, com um pequeno superávit de apenas 2% em 2012 sobre uma receita de R$ 71,46 milhões. Verifica-se, portanto a baixa capacidade de investimento do Município e em especial da SAMA.

4.10.2 COMPARATIVO COM MUNICÍPIOS SIMILARES

Nesta subseção apresenta-se um comparativo de indicadores financeiros e operacionais do serviço de saneamento do município de Mauá com outros municípios de mesmo porte demográfico (300 mil a 500 mil habitantes)[3] do estado de São Paulo, os municípios do Grande ABC[4] e os maiores municípios paulistas com prestador de serviço privado[5]. Esta amostra de foi ampliada para 19 municípios para compor diferentes modalidades de prestação de serviço: direito privado com administração pública (LPR), direito público (LPU), empresa privada (LEP) e SABESP. Mauá tem um modelo particular, por meio da SAMA presta serviços na modalidade direito público para abastecimento de água e por meio da Foz do Brasil presta serviço de esgoto na modalidade empresa privada. Esta análise tem como foco o serviço de abastecimento de água, portanto Mauá é incluída no grupo de prestação de serviço com direito público, por meio da SAMA. Os dados são referentes ao ano de 2011, último ano com informações disponíveis no SNIS (Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento).

Inicialmente observa-se o consumo médio de água em litros por habitante/dia, a Figura 20 mostra o consumo em 2011 e a média de consumo nos últimos três anos (2008-10). O nível médio de consumo médio de água para o Brasil em 2011 foi de 162,6 l/hab.dia, com crescimento de 3,8%, para o estado de São Paulo o consumo em 2011 foi de 186,8 l/hab.dia, com crescimento de 2%.

A maioria dos municípios analisados apresenta crescimento no consumo de médio de água, os municípios servidos pela Sabesp são os que apresentam menor crescimento ou mesmo queda no consumo. Mogi das Cruzes, com prestado de serviço público, tem o maior consumo médio, 344 l/hab.dia e maior crescimento no período, 37,1%. No entanto, este elevado volume por habitante em comparação aos demais municípios está relacionado ao seu baixo índice micromedição relativo ao volume disponibilizado, 36,8% (Figura 21).

[3] Bauru, Carapicuíba, Franca, Itaquaquecetuba, Jundiaí, Mogi das Cruzes, Piracicaba, Santos, São José do Rio Preto e São Vicente.

[4] Diadema, Santo André, São Bernardo do Campo, São Caetano, Ribeirão Pires e Rio Grande da Serra.

[5] Itu e Limeira.

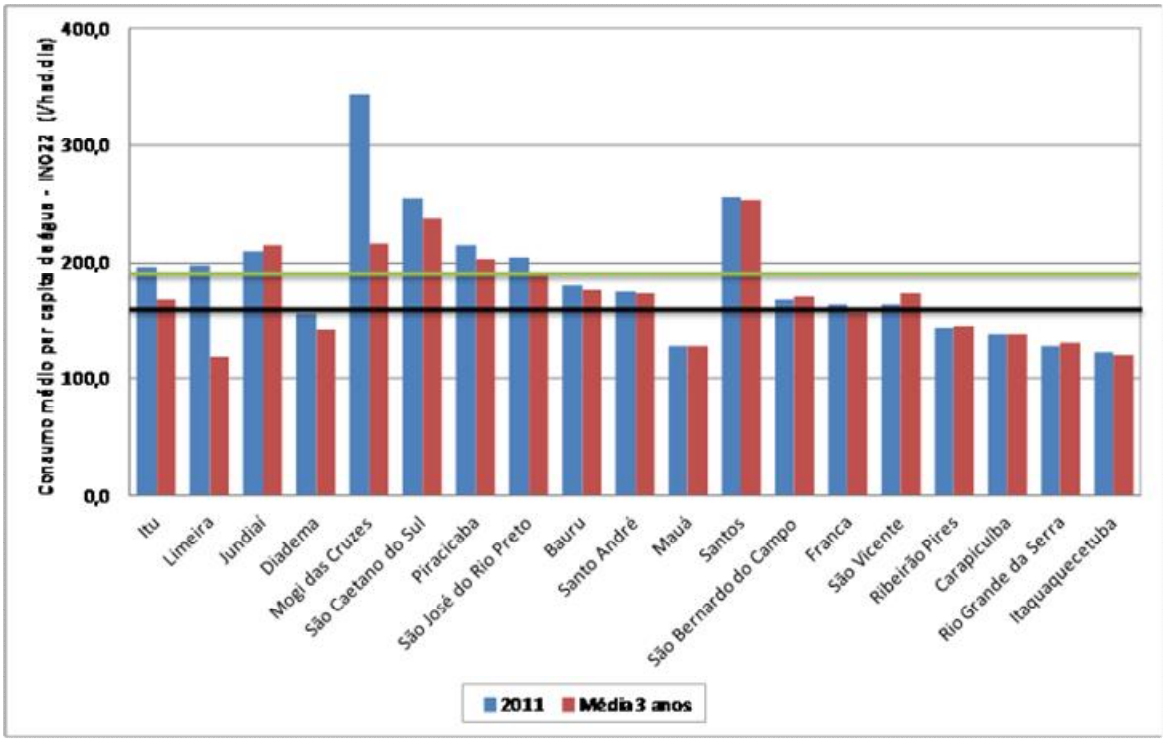


Figura 20 – Consumo médio per capita de água

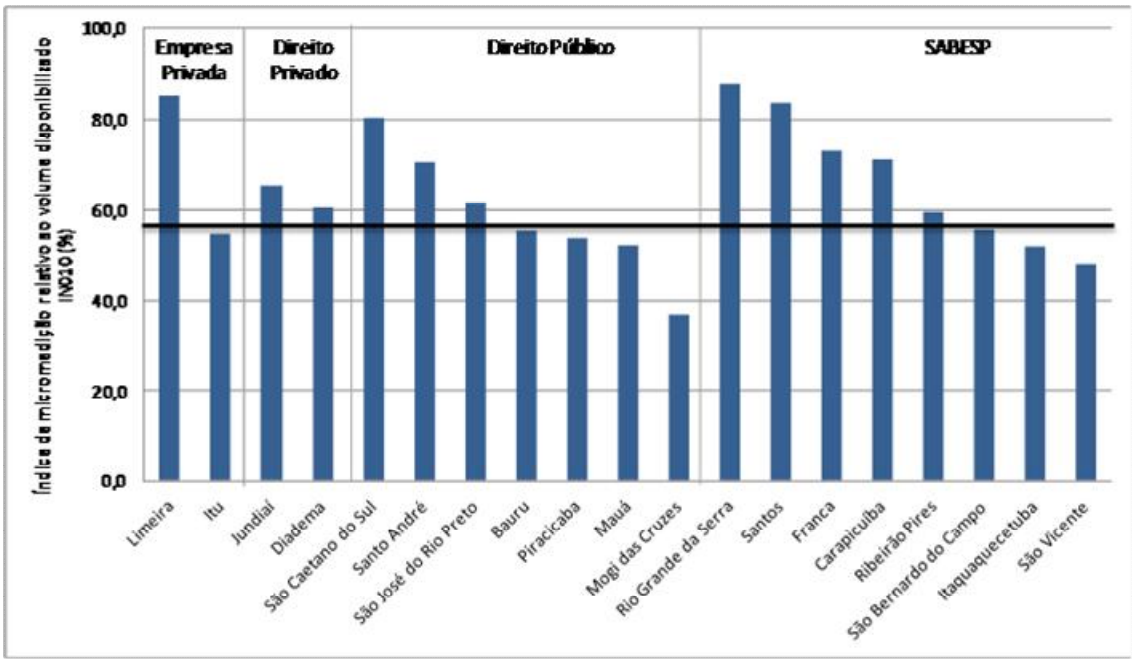


Figura 21 – Índice de micromedição relativo ao volume disponibilizado

Mauá tem o menor nível de consumo entre os municípios analisados em 2011, 127,2 l/hab.dia, em que a sua taxa crescimento entre a média dos três últimos anos e 2011 foi de apenas 0,7%. O município apresenta índice de micromedição de 52,3%, abaixo da média do país 57% e dos municípios analisados 63,6%, ou seja, se houver melhoria deste índice para níveis equivalentes aos municípios similares, seu nível de consumo estará ainda mais abaixo da média do estado.

Complementarmente, analisa-se o índice de perdas na distribuição (Figura 22). Mauá tem índice de perdas de 47,7%, o qual está bastante acima das médias do Brasil (38,8%) e do estado de São Paulo (35,2%). A média dos municípios analisados serviços prestados pela Sabesp tem índice de 35,4% e municípios com prestador de serviço de direito público com 34,6% de índice de perdas.

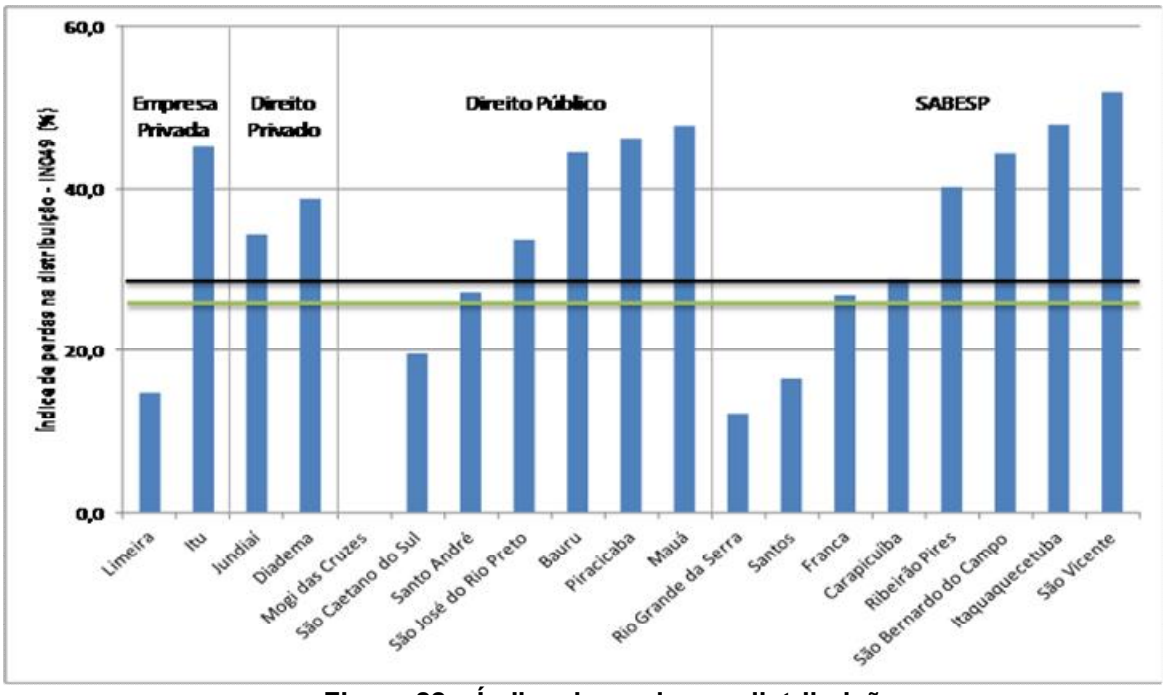


Figura 22 – Índice de perdas na distribuição

Verifica-se, portanto que o município de Mauá tem oportunidade de melhorar a eficiência do seu sistema de abastecimento de água, possui quase 100% da sua população atendida, mas tem elevados índices de perda aliado ao baixo nível de micromedição.

O índice de economias ativas sobre o total de ligações (Figura 23) de Mauá (1,31 econ./lig.) está próximo à média dos municípios similares analisados (1,34 econ./lig.), melhor desempenho médio deste índice é municípios com prestador de serviço de empresas de privadas (1,72 econ./lig.), seguidos e municípios servidos pela Sabesp (1,37 econ./lig.).

Na Figura 24 verifica-se o índice de produtividade pessoal, medida em empregados próprios por mil ligações de água em 2011.

A análise de produtividade pessoal poderia contribuir para compreender a eficiência do sistema de fornecimento de água. Mauá tem o índice produtividade de 1,69 empregados/mil ligações, no entanto é a que tem apenas o serviço de abastecimento de água, os demais municípios possuem também serviço de coleta e tratamento. A fim de ilustrar uma comparação podemos considerar o dobro do índice de Mauá, 3,38 empregados/mil ligações. Ainda assim o índice de Mauá é inferior à média dos municípios com prestadores de serviço com direito público (4,38 empregados/mil ligações) e similar à média dos municípios analisados (3,33 empregado/mil ligações). Por outro lado, em média, a produtividade dos municípios atendidos pela Sabesp (2,39 empregados/mil ligações) é a melhor dentro as demais formas de prestação de serviço. Os municípios com prestador de direito privado também apresentam baixos índices 2,72 empregado/mil ligações.

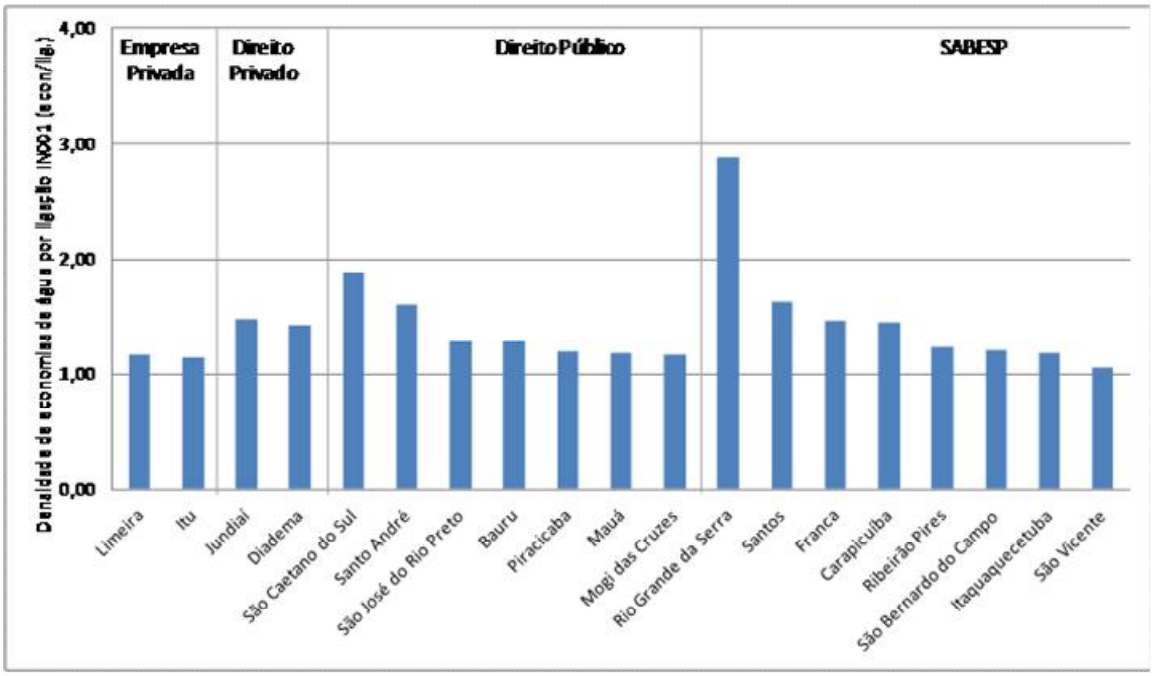


Figura 23 – Densidade de economias de água por ligação

A seguir analisa-se a tarifa média praticada entre os municípios no ano de 2011 (Figura 25). Tanto a tarifa média de água no Brasil (R$1,47/m^3) como a tarifa média de água do estado de São Paulo (R$1,82/m^3) são inferiores à média da amostra (R$2,15/m^3). As cidades servidas pelas SABESP apresentam em média as maiores tarifas, R$ 2,23/m^3. Por outro lado, as empresas privadas apresentam a menor tarifa média R$ 1,96/^{m3}. Mauá por sua vez, apresenta a tarifa média (R$ 2,49/m^3), segunda maior tarifa da amostra.

No mesmo gráfico (Figura 25) verifica-se também o nível médio de despesa total por metro cúbico de água entre os municípios. Mauá (R$1,77/ m^3) tem o valor de despesa inferior média R$ 1,95/m^3 dos municípios analisados, com uma diferença entre tarifa e despesa por metro cúbico de R$0,72. Este dado também pode apresentar alguma distorção, dado que os dados dos demais Municípios também podem conter despesas com coleta e tratamento.

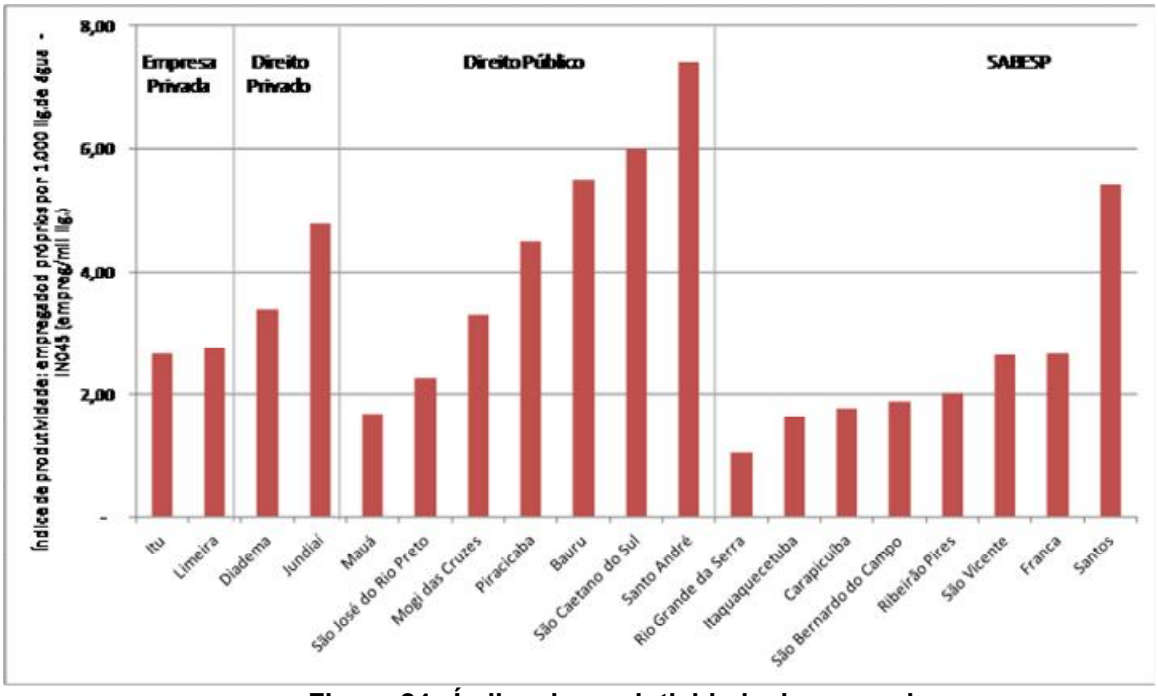


Figura 24– Índice de produtividade de pessoal

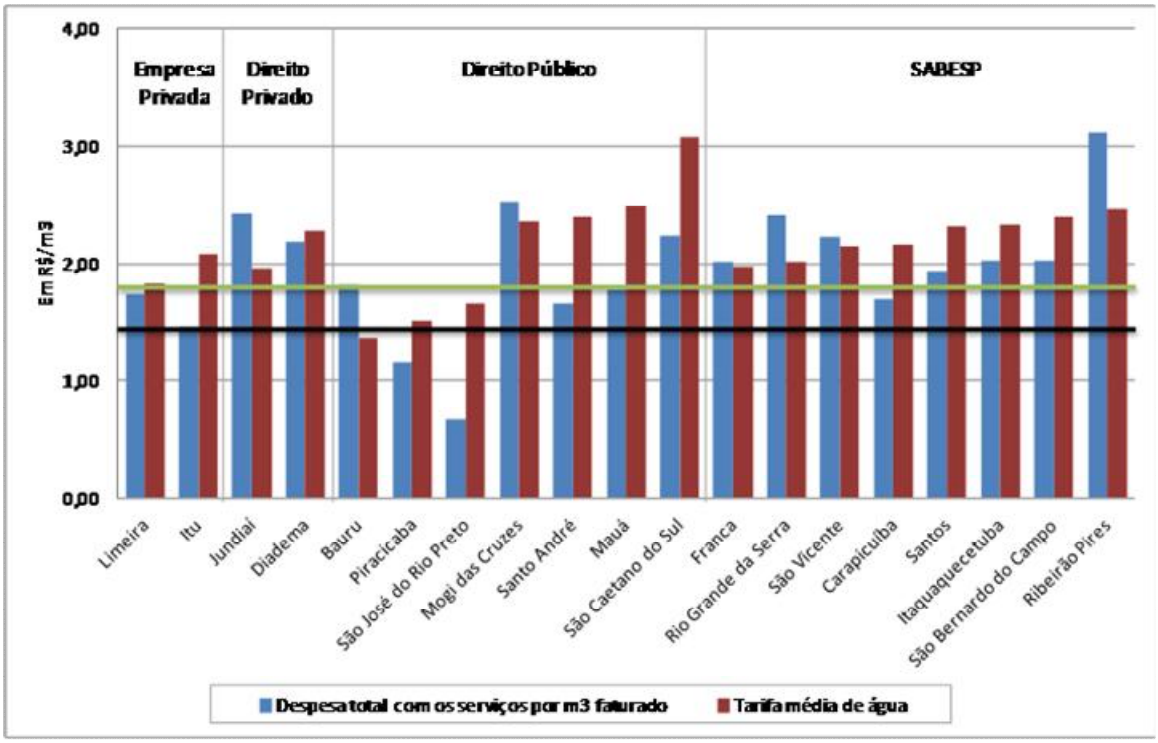


Figura 25 - Tarifa média de água e Despesa média com serviços (R$/m3)

No gráfico (Figura 26), verifica-se a diferença relativa entre a receita operacional total e a despesa total em 2011. As prestadoras de direito privado, público e empresa privada apresentam resultados positivos, com exceção de Bauru com resultado negativo. Para os municípios atendidos pela Sabesp, nota-se diferença média menor, sendo que alguns municípios apresentam resultados negativos (Franca, Rio Grande da Serra e Ribeirão Pires). Mauá tem resultado acima da média dos municípios analisados (0,23), com diferença relativa entre receita operacional e despesa total de 0,47.

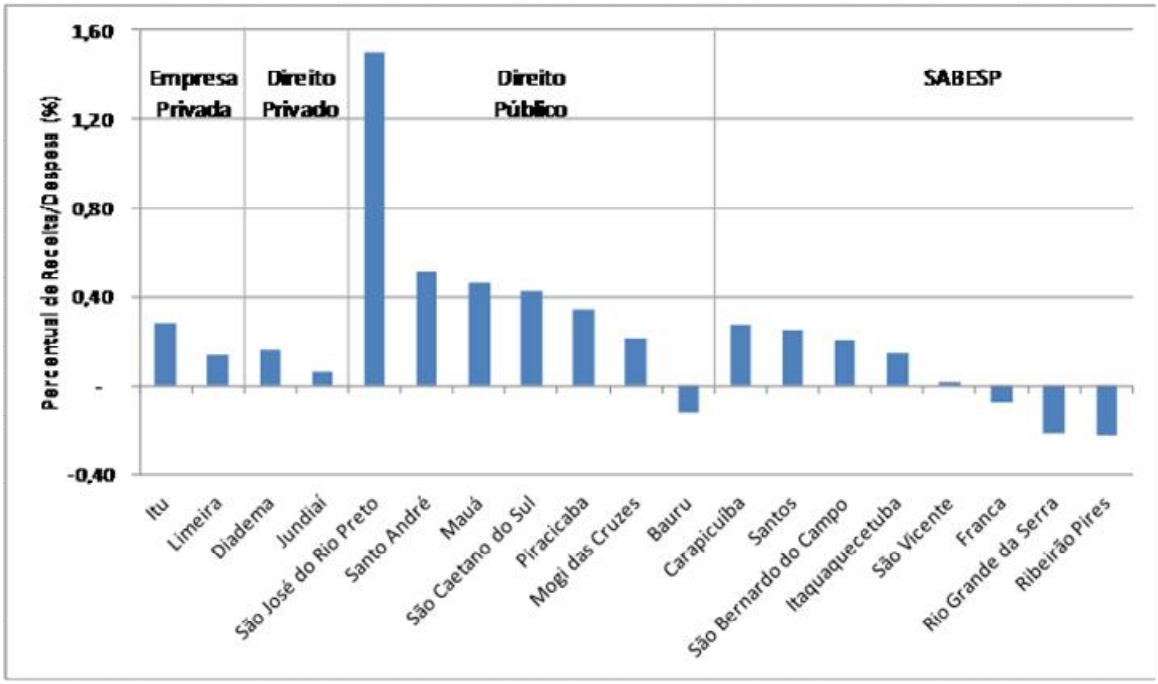


Figura 26 – Diferença relativa entre Receita operacional total e Despesa total

Na Figura 27 observa-se comparativo da despesa total com serviços e receita operacional total sobre a população atendida em 2011. Dentre os municípios analisados, Mauá, apesar de apresentar resultado positivo e acima da média, têm os menores valores per capita, receita operacional total de R$ 153,30 e despesa total com serviços de R$ 104,66. Os municípios com prestadores de serviço público têm a maior diferença relativa entre receita e despesa, dentre eles o município de São José do Rio Preto tem a maior diferença relativa entre receita e despesa (1,50).

Analisando a média dos investimentos em água realizados pelos prestadores de serviço de 2007 a 2011 sobre o total da população atendida. Observa-se pela Figura 28 que Mauá juntamente com São José do Rio Preto (R$13,38/pop. atendida) têm o maior volume investido por população atendida em abastecimento de água entre a média das prestadoras de serviço de direito público (R$9,03/pop. atendida). No entanto, este nível de investimento é bastante inferior à média da amostra de R$22,31/pop. atendida. Itu, servida por empresa privada tem o maior volume de investimento médio dos últimos três anos, R$ 136,10/pop. atendida, seguida por São Vicente e Itaquaquecetuba, servidos pela Sabesp, com valores um quarto menores, R$ 32,42/pop. atendida e R$30,93/pop. atendida respectivamente.

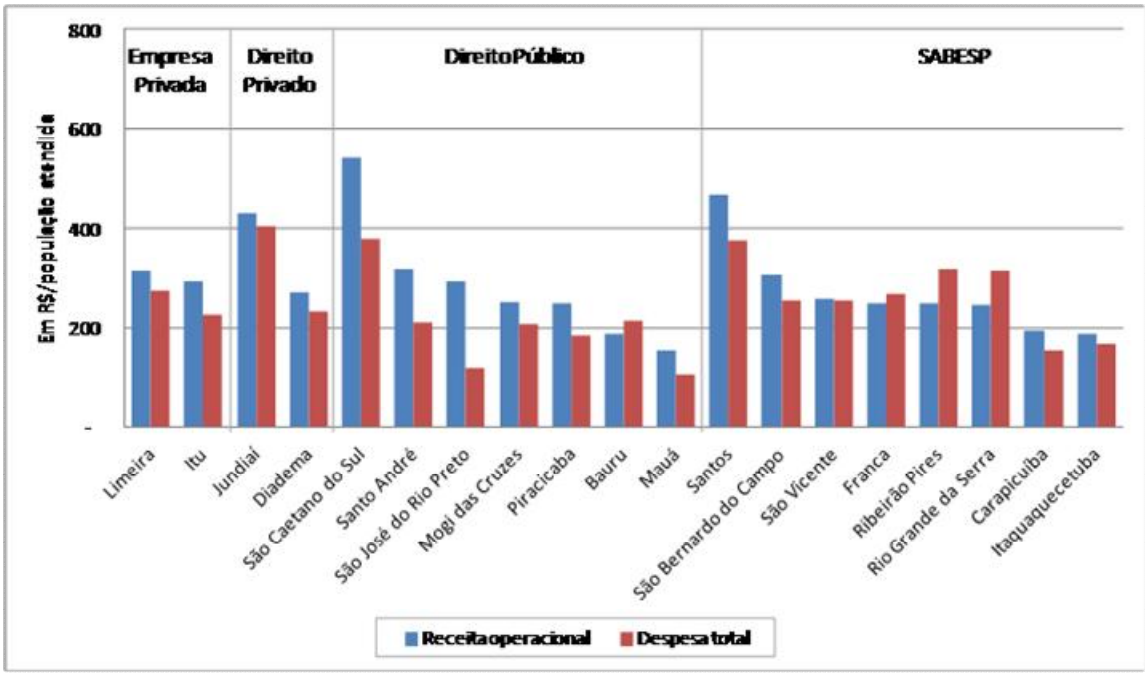


Figura 27 - Receita operacional e Despesa total pela população atendida

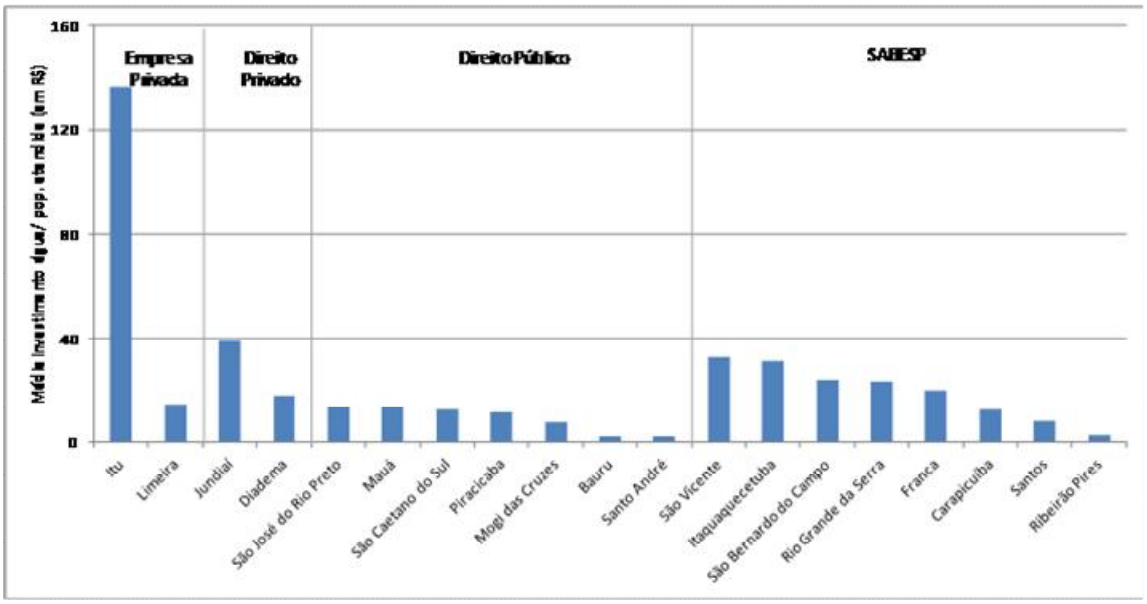


Figura 28 - Investimento em água/população atendida - média de 2007-11

Informações sobre os municípios da amostra bem como os valores correspondentes aos gráficos apresentados são apresentados na Tabela 38.

Tabela 38 – Resumo de indicadores comparativo dos municípios similares

Tipo de prestador de serviço	Município	Área	Densidade demográfica	Mortalidade infantil	População total dos municípios com abastecimento de água, segundo o IBGE	População total atendida água	Índice de atendimento total de água	Índice de micromedição relativo ao volume disponibilizado	Consumo médio per capita de água	Densidade de economias de água por ligação	Índice de perdas na distribuição
		km2	hab/km2	por mil nascidos vivos	habitante	habitante	%	%	l/hab.dia	econ./ligação	%
					GE12a	AG001	IN055	IN010	IN022	IN001	IN049
LEP	Itu	640	243	12,21	155.589	145.619	93,6%	55%	195,8	1,17	45%
LEP	Limeira	581	479	15,55	278.093	269.751	97,0%	85%	197,6	1,14	15%
	LEP	610	361	13,88	216.841	207.685	95,3%	70%	196,7	1,16	30%
LPR	Diadema	31	12.618	12,58	388.576	386.824	99,6%	61%	155,9	1,48	39%
LPR	Jundiaí	431	867	9,50	373.713	367.283	98,3%	66%	210,1	1,43	35%
	LPR	231	6.742	11,04	381.145	377.054	98,9%	63%	183,0	1,46	37%
LPU	Bauru	668	518	10,71	346.077	343.973	99,4%	56%	179,5	1,20	45%
LPU	Mauá	62	6.808	14,11	421.184	414.816	98,5%	52%	127,6	1,29	48%
LPU	Mogi das Cruzes	713	550	12,60	392.196	360.869	92,0%	37%	344,0	1,18	0%
LPU	Piracicaba	1.379	266	11,46	367.290	367.191	100,0%	54%	215,1	1,17	46%
LPU	Santo André	176	3.860	12,09	678.486	678.486	100,0%	70%	174,5	1,60	27%
LPU	São Caetano do Sul	15	9.782	6,88	149.962	149.962	100,0%	80%	255,2	1,89	20%
LPU	São José do Rio Preto	432	954	7,11	412.076	383.205	93,0%	61%	203,6	1,29	34%
	LPU	492	3.248	10,71	395.324	385.500	97,6%	59%	214,2	1,37	31%
SABESP	Carapicuíba	35	10.754	9,40	371.502	371.502	100,0%	71%	137,9	1,45	29%
SABESP	Franca	606	530	12,64	321.012	321.012	100,0%	73%	163,7	1,05	27%
SABESP	Itaquaquecetuba	83	3.941	12,43	325.518	323.821	99,5%	52%	122,9	1,24	48%
SABESP	Ribeirão Pires	99	1.147	13,88	113.726	101.350	89,1%	60%	143,7	1,21	40%
SABESP	Rio Grande da Serra	36	1.225	13,41	44.503	35.878	80,6%	88%	128,3	1,18	12%
SABESP	Santos	281	1.495	13,05	419.509	419.509	100,0%	84%	256,1	2,89	16%
SABESP	São Bernardo do Campo	409	1.881	9,88	770.253	770.253	100,0%	56%	168,1	1,63	44%
SABESP	São Vicente	148	2.263	19,13	334.663	325.978	97,4%	48%	163,4	1,47	52%
	SABESP	212	2.904	12,98	337.586	333.663	95,8%	66%	160,5	1,52	34%
	Total	359	3.167	12,03	350.733	344.067	96,7%	64%	186,5	1,42	33%

Tabela 38 – Resumo de indicadores comparativo dos municípios similares (continuação)

Tipo de prestador de serviço	Município	Quantidade equivalente de pessoal total	Total (ativas + inativas) de água	Índice de produtividade de pessoal total (equivalente)	Tarifa média de água	Receita operacional total (direta + indireta)	Despesa total com os serviços	Média investimento água/ pop. atendida	Índice de suficiência de caixa	Total serviço da dívida
		empregados	ligação	ligações/ empregados	R$/m³	R$/ano	R$/ano	R$	%	R$/ano
		IN018	AG021	IN102	IN005	FN005	FN017	(FN023+FN042+FN052)/ AG001	IN101	FN037
LEP	Itu	295	52.899	319,5	2,08	42.571.938	74.566.758	136,10	123%	5.003.719
LEP	Limeira	399	94.961	455,0	1,83	84.975.966	73.993.020	14,42	139%	6.056.163
	LEP	347	73.930	387,3	1,96	63.773.952	74.279.889	75,26	131%	5.529.941
LPR	Diadema	611	99.685	301,7	2,28	104.432.633	96.351.994	17,82	110%	-
LPR	Jundiaí	119	103.650	273,4	1,96	158.569.278	79.790.333	38,94	120%	3.943.390
	LPR	365	101.668	287,6	2,12	131.500.956	88.071.164	28,38	115%	1.971.695
LPU	Bauru	1.012	123.409	236,4	1,36	64.664.949	58.185.620	2,28	118%	413.484
LPU	Mauá	619	102.362	157,1	2,49	63.591.351	40.819.564	13,37	139%	-
LPU	Mogi das Cruzes	552	100.732	332,9	2,36	91.613.472	155.151.487	7,64	147%	-
LPU	Piracicaba	905	129.579	275,4	1,51	91.534.404	83.291.301	11,62	151%	2.359.146
LPU	Santo André	2.647	176.063	127,3	2,40	216.224.206	63.612.610	2,28	153%	-
LPU	São Caetano do Sul	313	36.737	235,4	3,09	81.103.584	91.613.472	12,62	191%	1.301.839
LPU	São José do Rio Preto	509	119.100	456,7	1,66	113.010.120	98.632.559	13,39	198%	-
	LPU	937	112.569	260,2	2,12	103.106.012	84.472.373	9,03	157%	582.067
SABESP	Carapicuíba	243	94.660	559,1	2,16	73.025.180	25.494.688	12,41	75%	10.334.920
SABESP	Franca	408	123.385	551,0	1,97	80.163.044	9.060.261	19,77	82%	17.117.946
SABESP	Itaquaquecetuba	200	90.434	636,7	2,33	61.237.951	265.990.457	30,93	90%	13.948.441
SABESP	Ribeirão Pires	110	29.872	449,1	2,47	25.097.528	196.064.429	2,70	94%	13.372.192
SABESP	Rio Grande da Serra	23	10.955	633,9	2,01	8.863.795	237.207.293	23,08	107%	3.715.254
SABESP	Santos	494	76.813	256,6	2,32	196.830.586	87.443.315	8,21	108%	60.843.456
SABESP	São Bernardo do Campo	528	175.331	573,1	2,40	236.076.407	89.455.284	23,93	126%	50.554.015
SABESP	São Vicente	303	93.166	431,7	2,14	84.798.422	80.380.587	32,42	133%	27.573.751
	SABESP	289	86.827	511,4	2,23	95.761.614	123.887.039	19,18	102%	24.682.497
	Total	542	96.515	382,2	2,15	98.862.359	100.373.949	22,31	127%	11.396.722

4.11 CONCEITUAÇÃO PARA O ESTUDO DE VIABILIDADE ECONÔMICO FINANCEIRA DO PLANO MUNICIPAL DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE MAUÁ

Nesta seção apresenta-se a análise econômica e financeira do Plano de Abastecimento de Água do Município de Mauá. A análise está dividida em duas partes. A primeira delas apresenta uma descrição do contexto e conceitos. Inclui-se assim, com aspectos econômicos e regulatórios, contexto do setor, conceitos utilizados neste estudo e cenários propostos.

A última seção faz um estudo detalhado da viabilidade econômica e financeira do plano, utiliza as técnicas adequadas de montagem de fluxos de caixa estimados para verificar as taxas de retorno esperada do plano de abastecimento de água nas modalidades autarquia e concessão.

4.11.1 CONTEXTO E CONCEITUAÇÃO

4.11.1.1 ASPECTOS ECONÔMICOS, REGULATÓRIOS E MODELOS DE PROVISÃO.

De acordo com a Lei 11.445 de janeiro de 2007, que estabeleceu as diretrizes nacionais do setor de saneamento básico, este é composto pelos seguintes serviços (artigo 3):

I. Abastecimento de água potável – composto de toda a infraestrutura necessária para o abastecimento de água potável incluindo a captação, ligações prediais e instrumentos de medição;
II. Esgotamento sanitário – atividades e estruturas para a coleta, transporte, tratamento e disposição final de esgotos sanitários;
III. Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos – atividades e estruturas para a coleta, transbordo, transporte, tratamento e destino final do lixo doméstico e o decorrente da varrição e limpeza de logradouros e vias públicas;
IV. Drenagem e manejo de águas pluviais urbanas.

Este conjunto de serviços caracteriza-se pela essencialidade e cuja ausência tende a gerar uma série de efeitos negativos sobre a saúde pública e o meio ambiente. Vários estudos demonstram o elevado custo decorrente de doenças associadas à falta de saneamento básico, a contaminação ambiental em função da disposição inadequada dos resíduos, com impactos negativos sobre a atividade econômica e a geração de emprego e renda, entre outros aspectos. Estas são as chamadas externalidades negativas decorrentes da provisão inadequada desses serviços.

Além da importância dos serviços uma série de especificidades está associada à provisão desses serviços. Os ativos associados a estes serviços possuem alta especificidade com difícil redirecionamento para outra atividade, o que implica a necessidade de um correto dimensionamento dos investimentos necessários, problemas técnicos e de informação exigem uma ampla regulação técnica sobre a qualidade do serviço prestado; entre outros fatores que limitam a possibilidade de concorrência e resultam em economias de escala para os serviços.

Isto faz com que esses serviços sejam caracterizados como Serviços de Utilidade Pública em que a universalidade dos serviços (garantir o acesso a toda população) e a qualidade técnica são fundamentais. Como tal, as receitas devem ser suficientes para cobrir os custos dos serviços e possibilitar os investimentos necessários na expansão dos serviços e na manutenção dos mesmos e a cobertura de toda a população.

A Constituição define que a responsabilidade pela provisão dos diversos serviços de saneamento – água, esgoto drenagem e limpeza urbana - é dos municípios. Esses serviços podem ser providos diretamente pelo setor público, seja pela administração direta ou por meio de autarquias e empresas públicas; ou serem transferidas ao setor privado, seja por meio de concessões e parcerias público-privado ou de contratação de serviços de terceiros (terceirização).

O setor se ressentiu ao longo de vários anos da ausência de leis específicas que definissem as regras para a provisão dos diferentes serviços. Isto limitou uma maior atratividade a iniciativa privada e afetou a capacidade de investimento no setor pelas restrições financeiras do setor público. A Lei do Saneamento só foi aprovada em 2007 e prevê alguns aspectos essenciais, dentre os quais cabe destacar a titularidade dos municípios nos serviços de saneamento, a responsabilidade pela busca da universalização dos serviços e o equilíbrio econômico e financeiro dos contratos.

Percebe-se que tanto a Lei de Concessões dos Serviços Públicos de 1995 como as leis de Saneamento e a de PPPs (Parceria Público-Privada) destacam a importância do equilíbrio econômico-financeiro dos contratos. Isto faz com que os contratos devam ser revistos sempre que ocorrerem mudanças decorrentes de custos mais elevados, perda de receitas, redimensionamento de investimentos, entre outros fatores que possa sacrificar o equilíbrio dos contratos e a prestação dos serviços. Assim, reavaliações periódicas de contratos visando à adequação das receitas aos custos de provisão dos serviços são necessárias para garantir a continuidade dos mesmos dentro dos critérios de qualidade técnica requerida e de universalização.

Como o principal objetivo nas concessões e PPPs é alcançar o objetivo público de qualidade e quantidade de serviços com o menor custo seja em termos de tarifa ou de pagamentos do setor público, os contratos devem gerar incentivos para que os provedores busquem as melhores tecnologias e o menor custo. Neste sentido a definição do escopo de serviços, das formas de remuneração e dos mecanismos de reajuste e revisão tarifária, entre outros aspectos são de extrema importância. Vale destacar, que a realização de uma concessão ou de uma PPP não exime o setor público da responsabilidade de prover os respectivos serviços. O setor público está delegando ao parceiro, mas ainda deve regular e fiscalizar o cumprimento dos contratos.

Um risco muito comum em contratos com o setor público é o risco político e o de atrasos nos pagamentos. Assim, os contratos também podem prever mecanismos para mitigar esses riscos; como por exemplo, a constituição de fundos de garantia de pagamentos, contas vinculadas (tarifas ou taxas vinculadas ao pagamento de

determinados serviços), entre outros mecanismos. Note-se que tanto a construção de garantias como a possibilidade de revisão de contratos frente à ocorrência de desequilíbrios tendem a gerar amplos benefícios ao Estado e aos cidadãos pela redução do risco e com isso do retorno exigido, reduzindo os custos dos serviços prestados e ampliando a eficiência.

Os serviços de utilidade pública podem ser providos diretamente pelo Estado ou por meio do setor privado seja com concessões, PPPs ou contratações do setor público. O essencial nesses serviços é buscar a qualidade do atendimento e o maior acesso possível nas melhores condições possíveis. Diversas características desses segmentos justificam a presença do setor público, direta ou indiretamente: especificidade de ativos, restrições à concorrência; economias de escala e escopo no oferecimento dos serviços; externalidades associadas aos serviços, em especial sobre o meio ambiente e a saúde pública; características de bem público em alguns serviços, entre outros.

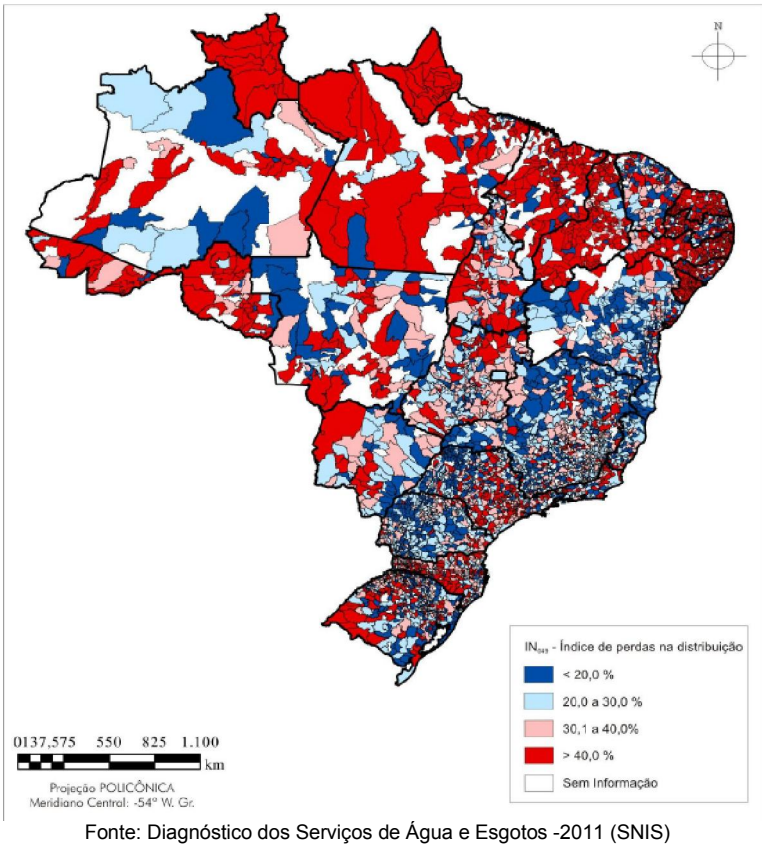
Dessa forma estes serviços requerem investimentos constantes e, em geral, elevados; continuidade e eficiência nos serviços; modicidade de custos. A responsabilidade pública requer então que se garanta a realização de investimentos necessários, independente da capacidade fiscal do estado e que os serviços sejam providos de forma eficiente ao menor custo possível. O alcance desses objetivos pode se dar com diferentes formas de provisão, em cada contexto haverá uma mais adequada de acordo com a capacidade financeira do setor público, a presença de empresas privadas capacitadas a prover os serviços, entre outras variáveis que poderão determinar a forma mais eficiente.

4.11.1.2 CONTEXTO SETORIAL

Dentre os serviços de utilidade pública no país, o saneamento básico, em seus diferentes serviços, é um dos que apresenta maiores deficiências. Este quadro resulta de profunda retração dos investimentos nas últimas décadas em função do esgotamento da capacidade de investimento do setor público em suas diferentes esferas e pela demora na aprovação das leis específicas do setor. Com isso, a participação privada no setor é relativamente menor do que em outros serviços como energia, telecomunicações e transporte. Deve-se destacar também que este setor acaba sendo o mais social dentre os serviços públicos o que resulta em resistências políticas e restrições a uma gestão mais profissional (Foster, 2002).

De acordo com a lei, compete ao município prestar, diretamente ou via concessão a empresas privadas, os serviços de saneamento básico, coleta, tratamento e disposição final de esgotos sanitários. As prefeituras são responsáveis também por elaborar os Planos Municipais de Saneamento Básico (PMSB), que são os estudos financeiros para prestação do serviço, definição das tarifas e outros detalhes. O município que não preparar o plano fica impedido de contar com recursos federais disponíveis para os projetos de água e esgoto.

O abastecimento de água é constituído pelas atividades e instalações necessárias ao abastecimento público de água potável, desde a captação até as ligações prediais e respectivos instrumentos de medição. Já o esgotamento sanitário contempla as ações de coleta, transporte, tratamento e a disposição final adequada dos esgotos sanitários, desde as ligações prediais até o seu lançamento final no meio ambiente.
As empresas que prestam serviços de abastecimento de água e tratamento de esgoto devem detalhar metas progressivas e graduais de expansão dos serviços, de qualidade, eficiência e de uso racional da água, da energia e de outros recursos naturais.



Fonte: Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos -2011 (SNIS)

Figura 29 - Representação espacial do índice de perda na distribuição

O nível de atendimento urbano por rede de água está acima de 90% nas regiões Sul e Sudeste do país. A meta é alcançar o nível 100% de atendimento urbano e melhorar o índice de atendimento total, atualmente em 91,5% no Sudeste.
Além da necessidade de melhorar estes índices, prover este serviço com qualidade e eficiência, o desafio do setor é reduzir o índice de perdas na distribuição de água. O país está dividido em estados com perdas elevadas, acima de 40%, e estados com perdas intermediárias, 30% a 40% de perdas na distribuição, em média nenhum estado da federação apresenta índices inferiores a 31%. Analisando o estado de São Paulo, que mais investiu no setor em 2011 - 37,7% (R$3.159,10 milhões) do total investido no país em 2011 - verifica-se que seu índice de perda ainda é elevado,

35,2% em média (Figura 29). Verifica-se, portanto a elevada necessidade de investimentos capacidade de execução de projetos neste setor no país.

4.11.1.3 CONCEITUAÇÃO

Este estudo pretende fazer a análise econômica e financeira do Plano de Abastecimento de Água do Município de Mauá. Esta análise é de fundamental importância para identificar a viabilidade do Plano, se haverá recursos suficientes e se este é sustentável, prestadores de serviços interessados em realiza-lo e se este é sustentável ao longo do tempo, garantindo a provisão dos serviços. Isto é um requisito para chamados serviços de utilidade pública dos quais faz parte os de limpeza urbana, no qual se busca a universalidade dos serviços e qualidade adequada.

Para haver equilíbrio econômico financeiro, as receitas do prestador de serviços devem ser suficientes para cobrir os custos incorridos na provisão dos serviços e possibilitar os recursos para os investimentos necessários na expansão e manutenção dos serviços. Estes serviços podem ser providos diretamente pelo setor público, ou ser transferidos ao setor privado, seja por meio de concessões, PPPs ou contratações do setor público, nas condições regulamentadas e sob seu controle, mas por conta e risco dos prestadores. Levando em consideração os riscos assumidos pelos empreendedores, faz-se imprescindível que os projetos sejam avaliados de forma a inferir se atendem aos requerimentos de rentabilidade exigidos por seus acionistas, de forma a garantir a continuidade dos serviços.

As receitas decorrentes do projeto devem ser suficientes para cobrir os custos da provisão dos serviços e a remuneração dos investimentos. Há dois componentes principais nos custos de um projeto: os custos diretos, que são influenciados pela eficiência do empreendedor, e pelos preços de bens e serviços necessários; e o custo de capital, que é a soma da taxa de juros básica (o custo de oportunidade de não investir o capital), mais um prêmio pelo risco. Alguns riscos podem ser influenciados pelo poder concedente; outros, como o risco país, estão fora de seu controle imediato. O poder concedente, ao reduzir a percepção deste risco, tende a reduzir o custo do projeto via redução no custo de capital. (OLIVEIRA; MICHEL; CYDIS, 2004 p. 18). Um risco muito comum em contratos com o setor público é o risco político e o de atrasos nos pagamentos.

Com o objetivo de reduzir este custo de capital, e consequentemente o retorno mínimo exigido pelos empreendedores, foram criados mecanismos legais para prover a relação público-privada em segurança e estabilidade, como forma de garantir ao empreendedor a remuneração do capital investido. Um destes mecanismos é o equilíbrio econômico-financeiro dos contratos, resguardado pela Lei nº 8.975/95, a qual garante ao empreendedor a remuneração do capital investido. O equilíbrio econômico-financeiro é definido pelo conceito da Taxa Interna de Retorno (TIR), que é a taxa que iguala receitas e despesas a cada ano, trazidas a valor presente ao longo do tempo, indicando a capacidade que a concessão tem de gerar rentabilidade. (SOARES; CAMPOS NETO, 2006, p. 21).

Tanto a Lei de Concessões dos Serviços Públicos de 1995 como as leis de Saneamento e a de PPPs destacam a importância do equilíbrio econômico-financeiro dos contratos. Isto faz com que os contratos devam ser revistos sempre que ocorrerem mudanças (alterações na TIR) decorrentes de custos mais elevados, perda de receitas, redimensionamento de investimentos, entre outros fatores que possam sacrificar o equilíbrio dos contratos e a prestação dos serviços. Assim, reavaliações periódicas de contratos visando à adequação das receitas aos custos de provisão dos serviços são necessárias para garantir a continuidade dos mesmos dentro dos critérios de qualidade técnica requerida e de universalização. Sob esta ótica, havendo qualquer desequilíbrio ao longo do tempo, desde que gerado por fator que não configure risco exclusivo da concessionária, este será corrigido por meio da manutenção da TIR contratada.

O estudo de viabilidade econômica e financeira associados aos planos municipais de abastecimento de água, e aos demais tipos de contratos de concessão, parcerias e prestação de serviços públicos faz-se necessário tanto para mostrar a viabilidade e atratividade do negócio como para regular e acompanhar o desempenho do contrato.

A análise econômica e financeira pode se valer de diversos indicadores que serão apresentados na sequência: Taxa Interna de Retorno (TIR), Valor Presente Líquido (VPL), Período de Recuperação do Investimento, entre outros. A TIR, como será explicitado, costuma ser o principal indicador para definição da viabilidade econômico e acompanhamento do desempenho do contrato.

Taxa Interna de Retorno (TIR)

Segundo Assaf Neto (2006, p. 268), a taxa interna de retorno é a taxa que iguala o valor presente dos recebimentos com o dos pagamentos previstos no caixa, adotando-se como data focal a data de início da operação para comparação dos fluxos de caixa no tempo, sendo o fluxo de caixa do momento zero representado pelo investimento inicial e os demais representados pelos valores das receitas e prestações devidas.

Ainda segundo o mesmo autor, pode-se dizer que a TIR representa "[...] a rentabilidade do projeto expressa em termos de taxa de juros composta equivalente periódica" (ASSAF NETO, 2009, p. 326), e sua formulação pode ser representada da seguinte forma, supondo-se que todos os movimentos de caixa são atualizados para o momento zero:

$$I_0 + \sum_{t=1}^{n} \frac{I_t}{(1+K)^t} = \sum_{t=1}^{n} \frac{FC_t}{(1+K)^t}$$

Onde: I_0 = montante de investimento no início do projeto; I_t = montantes previstos de investimento em cada momento subsequente; K = taxa de rentabilidade equivalente periódica (TIR); FC = fluxos previstos de entradas de caixa em cada período do projeto.

Por meio do método da TIR podemos encontrar a remuneração exata de um investimento em termos percentuais. A TIR é a taxa de juros que permite igualar receitas e despesas na data zero, transformando o valor presente do investimento em zero. Portanto, ao calcularmos a TIR de um investimento, estaremos extraindo dele o percentual de ganho que ele oferece ao investidor, visto que todas as entradas e saídas de caixa se deslocarão para a data zero. (PILÃO e HUMMEL, 2002, p. 125).

Vale destacar que o Fluxo de Caixa Previsto reflete expectativas em relação ao comportamento das receitas e das despesas do respectivo projeto, assim como o montante de investimentos esperados para o futuro. Ao se analisar a viabilidade econômica e financeira de um dado projeto toma-se como dado essas expectativas. Alterações no fluxo de receitas, custos dos serviços ou montante dos investimentos necessários podem alterar a TIR dos projetos, onde se coloca o risco dos mesmos. De acordo com a natureza do risco e com a capacidade de se proteger do mesmo, ou não, define-se eventuais alterações contratuais para o reequilíbrio. Daí a importância de se definir com clareza os parâmetros utilizados na análise econômica do contrato.

TIR Alavancada e Não Alavancada.

É preciso conceituar e clarificar as diferenças fundamentais entre as chamadas taxas internas de retorno do projeto e do acionista, para o estabelecimento da justa remuneração do capital.

Sob a ótica do projeto, a TIR não alavancada pode ser definida como a rentabilidade estimada do empreendimento, em relação ao investimento realizado. Matematicamente, é a taxa de desconto que anula o VPL do fluxo de caixa do projeto, conforme definido anteriormente. A TIR do projeto representa a rentabilidade intrínseca ao mesmo, na medida em que o fluxo de caixa é calculado sob o conceito “All Equity Cost of Capital”, ou seja, considerando que o projeto seja financiado 100% por recursos dos acionistas.

Sob a ótica do acionista, a TIR alavancada leva em conta a alavancagem financeira do empreendimento, ou seja, a influência do endividamento na elaboração do fluxo de caixa. Para se ter o fluxo de caixa resultante do acionista, tem que se considerar a parcela de capital de terceiros no financiamento do empreendimento. A TIR do acionista, também conhecida como TIR alavancada, representa a taxa de juros que anula o VPL do fluxo de caixa para o acionista, descontada as modalidades de financiamento utilizadas; ou seja, neste caso considera-se como entradas os financiamentos e saídas os pagamentos de juros e amortizações realizadas.

A TIR do acionista será tanto maior quanto melhor forem as condicionantes financeiras que envolvem os empréstimos, que variam de empresa para empresa e de acordo com as opções de financiamento escolhidas, sendo mérito do empreendedor a obtenção de um financiamento a taxas menores. Sempre que as condições de financiamento (taxa de juros dos empréstimos) para a realização do investimento forem melhores (taxas de juros mais baixas) do que a taxa de retorno do projeto, isto ampliará o retorno do acionista, ou seja, aumentará a TIR alavancada.

Para a análise do projeto, não é considerada sua alavancagem financeira, uma vez que deve ser avaliada a capacidade e mérito do Projeto isoladamente, do ponto de

vista operacional. Sendo assim, será utilizado o método da TIR Não Alavancada. Porém, é importante que o projeto conte com um financiamento para alavancar a rentabilidade dos potenciais empreendedores. Portanto, o apoio de importantes fontes de financiamento competitivas, tais como BNDES, são fundamentais para aumentar a atratividade do projeto.

Além da Taxa Interna de Retorno, outros métodos podem ser utilizados para analisar o retorno de um investimento, como o Valor Presente Líquido (VPL) e o *Payback*.

Valor Presente Líquido (VPL)

O VPL é a diferença entre o valor investido e o valor resgatado ao final do investimento, trazido a valor presente, ou seja, o somatório dos valores presentes dos fluxos estimados de uma aplicação, calculados a partir de uma taxa dada e de seu período de duração. Se o VPL for positivo, significa que o investimento é economicamente viável, aumentando o ativo do investidor. Se o VPL for nulo, significa que o investimento é economicamente viável, mas o ativo do investidor não irá mudar, e se o VPL for negativo, significa que o investimento não é economicamente viável e que o investidor terá perdas em seu ativo. Este método, apesar da baixa complexidade, não é amplamente utilizado para o cálculo de retorno de um investimento, pois há dificuldade em definir qual é a taxa de desconto mais adequada, isto é, qual a taxa de juros que vigoraria no longo prazo. Uma dificuldade adicional deste método, além da escolha da taxa de desconto, é a sua previsão ao longo do tempo, pois esta tende a variar no tempo, em especial, em uma economia como a brasileira que tem apresentado significativa volatilidade e mudanças acentuadas na percepção de risco pelos agentes econômicos, apesar de já ter se alcançado padrões de estabilidade muito mais elevados do que no passado recente. Além disso, o cálculo do VPL traz como resultado um valor monetário, isto é, o valor excedente que sobra do projeto, já considerando a remuneração dada pela taxa de desconto aplicada, e não uma taxa de juros. Assim, ainda deve-se estabelecer um valor normativo diferente de zero para o VPL abaixo do qual o projeto não deverá ser aprovado pelo investidor interessado.

***Payback* e *Payback* Descontado**

Outro método utilizado na avaliação de projetos de investimento é o método do *Payback*. O *Payback* é a extensão de tempo necessária para que as entradas de caixa do projeto se igualem ao valor a ser investido, ou seja, o tempo de recuperação do investimento realizado. A determinação do período de retorno é um cálculo simples de dividir o valor do investimento pelo fluxo de caixa projetado. Apesar de sua simplicidade, este método não considera o custo de oportunidade do capital. Pode também ser considerado o *Payback* Descontado, que considera o fluxo de caixa descontado, ou seja, considera o valor do dinheiro no tempo. Ainda assim, estes métodos não medem a rentabilidade do investimento, exigem um limite arbitrário de tempo para a tomada de decisão e também não consideram os fluxos posteriores ao período de *Payback*. Como o método de *Payback* se concentra em rentabilidade em

curto prazo, um projeto atraente pode ser recusado se o tempo de retorno for a única variável considerada. Dadas as duas limitações, estes métodos geralmente são utilizados como análises adicionais e auxiliares na tomada de decisão.
Dadas as limitações dos métodos citados acima, o método da Taxa Interna de Retorno é o mais indicado e mais amplamente utilizado para a análise de retornos de projetos. Sendo assim, foi este o método selecionado para a análise em questão.

4.11.1.4 CENÁRIOS DE ESTUDO

Para o estudo de viabilidade econômico financeira do Plano do Municipal de Abastecimento Água de Mauá, tomaram-se como base as informações contidas estudo para elaboração do PMAA – 2010/2011. Com a finalidade de manter as atualizadas e pertinentes ao contexto atual do município de Mauá, formam aplicados alguns ajustes, descritos no decorrer das subseções a seguir.
O estudo de viabilidade econômico-financeiro considera a elaboração de três cenários para duas modalidades de prestação de serviço de abastecimento de água diferentes. As duas modalidades de prestação dos serviços consideradas são: uma autarquia municipal, incumbida de prestar diretamente o serviço e concessão do serviço, nos termos da Lei Federal N.º 8.987/95.
Para a modalidade Concessão apresenta-se apenas um cenário, o qual é uma atualização customizada dos valores apresentados no Estudo para elaboração do PMAA 2010/2011, conforme será descrito a seguir.
No entanto, para a modalidade Autarquia são apresentados dois cenários distintos. O primeiro deles considera um contexto com as mesmas condições de faturamento, economias e capacidade de implantação e investimento da modalidade de Concessão. As diferenças deste cenário para a modalidade Concessão estão nos custos com recursos humanos, os quais são inferiores para a autarquia, a taxa de administração (3,5% para Concessão e 1% para Autarquia) e a incidência de impostos - para a Autarquia ocorre apenas a incidência de PASEP (Cenário 1 Autarquia).
O segundo cenário avaliado para a autarquia (Cenário 2 Autarquia), considera o contexto em que a Autarquia tem uma capacidade de implantação reduzida em comparação com a Concessão, em especial dada a sua reduzida capacidade de investimento e de execução do projeto. Neste caso, a velocidade de redução do quadro de funcionários é reduzida, assim como as economias decorrentes de redução das perdas, o qual impactam em um crescimento mais lento do faturamento e arrecadação e redução mais lenta dos custos de aquisição de água, os detalhes deste ajuste são descritos na próxima seção.

4.12 ESTUDO DE VIABILIDADE ECONÔMICO FINANCEIRA DO PLANO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DO MUNICÍPIO DE MAUÁ

4.12.1 DESCRIÇÃO DAS RECEITAS DO PLANO

4.12.1.1 FATURAMENTO

Conforme descrito no Estudo para elaboração do PMAA, as receitas são modeladas ano a ano considerando a evolução das demandas, que por sua vez são decorrência da evolução da população, de seus hábitos de consumo, de sua disposição a pagar em função das tarifas praticadas (o que determina os níveis de adimplência) e especialmente a qualidade do sistema comercial do prestador do serviço, que inclui leitura dos hidrômetros, processamento dos dados da leitura, sistema de faturamento e cobrança, rede de postos de arrecadação etc.

A modelagem das receitas faz, assim, previsões que consideram esses fatores, apoiada nos dados históricos do serviço existente, em comparação com o comportamento de cidades com características semelhantes, na adoção de tecnologias modernas quanto ao sistema comercial do prestador do serviço e, sobretudo, na assunção de determinadas hipóteses quanto ao nível de eficiência do prestador. O regime tarifário adotado e os níveis de eficiência do prestador do serviço são decisivos na previsão do comportamento das receitas.

Tabela 39 - Perfil de Arrecadação Concessão e Cenário 1 Autarquia

Prefil de Arrecadação (R$)					
ano	Faturamento	Arrecadação (+)	Perda de Fatauramento	Índice Arrecadação (%)	Arrec.Média Mensal
2014	79.878.265	70.125.129	9.753.136	87,79%	5.843.761
2015	81.636.968	78.591.909	3.045.059	96,27%	6.549.326
2016	82.808.924	79.786.398	3.022.526	96,35%	6.648.866
2017	83.624.918	80.622.783	3.002.135	96,41%	6.718.565
2018	84.751.207	81.666.263	3.084.944	96,36%	6.805.522
2019	85.866.245	82.775.060	3.091.185	96,40%	6.897.922
2020	86.665.327	83.536.709	3.128.618	96,39%	6.961.392
2021	87.440.274	84.283.680	3.156.594	96,39%	7.023.640
2022	88.505.024	85.301.143	3.203.882	96,38%	7.108.429
2023	89.618.774	86.338.727	3.280.047	96,34%	7.194.894
2024	90.676.874	87.385.304	3.291.571	96,37%	7.282.109
2025	91.747.411	88.416.980	3.330.431	96,37%	7.368.082
2026	92.554.322	89.166.834	3.387.488	96,34%	7.430.569
2027	93.587.133	90.180.561	3.406.572	96,36%	7.515.047
2028	94.646.456	91.201.325	3.445.131	96,36%	7.600.110
2029	95.397.890	91.925.407	3.472.483	96,36%	7.660.451
2030	96.194.328	92.654.377	3.539.951	96,32%	7.721.198
2031	97.227.823	93.669.285	3.558.538	96,34%	7.805.774
2032	98.254.678	94.658.557	3.596.121	96,34%	7.888.213
2033	99.304.690	95.630.417	3.674.274	96,30%	7.969.201
2034	100.367.479	96.663.919	3.703.560	96,31%	8.055.327
2035	101.391.587	97.670.516	3.721.071	96,33%	8.139.210
2036	102.150.283	98.401.367	3.748.915	96,33%	8.200.114
2037	103.213.211	99.384.001	3.829.210	96,29%	8.282.000
2038	103.987.351	100.160.617	3.826.735	96,32%	8.346.718
2039	105.047.692	101.150.423	3.897.269	96,29%	8.429.202
2040	106.129.827	102.181.797	3.948.030	96,28%	8.515.150
2041	107.159.285	103.205.107	3.954.178	96,31%	8.600.426
2042	108.230.547	104.204.370	4.026.176	96,28%	8.683.698
2043	109.312.518	105.246.092	4.066.426	96,28%	8.770.508
Total	**2.847.377.310**	**2.736.185.055**	**111.192.255**		**228.015.421**

Tabela 40 - Perfil de Arrecadação - Cenário 2 Autarquia

Prefil de Arrecadação (R$) - Cenário 2 Autarquia					
ano	Faturamento	Arrecadação (+)	Perda de Fatauramento	Índice Arrecadação (%)	Arrec.Média Mensal
2014	77.373.495	67.926.192	9.447.304	87,79%	5.660.516
2015	78.736.339	69.675.613	9.060.726	88,49%	5.806.301
2016	79.640.591	71.039.613	8.600.978	89,20%	5.919.968
2017	80.268.410	72.172.426	8.095.984	89,91%	6.014.369
2018	81.133.276	73.533.661	7.599.615	90,63%	6.127.805
2019	81.987.227	74.902.085	7.085.142	91,36%	6.241.840
2020	82.597.614	76.063.402	6.534.212	92,09%	6.338.617
2021	83.188.473	77.220.379	5.968.094	92,83%	6.435.032
2022	83.998.854	78.596.403	5.402.452	93,57%	6.549.700
2023	84.844.490	80.022.751	4.821.738	94,32%	6.668.563
2024	85.645.875	81.424.823	4.221.052	95,07%	6.785.402
2025	86.454.787	82.851.418	3.603.369	95,83%	6.904.285
2026	87.063.077	83.876.569	3.186.509	96,34%	6.989.714
2027	87.840.305	84.642.918	3.197.387	96,36%	7.053.576
2028	88.635.724	85.409.384	3.226.340	96,36%	7.117.449
2029	89.198.694	85.951.862	3.246.832	96,36%	7.162.655
2030	89.794.441	86.490.006	3.304.435	96,32%	7.207.500
2031	90.566.230	87.251.506	3.314.724	96,34%	7.270.959
2032	91.331.429	87.988.699	3.342.730	96,34%	7.332.392
2033	92.112.250	88.704.097	3.408.153	96,30%	7.392.008
2034	92.900.900	89.472.857	3.428.043	96,31%	7.456.071
2035	93.659.238	90.221.944	3.437.294	96,33%	7.518.495
2036	94.219.907	90.762.036	3.457.871	96,33%	7.563.503
2037	95.004.234	91.479.577	3.524.657	96,29%	7.623.298
2038	95.574.290	92.057.156	3.517.134	96,32%	7.671.430
2039	96.353.933	92.779.202	3.574.731	96,29%	7.731.600
2040	97.147.995	93.534.089	3.613.905	96,28%	7.794.507
2041	97.901.862	94.289.283	3.612.579	96,31%	7.857.440
2042	98.684.835	95.013.759	3.671.076	96,28%	7.917.813
2043	99.474.070	95.773.635	3.700.435	96,28%	7.981.136
Total	**2.663.332.848**	**2.521.127.345**	**142.205.503**		**210.093.945**

Considerando o contexto proposto no Estudo para elaboração do PMAA de 2010/2011 o faturamento utilizado neste estudo considera último valor disponível de faturamento real de 2011, projetado e atualizado da seguinte forma:

- Para se obter o valor do faturamento em 2013 utilizou-se o valor do m^3 efetivo faturado em 2011 (R$67.336.606,00), reajustado pelo IPC-Fipe de dez/11 a dez/12.

- A projeção de faturamento de 2014 a 2043 aplicou-se a mesma taxa de crescimento de 2011 a 2040 do Faturamento Total proposta no Estudo para elaboração do PMAA de 2010/2011 (Tabela 39). Estes valores de faturamento foram utilizados para o Cenário Concessão e Cenário 1 Autarquia.

Para o Cenário 2 Autarquia considerou-se uma redução de 20% na taxa de crescimento de 2011 a 2040 do Faturamento Total proposta no Estudo para elaboração do PMAA de 2010/2011.

Destaca-se que este estudo não considerou eventual redução na tarifa de água, uma vez que a análise da 4.10 EVOLUÇÃO FINANCEIRA SAMA apresentada no Capítulo 0 deste relatório indicou que atual tarifa de água do município de Mauá está acima da média dos municípios similares.

4.12.1.2 RECEITAS ARRECADADAS

Para as receitas arrecadadas também se considerou o contexto proposto no Estudo para elaboração do PMAA de 2010/2011 com os seguintes ajustes:

- Aplicou-se o índice de arrecadação de 2011 a 2040, proposto no Estudo para elaboração do PMAA 2010/2011 aplicado sobre o Faturamento de 2014 a 2042 calculado no item anterior. Estes valores de faturamento foram utilizados para o Cenário Concessão e Cenário 1 Autarquia.
- Para o Cenário 2 Autarquia o índice de arrecadação tem crescimento atenuado de 2014 a 2026, quando atinge o mesmo índice de arrecadação do cenário da concessão.

4.12.1.3 DESCRIÇÃO DAS DESPESAS DO PLANO

Assim como as receitas, as despesas consideradas neste estudo têm como base as despesas propostas no Estudo para elaboração do PMAA 2010/2011, com suas respectivas atualizações e ajustes nas projeções considerando o contexto atual. A Tabela 46 apresenta o custeio do modelo de Concessão, a Tabela 47 o Cenário 1 Autarquia e a tabela 48 o Cenário 2 Autarquia.

4.12.1.4 RECURSOS HUMANOS

Para o Cenário Concessão e Cenário 1 Autarquia, a evolução do número de empregados durante o período de projeto considera as quantidades projetadas de 2011 a 2040 do Estudo para elaboração do PMAA, aplicados aos anos 2014 a 2043. Para o Cenário 2 Autarquia, a redução na quantidade de funcionários foi atenuada em comparação a proposta original e retoma o crescimento no mesmo ano em que o Cenário Concessão tem aumento de recursos humanos, 2035.

Os salários propostos no Estudo para elaboração do PMAA 2010/2011 foram reajustados pelo IPC-Fipe de dez/2011 a dez/2012 para a projeção de 2014 a 2043. A incidência encargos e benefícios mantiveram-se da mesma forma da proposta no

Estudo para elaboração do PMAA, 75% para autarquia e 110% para concessão. (Tabela 41).

4.12.1.5 DESPESAS DIVERSAS

Para as seguintes despesas: energia elétrica, substituição de cavaletes, repavimentação, consultoria, seguros, outras despesas e gerenciamento de obras, os valores para 2014 a 2043 foram projetados da seguinte forma:

- Os valores de 2011 a 2040 propostos no Estudo para elaboração do PMAA 2010/2011 foram reajustados pelo IPC-Fipe de dez/2011 a dez/2012 para os anos de 2014 a 2043.
- Adicionalmente, para manter a proporcionalidade aos novos valores de faturamento, foram acrescidos aos valores acima, taxa percentual de crescimento do faturamento total recalculada para o período de 2014 a 2043. Conforme apresentado no item faturamento anterior, esta taxa de crescimento é igual para o Cenário Concessão (Tabela 46) e Cenário 1 Autarquia (Tabela 47), e é reduzida para o Cenário 2 Autarquia (Tabela 48).

4.12.1.6 DESPESA COM ÁGUA COMPRADA

A despesa com água comprada no atacado e compra de água potável (receita garantida) seguem o mesmo formato de projeção das despesas do item anterior:

- Os valores de 2011 a 2040 propostos no Estudo para elaboração do PMAA 2010/2011 foram reajustados pelo IPC-Fipe de dez/2011 a dez/2012 para os anos de 2014 a 2043.
- Adicionalmente, para manter a proporcionalidade aos novos valores de faturamento, foram acrescidos aos valores acima % da taxa de crescimento do faturamento total recalculada para o período de 2014 a 2043.
- Para o Cenário 2 Autarquia, considerou também que a velocidade da redução de perdas é atenuada até 2020, quando atinge o valor proposto para a concessão até 2043.

Tabela 41 - Recursos Humanos

ano	quantidade			salário		salário anual			benefícios			total RH		
	A1	A2	C	A1 e A2	C	A1	A2	C	A1	A2	C	A1	A2	C
2014	161	161	99	2.274,60	2.049,43	4.394.532	4.394.532	2.434.720	3.295.899	3.295.899	2.678.192	7.690.430	7.690.430	5.112.913
2015	157	161	101	2.274,60	2.056,68	4.285.351	4.394.532	2.492.692	3.214.013	3.295.899	2.741.961	7.499.364	7.690.430	5.234.652
2016	152	160	103	2.274,60	2.063,92	4.148.875	4.367.236	2.551.011	3.111.656	3.275.427	2.806.112	7.260.531	7.642.664	5.357.122
2017	146	160	103	2.274,60	2.071,17	3.985.103	4.367.236	2.559.969	2.988.827	3.275.427	2.815.966	6.973.931	7.642.664	5.375.936
2018	141	159	104	2.274,60	2.078,42	3.848.627	4.339.941	2.593.869	2.886.470	3.254.956	2.853.256	6.735.097	7.594.897	5.447.125
2019	136	159	105	2.274,60	2.085,67	3.712.151	4.339.941	2.627.943	2.784.113	3.254.956	2.890.737	6.496.264	7.594.897	5.518.680
2020	132	158	105	2.274,60	2.092,92	3.602.970	4.312.646	2.637.076	2.702.228	3.234.484	2.900.783	6.305.198	7.547.130	5.537.859
2021	128	158	106	2.274,60	2.100,17	3.493.789	4.312.646	2.671.410	2.620.342	3.234.484	2.938.551	6.114.131	7.547.130	5.609.962
2022	124	157	106	2.274,60	2.107,41	3.384.608	4.285.351	2.680.630	2.538.456	3.214.013	2.948.693	5.923.064	7.499.364	5.629.323
2023	120	157	107	2.274,60	2.114,66	3.275.427	4.285.351	2.715.226	2.456.570	3.214.013	2.986.748	5.731.998	7.499.364	5.701.974
2024	120	157	108	2.274,60	2.121,91	3.275.427	4.285.351	2.749.995	2.456.570	3.214.013	3.024.995	5.731.998	7.499.364	5.774.990
2025	119	152	108	2.274,60	2.129,16	3.248.132	4.148.875	2.759.389	2.436.099	3.111.656	3.035.328	5.684.231	7.260.531	5.794.717
2026	119	146	109	2.274,60	2.136,41	3.248.132	3.985.103	2.794.420	2.436.099	2.988.827	3.073.861	5.684.231	6.973.931	5.868.281
2027	118	141	109	2.274,60	2.143,65	3.220.837	3.848.627	2.803.900	2.415.628	2.886.470	3.084.290	5.636.465	6.735.097	5.888.190
2028	118	136	110	2.274,60	2.150,90	3.220.837	3.712.151	2.839.192	2.415.628	2.784.113	3.123.111	5.636.465	6.496.264	5.962.302
2029	117	132	110	2.274,60	2.158,15	3.193.542	3.602.970	2.848.759	2.395.156	2.702.228	3.133.635	5.588.698	6.305.198	5.982.394
2030	116	128	111	2.274,60	2.165,40	3.166.246	3.493.789	2.884.312	2.374.685	2.620.342	3.172.743	5.540.931	6.114.131	6.057.054
2031	116	124	112	2.274,60	2.172,65	3.166.246	3.384.608	2.920.038	2.374.685	2.538.456	3.212.042	5.540.931	5.923.064	6.132.080
2032	115	120	112	2.274,60	2.179,90	3.138.951	3.275.427	2.929.780	2.354.213	2.456.570	3.222.758	5.493.165	5.731.998	6.152.537
2033	115	120	113	2.274,60	2.187,14	3.138.951	3.275.427	2.965.767	2.354.213	2.456.570	3.262.344	5.493.165	5.731.998	6.228.110
2034	115	120	113	2.274,60	2.194,39	3.138.951	3.275.427	2.975.595	2.354.213	2.456.570	3.273.155	5.493.165	5.731.998	6.248.750
2035	116	120	114	2.274,60	2.201,64	3.166.246	3.275.427	3.011.844	2.374.685	2.456.570	3.313.028	5.540.931	5.731.998	6.324.872
2036	116	120	114	2.274,60	2.208,89	3.166.246	3.275.427	3.021.759	2.374.685	2.456.570	3.323.935	5.540.931	5.731.998	6.345.694
2037	116	120	115	2.274,60	2.216,14	3.166.246	3.275.427	3.058.268	2.374.685	2.456.570	3.364.095	5.540.931	5.731.998	6.422.364
2038	116	120	115	2.274,60	2.223,38	3.166.246	3.275.427	3.068.271	2.374.685	2.456.570	3.375.098	5.540.931	5.731.998	6.443.369
2039	117	121	116	2.274,60	2.230,63	3.193.542	3.302.723	3.105.041	2.395.156	2.477.042	3.415.545	5.588.698	5.779.764	6.520.586
2040	117	121	116	2.274,60	2.237,88	3.193.542	3.302.723	3.115.131	2.395.156	2.477.042	3.426.644	5.588.698	5.779.764	6.541.774
2041	117	122	117	2.274,60	2.245,13	3.193.542	3.330.018	3.152.162	2.395.156	2.497.513	3.467.378	5.588.698	5.827.531	6.619.539
2042	118	122	118	2.274,60	2.252,38	3.220.837	3.330.018	3.189.367	2.415.628	2.497.513	3.508.303	5.636.465	5.827.531	6.697.670
2043	118	122	118	2.274,60	2.259,63	3.220.837	3.330.018	3.199.630	2.415.628	2.497.513	3.519.593	5.636.465	5.827.531	6.719.223
Total						101.974.970	113.384.375	92.400.564	76.481.228	85.038.282	101.640.620	178.456.198	198.422.657	194.041.184

4.12.1.7 DESPESAS DE PROMOÇÃO, REGULAÇÃO E ADMINISTRATIVAS

O valor das despesas de promoção e sistema de regulação foi mantido de acordo com o valor proposto no Estudo para elaboração do PMAA, 1% do faturamento.
Para as despesas administrativas também foi mantido o valor proposto de 1% para Autarquia - ambos Cenários - e 3,5% para Concessão.

4.12.1.8 DEPRECIAÇÃO

Os custos de depreciação do Estudo para elaboração do PMAA 2010/2011 foram reajustados pelo IPC-Fipe de dez/2011 a dez/2012, acrescidos da projeção de crescimento do faturamento total recalculado para o período de 2014 a 2043. Estes valores foram utilizados apenas para cálculo do imposto de renda do Cenário Concessão (Tabela 49).

4.12.1.9 IMPOSTOS

Para o cálculo dos impostos, utilizou-se o mesmo procedimento proposto no Estudo para elaboração do PMAA de 2010/2011 (Tabela 42) sobre os novos valores projetados de faturamento (Tabela 49).
No caso da Autarquia incide-se somente PASEP de 1% sobre a arrecadação.

Tabela 42 – Alíquotas de impostos

Tributo		Alíquota
Impostos sobre a receita	PIS (sobre a receita com os descontos permitidos pela legislação tributária)	0,65%
	COFINS (sobre a receita com os descontos permitidos pela legislação tributária)	7,60%
Contribuição Social	Sobre o lucro operacional	9,00%
Imposto de Renda	Parcela do lucro líquido até R$ 240.000,00/ano	15,00%
	Parcela do lucro líquido excedente a R$ 240.000,00/ano	25,00%

4.12.2 INVESTIMENTOS

Os investimentos seguem atendem a proposta apresentada no Plano Municipal de Saneamento Básico Componente Água de setembro de 2013 (Tabela 50).

4.12.3 RESUMO DOS RESULTADOS

A seguir verifica-se o resultado dos três Cenários apresentados: Cenário Concessão (Tabela 51), Cenário 1 Autarquia (Tabela 52) e Cenário 2 Autarquia (Tabela 53).

O Cenário 1 Autarquia apresenta elevada TIR (23,32%) (Tabela), no entanto não considera as adversidades do contexto atual, o qual pode prejudicar a viabilidade deste cenário. Assim apresenta-se o Cenário 2 Autarquia (Tabela 45).

Conforme citado anteriormente, o Cenário 2 Autarquia busca quantificar estas dificuldades do contexto da Autarquia, quais sejam: menor capacidade de investimento, menor capacidade de execução elaboração e velocidade de implantação. Esta adequação torna o estudo de viabilidade econômico financeira da modalidade Autarquia mais apropriado, uma vez que estas considerações são adequadas ao contexto atual do município.

O Cenário 2 Autarquia apresentou uma TIR igual a 7,72%, superior a TIR do modelo com Concessão, 6,26% (Tabela), resultados mais realistas em comparação ao Cenário 1 Autarquia. No entanto, para melhor compreender este resultado é importante ressaltar que a análise das finanças do município de Mauá e da SAMA (Capítulos 13 e 4.10), indicou que há baixa capacidade de investimento. Tal contexto pode comprometer a viabilidade da adoção e implantação do Cenário Autarquia, prejudicando o retorno esperado do investimento.

Desta forma, mesmo apresentando a menor TIR dentre os três Cenários analisados, o modelo de Concessão oferece retorno viável. Um retorno de 6,26% tem potencial para atrair o interesse do setor privado em investir no plano de abastecimento de água de Mauá.

Tabela 43 - Resultados do fluxo de caixa descontado - Concessão

Dados gerais do projeto - Concessão		
Taxa de Desconto (%)	12	
Taxa Interna de Retorno – TIR (%)	6,26	
Valor Presente Líquido – VPL (R$)	-22.245.519,26	
Payback Simples (anos)	16	
Outros valores históricos e presentes		
Item	Valor Histórico (R$)	Valor Presente (R$)
Faturamento	2.847.377.309,61	707.354.808,94
Arrecadação	2.736.185.054,67	675.448.714,11
Custeio (com juros e sem depreciação)	2.219.621.669,81	582.050.878,40
Investimento total	134.627.156,89	53.888.258,25
Impostos (Totais)	281.055.883,43	61.755.096,72
Equity	57.610.274,70	41.275.371,31

Tabela 44 - Resultados do fluxo de caixa descontado Autarquia (faturamento igual à Concessão)

Dados gerais do projeto - Autarquia		
Taxa de Desconto (%)	12	
Taxa Interna de Retorno – TIR (%)	23,32	
Valor Presente Líquido – VPL (R$)	41.251.173,39	
Payback Simples (anos)	1	
Outros valores históricos e presentes		
Item	Valor Histórico (R$)	Valor Presente (R$)
Faturamento	2.847.377.309,61	707.354.808,94
Arrecadação	2.736.185.054,67	675.448.714,11
Custeio (com juros e sem depreciação)	2.152.866.913,26	573.554.795,33
Investimento total	134.627.156,89	53.888.258,25
Impostos (PASEP)	27.361.850,55	6.754.487,14
Equity	25.335.795,33	16.740.664,38

Tabela 45 - Resultados do fluxo de caixa descontado - Cenário 2 Autarquia

Dados gerais do projeto - Cenário 2 Autarquia		
Taxa de Desconto (%)	12	
Taxa Interna de Retorno – TIR (%)	7,72	
Valor Presente Líquido – VPL (R$)	-24.195.326,65	
Payback Simples (anos)	16	
Outros valores históricos e presentes		
Item	Valor Histórico (R$)	Valor Presente (R$)
Faturamento	2.663.332.847,78	672.082.237,55
Arrecadação	2.521.127.345,05	620.027.741,04
Custeio (com juros e sem depreciação)	2.169.776.057,33	584.134.532,02
Investimento total	134.627.156,89	53.888.258,25
Impostos (PASEP)	25.211.273,45	6.200.277,41
Equity	79.133.526,36	55.538.960,26

4.12.4 TABELAS DE CUSTO, IMPOSTOS, INVESTIMENTO E RESULTADOS

Tabela 46 - Custeio Concessão

Custeio 1 (R$) - Concessão									
Ano	Salário Direto	Benefícios e Leis Sociais	RH Total	Energia Elétrica	Substituição de Cavaletes	Repavimentação	Consultoria	Despesas com Promoção	Subtotal
2014	2.316.600,00	2.548.260,00	4.864.860,00	1.113.046,04	701.075,64	204.480,40	177.937,98	798.782,65	7.860.182,71
2015	2.363.400,00	2.599.740,00	4.963.140,00	1.015.675,14	652.468,69	190.303,37	161.119,29	816.369,68	7.799.076,17
2016	2.363.400,00	2.599.740,00	4.963.140,00	1.011.365,77	662.033,43	193.093,08	159.911,46	828.089,24	7.817.632,98
2017	2.434.720,43	2.678.192,47	5.112.912,90	1.002.970,96	666.991,70	194.539,25	159.201,76	836.249,18	7.972.865,75
2018	2.492.691,52	2.741.960,67	5.234.652,19	1.002.130,98	677.047,99	197.472,33	159.771,57	847.512,07	8.118.587,13
2019	2.551.010,52	2.806.111,57	5.357.122,09	993.236,26	684.506,41	199.647,70	106.481,61	858.662,45	8.199.656,53
2020	2.559.969,29	2.815.966,22	5.375.935,51	981.370,78	689.542,50	201.116,56	106.076,93	866.653,27	8.220.695,56
2021	2.593.869,11	2.853.256,02	5.447.125,14	972.542,58	696.673,91	203.196,56	106.038,65	874.402,74	8.299.979,56
2022	2.627.942,89	2.890.737,18	5.518.680,07	967.461,24	706.311,67	206.007,57	106.378,65	885.050,24	8.389.889,44
2023	2.637.075,62	2.900.783,18	5.537.858,80	960.742,50	713.875,00	208.213,54	106.421,44	896.187,74	8.423.299,03
2024	2.671.410,33	2.938.551,37	5.609.961,70	964.840,16	720.728,22	210.212,40	106.339,74	906.768,74	8.518.850,95
2025	2.680.630,04	2.948.693,05	5.629.323,09	969.548,53	728.001,40	212.333,74	106.339,67	917.474,11	8.563.020,54
2026	2.715.225,69	2.986.748,26	5.701.973,95	971.398,85	733.086,86	213.817,00	106.023,21	925.543,22	8.651.843,08
2027	2.749.995,30	3.024.994,83	5.774.990,12	977.782,34	742.073,79	216.438,19	106.271,67	935.871,33	8.753.427,43
2028	2.759.388,96	3.035.327,86	5.794.716,82	982.378,90	749.461,45	218.592,92	106.288,50	946.464,56	8.797.903,14
2029	2.794.419,50	3.073.861,45	5.868.280,95	983.534,12	754.202,65	219.975,77	105.933,29	953.978,90	8.885.905,70
2030	2.803.900,14	3.084.290,16	5.888.190,30	987.757,90	761.757,63	222.179,31	52.988,15	961.943,28	8.874.816,58
2031	2.839.191,62	3.123.110,78	5.962.302,40	993.847,50	770.705,63	224.789,14	53.114,02	972.278,23	8.977.036,92
2032	2.848.759,24	3.133.635,17	5.982.394,41	997.953,26	777.831,16	226.867,42	53.104,43	982.546,78	9.020.697,46
2033	2.884.311,65	3.172.742,82	6.057.054,47	1.002.307,68	785.065,73	228.977,51	53.111,01	993.046,90	9.119.563,31
2034	2.920.038,02	3.212.041,82	6.132.079,84	1.008.543,82	792.343,60	231.100,22	53.111,83	1.003.674,79	9.220.854,10
2035	2.929.779,60	3.222.757,56	6.152.537,16	1.014.233,78	799.342,15	233.141,46	53.085,63	1.013.915,87	9.266.256,04
2036	2.965.766,90	3.262.343,59	6.228.110,49	1.017.637,79	804.431,85	234.625,96	52.942,65	1.021.502,83	9.359.251,57
2037	2.975.595,46	3.273.155,00	6.248.750,46	1.026.295,82	814.283,94	237.499,48	53.096,24	1.032.132,11	9.412.058,05
2038	3.011.843,70	3.313.028,06	6.324.871,76	1.029.485,10	819.312,44	238.966,13	52.943,58	1.039.873,51	9.505.452,53
2039	3.021.759,23	3.323.935,15	6.345.694,38	1.037.990,95	829.149,49	241.835,27	53.085,27	1.050.476,92	9.558.232,29
2040	3.058.268,40	3.364.095,24	6.422.363,65	1.044.328,75	836.752,95	244.052,94	53.090,77	1.061.298,27	9.661.887,32
2041	3.068.270,92	3.375.098,01	6.443.368,92	1.049.991,36	844.022,73	246.173,30	53.059,16	1.071.592,85	9.708.208,32
2042	3.105.041,02	3.415.545,13	6.520.586,15	1.056.501,70	851.913,70	248.474,83	53.074,77	1.082.305,47	9.812.856,62
2043	3.115.130,52	3.426.643,57	6.541.774,08	1.062.743,44	859.811,23	250.778,28	53.074,77	1.093.125,18	9.861.306,97
Total	**82.859.405,62**	**91.145.346,18**	**174.004.751,80**	**30.199.644,02**	**22.624.805,56**	**6.598.901,62**	**2.230.448,96**	**26.030.531,53**	**241.154.401,93**

Custeio 2 (R$) - Concessão								
Ano	Despesas com Seguros	Outras Despesas	Comprada Atacado	Potável - Receita Garantida	Taxa Administração	Sistema de Regulação	Subtotal	Total
2014	76.436,55	12.292.681,82	50.265.899,00	2.658.863,19	2.795.739,27	798.782,65	68.888.402,47	76.748.585,18
2015	180.971,44	11.238.342,57	45.990.162,45	2.407.547,61	2.857.293,87	816.369,68	63.490.687,62	71.289.763,79
2016	68.062,15	11.307.894,36	45.845.930,72	2.389.499,34	2.898.312,33	828.089,24	63.337.788,13	71.155.421,12
2017	57.147,48	11.413.573,48	45.405.420,06	2.378.894,62	2.926.872,11	836.249,18	63.018.156,93	70.991.022,68
2018	55.478,32	11.518.768,18	45.299.124,90	2.387.409,01	2.966.292,24	847.512,07	63.074.584,73	71.193.171,86
2019	53.059,43	11.675.986,74	44.764.144,67	2.386.674,66	3.005.318,58	858.662,45	62.743.846,53	70.943.503,06
2020	50.483,73	11.793.504,62	44.103.057,73	2.377.604,15	3.033.286,46	866.653,27	62.224.589,95	70.445.285,51
2021	48.086,38	11.857.680,46	43.572.917,80	2.376.745,98	3.060.409,59	874.402,74	61.790.242,95	70.090.222,52
2022	45.856,73	12.062.365,79	43.215.054,17	2.384.366,75	3.097.675,86	885.050,24	61.690.369,54	70.080.258,97
2023	43.660,34	12.236.889,61	42.801.113,85	2.385.325,84	3.136.657,09	896.187,74	61.499.834,48	69.923.133,50
2024	44.761,41	12.297.996,28	43.061.667,28	2.383.494,66	3.173.690,60	906.768,74	61.868.378,96	70.387.229,91
2025	38.089,99	12.467.539,09	43.347.391,42	2.383.493,19	3.211.159,37	917.474,11	62.365.147,15	70.928.167,69
2026	35.302,75	12.500.810,09	43.505.762,66	2.376.399,91	3.239.401,26	925.543,22	62.583.219,89	71.235.062,97
2027	32.699,23	12.701.846,07	43.856.942,55	2.381.968,86	3.275.549,65	935.871,33	63.184.877,68	71.938.305,11
2028	30.019,67	12.775.464,66	44.133.421,18	2.382.346,11	3.312.625,97	946.464,56	63.580.342,15	72.378.245,29
2029	27.253,20	12.904.537,04	44.255.253,67	2.374.384,53	3.338.926,16	953.978,90	63.854.333,51	72.740.239,21
2030	25.334,00	13.083.880,59	44.505.298,66	2.375.348,50	3.366.801,50	961.943,28	64.318.606,54	73.193.423,12
2031	23.468,83	13.187.630,31	44.838.167,44	2.380.990,90	3.402.973,81	972.278,23	64.805.509,51	73.782.546,43
2032	21.533,90	13.361.200,68	45.090.107,01	2.380.561,00	3.438.913,73	982.546,78	65.274.863,11	74.295.560,57
2033	19.638,34	13.435.922,89	45.352.425,28	2.380.856,20	3.475.664,16	993.046,90	65.657.553,76	74.777.117,07
2034	18.288,59	13.612.609,73	45.730.608,83	2.380.893,09	3.512.861,75	1.003.674,79	66.258.936,79	75.479.790,88
2035	15.785,81	13.678.342,35	46.083.521,52	2.379.718,28	3.548.705,54	1.013.915,87	66.719.989,36	75.986.245,40
2036	13.833,11	13.816.956,86	46.331.729,37	2.373.309,04	3.575.259,89	1.021.502,83	67.132.591,10	76.491.842,67
2037	11.966,35	13.927.954,72	46.812.382,54	2.380.194,00	3.612.462,38	1.032.132,11	67.777.092,09	77.189.150,14
2038	10.025,19	14.062.933,49	47.050.382,30	2.373.350,44	3.639.557,30	1.039.873,51	68.176.122,24	77.681.574,77
2039	8.045,16	14.169.338,32	47.525.264,15	2.379.702,35	3.676.669,23	1.050.476,92	68.809.496,13	78.367.728,42
2040	6.031,60	14.346.660,82	47.908.255,58	2.379.948,61	3.714.543,94	1.061.298,27	69.416.738,81	79.078.626,13
2041	4.023,49	14.405.544,53	48.261.080,64	2.378.531,95	3.750.574,96	1.071.592,85	69.871.348,42	79.579.556,74
2042	2.014,68	14.584.102,89	48.651.597,76	2.379.231,42	3.788.069,13	1.082.305,47	70.487.321,34	80.300.177,96
2043	2.014,68	14.758.734,05	49.030.360,71	2.379.231,42	3.825.938,12	1.093.125,18	71.089.404,16	80.950.711,13
Total	1.069.372,52	387.477.693,09	1.366.594.445,88	71.716.885,60	99.658.205,84	28.473.773,10	1.954.990.376,02	2.219.621.669,81

Tabela 47 - Custeio Cenário 1 Autarquia

Custeio 1 (R$) - Autarquia									
Ano	Salário Direto	Benefícios e Leis Sociais	RH Total	Energia Elétrica	Substituição de Cavaletes	Repavimentação	Consultoria	Despesas com Promoção	Sub total
2014	4.394.531,65	3.295.898,73	7.690.430,38	1.137.334,91	716.374,50	208.942,56	181.820,94	798.782,65	10.733.685,94
2015	4.285.350,73	3.214.013,05	7.499.363,79	1.015.675,14	652.468,69	190.303,37	161.119,29	816.369,68	10.335.299,96
2016	4.148.874,60	3.111.655,95	7.260.530,54	1.011.365,77	662.033,43	193.093,08	159.911,46	828.089,24	10.115.023,53
2017	3.985.103,23	2.988.827,42	6.973.930,65	1.002.970,96	666.991,70	194.539,25	159.201,76	836.249,18	9.833.883,50
2018	3.848.627,09	2.886.470,32	6.735.097,41	1.002.130,98	677.047,99	197.472,33	159.771,57	847.512,07	9.619.032,36
2019	3.712.150,95	2.784.113,22	6.496.264,17	993.236,26	684.506,41	199.647,70	106.481,61	858.662,45	9.338.798,61
2020	3.602.970,04	2.702.227,53	6.305.197,58	981.370,78	689.542,50	201.116,56	106.076,93	866.653,27	9.149.957,63
2021	3.493.789,13	2.620.341,85	6.114.130,98	972.542,58	696.673,91	203.196,56	106.038,65	874.402,74	8.966.985,41
2022	3.384.608,22	2.538.456,17	5.923.064,39	967.461,24	706.311,67	206.007,57	106.378,65	885.050,24	8.794.273,76
2023	3.275.427,31	2.456.570,48	5.731.997,80	960.742,50	713.875,00	208.213,54	106.421,44	896.187,74	8.617.438,02
2024	3.275.427,31	2.456.570,48	5.731.997,80	964.840,16	720.728,22	210.212,40	106.339,74	906.768,74	8.640.887,05
2025	3.248.132,09	2.436.099,06	5.684.231,15	969.548,53	728.001,40	212.333,74	106.339,67	917.474,11	8.617.928,60
2026	3.248.132,09	2.436.099,06	5.684.231,15	971.398,85	733.086,86	213.817,00	106.023,21	925.543,22	8.634.100,28
2027	3.220.836,86	2.415.627,64	5.636.464,50	977.782,34	742.073,79	216.438,19	106.271,67	935.871,33	8.614.901,81
2028	3.220.836,86	2.415.627,64	5.636.464,50	982.378,90	749.461,45	218.592,92	106.288,50	946.464,56	8.639.650,83
2029	3.193.541,63	2.395.156,22	5.588.697,85	983.534,12	754.202,65	219.975,77	105.933,29	953.978,90	8.606.322,60
2030	3.166.246,40	2.374.684,80	5.540.931,20	987.757,90	761.757,63	222.179,31	52.988,15	961.943,28	8.527.557,48
2031	3.166.246,40	2.374.684,80	5.540.931,20	993.847,50	770.705,63	224.789,14	53.114,02	972.278,23	8.555.665,73
2032	3.138.951,18	2.354.213,38	5.493.164,56	997.953,26	777.831,16	226.867,42	53.104,43	982.546,78	8.531.467,61
2033	3.138.951,18	2.354.213,38	5.493.164,56	1.002.307,68	785.065,73	228.977,51	53.111,01	993.046,90	8.555.673,39
2034	3.138.951,18	2.354.213,38	5.493.164,56	1.008.543,82	792.343,60	231.100,22	53.111,83	1.003.674,79	8.581.938,81
2035	3.166.246,40	2.374.684,80	5.540.931,20	1.014.233,78	799.342,15	233.141,46	53.085,63	1.013.915,87	8.654.650,09
2036	3.166.246,40	2.374.684,80	5.540.931,20	1.017.637,79	804.431,85	234.625,96	52.942,65	1.021.502,83	8.672.072,28
2037	3.166.246,40	2.374.684,80	5.540.931,20	1.026.295,82	814.283,94	237.499,48	53.096,24	1.032.132,11	8.704.238,79
2038	3.166.246,40	2.374.684,80	5.540.931,20	1.029.485,10	819.312,44	238.966,13	52.943,58	1.039.873,51	8.721.511,97
2039	3.193.541,63	2.395.156,22	5.588.697,85	1.037.990,95	829.149,49	241.835,27	53.085,27	1.050.476,92	8.801.235,76
2040	3.193.541,63	2.395.156,22	5.588.697,85	1.044.328,75	836.752,95	244.052,94	53.090,77	1.061.298,27	8.828.221,53
2041	3.193.541,63	2.395.156,22	5.588.697,85	1.049.991,36	844.022,73	246.173,30	53.059,16	1.071.592,85	8.853.537,25
2042	3.220.836,86	2.415.627,64	5.636.464,50	1.056.501,70	851.913,70	248.474,83	53.074,77	1.082.305,47	8.928.734,97
2043	3.220.836,86	2.415.627,64	5.636.464,50	1.062.743,44	859.811,23	250.778,28	53.074,77	1.093.125,18	8.955.997,39
Total	101.974.970,35	76.481.227,76	178.456.198,11	30.223.932,89	22.640.104,42	6.603.363,79	2.230.448,96	26.030.531,53	237.946.663,53

Custeio 2 (R$) - Autarquia								
Ano	Despesas com Seguros	Outras Despesas	Despesa Agua Comprada Atacado	Aquisição Água Potável - Receita	Taxa Administração	Sistema de Regulação	Sub total	Total
2014	78.104,54	12.576.746,60	50.265.899,00	2.658.863,19	798.782,65	798.782,65	67.177.178,63	77.910.864,56
2015	180.971,44	11.245.768,01	45.990.162,45	2.407.547,61	816.369,68	816.369,68	61.457.188,87	71.792.488,83
2016	68.062,15	11.276.503,29	45.845.930,72	2.389.499,34	828.089,24	828.089,24	61.236.173,98	71.351.197,50
2017	57.147,48	11.405.474,16	45.405.420,06	2.378.894,62	836.249,18	836.249,18	60.919.434,67	70.753.318,17
2018	55.478,32	11.520.704,54	45.299.124,90	2.387.409,01	847.512,07	847.512,07	60.957.740,91	70.576.773,27
2019	53.059,43	11.703.327,46	44.764.144,67	2.386.674,66	858.662,45	858.662,45	60.624.531,12	69.963.329,73
2020	50.483,73	11.740.198,25	44.103.057,73	2.377.604,15	866.653,27	866.653,27	60.004.650,40	69.154.608,02
2021	48.086,38	11.866.842,15	43.572.917,80	2.376.745,98	874.402,74	874.402,74	59.613.397,79	68.580.383,20
2022	45.856,73	12.010.833,71	43.215.054,17	2.384.366,75	885.050,24	885.050,24	59.426.211,84	68.220.485,60
2023	43.660,34	12.183.534,31	42.801.113,85	2.385.325,84	896.187,74	896.187,74	59.206.009,82	67.823.447,84
2024	44.761,41	12.268.451,87	43.061.667,28	2.383.494,66	906.768,74	906.768,74	59.571.912,69	68.212.799,74
2025	38.089,99	12.449.100,89	43.347.391,42	2.383.493,19	917.474,11	917.474,11	60.053.023,70	68.670.952,30
2026	35.302,75	12.501.332,60	43.505.762,66	2.376.399,91	925.543,22	925.543,22	60.269.884,36	68.903.984,64
2027	32.699,23	12.710.611,29	43.856.942,55	2.381.968,86	935.871,33	935.871,33	60.853.964,58	69.468.866,39
2028	30.019,67	12.798.960,75	44.133.421,18	2.382.346,11	946.464,56	946.464,56	61.237.676,83	69.877.327,66
2029	27.253,20	12.933.473,42	44.255.253,67	2.374.384,53	953.978,90	953.978,90	61.498.322,63	70.104.645,23
2030	25.334,00	13.021.684,68	44.505.298,66	2.375.348,50	961.943,28	961.943,28	61.851.552,42	70.379.109,90
2031	23.468,83	13.132.644,65	44.838.167,44	2.380.990,90	972.278,23	972.278,23	62.319.828,27	70.875.494,00
2032	21.533,90	13.305.873,37	45.090.107,01	2.380.561,00	982.546,78	982.546,78	62.763.168,84	71.294.636,45
2033	19.638,34	13.483.905,67	45.352.425,28	2.380.856,20	993.046,90	993.046,90	63.222.919,29	71.778.592,68
2034	18.288,59	13.583.510,84	45.730.608,83	2.380.893,09	1.003.674,79	1.003.674,79	63.720.650,93	72.302.589,74
2035	15.785,81	13.675.600,90	46.083.521,52	2.379.718,28	1.013.915,87	1.013.915,87	64.182.458,24	72.837.108,33
2036	13.833,11	13.736.072,50	46.331.729,37	2.373.309,04	1.021.502,83	1.021.502,83	64.497.949,68	73.170.021,96
2037	11.966,35	13.974.528,99	46.812.382,54	2.380.194,00	1.032.132,11	1.032.132,11	65.243.336,09	73.947.574,89
2038	10.025,19	14.030.612,07	47.050.382,30	2.373.350,44	1.039.873,51	1.039.873,51	65.544.117,03	74.265.629,01
2039	8.045,16	14.163.971,94	47.525.264,15	2.379.702,35	1.050.476,92	1.050.476,92	66.177.937,44	74.979.173,20
2040	6.031,60	14.363.375,38	47.908.255,58	2.379.948,61	1.061.298,27	1.061.298,27	66.780.207,71	75.608.429,23
2041	4.023,49	14.449.300,72	48.261.080,64	2.378.531,95	1.071.592,85	1.071.592,85	67.236.122,50	76.089.659,75
2042	2.014,68	14.547.351,28	48.651.597,76	2.379.231,42	1.082.305,47	1.082.305,47	67.744.806,06	76.673.541,03
2043	2.014,68	14.746.025,84	49.030.360,71	2.379.231,42	1.093.125,18	1.093.125,18	68.343.883,00	77.299.880,39
Total	1.071.040,51	387.406.322,13	1.366.594.445,88	71.716.885,60	28.473.773,10	28.473.773,10	1.693.865.698,84	2.152.866.913,26

Tabela 48 - Custeio - Cenário 2 Autarquia

Custeio 1 (R$) - Cenário 2 Autarquia									
Ano	Salário Direto	Benefícios e Leis Sociais	RH Total	Energia Elétrica	Substituição de Cavaletes	Repavimentação	Consultoria	Despesas com Promoção	Sub total
2014	4.394.531,65	3.295.898,73	7.690.430,38	1.078.143,89	679.091,78	198.068,44	172.358,32	773.734,95	10.591.827,76
2015	4.394.531,65	3.295.898,73	7.690.430,38	1.011.299,01	649.657,47	189.483,43	160.425,10	787.363,39	10.488.658,77
2016	4.367.236,42	3.275.427,31	7.642.663,73	1.008.503,09	660.159,54	192.546,53	159.458,83	796.405,91	10.459.737,64
2017	4.367.236,42	3.275.427,31	7.642.663,73	1.001.013,61	665.690,03	194.159,59	158.891,07	802.684,10	10.465.102,13
2018	4.339.941,19	3.254.955,89	7.594.897,08	999.467,45	675.248,49	196.947,48	159.346,91	811.332,76	10.437.240,17
2019	4.339.941,19	3.254.955,89	7.594.897,08	990.656,67	682.728,65	199.129,19	106.205,07	819.872,27	10.393.488,93
2020	4.312.645,96	3.234.484,47	7.547.130,43	979.561,07	688.270,94	200.745,69	105.881,32	825.976,14	10.347.565,59
2021	4.312.645,96	3.234.484,47	7.547.130,43	970.818,73	695.439,04	202.836,39	105.850,69	831.884,73	10.353.960,01
2022	4.285.350,73	3.214.013,05	7.499.363,79	965.133,45	704.612,23	205.511,90	106.122,69	839.988,54	10.320.732,60
2023	4.285.350,73	3.214.013,05	7.499.363,79	958.354,55	712.100,65	207.696,02	106.156,92	848.444,90	10.332.116,82
2024	4.285.350,73	3.214.013,05	7.499.363,79	962.588,43	719.046,19	209.721,81	106.091,57	856.458,75	10.353.270,53
2025	4.148.874,60	3.111.655,95	7.260.530,54	967.285,93	726.302,50	211.838,23	106.091,51	864.547,87	10.136.596,58
2026	3.985.103,23	2.988.827,42	6.973.930,65	969.705,07	731.808,61	213.444,18	105.838,34	870.630,77	9.865.357,63
2027	3.848.627,09	2.886.470,32	6.735.097,41	975.624,22	740.435,91	215.960,47	106.037,11	878.403,05	9.651.558,16
2028	3.712.150,95	2.784.113,22	6.496.264,17	980.179,86	747.783,79	218.103,60	106.050,57	886.357,24	9.434.739,24
2029	3.602.970,04	2.702.227,53	6.305.197,58	981.984,70	753.014,50	219.629,23	105.766,41	891.986,94	9.257.579,36
2030	3.493.789,13	2.620.341,85	6.114.130,98	986.122,28	760.496,24	221.811,40	52.900,41	897.944,41	9.033.405,73
2031	3.384.608,22	2.538.456,17	5.923.064,39	991.734,66	769.067,17	224.311,26	53.001,10	905.662,30	8.866.840,87
2032	3.275.427,31	2.456.570,48	5.731.997,80	995.867,35	776.205,35	226.393,23	52.993,43	913.314,29	8.696.771,44
2033	3.275.427,31	2.456.570,48	5.731.997,80	1.000.188,07	783.405,53	228.493,28	52.998,70	921.122,50	8.718.205,88
2034	3.275.427,31	2.456.570,48	5.731.997,80	1.006.407,93	790.665,58	230.610,79	52.999,35	929.009,00	8.741.690,46
2035	3.275.427,31	2.456.570,48	5.731.997,80	1.012.184,92	797.727,39	232.670,49	52.978,39	936.592,38	8.764.151,37
2036	3.275.427,31	2.456.570,48	5.731.997,80	1.016.126,14	803.236,91	234.277,43	52.864,01	942.199,07	8.780.701,36
2037	3.275.427,31	2.456.570,48	5.731.997,80	1.024.181,99	812.606,78	237.010,31	52.986,88	950.042,34	8.808.826,09
2038	3.275.427,31	2.456.570,48	5.731.997,80	1.027.952,29	818.092,56	238.610,33	52.864,75	955.742,90	8.825.260,62
2039	3.302.722,54	2.477.041,91	5.779.764,45	1.035.895,48	827.475,62	241.347,06	52.978,11	963.539,33	8.901.000,04
2040	3.302.722,54	2.477.041,91	5.779.764,45	1.042.199,09	835.046,58	243.555,25	52.982,50	971.479,95	8.925.027,82
2041	3.330.017,77	2.497.513,33	5.827.531,09	1.047.973,95	842.401,06	245.700,31	52.957,22	979.018,62	8.995.582,25
2042	2.252,38	3.189.366,56	3.191.618,94	1.054.410,26	850.227,26	247.982,95	52.969,70	986.848,35	6.384.057,46
2043	2.259,63	3.199.630,01	3.201.889,63	1.060.639,64	858.109,15	250.281,84	52.969,70	994.740,70	6.418.630,66
Total	106.728.851,95	86.432.251,53	193.161.103,49	30.102.203,76	22.556.153,50	6.578.878,10	2.225.774,42	24.275.824,22	250.209.459,82

Custeio 2 (R$) - Cenário 2 Autarquia								
Ano	Despesas com Seguros	Outras Despesas	Despesa Agua Comprada Atacado	Aquisição Água Potável Receita	Taxa Administração	Sistema de Regulação	Sub total	Total
2014	74.039,70	11.922.207,23	50.265.899,00	2.658.863,19	773.734,95	773.734,95	66.468.479,02	**77.060.306,78**
2015	180.191,70	11.197.314,56	49.210.315,12	2.611.003,65	787.363,39	787.363,39	64.773.551,81	75.262.210,58
2016	67.869,50	11.244.585,08	48.176.898,50	2.564.005,59	796.405,91	796.405,91	63.646.170,49	74.105.908,13
2017	57.035,95	11.383.215,73	47.165.183,63	2.517.853,49	802.684,10	802.684,10	62.728.657,00	73.193.759,13
2018	55.330,87	11.490.083,98	46.174.714,77	2.472.532,12	811.332,76	811.332,76	61.815.327,27	72.252.567,44
2019	52.921,62	11.672.932,14	45.205.045,76	2.428.026,55	819.872,27	819.872,27	60.998.670,62	71.392.159,55
2020	50.390,64	11.718.548,57	44.255.739,80	2.384.322,07	825.976,14	825.976,14	60.060.953,36	70.408.518,95
2021	48.001,15	11.845.807,97	43.572.917,80	2.376.745,98	831.884,73	831.884,73	59.507.242,36	69.861.202,38
2022	45.746,39	11.981.934,69	43.215.054,17	2.384.366,75	839.988,54	839.988,54	59.307.079,09	69.627.811,69
2023	43.551,82	12.153.251,80	42.801.113,85	2.385.325,84	848.444,90	848.444,90	59.080.133,10	69.412.249,92
2024	44.656,94	12.239.819,97	43.061.667,28	2.383.494,66	856.458,75	856.458,75	59.442.556,35	69.795.826,88
2025	38.001,10	12.420.048,92	43.347.391,42	2.383.493,19	864.547,87	864.547,87	59.918.030,37	70.054.626,95
2026	35.241,19	12.479.534,66	43.505.762,66	2.376.399,91	870.630,77	870.630,77	60.138.199,97	70.003.557,60
2027	32.627,06	12.682.556,88	43.856.942,55	2.381.968,86	878.403,05	878.403,05	60.710.901,44	70.362.459,60
2028	29.952,47	12.770.310,47	44.133.421,18	2.382.346,11	886.357,24	886.357,24	61.088.744,71	70.523.483,95
2029	27.210,27	12.913.098,44	44.255.253,67	2.374.384,53	891.986,94	891.986,94	61.353.920,80	70.611.500,16
2030	25.292,05	13.000.122,15	44.505.298,66	2.375.348,50	897.944,41	897.944,41	61.701.950,20	70.735.355,93
2031	23.418,94	13.104.725,65	44.838.167,44	2.380.990,90	905.662,30	905.662,30	62.158.627,52	71.025.468,39
2032	21.488,89	13.278.061,56	45.090.107,01	2.380.561,00	913.314,29	913.314,29	62.596.847,05	71.293.618,50
2033	19.596,81	13.455.390,87	45.352.425,28	2.380.856,20	921.122,50	921.122,50	63.050.514,16	71.768.720,04
2034	18.249,86	13.554.743,76	45.730.608,83	2.380.893,09	929.009,00	929.009,00	63.542.513,55	72.284.204,01
2035	15.753,92	13.647.974,75	46.083.521,52	2.379.718,28	936.592,38	936.592,38	64.000.153,23	72.764.304,61
2036	13.812,56	13.715.668,25	46.331.729,37	2.373.309,04	942.199,07	942.199,07	64.318.917,36	73.099.618,72
2037	11.941,71	13.945.746,00	46.812.382,54	2.380.194,00	950.042,34	950.042,34	65.050.348,92	73.859.175,01
2038	10.010,27	14.009.721,71	47.050.382,30	2.373.350,44	955.742,90	955.742,90	65.354.950,51	74.180.211,13
2039	8.028,92	14.135.377,99	47.525.264,15	2.379.702,35	963.539,33	963.539,33	65.975.452,08	74.876.452,11
2040	6.019,30	14.334.084,64	47.908.255,58	2.379.948,61	971.479,95	971.479,95	66.571.268,03	75.496.295,85
2041	4.015,76	14.421.538,42	48.261.080,64	2.378.531,95	979.018,62	979.018,62	67.023.204,01	76.018.786,26
2042	2.010,69	14.518.553,45	48.651.597,76	2.379.231,42	986.848,35	986.848,35	67.525.090,02	73.909.147,48
2043	2.010,69	14.716.834,72	49.030.360,71	2.379.231,42	994.740,70	994.740,70	68.117.918,94	74.536.549,60
Total	**1.064.418,73**	**385.953.795,03**	**1.375.374.502,94**	**72.366.999,68**	**26.633.328,48**	**26.633.328,48**	**1.693.138.172,01**	**2.169.776.057,33**

Tabela 49 - Impostos Concessão

Impostos (R$) - Concessão										
ano	Arrecadação	Depreciação	Custo com depreciação	Resultado Operacional	Lucro Base IR	Contribuição Social	Imposto de Renda	PIS	COFINS	Total Impostos
2014	70.125.128,61	0,00	76.748.585,18	64.750.037,50	-11.998.547,68			45.581,33	5.329.509,77	5.375.091,11
2015	78.591.908,85	586.812,43	71.876.576,22	72.567.839,04	691.262,81			51.084,74	5.972.985,07	6.024.069,81
2016	79.786.397,94	1.225.241,87	72.380.662,99	73.670.770,54	1.290.107,55	116.109,68	298.526,89	51.861,16	6.063.766,24	6.530.263,97
2017	80.622.783,01	2.244.060,05	73.235.082,73	74.443.046,69	1.207.963,96	108.716,76	277.990,99	52.404,81	6.127.331,51	6.566.444,06
2018	81.666.262,91	2.773.909,40	73.967.081,26	75.406.543,86	1.439.462,61	129.551,63	335.865,65	53.083,07	6.206.635,98	6.725.136,34
2019	82.775.060,43	3.283.255,11	74.226.758,17	76.430.352,05	2.203.593,88	198.323,45	526.898,47	53.803,79	6.290.904,59	7.069.930,30
2020	83.536.708,97	3.541.966,89	73.987.252,40	77.133.620,23	3.146.367,83	283.173,10	762.591,96	54.298,86	6.348.789,88	7.448.853,81
2021	84.283.680,06	3.797.279,67	73.887.502,19	77.823.335,98	3.935.833,79	354.225,04	959.958,45	54.784,39	6.405.559,68	7.774.527,57
2022	85.301.142,55	4.052.257,02	74.132.516,00	78.762.809,97	4.630.293,97	416.726,46	1.133.573,49	55.445,74	6.482.886,83	8.088.632,53
2023	86.338.726,94	4.282.168,75	74.205.302,25	79.720.863,52	5.515.561,27	496.400,51	1.354.890,32	56.120,17	6.561.743,25	8.469.154,25
2024	87.385.303,77	4.493.265,15	74.880.495,06	80.687.220,23	5.806.725,17	522.605,27	1.427.681,29	56.800,45	6.641.283,09	8.648.370,09
2025	88.416.979,54	4.451.283,08	75.379.450,77	81.639.818,06	6.260.367,29	563.433,06	1.541.091,82	57.471,04	6.719.690,45	8.881.686,36
2026	89.166.833,67	4.376.490,26	75.611.553,23	82.332.195,87	6.720.642,64	604.857,84	1.656.160,66	57.958,44	6.776.679,36	9.095.656,30
2027	90.180.561,18	4.308.223,66	76.246.528,77	83.268.221,16	7.021.692,39	631.952,32	1.731.423,10	58.617,36	6.853.722,65	9.275.715,43
2028	91.201.325,25	4.250.439,37	76.628.684,66	84.210.743,67	7.582.059,01	682.385,31	1.871.514,75	59.280,86	6.931.300,72	9.544.481,65
2029	91.925.407,10	4.170.851,75	76.911.090,95	84.879.324,65	7.968.233,69	717.141,03	1.968.058,42	59.751,51	6.986.330,94	9.731.281,91
2030	92.654.377,19	4.098.364,54	77.291.787,66	85.552.419,18	8.260.631,52	743.456,84	2.041.157,88	60.225,35	7.041.732,67	9.886.572,73
2031	93.669.284,69	4.049.847,64	77.832.394,07	86.489.534,02	8.657.139,95	779.142,60	2.140.284,99	60.885,04	7.118.865,64	10.099.178,25
2032	94.658.556,74	3.876.517,60	78.172.078,17	87.402.978,36	9.230.900,20	830.781,02	2.283.725,05	61.528,06	7.194.050,31	10.370.084,44
2033	95.630.416,64	3.837.060,49	78.614.177,55	88.300.345,21	9.686.167,65	871.755,09	2.397.541,91	62.159,77	7.267.911,66	10.599.368,44
2034	96.663.918,71	3.806.603,78	79.286.394,67	89.254.629,34	9.968.234,68	897.141,12	2.468.058,67	62.831,55	7.346.457,82	10.774.489,16
2035	97.670.515,58	3.791.920,01	79.778.165,41	90.184.070,56	10.405.905,16	936.531,46	2.577.476,29	63.485,84	7.422.959,18	11.000.452,77
2036	98.401.367,23	3.786.346,91	80.278.189,58	90.858.902,43	10.580.712,85	952.264,16	2.621.178,21	63.960,89	7.478.503,91	11.115.907,17
2037	99.384.000,65	3.804.862,69	80.994.012,84	91.766.217,00	10.772.204,17	969.498,38	2.669.051,04	64.599,60	7.553.184,05	11.256.333,07
2038	100.160.616,94	3.811.877,23	81.493.452,00	92.483.305,66	10.989.853,66	989.086,83	2.723.463,41	65.104,40	7.612.206,89	11.389.861,53
2039	101.150.422,92	3.850.432,91	82.218.161,32	93.397.243,01	11.179.081,68	1.006.117,35	2.770.770,42	65.747,77	7.687.432,14	11.530.067,69
2040	102.181.797,32	3.882.065,09	82.960.691,22	94.349.562,56	11.388.871,33	1.024.998,42	2.823.217,83	66.418,17	7.765.816,60	11.680.451,02
2041	103.205.106,98	3.919.831,98	83.499.388,72	95.294.435,53	11.795.046,81	1.061.554,21	2.924.761,70	67.083,32	7.843.588,13	11.896.987,37
2042	104.204.370,19	3.978.034,06	84.278.212,02	96.217.105,21	11.938.893,19	1.074.500,39	2.960.723,30	67.732,84	7.919.532,13	12.022.488,66
2043	105.246.092,10	4.048.171,83	84.998.882,96	97.178.979,14	12.180.096,18	1.096.208,66	3.021.024,05	68.409,96	7.998.703,00	12.184.345,66
Total	2.736.185.054,67	106.379.441,20	2.326.001.111,02	2.526.456.470,23	200.455.359,21	19.058.637,97	52.268.661,02	1.778.520,29	207.950.064,15	281.055.883,43

Tabela 50 - Investimentos

Ano	Programa de continuidade e melhoria do abastecimento	Programa de controle operacional e planejamento a longo prazo	Programa de universalização de atendimento	Programa de Gestão Social e Ambiental	Serviços Preliminares, Administração local e Gerenciamento de Obras	Total
2014	0,00	2.500.000,00	0,00	0,00	0,00	2.500.000,00
2015	8.988.550,97	1.200.000,00	3.477.447,26	400.000,00	641.566,40	14.707.564,62
2016	0,00	0,00	6.954.894,52	200.000,00	641.566,40	7.796.460,92
2017	0,00	600.000,00	6.954.894,52	200.000,00	641.566,40	8.396.460,92
2018	8.615.901,57	6.029.848,17	433.304,41	208.218,01	481.174,80	15.768.446,95
2019	5.743.934,38	4.529.848,17	433.304,41	208.218,01	481.174,80	11.396.479,76
2020	0,00	4.029.848,17	433.304,41	208.218,01	481.174,80	5.152.545,38
2021	0,00	4.029.848,17	433.304,41	208.218,01	481.174,80	5.152.545,38
2022	0,00	3.029.848,17	433.304,41	208.218,01	481.174,80	4.152.545,38
2023	0,00	3.029.848,17	433.304,41	208.218,01	481.174,80	4.152.545,38
2024	0,00	3.132.391,13	433.304,41	52.465,40	0,00	3.618.160,94
2025	0,00	3.132.391,13	433.304,41	52.465,40	0,00	3.618.160,94
2026	0,00	3.132.391,13	433.304,41	52.465,40	0,00	3.618.160,94
2027	0,00	2.137.587,80	433.304,41	52.465,40	0,00	2.623.357,61
2028	0,00	2.137.587,80	433.304,41	52.465,40	0,00	2.623.357,61
2029	0,00	2.137.587,80	433.304,41	52.465,40	0,00	2.623.357,61
2030	0,00	2.137.587,80	433.304,41	52.465,40	0,00	2.623.357,61
2031	0,00	2.137.587,80	433.304,41	52.465,40	0,00	2.623.357,61
2032	0,00	2.137.587,80	433.304,41	52.465,40	0,00	2.623.357,61
2033	0,00	2.137.587,80	433.304,41	52.465,40	0,00	2.623.357,61
2034	0,00	2.137.587,80	433.304,41	52.465,40	0,00	2.623.357,61
2035	0,00	2.137.587,80	433.304,41	52.465,40	0,00	2.623.357,61
2036	0,00	2.137.587,80	433.304,41	52.465,40	0,00	2.623.357,61
2037	0,00	2.137.587,80	433.304,41	52.465,40	0,00	2.623.357,61
2038	0,00	2.137.587,80	433.304,41	52.465,40	0,00	2.623.357,61
2039	0,00	2.137.587,80	433.304,41	52.465,40	0,00	2.623.357,61
2040	0,00	2.137.587,80	433.304,41	52.465,40	0,00	2.623.357,61
2041	0,00	2.137.587,80	433.304,41	52.465,40	0,00	2.623.357,61
2042	0,00	2.137.587,80	433.304,41	52.465,40	0,00	2.623.357,61
2043	0,00	2.137.587,80	433.304,41	52.465,40	0,00	2.623.357,61
Total	23.348.386,92	74.715.255,01	28.653.150,93	3.098.616,06	4.811.747,97	134.627.156,89

Tabela 51 - Resultado - Concessão

Demostrativo de Resultados (R$) - Concessão							
ano	Arrecadação (+)	Custos (-)	Impostos (-)	Investimento (-)	Equity	Resultado	Resultado Acumulado
2014	70.125.128,61	76.748.585,18	5.375.091,11	2.500.000,00	14.498.547,68	- 14.498.547,68	- 14.498.547,68
2015	78.591.908,85	71.289.763,79	6.024.069,81	14.707.564,62	13.429.489,38	- 13.429.489,38	- 27.928.037,06
2016	79.786.397,94	71.155.421,12	6.530.263,97	7.796.460,92	5.695.748,06	- 5.695.748,06	- 33.623.785,13
2017	80.622.783,01	70.991.022,68	6.566.444,06	8.396.460,92	5.331.144,66	- 5.331.144,66	- 38.954.929,78
2018	81.666.262,91	71.193.171,86	6.725.136,34	15.768.446,95	12.020.492,23	- 12.020.492,23	- 50.975.422,01
2019	82.775.060,43	70.943.503,06	7.069.930,30	11.396.479,76	6.634.852,69	- 6.634.852,69	- 57.610.274,70
2020	83.536.708,97	70.445.285,51	7.448.853,81	5.152.545,38		490.024,28	- 57.120.250,42
2021	84.283.680,06	70.090.222,52	7.774.527,57	5.152.545,38		1.266.384,60	- 55.853.865,82
2022	85.301.142,55	70.080.258,97	8.088.632,53	4.152.545,38		2.979.705,67	- 52.874.160,15
2023	86.338.726,94	69.923.133,50	8.469.154,25	4.152.545,38		3.793.893,81	- 49.080.266,35
2024	87.385.303,77	70.387.229,91	8.648.370,09	3.618.160,94		4.731.542,82	- 44.348.723,53
2025	88.416.979,54	70.928.167,69	8.881.686,36	3.618.160,94		4.988.964,54	- 39.359.758,98
2026	89.166.833,67	71.235.062,97	9.095.656,30	3.618.160,94		5.217.953,46	- 34.141.805,53
2027	90.180.561,18	71.938.305,11	9.275.715,43	2.623.357,61		6.343.183,03	- 27.798.622,50
2028	91.201.325,25	72.378.245,29	9.544.481,65	2.623.357,61		6.655.240,71	- 21.143.381,79
2029	91.925.407,10	72.740.239,21	9.731.281,91	2.623.357,61		6.830.528,37	- 14.312.853,42
2030	92.654.377,19	73.193.423,12	9.886.572,73	2.623.357,61		6.951.023,73	- 7.361.829,69
2031	93.669.284,69	73.782.546,43	10.099.178,25	2.623.357,61		7.164.202,39	- 197.627,30
2032	94.658.556,74	74.295.560,57	10.370.084,44	2.623.357,61		7.369.554,12	7.171.926,82
2033	95.630.416,64	74.777.117,07	10.599.368,44	2.623.357,61		7.630.573,53	14.802.500,34
2034	96.663.918,71	75.479.790,88	10.774.489,16	2.623.357,61		7.786.281,06	22.588.781,40
2035	97.670.515,58	75.986.245,40	11.000.452,77	2.623.357,61		8.060.459,80	30.649.241,20
2036	98.401.367,23	76.491.842,67	11.115.907,17	2.623.357,61		8.170.259,78	38.819.500,98
2037	99.384.000,65	77.189.150,14	11.256.333,07	2.623.357,61		8.315.159,83	47.134.660,82
2038	100.160.616,94	77.681.574,77	11.389.861,53	2.623.357,61		8.465.823,03	55.600.483,85
2039	101.150.422,92	78.367.728,42	11.530.067,69	2.623.357,61		8.629.269,21	64.229.753,06
2040	102.181.797,32	79.078.626,13	11.680.451,02	2.623.357,61		8.799.362,56	73.029.115,62
2041	103.205.106,98	79.579.556,74	11.896.987,37	2.623.357,61		9.105.205,27	82.134.320,88
2042	104.204.370,19	80.300.177,96	12.022.488,66	2.623.357,61		9.258.345,96	91.392.666,84
2043	105.246.092,10	80.950.711,13	12.184.345,66	2.623.357,61		9.487.677,70	100.880.344,54
Total	**2.736.185.054,67**	**2.219.621.669,81**	**281.055.883,43**	**134.627.156,89**	**57.610.274,70**	**100.880.344,54**	

Tabela 52 - Resultado - Cenário 1 Autarquia

Demostrativo de Resultados (R$) - Autarquia							
ano	Arrecadação (+)	Custos (-)	Impostos PIS (-)	Investimento (-)	Equity	Resultado	Resultado Acumulado
2014	70.125.128,61	77.910.864,56	701.251,29	2.500.000,00	10.986.987,24	- 10.986.987,24	- 10.986.987,24
2015	78.591.908,85	71.792.488,83	785.919,09	14.707.564,62	8.694.063,69	- 8.694.063,69	- 19.681.050,93
2016	79.786.397,94	71.351.197,50	797.863,98	7.796.460,92	159.124,46	- 159.124,46	- 19.840.175,39
2017	80.622.783,01	70.753.318,17	806.227,83	8.396.460,92		666.776,09	- 19.173.399,30
2018	81.666.262,91	70.576.773,27	816.662,63	15.768.446,95	5.495.619,94	- 5.495.619,94	- 24.669.019,24
2019	82.775.060,43	69.963.329,73	827.750,60	11.396.479,76		587.500,34	- 24.081.518,90
2020	83.536.708,97	69.154.608,02	835.367,09	5.152.545,38		8.394.188,48	- 15.687.330,42
2021	84.283.680,06	68.580.383,20	842.836,80	5.152.545,38		9.707.914,68	- 5.979.415,74
2022	85.301.142,55	68.220.485,60	853.011,43	4.152.545,38		12.075.100,14	6.095.684,41
2023	86.338.726,94	67.823.447,84	863.387,27	4.152.545,38		13.499.346,45	19.595.030,86
2024	87.385.303,77	68.212.799,74	873.853,04	3.618.160,94		14.680.490,04	34.275.520,90
2025	88.416.979,54	68.670.952,30	884.169,80	3.618.160,94		15.243.696,50	49.519.217,40
2026	89.166.833,67	68.903.984,64	891.668,34	3.618.160,94		15.753.019,75	65.272.237,15
2027	90.180.561,18	69.468.866,39	901.805,61	2.623.357,61		17.186.531,56	82.458.768,71
2028	91.201.325,25	69.877.327,66	912.013,25	2.623.357,61		17.788.626,73	100.247.395,44
2029	91.925.407,10	70.104.645,23	919.254,07	2.623.357,61		18.278.150,19	118.525.545,64
2030	92.654.377,19	70.379.109,90	926.543,77	2.623.357,61		18.725.365,90	137.250.911,54
2031	93.669.284,69	70.875.494,00	936.692,85	2.623.357,61		19.233.740,23	156.484.651,77
2032	94.658.556,74	71.294.636,45	946.585,57	2.623.357,61		19.793.977,10	176.278.628,87
2033	95.630.416,64	71.778.592,68	956.304,17	2.623.357,61		20.272.162,19	196.550.791,06
2034	96.663.918,71	72.302.589,74	966.639,19	2.623.357,61		20.771.332,17	217.322.123,23
2035	97.670.515,58	72.837.108,33	976.705,16	2.623.357,61		21.233.344,48	238.555.467,72
2036	98.401.367,23	73.170.021,96	984.013,67	2.623.357,61		21.623.973,99	260.179.441,70
2037	99.384.000,65	73.947.574,89	993.840,01	2.623.357,61		21.819.228,15	281.998.669,85
2038	100.160.616,94	74.265.629,01	1.001.606,17	2.623.357,61		22.270.024,16	304.268.694,01
2039	101.150.422,92	74.979.173,20	1.011.504,23	2.623.357,61		22.536.387,88	326.805.081,90
2040	102.181.797,32	75.608.429,23	1.021.817,97	2.623.357,61		22.928.192,50	349.733.274,40
2041	103.205.106,98	76.089.659,75	1.032.051,07	2.623.357,61		23.460.038,56	373.193.312,95
2042	104.204.370,19	76.673.541,03	1.042.043,70	2.623.357,61		23.865.427,84	397.058.740,80
2043	105.246.092,10	77.299.880,39	1.052.460,92	2.623.357,61		24.270.393,18	421.329.133,97
Total	**2.736.185.054,67**	**2.152.866.913,26**	**27.361.850,55**	**134.627.156,89**	**25.335.795,33**	**421.329.133,97**	

Tabela 53 - Resultado - Cenário 2 Autarquia

Demostrativo de Resultados (R$) - Cenário 2 Autarquia							
ano	Arrecadação (+)	Custos (-)	Impostos PIS (-)	Investimento (-)	Equity	Resultado	Resultado Acumulado
2014	67.926.191,52	77.060.306,78	679.261,92	2.500.000,00	12.313.377,18	- 12.313.377,18	- 12.313.377,18
2015	69.675.613,16	75.262.210,58	696.756,13	14.707.564,62	20.990.918,18	- 20.990.918,18	- 33.304.295,36
2016	71.039.613,44	74.105.908,13	710.396,13	7.796.460,92	11.573.151,75	- 11.573.151,75	- 44.877.447,11
2017	72.172.426,36	73.193.759,13	721.724,26	8.396.460,92	10.139.517,95	- 10.139.517,95	- 55.016.965,06
2018	73.533.661,39	72.252.567,44	735.336,61	15.768.446,95	15.222.689,61	- 15.222.689,61	- 70.239.654,68
2019	74.902.085,24	71.392.159,55	749.020,85	11.396.479,76	8.635.574,92	- 8.635.574,92	- 78.875.229,59
2020	76.063.401,58	70.408.518,95	760.634,02	5.152.545,38	258.296,77	- 258.296,77	- 79.133.526,36
2021	77.220.378,55	69.861.202,38	772.203,79	5.152.545,38		1.434.427,01	- 77.699.099,34
2022	78.596.402,69	69.627.811,69	785.964,03	4.152.545,38		4.030.081,60	- 73.669.017,74
2023	80.022.751,31	69.412.249,92	800.227,51	4.152.545,38		5.657.728,50	- 68.011.289,24
2024	81.424.822,51	69.795.826,88	814.248,23	3.618.160,94		7.196.586,46	- 60.814.702,79
2025	82.851.418,25	70.054.626,95	828.514,18	3.618.160,94		8.350.116,17	- 52.464.586,62
2026	83.876.568,78	70.003.557,60	838.765,69	3.618.160,94		9.416.084,54	- 43.048.502,07
2027	84.642.917,77	70.362.459,60	846.429,18	2.623.357,61		10.810.671,38	- 32.237.830,69
2028	85.409.384,06	70.523.483,95	854.093,84	2.623.357,61		11.408.448,66	- 20.829.382,04
2029	85.951.862,01	70.611.500,16	859.518,62	2.623.357,61		11.857.485,62	- 8.971.896,42
2030	86.490.005,93	70.735.355,93	864.900,06	2.623.357,61		12.266.392,33	3.294.495,92
2031	87.251.505,61	71.025.468,39	872.515,06	2.623.357,61		12.730.164,55	16.024.660,47
2032	87.988.699,03	71.293.618,50	879.886,99	2.623.357,61		13.191.835,93	29.216.496,40
2033	88.704.096,87	71.768.720,04	887.040,97	2.623.357,61		13.424.978,25	42.641.474,64
2034	89.472.857,18	72.284.204,01	894.728,57	2.623.357,61		13.670.566,99	56.312.041,64
2035	90.221.944,18	72.764.304,61	902.219,44	2.623.357,61		13.932.062,52	70.244.104,15
2036	90.762.036,39	73.099.618,72	907.620,36	2.623.357,61		14.131.439,70	84.375.543,85
2037	91.479.576,62	73.859.175,01	914.795,77	2.623.357,61		14.082.248,23	98.457.792,09
2038	92.057.155,88	74.180.211,13	920.571,56	2.623.357,61		14.333.015,58	112.790.807,67
2039	92.779.202,27	74.876.452,11	927.792,02	2.623.357,61		14.351.600,53	127.142.408,19
2040	93.534.089,38	75.496.295,85	935.340,89	2.623.357,61		14.479.095,03	141.621.503,22
2041	94.289.283,33	76.018.786,26	942.892,83	2.623.357,61		14.704.246,63	156.325.749,85
2042	95.013.759,21	73.909.147,48	950.137,59	2.623.357,61		17.531.116,53	173.856.866,38
2043	95.773.634,56	74.536.549,60	957.736,35	2.623.357,61		17.655.991,00	191.512.857,38
Total	2.521.127.345,05	2.169.776.057,33	25.211.273,45	134.627.156,89	79.133.526,36	191.512.857,38	

5. SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

5.1 SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO NO MUNICÍPIO

5.1.1 CARACTERÍSTICAS FÍSICAS E URBANAS

Mauá é um município com área de 62,293 km² e população de 417.064 habitantes no censo de 2010, situado na região do Grande ABC, na RMSP – Região Metropolitana de São Paulo. Faz divisa com São Paulo (capital), ao Norte, Santo André, a Oeste, Ribeirão Pires, a Sudeste e Ferraz de Vasconcelos, no extremo Nordeste.

A maior parte do território do município ocupa as cabeceiras do Rio Tamanduateí, afluente da margem esquerda do Rio Tietê, que corre de Leste para Oeste, na direção de Santo André.

A pequena parte restante do território ocupa as cabeceiras do Rio Guaió, que corre para nordeste, fazendo a divisa entre Mauá e Ribeirão Pires, depois entre Ferraz de Vasconcelos e Suzano, antes de afluir ao Tietê. Esta última bacia faz parte da área de proteção dos mananciais da RMSP.

As divisas intermunicipais com São Paulo, Santo André e Ribeirão Pires coincidem, em sua maior parte, com os divisores de águas do Tamanduateí, que corre ao longo da principal via da cidade, a Av. Barão de Mauá, atravessa o centro e o bairro de Capuava, e vai atingir a divisa com Santo André.

Pela margem esquerda, o Tamanduateí tem como principais afluentes, em Mauá, os córregos: Itapoã (divisa com Santo André), Pedra Branca e Taboão (ao longo da Av. João XXIII), Serraria (ao longo de acesso ao Rodoanel), Capitão João (ao longo da Estrada de Ferro) e Bocaina, na parte central da cidade.

Pela margem direita, o principal afluente é o Córrego Corumbé, que corre ao longo da Av. Castelo Branco; o Córrego Oratório, divisa de Mauá com a capital, a Noroeste, também aflui ao Tamanduateí, pela margem direita, já fora de Mauá.

O território do município tem um relevo extremamente acidentado: as cotas mais baixas estão em torno de 750 m, em Capuava; a Sudoeste, ainda na divisa com Santo André, atingem 900 m; a Sudeste, na divisa com Ribeirão Pires, oscilam entre 850 m e 900 m e atingem 1.000 m na divisa com a capital, ao Norte.

O espigão que separa as bacias do Tamanduateí e do Guaió apresenta cotas que vão de 814 m no Jardim Lusitano a 978 m na divisa com a capital, passando por 854 m no Jardim Olinda, próximo à Estrada do Carneiro e 833 m na Av. Benedita Franco da Veiga, caminho do bairro do Feital.

Um dos marcos do desenvolvimento urbano-industrial da cidade de Mauá foi a implantação da estrada de ferro São Paulo Railway em 1867 e posteriormente a inauguração da Estação de Pilar, no ano de 1883, dando origem ao agrupamento urbano na região. A cidade é cortada pela estrada de ferro, com intenso transporte de carga entre a capital e o porto de Santos. Observa-se também intenso tráfego de trens de passageiros da CPTM (trens urbanos), que ligam Mauá à capital e a outras localidades da RMSP. Existem hoje três estações de passageiros em Mauá:

Capuava, na direção de Santo André, Mauá, central, e Guapituba, na direção de Ribeirão Pires.

Como muitos outros municípios da Região Metropolitana de São Paulo, a consolidação do núcleo urbano se deu em virtude da dinâmica social e econômica incrementada a partir da implantação de uma estação de trem, responsável pela possibilidade de escoamento mais intenso da produção industrial e comercial local e pela maior possibilidade de locomoção de pessoas e consequentemente de trabalhadores.

No entanto, foi com a instalação do Polo Petroquímico, no bairro de Capuava em 1957, e posteriormente com a expansão do polo industrial no atual bairro de Sertãozinho, que o crescimento urbano e econômico do município acelerou. A instalação das indústrias de cerâmica, cimento, têxtil e química contribuiu para aprofundar o amplo crescimento da cidade.

O aumento populacional acabou por intensificar também o setor comercial através de pequenos estabelecimentos especializados e de prestação de serviços, que juntos contribuíram para maior atração da força de trabalho.



Figura 30: Foto da Estação Ferroviária de Mauá da CPTM



Figura 31: Foto do Polo Petroquímico de Mauá

O núcleo urbano formou-se em torno da estação ferroviária central, onde estão os arruamentos mais antigos, com um traçado regular em xadrez.

A partir do centro, Mauá expandiu-se radialmente em todas as direções, tomando como eixos as avenidas: João Ramalho e Alberto Soares Sampaio, em direção a Santo André; Capitão João, em direção a Ribeirão Pires; Barão de Mauá, ao longo do Rio Tamanduateí, para montante; Castelo Branco, ao longo do Córrego Corumbé; Benedita Franco da Veiga, na direção do bairro do Feital e da Estrada de Sapopemba e João XXIII, ao longo do Córrego da Serraria.

A antiga Estrada Mauá – Adutora do Rio Claro, designada como Av. Washington Luiz no seu trecho inicial, liga o centro de Mauá aos bairros da região da Nova Mauá, ao Norte, cruza a divisa com São Paulo e prossegue, na capital, até a região de São Mateus.

Antiga estrada, a Av. Ayrton Senna cruza áreas não urbanizadas e o Polo Petroquímico, no bairro (industrial) de Capuava, ligando o centro aos bairros de Rosa Maria e Silvia Maria, que mais parecem fazer parte de São Paulo ou de Santo André do que de Mauá, pela distância e isolamento em relação a esta localidade e pela proximidade e integração em relação àquelas.

Recentemente, Mauá integrou-se ao sistema viário metropolitano, cortada do Sul ao Norte por uma rodovia que interliga o Rodoanel à Av. Jacu-Pessego e, por esta, à Rodovia Ayrton Senna e à Marginal do Tietê.

Esta via corre ao longo dos córregos Taboão e Serraria, superpondo-se à Av. João XXIII, cruzando o sistema rodoferroviária, próximo ao centro, em desnível e seguindo para o Norte, entre os bairros de Capuava e Oratório.

Existem apenas cinco acessos da nova rodovia ao sistema viário urbano de Mauá, o que lhe dá funções de via expressa urbana: um principal, no centro, com inúmeras possibilidades de acesso, dois ao Sul, com acessos para a Av. João XXIII e para o bairro (industrial) de Sertãozinho e dois ao Norte, com acessos para os bairros de Capuava (industrial) e Nova Mauá.

Atualmente o município é servido por generosa infraestrutura de transportes. A construção e ampliação dessas importantes vias rodoviárias que passam ou estruturam o transporte da cidade, tais como a Avenida Ayrton Senna, a Avenida Jacu-Pêssego / Nova Trabalhadores, a Avenida Papa João XXIII, o trecho sul do Rodoanel Mário Covas, entre outras, também têm contribuído enormemente para atrair novas indústrias e possibilitar o crescimento das já existentes.

Tais características urbanas, econômicas e sociais acabaram por contribuir para a inserção da cidade de Mauá no contexto metropolitano como um município que obteve uma expansão populacional quase sempre atrelada à geração de emprego na indústria e no comércio local. O histórico de ocupação caracterizou-se por fluxos migratórios distribuídos de forma heterogênea no tempo e no espaço, seguindo sempre o desenvolvimento econômico da região do grande ABC. Este crescimento populacional foi intenso nas décadas de 1960 e 1970, quando o grande ABC obteve uma expansão industrial extraordinária.

O desenvolvimento populacional e urbano de Mauá deu-se certamente pela oferta de trabalho na refinaria (hoje da Petrobrás) e nas petroquímicas que se instalaram em Mauá, nas áreas planas de Capuava, junto a Santo André, cidade de forte tradição industrial.

Ultimamente, indústrias de vários setores se instalam em terrenos não tão planos, no bairro (industrial) de Sertãozinho, lideradas por um fabricante de tintas. Aos poucos, o bairro vai sendo ocupado, não totalmente, mas pelo menos nas glebas onde o alto custo da terraplanagem não anula o baixo custo do terreno.

Isto significa mais demanda de mão de obra, que vai se localizando em áreas próximas, entre o centro e as indústrias, em empreendimentos habitacionais do programa “Minha Casa, Minha Vida”.

Fora de Capuava e Sertãozinho, áreas residenciais ocuparam quase que totalmente o território do município situado na bacia do Tamanduateí, existindo hoje pouquíssimas áreas de possível expansão, muitas delas visivelmente inadequadas do ponto de vista ambiental, devido à cobertura vegetal.

Dessa forma, a localização dos acréscimos populacionais previstos neste plano deverá ocorrer predominantemente com a ocupação dos vazios urbanos e com o adensamento de algumas áreas, por verticalização, tudo dentro da área atual, na bacia do Tamanduateí.

Algumas ocupações já ocorrem na bacia do Guaió, apesar de esta região estar enquadrada como de área de proteção a mananciais. Essas ocupações ocorrem tendo como eixo o prolongamento da Avenida Benedita Franco da Veiga, pavimentada, que se liga à Estrada de Sapopemba, rodovia estadual também pavimentada, que liga o bairro de São Mateus, na capital, à Rodovia SP - 031, Índio Tibiriçá, e por esta a Suzano, Ribeirão Pires, Via Dutra e Via Anchieta.

No entanto, não é possível notar até agora qualquer indução a novas ocupações, o que poderia ocorrer, por exemplo, com a pavimentação de algumas vias existentes, como, por exemplo, a Estrada do Carneiro.

Nas Figuras seguintes apresentam-se fotos com detalhes da ocupação urbana existente no município de Mauá, inclusive de ocupações populares em locais de terreno íngreme, consequência da escassez de espaços mais favoráveis.



Figura 32: Foto Mostrando Detalhes da Ocupação Urbana no Município de Mauá



Figura 33: Foto Mostrando Detalhes da Ocupação Urbana no Município de Mauá

As fotos mostram exemplos de ocupação de morros e de assentamento precário (Jussara) com construções às margens do córrego, que prejudicam sobremaneira a implantação dos sistemas de saneamento básico. Para fazer a água alcançar as altas cotas de desnível geométrico, no alto dos morros, a rede de abastecimento é submetida a elevadas pressões, chegando a ocasionar, nas horas de menor consumo o rompimento das tubulações. Nos fundos de vale, as margens dos córregos, estão as rotas preferenciais para a implantação das tubulações de esgoto, uma vez que a hidrografia natural já escolheu os pontos de menores cotas de desnível geométrico para o escoamento das águas, que são os locais de escoamento natural (ou seja sem implantação de dutos forçados), também para o esgoto.

5.1.1.1 HISTÓRICO

A Organização Mundial de Saúde – OMS (2006) - define saneamento como: "[...] o controle de todos os fatores do meio físico do homem que exercem, ou podem exercer, efeitos nocivos sobre a saúde, incluindo as medidas que visam prevenir e controlar doenças transmissíveis ou não."

De acordo com as estimativas da OMS, mais de 4% da taxa de mortalidade no mundo corresponde a enfermidades diarreicas que afetam principalmente crianças, sendo que 88% destes casos têm sua origem na má qualidade dos sistemas de abastecimento de água, saneamento em geral e em falta de higiene.

Assim, sistemas de abastecimento de água, esgotos sanitários, drenagem, coleta e destinação adequada de resíduos sólidos urbanos e das áreas rurais estão diretamente relacionados à qualidade de vida da população.

Em 12 de julho de 1968, a Prefeitura do Município de Mauá criou o Serviço Autônomo de Água e Esgotos, (SAAE), por meio da Lei Municipal n.1.033, com a figura jurídica de autarquia e com as competências de prestar os serviços de distribuição de água e coleta de esgotos. Neste período, a água potável era adquirida da Companhia Metropolitana de Água de São Paulo (COMASP) e os esgotos lançados in natura nos córregos e no rio Tamanduateí.

A exigência de criar um Serviço de Abastecimento de Água e Esgoto – SAAE - atrelado a uma companhia estadual se justificava, entre outros motivos, pela necessidade de escala, para que as companhias pudessem operar em regime de eficiência ao mesmo tempo em que se concretizava uma espécie de subsídio dos municípios mais ricos aos mais pobres, sendo as companhias estaduais instrumentos de operacionalização de tal sistema.

O SAAE de Mauá atuou até meados de 1975, quando o município outorgou seus serviços de água e esgoto à Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (Sabesp), por meio da Lei n.1.403, de 3 de dezembro de 1974, pelo prazo de 30 anos.

Passados 20 anos sob a responsabilidade da Sabesp, os serviços de água e esgoto foram reassumidos pelo município, que em 1996 criou o Serviço Autônomo de Água e Esgotos de Mauá (Sama), mediante a Lei n.2.581, de 16 de setembro de 1994.

Realizou-se então um planejamento dos investimentos e da gestão dos serviços, bem como da instalação de infraestrutura ligados ao saneamento público, consolidado no Plano de Desenvolvimento da Gestão dos Serviços de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário do Município de Mauá (PDGMauá).



Figura 34: Despejo de esgoto doméstico em corpo d'água

O PDG - Mauá fora concebido para orientar e definir os rumos estratégicos de investimento e gestão do sistema de saneamento básico municipal, contemplando um conjunto de elementos que tinham por finalidade enfrentar os graves problemas sanitários e ambientais locais.

O plano introduziu importantes instrumentos de gestão como indicadores objetivos e mensuráveis passíveis de fiscalização e acompanhamento sistemático por parte dos usuários, da sociedade em geral, das autoridades municipais, das instituições governamentais ou não governamentais e do Ministério Público.

O PDG consolidou também a possibilidade de construção de parcerias entre o poder público e a iniciativa privada com a intenção de aprimorar a capacidade de investimento e gestão, consolidando-se como elemento definidor de desempenho, subsidiando a aplicação de sanções contratuais nos casos de prestação de serviços de qualidade insatisfatória ou funcionando como fator de valorização do prestador dos serviços em hipótese contrária.

Essa modalidade institucional buscou obter junto ao setor privado os aportes financeiros e de gestão que o setor público não dispunha por conta das restrições aos financiamentos impostas pela Lei de Responsabilidade Fiscal, fato que dificultava a captação dos vultosos insumos envolvidos na solução dos problemas de coleta, afastamento e tratamento dos esgotos do município.

É também a partir do PDG que é instituída a Arsae – Agência Reguladora dos Serviços de Água e Esgoto de Mauá, autarquia municipal criada pela Lei Municipal n.º 3.263/2000 com a finalidade de fiscalizar a atuação da Autarquia Sama, da concessionária contratada e o cumprimento dos contratos de gestão e concessão.

Assim a gestão do sistema de esgotamento sanitário do município é transferida para uma empresa privada através do instituto da concessão de serviços públicos.

Após processo de licitação pública, a Ecosama tornou-se responsável pelo serviço de esgotamento sanitário da cidade e pela centralização do sistema comercial relativo aos serviços de abastecimento de água e coleta de esgoto pelo prazo de 30 anos. O contrato de concessão com a Municipalidade foi assinado em 10/01/2003 e sua gestão, iniciada em 06/03/2003. Em 2008 o contrato de concessão foi transferido para a Foz do Brasil, empresa que substitui a Ecosama na gestão do sistema de esgotamento sanitário do município.

A falta de planejamento estratégico do poder público para o crescimento da cidade, sem o devido controle das ocupações de áreas ambientalmente frágeis - margens de rios, topos de morro e áreas de mananciais – tem ocasionado incontáveis desafios socioambientais para as gestões públicas atuais e futuras.

E é nesse contexto que se insere atualmente a gestão do sistema de esgotamento sanitário de Mauá, a cargo da concessionária.

O gráfico seguinte produzido por estudo realizado pela Confederação Nacional de Municípios para o ano de 2000 mostra que no caso de Mauá a rede coletora de esgoto sanitário atendia 74,66% dos domicílios do município; 8,4% utilizavam fossa séptica; 3,49% utilizavam fossa rudimentar; 3,61% estavam ligados a uma vala; e 7,94 % eram lançados diretamente em um corpo receptor (rio).

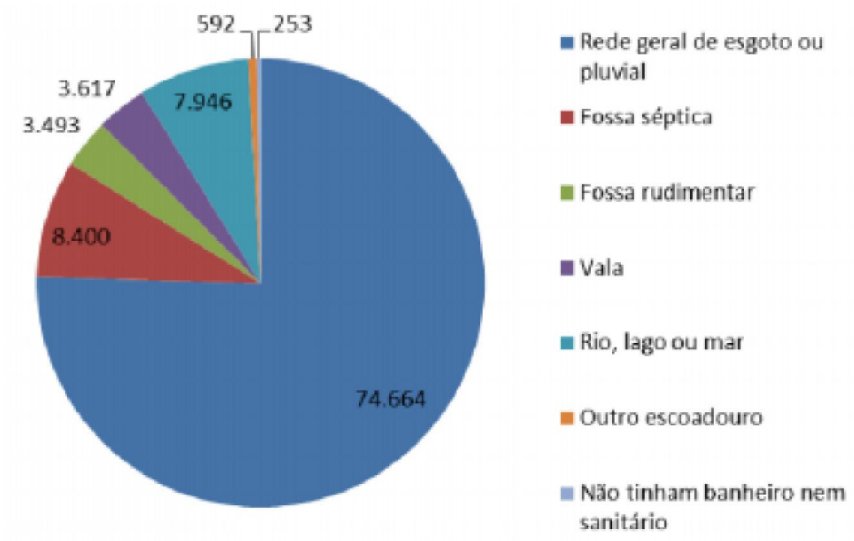


Figura 35: Rede de Esgotamento por domicílio
Fonte: Confederação Nacional dos Municípios, 2000.

Os 0,85% restantes ou lançavam seu esgoto em outro tipo de escoamento ou não possuíam banheiro ou sanitário.

Verifica-se por esses dados oficiais que ao menos com relação a rede coletora de esgoto, houve um aumento representativo da coleta subindo o indicador dos menos de 75% para os mais de 85% atuais.

Com relação aos resíduos industriais, sua composição na maioria dos casos necessita de tratamento específico para que possam ser lançados adequadamente nos corpos hídricos.

O tratamento do tipo convencional utilizado para esgoto doméstico não é capaz de garantir o tratamento adequado para este tipo de efluente.

As especificidades no tratamento dos resíduos industriais acabam por impor dificuldades à gestão compartilhada da rede de esgoto municipal, impondo soluções específicas para cada tipo de efluente para que possam ser lançados nos corpos hídricos sem risco à população ou aos mananciais de água. Este é o caso das áreas

industriais de Mauá, mais especificamente a região do bairro de Sertãozinho e do Polo Industrial Petroquímico.

Por fim, vale ressaltar que o nível de tratamento necessário para cada tipo de efluente é determinado a partir do padrão do corpo receptor e da qualidade exigida para o efluente.

As áreas selecionadas para serem atendidas pelo projeto de ampliação do sistema de esgotamento sanitário proposto para o município de Mauá possuem carências específicas de infraestrutura de saneamento básico, o que agrava as condições de saúde das populações que ali residem.

Em diversos pontos da cidade, assentamentos precários e construções comerciais ocupam as margens de rios e córregos. O exemplo mais marcante é a área destinada à construção do coletor-tronco na sub-bacia do Guaió, onde há assentamentos às margens e até mesmo “sobre” os córregos causando grande dificuldade para a execução das obras de implantação do sistema de esgotamento sanitário.



Figura 36: Fotos de comércio construído às margens do rio no Jardim Feital e moradias construídas às margens do córrego no assentamento Jussara

Tais fragilidades urbanas e de infraestrutura formam um ambiente fértil para a disseminação de uma gama de moléstias de veiculação hídrica. Grande parte das doenças transmissíveis tem seus condicionantes no meio ambiente, em especial naquelas relacionadas ao saneamento básico e a qualidade de vida da população, principalmente de crianças e idosos. Mota (1999) define doenças de veiculação hídrica como:

“[...] Doenças que podem ser transmitidas ao homem através da água, quando esta serve como meio de transporte de agentes patogênicos eliminados pelo homem através dos dejetos, ou de poluentes químicos e radioativos, presentes nos esgotos industriais. Esses agentes podem alcançar o homem através da ingestão direta da água, pelo contato da mesma com a pele ou mucosas, ou através do seu uso em irrigação contaminando alimentos que serão consumidos crus, ou água do preparo de alimentos.” [p.406]

A taxa de mortalidade infantil no município de Mauá registrada em setembro de 2009 foi de 21,42 por mil nascidos vivos tendo como principais causas de morte as doenças

diarreico-parasitárias e respiratórias, decorrentes basicamente dos fatores socioambientais que perduram desde as últimas décadas.

Outros motivos somam-se a estes, tais como: causas perinatais, resultantes da ausência de um pré-natal de qualidade, gravidez de alto risco, falta de acompanhamento do puerpério e estímulo ao aleitamento materno.

Com base em estudos realizados pelo IBGE (2005), a informação a respeito de doenças de veiculação hídrica no município em relação à taxa de internação infantil por doenças diarreicas agudas em menores de cinco anos foi de aproximadamente 4,7 por 1.000 nascidos vivos.

Na cidade de São Paulo no mesmo ano o índice de internação infantil por doenças diarreicas agudas em crianças menores de cinco anos foi de 2,93 por mil nascidos.

Outro fator preocupante é a incidência elevada de casos de tuberculose - 36,03 para cada cem mil habitantes - enfermidade típica de áreas insalubres. No caso da tuberculose, a patologia é agravada por conta do abandono do tratamento ou pela desobediência às orientações médicas.

A dengue foi a doença que apresentou maior taxa de incidência em 2009, quando foram registrados 160 casos da doença na Secretaria Municipal de Saúde, não havendo nenhuma morte provocada pela moléstia.

Seguem na Tabela 54 dados das ocorrências de algumas doenças para o município.

Tabela 54: Ocorrências de doenças

Doença	Casos Confirmados
Malária	13
Dengue	160
Febre tifoide	12
Leishmaniose	20

Fonte: Secretaria Municipal de Saúde de Mauá 2010

Para solucionar tais questões a implantação de serviços de água e esgoto não constitui a única medida necessária.

Supõe-se que exista um limiar socioeconômico, abaixo do qual, as medidas de saneamento não são suficientemente profiláticas, uma vez que estas infecções podem estar ocorrendo em domínio doméstico onde a educação em saúde, as noções de higiene e aspectos culturais são de extrema relevância na eliminação das mesmas.

Nesse contexto reside a importância de programas de educação socioambiental da população com vistas a possibilitar mudanças no comportamento social diante destes temas.

5.1.2 DESCRIÇÃO DO SISTEMA DE COLETA E AFASTAMENTO

5.1.2.1 INTRODUÇÃO

O atendimento por esgotamento sanitário no município de Mauá é realizado através de redes coletoras e coletores tronco ao longo da bacia do Rio Tamanduateí e uma parcela da bacia do Rio Guaió que pertence ao município.

O índice de atendimento por rede coletora no Município de Mauá é de 87,03% em 2010 (87,79% em 2011) e existe tratamento na bacia do Oratório correspondente a cerca de 5% do total de esgoto gerado. O valor obtido está abaixo do pretendido para atendimento em 2020, que é de 95% (atendimento com rede coletora) e 100% de tratamento do esgoto coletado.

O sistema atual possui rede em quase todas as áreas ocupadas do município, existindo rede coletora e coletores troncos em fase de desenvolvimento ou revisão de projeto e também em fase de execução das obras de implantação para melhoria do serviço de coleta dos esgotos e ampliação do índice de atendimento.

A bacia do Rio Tamanduateí em Mauá está dividida em 12 sub-bacias de atendimento conforme apresentado na Tabela 55 e Figura 37.

Tabela 55: Bacia do Rio Tamanduateí - Divisão de Sub-Bacias no Município de Mauá

Sub-Bacia Área	(km²)
Sub-Bacia 01 – Oratório	3,43
Sub-Bacia 02 - Tamanduateí Jusante Margem Direita	4,80
Sub-Bacia 02A - Tamanduateí Jusante Margem Esquerda	0,82
Sub-Bacia 03 – Itrapoã	4,86
Sub-Bacia 04 – Taboão	14,57
Sub-Bacia 05 - Capitão João	4,15
Sub-Bacia 06 – Corumbé	5,31
Sub-Bacia 07 - Tamanduateí Montante Margem Direita	0,69
Sub-Bacia 07A - Tamanduateí Montante Margem Esquerda	6,71
Sub-Bacia 08 - Feital	1,94
Sub-Bacia 09 – Bocaina	2,32
Sub-Bacia 10 – Guaió	12,46
Total	**62,06 km²**

Fonte: Foz de Mauá - Outubro/2011

Está em andamento também o projeto executivo do interceptor principal da bacia do Rio Tamanduateí no município de Mauá, o Interceptor ITA-M, que tem seu traçado previsto ao longo das margens do Rio Tamanduateí.

Atualmente existe implantado pela Sabesp, também ao longo do rio Tamanduateí, o Interceptor ITA-4 cuja responsabilidade pela sua operação e manutenção é da referida empresa. Esse interceptor recebe os esgotos do Município de Ribeirão Pires, passa por toda extensão do Rio Tamanduateí em Mauá e os conduz até a ETE- ABC em São Caetano. O ITA-4 foi dimensionado para receber os esgotos gerados no Município de Mauá.

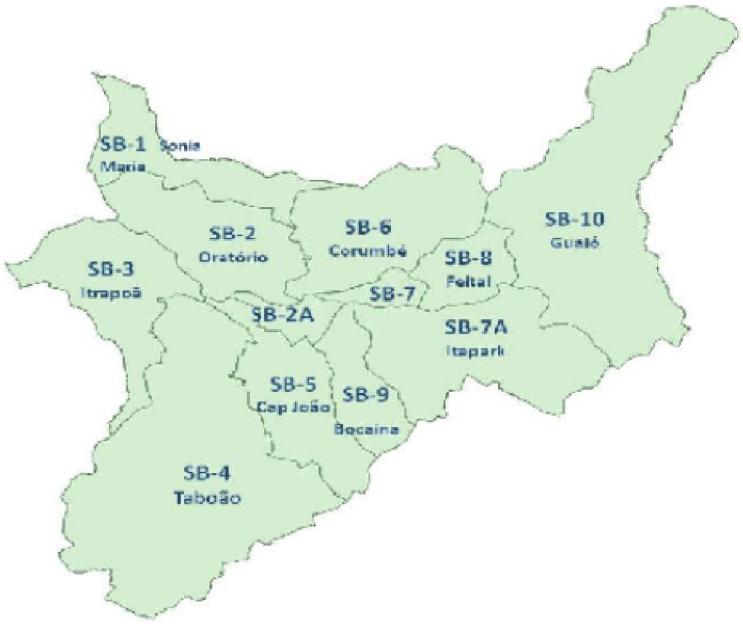


Figura 37: Mapa de Sub-Bacias de Coleta de Esgoto do Município de Mauá

A concessionária considera a possibilidade de entendimento com a Sabesp com vistas à utilização do ITA-4 para conduzir o esgoto de Mauá até sua ETE. Nesse caso seria desnecessária a construção do ITA-M.

Todos os coletores principais das sub-bacias do Rio Tamanduateí projetados ou existentes, bem como outros pontos de lançamento não atendidos por esses coletores serão interligados ao ITA-M ou (ITA-4) que transportará os esgotos até a Estação Elevatória de Esgotos Final, que recalcará através da linha de recalque até a ETE Mauá a ser implantada no município até 2014. Os projetos executivos dessa elevatória deverão estar plenamente concluídos até fevereiro de 2012, e será construída na Sub-Bacia 03, na Avenida Dr. Alberto Soares Sampaio.

Tabela 56: Número de Ligações e Economias de Esgotos - Município de Mauá

Categoria de Consumidor	Ligação	Economia	% categoria de uso
Residencial	76.465	99.019	90,56
Comercial	8.120	9.002	8,23
Industrial	1.008	1.030	0,94
Público Municipal	167	167	0,15
Público Estadual	78	78	0,07
Público Federal	11	11	0,01
Grande Consumidor	24	24	0,02
Entidade Assistencial	9	9	0,01
Total	85.882	109.340	100,00

Fonte. Foz de Mauá – Dezembro/2010 – Histograma Esgoto

A extensão total da rede coletora e coletores troncos implantados no município de Mauá é de 562 km e existem obras em andamento, nas Sub Bacias 7ª e 6. A Tabela 56 apresenta o número de ligações existentes de esgotos e a porcentagem do tipo de uso do imóvel.

Pela distribuição das economias atendidas segundo o uso do imóvel, nota-se o caráter eminentemente residencial da área de projeto.

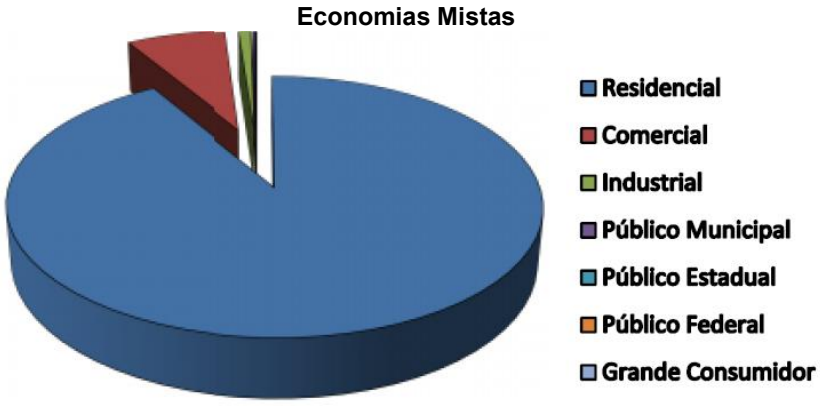


Figura 38: Gráfico de representação do percentual de economias ativas por categoria

5.1.2.2 REDE COLETORA

A extensão aproximada da rede coletora é de 528 km, cujo diâmetro predominante é de 150 mm. Também existem alguns trechos com diâmetros de 250 mm, 300 mm e 400 mm, porém em pequenas extensões não representativas.

Tabela 57: Extensões de Rede Coletora – Município de Mauá

Sub bacia de esgotamento	Área (Km^2)	Extensão de Rede Coletora (m)	Coletor Tronco (m)
SB-01	3,43	25.244,22	984,39
SB-02	4,80	47.874,82	0,00
SB-02A	0,82	12.306,26	0,00
SB-03	4,86	33.664,54	1.674,35
SB-04	14,57	60.198,45	11.117,30
SB-05	4,15	74.453,79	7.147,22
SB-06	5,31	80.193,28	4.402,26
SB-07	0,69	7.198,44	197,20
SB-7A	6,71	101.450,04	2.603,95
SB-08	1,94	25.862,57	0,00
SB-09	2,32	32.028,86	719,86
SB-10	12,46	27.961,52	5.200,28
TOTAL	62,06	528 km	34 km

Fonte: Cadastro de Rede de Esgotos – Foz de Mauá – Maio/2010

Tabela 58: Comparativos - Extensões de Rede Coletora / Ligações / Economias

Nº total de ligações ativas	85.882
Extensão de rede coletora	(km) 528
Extensão de rede por ligação (m/lig.)	6,15
Ligação por extensão (lig/km)	162,52
Nº total de economias ativas	109.340
Número de economias por ligação	1,27

Fonte. Foz de Mauá – Dezembro/2010 – Histograma Esgoto

Tabela 59: Contribuição Mensal de Esgotos e Taxas de Contribuição Mensal de Esgotos

Categoria	m³ /mês	N° Economias	m³/econ. x mês	L/econ. x dia	% do Volume
Residencial	1.338.495	109.340	12	408	87,47%
Comercial	110.090	9.002	12	408	7,19%
Publico	32.755	256	128	4.265	2,14%
Industrial	29.612	1.030	29	958	1,94%
Grande consumidor	16.615	24	692	23.076	1,09%
Assistencial	2.661	9	296	9.856	0,17%
Total	1.530.228	119.661	-	-	100%

Fonte. Foz de Mauá – Dezembro/2010 – Histograma de Esgoto

Tabela 60: Número de Ligações de Esgotos - Município de Mauá

LIGAÇÕES TOTAIS – LIGAÇÕES ATIVAS E INATIVAS

Categoria	Ligações	Economias
Público municipal	206	206
Comercial	8.768	8.768
Público estadual	81	81
Residencial	82.409	109.679
Industrial	1.170	1.169
Grandes consumidores	26	26
Entidades assistenciais	10	10
Público federal	10	10
TOTAL	92.680	119.950

LIGAÇÕES FATURADAS – LIGAÇÕES ATIVAS

Categoria	Ligações	Economias
Público municipal	182	182
Comercial	8.250	11.673
Público estadual	75	75
Residencial	79.869	103.318
Industrial	1.096	1.172
Grandes consumidores	24	24
Entidades assistenciais	10	10
Público federal	10	10
TOTAL	89.516	116.464

Fonte: Foz de Mauá - Outubro/2011

A extensão de coletores tronco é de aproximadamente 34 km, todos implantados ou recuperados pela concessionária, uma vez que não havia coletores tronco em operação antes da concessão para o setor privado.

A Tabela 57 apresenta a extensão da rede coletora e coletores tronco nas sub-bacias.

A rede coletora de esgoto atende atualmente a aproximadamente 87% da população urbana de Mauá, o que pode ser considerado um significativo avanço em relação aos dados do PDG - 66% de coleta - percentual considerado baixo em comparação com atendimento do sistema de abastecimento de água.
A Tabela 59 mostra que as ligações comerciais apresentam consumo baixo, semelhante ao consumo unitário residencial, o que denota a predominância de atividades comerciais de pequeno porte. Não estão representados os grandes consumidores.

5.1.2.3 COLETORES TRONCO E INTERCEPTORES

Os coletores tronco drenam praticamente todo o município de Mauá, Polo Petroquímico (Refinaria de Capuava) e áreas industriais na direção do interceptor do rio Tamanduateí (ITA-4). Este percorre uma extensão de 10,765 km até o córrego Cassaquera na avenida do Estado, divisa com o município de Santo André.

Tabela 61: Extensões dos Principais Coletores Tronco

Coletor	Extensão (m)
Coletor Tronco do Itrapoã	1.670,46
Coletor Tronco Taboão	6.237,89
Coletor Tronco Papa João XXIII	5969,75
Coletor tronco do Bocaina	621,86
Coletor Tronco do Corumbé	4.504,16
Coletor Tronco do Tamanduateí	1.230,58
Coletor Tronco Itapark	1.352,63
Coletor Tronco Guaió	4.915,87
Coletor Tronco Nova Mauá	207,90

Fonte: Foz de Mauá - Outubro/2011

- *Operacionalização dos Coletores Tronco Construídos*

Em virtude dos 34 km de coletores tronco já implantados no Município, iniciou-se o serviço de mapeamento das redes públicas que lançam esgoto *in natura* nos córregos, realizando as interligações nos trechos dos coletores existentes, sendo necessário limpar e restaurar as nascentes dos córregos, até então poluídos.
Essa atividade já foi concluída no Coletor Tronco do Taboão. Atualmente ela está em andamento no coletor tronco do córrego Capitão João, no coletor do Guaió e no coletor tronco do Tamanduateí.

Coletor Tronco do Taboão

No ano de 2009 a concessionária finalizou a operacionalização do coletor tronco do córrego do Taboão, que foi construído entre os anos de 2005 e 2006 e possui aproximadamente seis quilômetros de extensão.
As fotos a seguir demonstram o resultado desse trabalho, e o pretendido nos demais coletores tronco.



Figura 39: Travessia com método não destrutivo da linha férrea da CPTM



Antes Depois



Antes Depois

Figura 40: Resultados obtidos com a operacionalização do coletor tronco na sub-bacia 04

Coletor Tronco do Guaió

Construído entre os anos de 2009 e 2010 com o intuito de coletar os efluentes domésticos dos imóveis existentes na sub-bacia 10, caracterizada por estar situada completamente em APM (Área de Proteção aos Mananciais) do Município, possui cerca de 5,20 quilômetros de extensão às margens do Ribeirão Guaió e de seus afluentes.

As fotos a seguir demonstram algumas obras viabilizadas devido à existência do coletor tronco de esgoto.



Figura 41: Demonstração da construção de redes coletoras nas Ruas da Paz e Açucena, onde, anteriormente seus imóveis esgotavam diretamente nos córregos in natura



Figura 42: Água limpa à direita proveniente da despoluição da nascente do rio, na Gruta Santa Luzia. Água poluída proveniente do Tamanduateí à esquerda na foto

Coletor Tronco do Capitão João

Concluído entre os anos de 2006 e 2007, o coletor tronco do Córrego Capitão João possui mais de seis quilômetros de extensão e foi construído nas Avenidas Capitão João e Brasil. Tem a função de coletar os lançamentos no Córrego Capitão João, que está entre as duas avenidas, centralizá-los e futuramente direcioná-los para o tratamento.

O trecho existente na Avenida Capitão João já está operando. Entretanto, nem todo o trecho existente na Avenida Brasil está operante. Estão sendo desenvolvidos estudos para interligar as redes remanescentes.

Coletor Tronco do Tamanduateí

Iniciado em meados de 2010, o coletor principal deste coletor tronco está em fase de conclusão e tem a função de retirar os lançamentos existentes no início do Rio Tamanduateí, onde ele ainda é caracterizado como córrego, como demonstrado na foto a seguir.

5.1.3 MAPEAMENTO DOS FUNDOS DE VALES DO MUNICÍPIO

Os fundos de vale são as regiões com cota topográfica mais baixa de uma determinada região hidrográfica. Estes fundos concentram o escoamento superficial e sub-superficial da região e se caracterizam por abrigarem nascentes e córregos.

Os fundos de vale encontram-se dentro da APP (Área de Preservação Permanente) onde, de acordo com a Lei Federal nº 7803/89, as ocupações devem respeitar uma distância mínima de 30 metros de cada margem do córrego. Caso exista uma nascente, as ocupações não podem acontecer em um raio de 50 metros da mesma.

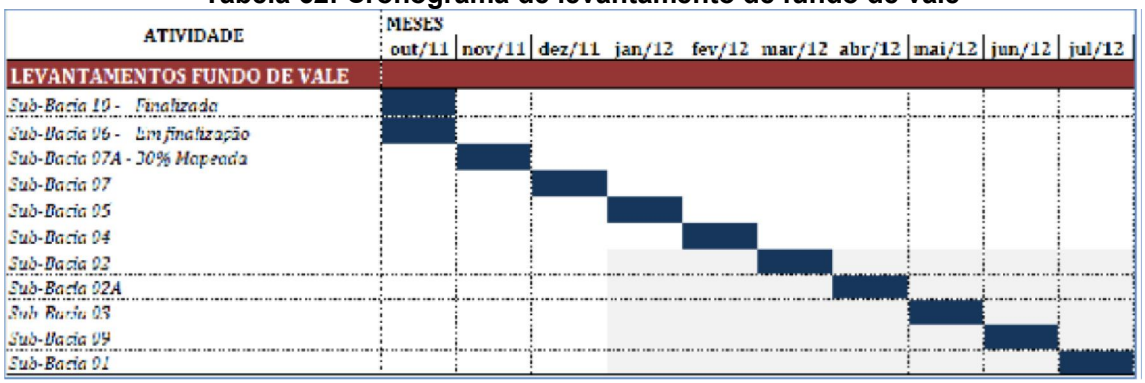
No Município de Mauá a maior parte dos fundos de vale encontra-se ocupada irregularmente, ocasionando uma cadeia de impactos ambientais, dentre eles a poluição dos corpos d'água.



Figura 43: Exemplos de ocupações irregulares em fundos de vale no Córrego do Bocaína

O lançamento, no córrego, dos efluentes sanitários domésticos pelos imóveis que ocupam esta região faz com que a população local conviva com doenças, tais como hepatite, verminoses, infecções intestinais, leptospirose, entre outras.
Para minimizar a poluição dos córregos e nascentes do Município e ampliar seu sistema de coleta e afastamento de esgoto sanitário, a concessionária está realizando um mapeamento das áreas de fundo de vale, objetivando viabilizar alternativas para coleta e afastamento dos efluentes gerados pelos imóveis que ocupam estes locais.
Este trabalho teve seu início em janeiro de 2011 e possui término previsto para julho de 2012. É feito por bacia hidrográfica do Município, conforme Tabela 62 a seguir.

Tabela 62: Cronograma de levantamento de fundo de vale



Para cada bacia são identificados os fundos de vale que possuem ocupação antrópica. A partir daí, é levantada a quantidade de imóveis e a posição dos mesmos em relação ao córrego, assim como dos lançamentos de esgoto existentes.
De posse das informações de campo, são estudadas alternativas para a implantação de um sistema de coleta e afastamento de esgoto para cada local. Os resultados destes estudos são expressos em relatórios e mapas, que juntos configuram o Levantamento de Fundo de Vale de cada Sub-bacia.

5.1.4 HISTÓRICO DE INVESTIMENTOS EFETIVADOS

Os gráficos das Figura 44 e Figura 45 apresenta a ampliação do sistema de esgotamento sanitário por ano no período de concessão, que tem uma média de crescimento de oito quilômetros de redes e de dois quilômetros de coletores por ano.

5.1.5 AÇÕES ESPECÍFICAS REALIZADAS

5.1.5.1 DESPOLUIÇÃO DA NASCENTE DO RIO TAMANDUATEÍ

Em abril de 2004 a concessionária finalizou a despoluição da nascente do Rio Tamanduateí, localizada na Gruta Santa Luzia, Jardim Itapeva. Para isso, foi implantado aproximadamente um quilômetro de rede coletora de esgoto com diâmetro de Ø150 mm no interior do Parque da Gruta Santa Luzia.

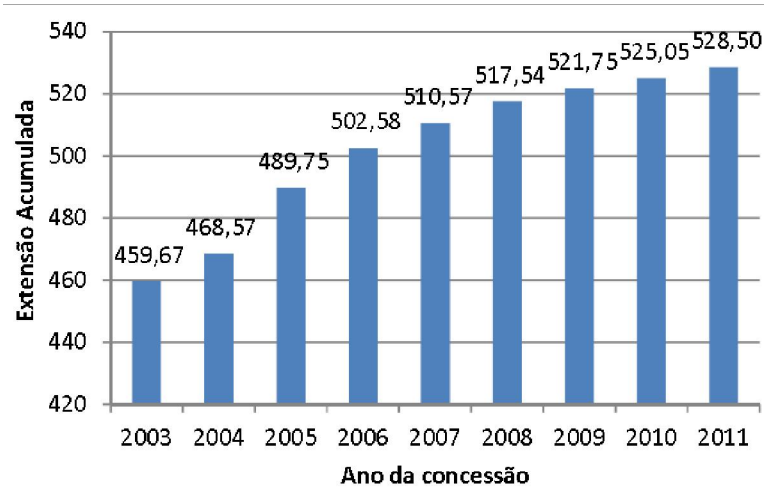


Figura 44: Crescimento da rede coletora no período

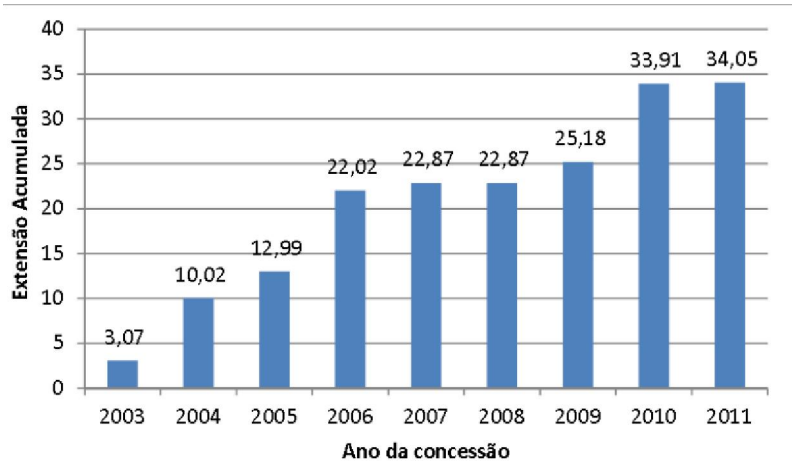


Figura 45: Crescimento da extensão de coletores tronco no período



Figura 46: Trabalho na despoluição da nascente do Rio Tamanduateí



Figura 47: Trecho onde a nascente do Rio Tamanduateí está despoluída

5.1.5.2 DESPOLUIÇÃO DO PARQUE DO GUAPITUBA

No mês seguinte à despoluição da nascente na Gruta Santa Luzia, iniciou-se a despoluição dos recursos hídricos existentes no Parque do Guapituba, no Jardim Guapituba. A operação foi dividida em três etapas: na primeira, ocorrida em 2004, foram implantados 891,3 m de coletores de esgoto. Na segunda fase, ocorrida em 2006, foram implantados outros 633,7 m, e na terceira, em novembro de 2009, mais 581,0 m, totalizando cerca de dois quilômetros de coletores de esgoto.

5.1.5.3 EXPANSÃO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO PARA REGIÕES DESFAVORECIDAS

Nesse mesmo período, a concessionária efetivou diversos investimentos na expansão do sistema de esgotamento sanitário, conforme já mencionado. Vale destacar os bairros que foram mais beneficiados com esse serviço.

- Chácara Maria Aparecida

No período compreendido entre julho de 2005 e abril de 2006, foram implantados cinco quilômetros de redes coletoras de esgoto. Em decorrência, mais de mil famílias possuem acesso ao saneamento básico no bairro.

- Jardim Oratório

A região do Jardim Oratório foi formada por ocupações irregulares desordenadas. Em virtude disso e de a área ocupada ser particular, a população vivia em situação de calamidade, sem acesso algum às redes de água e esgoto, assim como nenhuma infraestrutura.
Visando viabilizar a coleta de esgoto e melhorar as condições de vida da população, a concessionária, no período entre maio de 2005 e agosto de 2007, construiu 15 quilômetros de redes coletoras no local, beneficiando atualmente aproximadamente 5.000 famílias.

- Jardim Zaíra

Assim como o Jardim Oratório, parte do Jardim Zaíra foi ocupada desordenadamente em virtude de diversas invasões em áreas particulares e em Áreas de Proteção Permanente. Devido a essas condições, grande parte da população vivia sem acesso ao saneamento básico.

Já foram construídos, desde o inicio da concessão, em torno de nove quilômetros de redes coletoras de esgoto na região, responsáveis pela coleta dos efluentes de aproximadamente 12.000 famílias, e seu direcionamento para o coletor tronco do Corumbé, também construído pela concessionária na região.

- Vila Magine

No período de maio de 2004 a dezembro de 2005, foram construídos mais de dois quilômetros de redes coletoras de esgoto nessa região. Atualmente mais de 1.800 famílias são atendidas com redes coletoras de esgoto.

- Vila Nova Mauá

Assim como nas demais regiões citadas, a concessionária construiu, entre os anos de 2004 e 2008, quase cinco quilômetros de redes coletoras de esgoto na região, viabilizando o atendimento atual para cerca de 1.300 famílias.



Figura 48: Trabalho no Parque Guapituba

5.1.6 AVALIAÇÃO GERAL DO SISTEMA DE COLETA E AFASTAMENTO

5.1.6.1 CONTEXTO OCUPACIONAL URBANO

O crescimento econômico atrelado à ausência de políticas urbanas trouxe problemas sociais típicos de municípios periféricos de regiões metropolitanas, principalmente os relacionados às políticas públicas de educação, segurança, habitação, saúde e saneamento básico. O município de Mauá não foge à regra. Acidade é constituída por inúmeros assentamentos precários, consolidados de forma irregular no que tange às

questões de infraestrutura e de regularidade fundiária, com exceção da região central e de alguns bairros mais antigos.

Para se ter dimensão do problema, na década de 1970, apenas 2% da população do município era atendida por serviços públicos de abastecimento de água e coleta de esgoto, simultaneamente.

Atualmente as precárias condições de atendimento sanitário se estendem por grande parte da cidade, refletindo nos preocupantes índices de saúde pública e nas condições declinantes dos recursos hídricos e do meio ambiente. Uma parcela significativa dos assentamentos urbanos precários do município de Mauá está localizada às margens dos rios que cortam a cidade.

Estas áreas constituem os principais bolsões de pobreza do município, configurando ambiente urbano degradado, responsável pela precariedade da saúde humana, da comunidade e de seu entorno. Mesmo assim tais espaços são ainda os constituintes da referência de lugar, de repouso onde se desenvolvem relações familiares e onde são construídos os laços de pertencimento comunitários, fruto do desenvolvimento de sociabilidades identitárias.

O índice de atendimento por rede coletora no Município de Mauá conforme anteriormente citado é da ordem de 87% valor que está abaixo do pretendido para o município que é de 95% em 2020. O sistema atual é composto por rede coletora em quase todas as áreas ocupadas do município, enfrentando dificuldade de ampliação por ocupações irregulares junto às margens de córregos, áreas não urbanizadas, zonas de proteção ambiental permanente, topos de morros etc.

Estima-se que aproximadamente 90 mil pessoas vivam em assentamentos irregulares em Mauá, mais de 20% da população, em cerca de dez áreas distribuídas pela cidade, sendo o Jardim Zaíra e o Jardim Oratório as maiores delas. Nessas áreas a ocupação é predominantemente habitacional de baixa renda, com precariedade de infraestrutura e serviços públicos, vias estreitas e alinhamento irregular, lotes de formas e tamanhos irregulares, com construções não licenciadas e em desconformidade com os padrões legais.

A Figura 49 apresenta fotos com o reflexo dessa problemática urbana, que pode ser observada de forma pulverizada por todos os cantos da cidade de Mauá, em especial junto às margens dos córregos, trazendo também a preocupação com as enchentes nas épocas de chuvas torrenciais. É diante desse quadro de desenvolvimento urbano e espacial que o sistema de esgotamento sanitário precisa ser ampliado, na perspectiva de contribuir para a construção de uma melhor relação para o trinômio, cidade, natureza e sociedade, levando em consideração as particularidades, contradições e conflitos do contexto urbano-ambiental brasileiro.



:

Figura 49: Fotos de assentamento precário Jussara, às margens de um afluente do Rio Guaió

5.1.6.2 REDE COLETORA

A rede coletora de Mauá pode ser diferenciada em dois grupos: as redes construídas em gestões anteriores, quase todas pela Sabesp, e as redes novas construídas pela concessionária atual.

As redes mais antigas têm apresentado deficiências de funcionamento em vários pontos, por terem sido construídas de modo inadequado e sem planejamento global, o que, somado a deficiências de cadastro técnico, dificultou uma ação mais intensa e efetiva por parte da concessionária. Existem trechos que apresentam descontinuidades na declividade da tubulação, bem como problemas decorrentes de execução inadequada que permitem a introdução de material grosseiro na rede.

As redes de maior deficiência técnica concentram-se nas áreas mais populosas da cidade, locais onde as intervenções são mais difíceis, pelo grande número de interferências envolvidas no entorno, muitas vezes inviabilizando a implantação de um traçado diferente e otimizado dessas tubulações.

No aspecto operacional, um dos grandes problemas consiste nas ligações de águas pluviais à rede coletora de esgoto.

Este problema se torna muito sério em edificações em encostas de morros com soleiras em cota inferior à da rua e nas quais o esgotamento é feito pela rua do lado mais baixo. Nessas encostas de morros localizam-se várias casas que drenam todas as águas (de lavagem e de chuva, além dos esgotos sanitários) para a rede coletora.

Por outro lado, também existem vários locais onde os esgotos sanitários são lançados nas galerias de águas pluviais. Na ocorrência de chuvas fortes ocorre afogamento dos coletores e, consequentemente, refluxo de esgoto para as casas situadas em áreas baixas, além de obstruções da rede por acúmulo de areia, entulho e outros materiais trazidos pelas águas de chuvas.

Outro aspecto a ser considerado são os tampões dos poços de visitas que ficaram encobertos em função de sucessivos recapeamentos do asfalto, impedindo o acesso à rede para manutenção e limpeza da mesma.
Para a correta operação e manutenção das redes coletoras são fatores fundamentais a atualização permanente do cadastro das ligações, da rede coletora, dos poços de visita para identificar as ligações que recebem águas pluviais, os trechos de rede com problemas que comprometem seu bom funcionamento, além de um programa contínuo de informação, educação, e vistorias visando orientar a população para eliminar ligações de águas pluviais das redes coletoras.
A manutenção do cadastro técnico com as informações de interferências atualizadas periodicamente junto às demais concessionários e ao poder concedente também promove a correta equalização do programa de manutenção e operação do sistema.

5.1.6.3 COLETORES TRONCO, INTERCEPTORES E EMISSÁRIOS

A rede de afastamento do sistema é atualmente composta por aproximadamente 34 quilômetros de coletores troncos, dos quais mais da metade encontra-se em operação.
Foram analisados os lançamentos provisórios da rede coletora existente ou da rede e coletores projetados que deverão ser interceptados pelo já implantado ITA-4 ou pelo atualmente projetado ITA-M.
O número de lançamentos provisórios identificados ao longo do Rio Tamanduateí chega a 68 e atualmente os mesmos são realizados no sistema de drenagem ou diretamente, sem nenhum tratamento, nos córregos contribuintes e ao longo do próprio Rio Tamanduateí.
Os coletores troncos existentes e projetados drenam praticamente todo o município de Mauá, Polo Petroquímico (Refinaria de Capuava) e áreas industriais na direção do interceptor do rio Tamanduateí (ITA-4 ou ITA-M).
A malha necessária de coletores foi projetada pela Empresa Santech em 2006, mas devido à dinâmica urbana acelerada, que resultou na ocupação de diversas áreas junto aos fundos de vales, os locais destinados originalmente para a implantação dessas tubulações foram ocupados de forma desordenada, trazendo a necessidade de ampla revisão dos documentos, para adoção de novos traçados e métodos construtivos condizentes com a situação atual.

5.1.7 SISTEMA DE TRATAMENTO DE ESGOTO

5.1.7.1 DESCRIÇÃO DO SISTEMA EXISTENTE

Conforme já mencionado, o tratamento existente está concentrado na bacia do Oratório através da interligação das redes coletoras do bairro Sonia Maria com o Interceptor Oratório, de propriedade da Sabesp, que encaminha os esgotos para a ETE – ABC.

De acordo com o Decreto N.° 10.755, de 22 de novembro de 1977, o rio Tamanduateí e todos os seus afluentes estão enquadrados na Classe 4.

A Estação de Tratamento de Esgotos do ABC está localizada na cidade de São Paulo, na margem esquerda do Ribeirão dos Meninos, em terreno localizado no cruzamento da Avenida Almirante Delamare com a Avenida Guido Aliberti, distando cerca de 2 km da confluência daquele curso de água com o Rio Tamanduateí, que é divisa do Município de São Paulo com o Município de São Caetano do Sul.

Deverá tratar os esgotos de parte da cidade de São Paulo e receber contribuições das cidades de Santo André, São Bernardo, São Caetano, Diadema, Mauá, Ribeirão Pires e Rio Grande da Serra, as duas últimas através de reversão de seus esgotos para a bacia do rio Tamanduateí.

A ETE foi projetada em módulos de 3 m³/s, sendo que a primeira fase está concluída. No entanto, está funcionando com uma vazão menor, devido à impossibilidade da chegada de toda a vazão. Gradativamente, à medida que forem sendo concluídos os coletores troncos, a vazão de esgoto afluente à ETE irá aumentando e se aproximando de seu valor nominal, que é de 8,5 m³/s, o que exigirá a construção futura dos demais módulos de tratamento.

Espera-se uma contribuição de esgoto com elevado teor de resíduos industriais, mas decrescente no futuro; entretanto, pelo fato de as redes coletoras não estarem conectadas aos interceptores da região do ABC, fica prejudicada uma previsão precisa dos parâmetros físico-químicos dos esgotos.

A ETE ABC é do tipo lodo ativado convencional, devendo proporcionar uma eficiência superior a 90% na remoção de DBO, DQO e Sólidos em Suspensão. Para disposição do lodo, a solução adotada foi o transporte por bombeamento do lodo primário bruto e do excesso de lodo ativado para a ETE Barueri, através de tubulações próprias.

5.1.8 DELEGAÇÃO DE SERVIÇOS – ACOMPANHAMENTO DA PRODUTIVIDADE OPERACIONAL

Uma das bases do bom atendimento na prestação de serviços é a possibilidade de manter o usuário permanentemente informado dos prazos necessários à execução, bem como, da data, e se possível data e hora, previstas para a execução do serviço.

Para que isso seja possível é necessária a adoção de um sistema de planejamento e controle para os serviços de campo, sistema este que deve ser entendido como um sistema de trabalho e não só uma ferramenta de informática.

Esse sistema de trabalho envolve desde a organização dos recursos humanos, materiais e equipamentos até o desenho do fluxo de informações. A seguir são descritas as suas principais características.

Os serviços podem ser executados por pessoal próprio da concessionária ou por empresas contratadas. Após registro da solicitação de serviço no módulo de gerenciamento e controle de prestação de serviços, o sistema, pelo tipo de serviço, identifica uma das três situações:

(a) Serviço a ser executado por equipe da concessionária;

(b) Serviço a ser executado por empresa contratada;
(c) Serviço a ser executado por uma ou outra via, dependendo do número de solicitações pendentes e os prazos máximos de cada serviço (ligações de esgotos, por exemplo).
Na situação b) a solicitação é diretamente encaminhada ao terminal do responsável pela administração de contratos com empresas externas. Nas situações a) e c) a solicitação é encaminhada ao terminal do programador de serviços. Caso a solicitação não seja de emergência, passa ao rol de solicitações a programar. No caso c) o programador decide, em função do estoque de serviços a executar, a forma de execução. Caso a decisão seja por execução via empresa contratada, a solicitação também é encaminhada ao terminal do responsável pela administração de contratos.
Nos contratos com empresas externas são previstos os prazos máximos para a execução de cada serviço e a obrigatoriedade de a empresa contratada manter um sistema de programação de serviços que permita prever a data de execução. A empresa contratada é estimulada a utilizar o mesmo sistema de programação da concessionária, tendo, no entanto, plena liberdade de escolha, desde que seu sistema de programação de serviços produza os resultados esperados.
Os serviços previstos para serem contratados que apresentem interface com o usuário são apenas: os serviços de repavimentação, as novas ligações esgotos, e as expansões de esgotos. Esses serviços, praticamente, não apresentam variedade, o que os torna facilmente programáveis não havendo, portanto, previsão de maiores dificuldades nessa área.
Ao contrário dos serviços que são contratados, os serviços a serem executados com pessoal próprio apresentam grande variedade e necessitam de um sistema mais sofisticado para sua programação e controle.
A organização das equipes de campo é feita em função dos tipos de serviço que cada equipe está apta a executar. Entende-se por equipe o conjunto formado por:

- Profissionais em número e especialidades adequadas,
- Veículo para utilização exclusiva da equipe,
- Ferramentas e equipamentos operacionais necessários,
- Equipamentos de proteção individual e instrumentos de sinalização de trânsito,
- Rádio de comunicação.

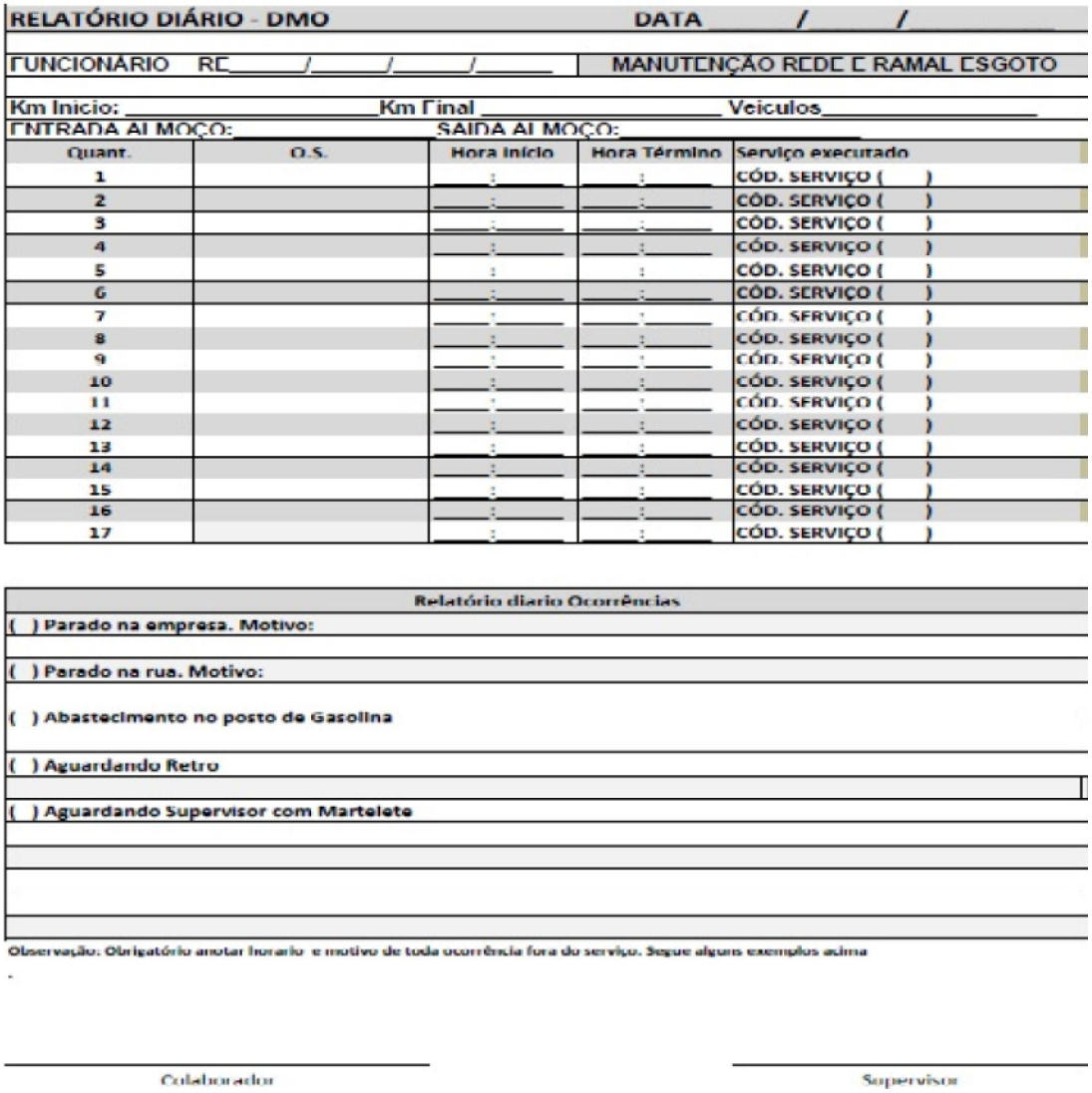
Conhecida a constituição das equipes, o sistema de programação conta com uma relação completa e detalhada dos serviços que cada equipe está apta a executar. Para cada serviço catalogado estará registrado um tempo padrão de execução, que nada mais é, que o tempo considerado ideal para a execução daquele tipo de serviço. Nesse tempo padrão está incluído somente o tempo despendido na execução do serviço propriamente dito.
Através do sistema de gerenciamento e controle de prestação de serviços a área de programação tem em seu terminal todas as solicitações de serviços de um determinado dia. Ao final do dia restam somente os serviços que foram considerados

não emergenciais, pois os emergenciais já terão tido uma solução. Esses serviços são somados aos eventuais estoques de serviços dos dias anteriores e separados por equipe, de acordo com sua natureza.

Feita a separação, há um conjunto de serviços para cada equipe. O programador passa, com o auxílio do sistema informatizado, a programar a execução dos serviços, individualmente para cada equipe, procurando aliar, da melhor forma possível, a ordem de entrada das solicitações de serviços com o menor roteiro a ser percorrido. Dessa forma é obtida, para cada equipe, a provável ordem de execução dos serviços, bem como, é possível prever, através dos tempos padrão dos serviços e demais dados do sistema, o horário aproximado da execução dos mesmos.

A programação contempla todo o rol de serviços de uma determinada equipe, mesmo aqueles cuja execução não seja possível para o dia seguinte. Dessa forma o programador pode conhecer, com antecedência, eventuais serviços que, por qualquer motivo, não possam ser executados nos prazos máximos obrigatórios, podendo tomar decisões alternativas como a execução de uma parcela deles via contratação externa, por exemplo. Por outro lado, sendo um sistema integrado, os resultados da programação são automaticamente registrados no módulo de gerenciamento e controle de prestação de serviços, dando condições do atendimento ao público manter o solicitante permanentemente informado.

A organização das equipes de campo da forma descrita e as atividades de programação dos serviços permitem, ainda, que a produtividade das equipes de campo seja permanentemente acompanhada. Em relatórios apropriados e através do monitoramento da central de rádio, é possível obter, para cada equipe, diariamente, os dados conforme exemplo a seguir na Figura 50:



RELATÓRIO DIÁRIO - DMO DATA ____/____/____

FUNCIONÁRIO RE_____/_____/_____/_____ MANUTENÇÃO REDE E RAMAL ESGOTO

Km Inicio: _____Km Final _____ Veiculos_____

ENTRADA AI MOÇO:_____SAIDA AI MOÇO:_____

Quant.	O.S.	Hora Início	Hora Término	Serviço executado
1		____:____	____:____	CÓD. SERVIÇO ( )
2		____:____	____:____	CÓD. SERVIÇO ( )
3		____:____	____:____	CÓD. SERVIÇO ( )
4		____:____	____:____	CÓD. SERVIÇO ( )
5		:	:	CÓD. SERVIÇO ( )
6		____:____	____:____	CÓD. SERVIÇO ( )
7		____:____	____:____	CÓD. SERVIÇO ( )
8		____:____	____:____	CÓD. SERVIÇO ( )
9		____:____	____:____	CÓD. SERVIÇO ( )
10		____:____	____:____	CÓD. SERVIÇO ( )
11		____:____	____:____	CÓD. SERVIÇO ( )
12		____:____	____:____	CÓD. SERVIÇO ( )
13		____:____	____:____	CÓD. SERVIÇO ( )
14		____:____	____:____	CÓD. SERVIÇO ( )
15		____:____	____:____	CÓD. SERVIÇO ( )
16		____:____	____:____	CÓD. SERVIÇO ( )
17		____:____	____:____	CÓD. SERVIÇO ( )

Relatório diario Ocorrências

( ) Parado na empresa. Motivo:

( ) Parado na rua. Motivo:

( ) Abastecimento no posto de Gasolina

( ) Aguardando Retro

( ) Aguardando Supervisor com Martelete

Observação: Obrigatório anotar horario e motivo de toda ocorrência fora do serviço. Segue alguns exemplos acima

Colaborador Supervisor

Figura 50: Exemplo de controle de produtividade

De posse de dados desse tipo será possível a apuração de índices do tipo:

- Eficiência por serviço
- Eficiência no serviço = Tempo padrão no serviço / Tempo da equipe no serviço
- Eficiência média da equipe
- Eficiência média = Tempos padrão / □Tempos produtivos
- Produtividade geral da equipe
- Produtividade geral = Tempo produtivo / Tempo disponível
- Velocidade de percurso
- Velocidade de percurso = Distância total percorrida / Tempos de percurso
- Eficiência do percurso
- Eficiência do percurso = Distância total percorrida / Número de serviços executados

O cálculo desses indicadores é feito sistematicamente pelo sistema de planejamento e controle de serviços de campo, de forma a se obter uma séria histórica para cada equipe e cada serviço.

Esses indicadores permitem que, não só cada equipe tenha seu desempenho avaliado, como também a atividade de programação dos serviços. Além disso, é possível a avaliação indireta dos serviços de apoio, pois, a indisponibilidade de recursos, como veículos e equipamentos, ferramental adequado, materiais de consumo e outros, ficam registrados no sistema como causa para um desempenho insuficiente.

A prática contínua dessa sistemática permite que a equipe como um todo melhore cada vez mais seu desempenho, pois:

- Os tempos padrão são continuamente atualizados para os padrões de produtividade locais, permitindo uma precisão cada vez melhor dos serviços de programação e, consequentemente, da previsão de prazos para o usuário. A meta é obter um grau de precisão que permita marcar o dia e a hora que o serviço será executado, passando por estágios onde somente o prazo máximo para execução será dado, para, em seguida, numa evolução contínua, ser fornecido o prazo máximo e o dia provável, o dia de execução, o dia e período (manhã ou tarde), o dia e hora e, finalmente, no dia e hora de preferência do usuário;
- A melhoria contínua dos serviços de controle operacional e do sistema e da manutenção preventiva faz com que as emergências fiquem cada vez mais raras, interferindo cada vez menos na programação dos serviços;
- É possível, ainda, pesquisar-se novas ferramentas e equipamentos, bem como, novos métodos de execução dos serviços que permitam melhoria da produtividade das equipes e do sistema como um todo, já que o processo tem objetividade suficiente para, claramente, determinar se uma modificação traz, ou não, benefícios.
- Para que haja o máximo aproveitamento do trabalho das equipes de campo, é evitado que elas tenham que cumprir rotinas administrativas que prejudiquem sua produtividade. Dentre essas rotinas estão aquelas relacionadas ao abastecimento e manutenção dos veículos e equipamentos operacionais, e o ressuprimento dos veículos com as ferramentas e materiais necessários à execução dos serviços.

Todo esse controle visa oferecer aos usuários um trabalho de qualidade e com a agilidade esperada.

5.1.9 SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE

O sistema de qualidade ISO 9001 implantado na concessionária segue as premissas do comitê integrado da qualidade da Organização Foz do Brasil, que está estruturado em procedimento e instruções normativas que abrangem as principais atividades operacionais da concessionária conforme abaixo:

5.1.9.1 PROCEDIMENTOS

- *P-230: Comunicado de Investimento em Obras à Arsae*

Descreve as atividades a serem observadas e cumpridas previamente à execução de qualquer obra que consista na ampliação do sistema de esgotamento sanitário do Município e tem como objetivo atender ao item 9.6 do Contrato de Concessão, objeto do Quarto Termo de Aditamento do mesmo, que determina que qualquer investimento em obras do sistema de esgotamento sanitário deverá ter seu orçamento submetido e aprovado pela Arsae.

- *P-219: Fiscalização de Obras Executadas por Terceiros*

Este procedimento tem como objetivo estabelecer a sistemática para fiscalização e gerenciamento das obras de esgotamento sanitário no Município, quando as mesmas forem executadas por empresas terceirizadas, contratas pela concessionária, visando garantir que a qualidade do serviço prestado pela terceirizada seja da mesma excelência do prestado pela concessionária ao Município.

- *P-216: Controle de Projeto de Sistema de Esgotamento Sanitário*

Em virtude da fase intensa de investimentos a ser realizada pela concessionária, este procedimento foi criado visando garantir o controle do recebimento e das alterações dos projetos das obras de grande porte, ou seja, da ETE, EEE e coletores tronco.

- *P-212: Execução de Rede Coletora de Esgoto*

Este procedimento cita, além do procedimento operacional de execução de redes coletoras de esgoto, as diretrizes técnicas para a execução de cada etapa do processo de construção de uma nova rede coletora de esgoto, de acordo as diretrizes estabelecidas pela ABTN NBR 9814:1987.

- *P-211: Elaboração de Projeto para Implantação de Rede Coletora de Esgoto*

Este procedimento visa a demonstrar o processo de elaboração de projetos para a construção de redes coletoras de esgoto, desde a identificação da oportunidade ao aceite e cadastro da obra executada.

O projeto é uma etapa importante, pois é nela que são dimensionados e desenhados os critérios necessários para se atingir os objetivos da obra. Nele devem constar todas as informações pertinentes e facilitadoras à execução da mesma, de forma a: evitar transtornos como retrabalhos e perdas de trabalhos; garantir o aumento da produtividade; diminuir custos etc. Uma obra de rede coletora de esgoto executada em desacordo com o projeto, assim como um projeto desenvolvido em desacordo com os requisitos técnicos necessários, pode, além de não garantir a qualidade do serviço prestado, requerer uma manutenção excessiva e até inviabilizar o resultado esperado da obra.

No intuito de padronizar e garantir a qualidade do serviço prestado, este procedimento foi minuciosamente elaborado, em conformidade com a ABNT NBR 9649:1986 e com a realidade da concessionária.

5.1.9.2 INSTRUÇÕES DE TRABALHO

- *I-235: Troca de Hidrômetro – Corretiva*

Está instrução de trabalho define as etapas e metodologias para a troca de hidrômetros danificados e/ou violados, com o intuito de garantir a confiabilidade da micromedição.

- *I-217: Manutenção de Cavaletes*

Define os critérios para eliminar vazamentos e obstruções nos cavaletes, visando o restabelecimento do fornecimento de água potável ao usuário.

- I-216: Troca de Hidrômetro – Preventiva

Por ser um instrumento de medição, o hidrômetro deve estar sempre aferido, de acordo com as determinações do INMETRO. Para segurança do usuário e da concessionária, no que se refere à micromedição, deve ser realizada a troca preventiva do mesmo neste período. Este documento dá as instruções necessárias para a realização desta troca.

- *I-214: Vistoria para Ligação de Esgoto*

Dá as diretrizes para a forma de realizar o levantamento e a análise em campo, de todas as informações necessárias e da viabilidade da ligação de esgoto.

- *I-206: Renovação de Ligação Domiciliar de Esgoto*

Define a metodologia e o processo ideal para a substituição de todo o ramal existente ou a execução de um novo ramal em outro local de um imóvel interligado à rede coletora de esgotos, eliminando ou alterando a ligação original.

- *I-205:* Manutenção Preventiva em Rede Coletora de Esgoto

Cláusula contratual da concessão define o índice de eficiência do sistema de coleta de esgotos sanitários, a ser medido em relação ao número de desobstruções de redes coletoras e ramais prediais que efetivamente forem realizadas por solicitação dos usuários. Assim, foi criado, no sistema de gestão da qualidade ISSO 9001, a Instrução de Trabalho I-205: “Manutenção Preventiva nas redes coletoras de esgoto”, que visa a diminuir o índice de solicitações, por parte dos usuários, de serviços de desobstrução de rede coletora de esgoto, pois um serviço eficiente implica que o sistema opera sem queixas de obstruções.

Em paralelo à atividade operacional, a equipe de engenharia elabora estudos e análises das situações dessas redes com baixo desempenho, visando intervenções definitivas no local.

- *I-204: Manutenção de Ramais Domiciliares e de Redes* Coletoras de Esgoto

Instrui quanto à metodologia e o processo para a eliminação de vazamentos, infiltrações e rompimentos em ramais domiciliares e em redes coletoras de esgoto.

- *I-202: Desobstrução de Redes e Ramais de Esgoto*

Descreve o processo para a desobstrução de redes públicas e de ramais domiciliares de coleta de esgoto, e é complementada pela I-246.

- *I-246: Descarte dos Resíduos do Caminhão Vácuo*

Este documento foi elaborado para instruir quanto ao descarte adequado dos resíduos provenientes das atividades do caminhão a vácuo, citadas na I-202 acima. O descarte deve ser realizado em poço correto e específico, de modo que os resíduos sejam encaminhados para tratamento.

5.1.10 ESTRUTURA DO DEPARTAMENTO OPERACIONAL DA CONCESSIONÁRIA

Descrevem-se a seguir as atividades e áreas desenvolvidas no Departamento Operacional da concessionária, com os procedimentos e instruções de trabalho referentes às atividades de cada área. São divididas entre a equipe de custeio, responsável pela manutenção e operação corriqueira do sistema, e a equipe de investimento, existente em virtude dos investimentos da concessionária no Município.

5.1.10.1 EQUIPES DE CUSTEIO – OPERAÇÃO PADRÃO

- *Programação/Supervisão/Controle de Serviços*

Composta por um Supervisor de Manutenção e três Programadores de Serviços, esta equipe é responsável por emitir e transmitir às equipes operacionais as ordens de serviço provenientes das solicitações dos usuários no atendimento ao público, e é responsável pela análise e controle da produtividade e do tempo médio das equipes.

- *Manutenção de Redes e Ramais de Esgoto*

Composta por oito funcionários, divididos em duas equipes, é responsável pela manutenção das redes coletoras e dos ramais prediais de esgoto danificados, que compõem o sistema de esgotamento municipal.

- *Desobstrução de Redes e Ramais de Esgoto*

Composta por oito funcionários, divididos em quatro equipes, onde com o apoio de três caminhões “jato de alta pressão” e um caminhão “vácuo”, realizam a desobstrução das redes coletoras e dos ramais prediais de esgoto no Município, normalmente ocasionadas pelo mau uso do sistema de esgotamento por parte dos usuários.

- *Manutenção de Cavaletes*

É composta por dez funcionários, divididos em cinco equipes, sendo estes, responsáveis pela manutenção, adequação e troca dos cavaletes de água, conforme solicitação dos usuários.

- *Troca de Hidrômetro*

A equipe é composta por um funcionário, que é responsável pela troca corretiva e preventiva de hidrômetros no Município, de forma a garantir a confiabilidade da micromedição, sendo a primeira, troca corretiva, realizada em virtude de maus usos e necessidade de reparos nos instrumentos, e a segunda, troca preventiva.

- *Suspensão/Reativação do Fornecimento de Água*

Atualmente composta por oito integrantes, divididos em equipes de acordo com a necessidade do trabalho. É responsável pelo corte e pela religação do fornecimento de água, devido à efetivação ou não de pagamento no prazo preestabelecido.
O corte é realizado inicialmente no cavalete de água. Caso o usuário não autorize o acesso do funcionário, outra equipe é acionada para realizar o corte no ramal de água. Na efetivação do pagamento da conta de água, a reativação do fornecimento é realizada pela mesma equipe, num prazo de 24 horas.

- *Manutenção Civil e Limpeza*

Equipe responsável pela manutenção e limpeza, bem como assentamento de calçadas, nivelamento de poços de visita e inspeção, dentre outros serviços gerais. Composta por oito funcionários, divididos em três equipes.

- *Repavimentação*

É a equipe responsável pela repavimentação das vias públicas, visando à reconstrução do pavimento original, onde foram necessárias intervenções da concessionária. É composta por três funcionários.

- *Cadastro Técnico*

Composta por quatro integrantes, sendo estes: um Desenhista, dois Auxiliares de Campo e um Analista de Planejamento. O cadastro técnico objetiva registrar, manter e atualizar informações sobre o posicionamento e características das tubulações e de todos os equipamentos componentes da estrutura do sistema de esgotamento sanitário municipal. É através desse cadastro técnico que se sabe o que se tem e onde está, já que se trata de estruturas essencialmente subterrâneas e de difícil acesso. Todo esse registro devesse à necessidade de conhecimento do objeto de trabalho da empresa, facilitando a operação, manutenção e planejamento da ampliação de cobertura de atendimento do sistema.
O Desenhista é responsável por cadastrar no sistema de geoprocessamento as informações coletadas em campo pelos Auxiliares. O software atualmente utilizado é baseado no sistema GIS (Geographic Information System). A concessionária participa

desde maio/2011 do Comitê Corporativo de GIS, que busca a padronização de um sistema ideal de geoprocessamento, que integre as informações comerciais às informações cartográficas do ambiente de atendimento e possibilite difundir as funcionalidades desta ferramenta para as aplicações em todos os departamentos da empresa.
Prevê-se que até o final de 2012 o sistema de georeferênciamento já esteja padronizado pela escolha do software para toda a Organização Foz do Brasil

- *Manutenção de Coletores Tronco de Esgoto*

Em virtude das atividades desenvolvidas, referentes à operacionalização dos coletores tronco existentes, foi criada a equipe de manutenção de coletores tronco, que é composta por quatro funcionários, responsáveis pela manutenção preventiva e corretiva exclusivamente nos coletores tronco de esgoto operantes.

5.1.10.2 EQUIPE DE INVESTIMENTO – EXPANSÃO DE REDES COLETORAS E CRESCIMENTO VEGETATIVO

- *Expansão de Rede Coletora de Esgoto*

É a equipe responsável pela expansão, em virtude do crescimento vegetativo do Município e as metas de ampliação, do sistema de esgotamento sanitário municipal. É composta por quatro funcionários.

- *Manutenção e Limpeza*

Composta por quatro funcionários, a equipe é responsável pela manutenção e limpeza, bem como assentamento de calçadas, nivelamento de poços de visita e inspeção, dentre outros serviços gerais.

- *Expansão de Ramal Predial de Esgoto*

Composta por três funcionários, a equipe é responsável pelo atendimento das solicitações dos usuários quanto à interligação dos novos empreendimentos à rede pública coletora de esgoto.

- *Topografia*

Equipe responsável pela realização dos levantamentos topográficos (altimétricos, planimétricos ou planialtimétricos) do terreno em estudo. Composta por um Topógrafo e um Auxiliar de topografia.

- *Projeto e Orçamento*

É a equipe responsável pelos diversos serviços referentes ao departamento, aos quais seguem:

- Elaboração e revisão de projetos e cronogramas para obras de esgoto;
- Atendimento às solicitações do Poder Público;
- Atendimento técnico às solicitações dos usuários;
- Fornecimento de diretrizes técnicas;

- Gestão e planejamento dos processos;
- Apoio à gerência nos serviços gerais do departamento.

5.1.11 A ESTRUTURA ATUAL E A ESTRUTURA DA PROPOSTA TÉCNICA À LICITAÇÃO DA CONCESSÃO

Visando atender às solicitações dos usuários em tempo hábil e conforme os índices propostos pelo sistema de gestão da qualidade implantado, existe uma diferença entre a estrutura operacional hoje existente e a estrutura apresentada na proposta técnica da concessionária à licitação da concessão.

A estrutura operacional empregada é dimensionada baseando-se na demanda atual dos serviços solicitados e executados. A Tabela 63 apresenta os 69 principais índices atendidos, conforme Sistema da Qualidade, os quais vêm sendo atendidos satisfatoriamente com a estrutura atual.

Existe atualmente uma demanda elevada dos serviços de desobstrução de redes coletoras, uma vez que o sistema de esgotamento sanitário do Município contém redes que funcionam de forma inadequada, apresentando águas pluviais, gorduras, entupimentos e refluxos. Estes pontos estão sendo mapeados e são alvos de desobstruções preventivas, o que até o momento não reduz o número de operações de desobstrução corretiva, porém reduz os inconvenientes aos usuários. Paralelamente está sendo proposto um plano de atuação nestes locais, visando a reduzir águas pluviais e gorduras nas redes e, caso necessário, remanejamento do trecho. Após esta segunda etapa é esperada uma redução significativa das operações de desobstrução.

Tabela 63: Índices Atendidos

serviços				
descrição	prazo atendimento	quantidades (un)		
		no prazo	fora prazo	total
ligação esgoto	5 dias úteis	35	0	35
desobstrução rede /ramal esgoto	24horas	158	3	161
ocorrências relativas à ausência ou má qualidade da repavimentação	5 dias úteis	140	0	140
ocorrências de caráter comercial	24 horas	34	1	35
TOTAL		367	4	371
E1		99		
F1		**1**		
Estudo de viabilidade de prolongamento de rede coletora	15 dias úteis	4	0	4
Fornecimento de Diretrizes para instalação de rede coletora	15 dias úteis	0	0	0
Inexistência de ligação de esgoto	15 dias úteis	10	0	10
Vistoria para alteração de economia/categoria	15 dias úteis	83	1	84
TOTAL		464	5	469
E2		99		
F2		**1**		

Fonte: Relatório Mensal de Acompanhamento – Junho/2011

Com relação aos serviços de suspensão/reativação do fornecimento de água, a demanda do Município exigiu, desde o início das operações, a estrutura atualmente empregada.
Visando a manter a qualidade nos acabamentos das ruas, calçadas e praças públicas após as intervenções por parte da concessionária, é necessária a equipe de manutenção civil e repavimentação, garantindo que o asfalto seja recomposto em até cinco dias após as operações.
Para que todos os serviços de operação sejam efetuados dentro do prazo pactuado com o usuário, é necessária a equipe de programação, responsável por encaminhar as atividades e medir a produtividade das equipes.

5.1.12 ESTUDOS E PLANOS EXISTENTES

A proposta de ampliação do sistema de esgotamento sanitário para o Município de Mauá tem como objetivo geral ampliar a coleta, afastamento, tratamento e destinação adequada de todo o esgoto gerado em seu território, buscando garantir o acesso universal de toda a população aos serviços públicos de saneamento básico.
Dentre os estudos e projetos existentes relacionados ao sistema de saneamento básico do município de Mauá, aqueles que apresentam interesse direto no desenvolvimento do escopo do presente trabalho são:

- Projeto Executivo do Sistema de Esgotos Sanitários do Município de Mauá;
- Projeto da EPAI (Estação de Produção de Água Industrial) – Mauá;
- Revisão dos Projetos do Sistema de Esgotamento Sanitário;
- Diagnóstico dos Projetos dos Coletores Tronco.

O Projeto Executivo do Sistema de Esgotos Sanitários do Município de Mauá: elaborado no ano de 2004 pela empresa Santech Consultoria e Projetos para a Ecosama, à época concessionária do sistema de esgotos do município de Mauá se referiu aos coletores tronco, interceptor ITA-M, elevatórias e linhas e recalque para coleta e afastamento dos esgotos sanitários do Município.
No estudo foram determinadas as sub-bacias de contribuição e seus limites. Através do estudo demográfico e dados fornecidos do sistema de abastecimento de água e esgotos sanitários foram determinadas as vazões para os sistemas projetados.
As principais obras lineares projetadas foram as seguintes:

- CIs Tamanduateí 1 a 11;
- CTs Guaió e CT Guaió – ITA-M;
- CIs Sub-Bacia 8.1 a 8.4;
- CIs Itapark 1 a 11;
- CT Bocaina e CIs Bocaina de 21 a 5;
- CT Corumbé;
- CT Capitão João;

- Interceptor ITA-M.

Qualquer dado adicional bem como a consulta na integra dos projetos e estudos existentes referentes ao sistema de esgotamento sanitário do município de Mauá estão disponíveis para vistas na sede da agencia reguladora Arsae mediante prévio agendamento com a equipe técnica.
A concessionária concluiu com a CEF a negociação do contrato de financiamento para a execução do pacote de obras pactuado com o município e que visa a dar plena funcionalidade ao sistema de esgotamento sanitário, ficando apenas para equacionamento a implantação de redes coletoras nos locais que requeiram ações do poder concedente no sentido de urbanização de áreas ou remoções de famílias.
Projeto da EPAI: devido à nova configuração do sistema, que agora concentra o tratamento de esgoto de Mauá em uma estação de tratamento a ser construída no próprio município, foi substituído pelos projetos da ETE Mauá. Tais projetos estão atualmente em fase de desenvolvimento com previsão de conclusão em fevereiro de 2012.
Revisão dos projetos do Sistema de Esgotamento Sanitário: foi necessária devido à dinâmica urbana. Os projetos do sistema de esgotamento sanitário foram revisados e resultaram em novos traçados para o interceptor ITA-M, para o coletor Capitão João, nova localização para a estação elevatória final e novos projetos para as demais estações elevatórias. Esses projetos estão concluídos e disponíveis para consulta na Arsae Diagnostico dos Projetos dos Coletores Tronco: os demais coletores integrantes do sistema de esgotamento sanitário de Mauá passaram por uma análise nos projetos executivos que visaram à busca de divergências entre a situação do local de implantação à época do projeto (2005/2006) com a situação atual em campo. Foram identificados os pontos que necessitam de alterações de projeto (traçado, método executivo e/ou profundidade).

5.2 GESTÃO CONTRATUAL

A macroestrutura organizacional permanente da concessionária está estruturada em três grandes áreas, a saber:

- Operação e Manutenção;
- Comercial;
- Administrativa Financeira;

Descreve-se a seguir a operacionalização e gestão de cada uma dessas grandes áreas, de modo a possibilitar o entendimento da estrutura necessária à gestão do sistema, bem como demonstrar as ações desenvolvidas pela concessionária para o pleno atendimento aos indicadores contratuais de gestão.

5.2.1 GESTÃO OPERACIONAL

Este tópico tem o objetivo de apresentar os detalhes da malha estrutural do sistema de esgotamento sanitário do Município de Mauá, cuja gestão é responsabilidade da concessionária, através do departamento de operação e manutenção.
Em sequencia são citadas as atribuições e atividades do departamento para a melhor operacionalização do sistema, bem como as realizações da concessionária, no sentido de viabilizar o acesso ao serviço de coleta de esgoto nas áreas menos desenvolvidas do Município e no sentido de alcançar o objetivo adicional de despoluição do Rio Tamanduateí.
São apresentadas as atividades no sentido de alcançar esse objetivo, tais como o mapeamento dos lançamentos irregulares *in natura* que não podem ser interligados à rede pública de forma convencional, assim como aquelas no sentido de despoluição dos córregos afluentes ao Rio Tamanduateí.
A gestão operacional está a cargo de um Gerente que divide a equipe em oito grupos de atuação, conforme segue.

5.2.1.1 RESUMO DO SISTEMA

Composta por 562 quilômetros de coletores de esgoto, a malha do sistema cobre toda a área urbana do Município, e grande parte do Município como um todo. A maior dificuldade de ampliação do sistema é o alto índice de ocupações irregulares em Áreas de Proteção Permanente (APP's), como às margens de cursos d'água e em declives muito acentuados.
A concessionária tem trabalhado no desenvolvimento dos serviços de coleta e afastamento de esgoto, assim como na gestão do plano de investimento que viabilizará o tratamento de todos os efluentes coletados no Município, através da construção dos diversos dispositivos necessários ao sistema e de uma estação de tratamento de esgoto no Município.

5.2.1.2 DESCRIÇÃO DO SETOR

- *Programação / Supervisão / Controle de Serviços*

Realiza a emissão das ordens de serviços, controle de execução no prazo determinado pelos indicadores, controla produtividade da equipe de campo, tempo médio de serviços e eficiência das equipes. Composta por 2 programadores e 1 supervisor de manutenção.

- *Manutenção de Redes e Ramais de Esgoto*

Manutenção das redes coletoras de esgoto existentes e ramais prediais, visando rapidez na execução dos trabalhos, buscando mais satisfação dos usuários e gerando menos transtornos. Essas manutenções contam com 2 equipes de 3 integrantes cada.

- *Adequação de ramal predial.*

Manutenção de coletor tronco, caixa de sifão invertido, contando com uma equipe de 3 integrantes.

- *Desobstrução de Redes e Ramais de Esgoto*

A desobstrução de redes e ramais de esgoto é executada por 3 equipes de 2 integrantes cada, sendo esse serviço executado com caminhão Jato de alta pressão, e 1 equipe composta de 2 integrantes, tendo um caminhão Vácuo de apoio.

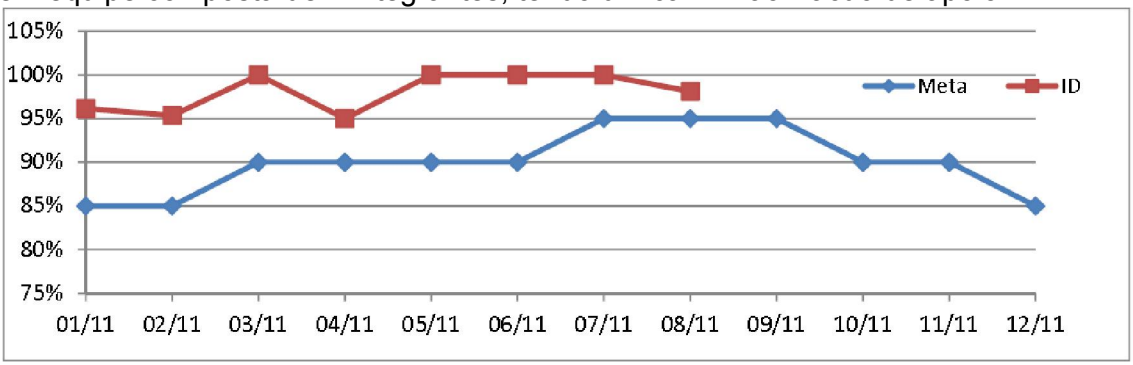


Figura 51: Gráfico de desobstrução de ramal predial

Tabela 64: Metas de atendimento às solicitações de desobstrução de ramal predial

Mês	01/11	02/11	03/11	04/11	05/11	06/11	07/11	08/11	ID-Meta	dia
Meta	85%	85%	90%	90%	90%	90%	95%	95%	90%	90%
ID	96%	95%	100%	95%	100%	100%	100%	98%	8%	98%
ID-Meta	11%	10%	10%	5%	10%	10%	5%	3%		
Manutenção Solicitada	52	43	37	20	43	34	47	53		
Manutenção Atendida	50	41	37	19	43	34	47	52		

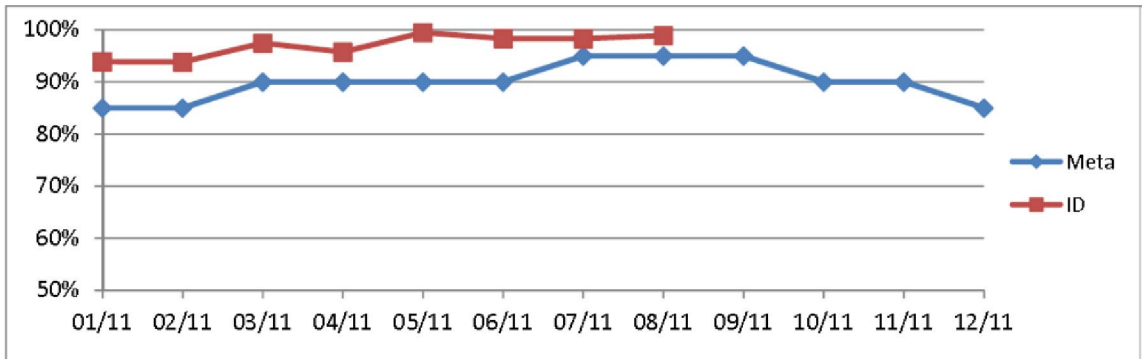


Figura 52: Gráfico de desobstrução de rede coletora

Tabela 65: Metas de atendimento às solicitações de desobstrução de rede coletora

Mês	01/11	02/11	03/11	04/11	05/11	06/11	07/11	08/11	ID-Meta	Média
Meta	85%	85%	90%	90%	90%	90%	95%	95%	90%	90%
ID	94%	94%	97%	96%	99%	98%	98%	99%	7%	97%
ID-Meta	9%	9%	7%	6%	9%	8%	3%	4%		
Manutenção Solicitada	425	259	235	211	188	180	176	184		
Manutenção Atendida	399	243	229	202	187	177	173	182		

- *Repavimentação*

A equipe de repavimentação é responsável pela recomposição asfáltica, passeio cimentado, piso especial, recolocação de paralelepípedos, execução de poço de visita, nivelamento de poço de vista, reparo de guias e sarjetas. Composta por 3 equipes com 2 funcionários, que realizam manutenção civil e de 1 equipe com 3 integrantes que executa pavimentação asfáltica.

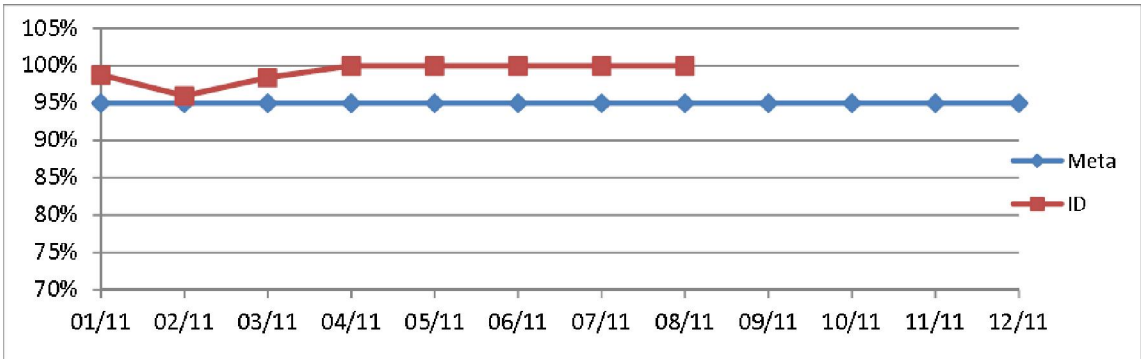


Figura 53: Gráfico de repavimentação de asfalto

Tabela 66: Metas de atendimento às solicitações de repavimentação

Mês	01/11	02/11	03/11	04/11	05/11	06/11	07/11	08/11	ID-Meta	Média
Meta	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%
ID	99%	96%	98%	100%	100%	100%	100%	100%	4%	99%
ID-Meta	4%	1%	3%	5%	5%	5%	5%	5%		
Ocorrências Solicitadas	164	173	188	126	159	140	83	129		
Ocorrências Atendidas	162	166	185	126	159	140	83	129		

- *Cadastro Técnico*

Responsável por executar o cadastramento das redes coletoras de esgotos e coletores tronco, utilizando o sistema de georefereciamento e GPS. Composta por 1 equipe de campo com 2 integrantes, 1 líder e 1 desenhista.

- *Implantação de rede coletora e ligação de esgoto (crescimento vegetativo)*

Responsável pelo crescimento vegetativo, realizando obras de ampliação do sistema de esgotamento sanitário, ligação nova de esgoto solicitada através do atendimento ao público para novas edificações, limpeza e recomposição do pavimento nas obras de crescimento vegetativo. Conta com 4 equipes, num total de 13 integrantes e 1 supervisor.

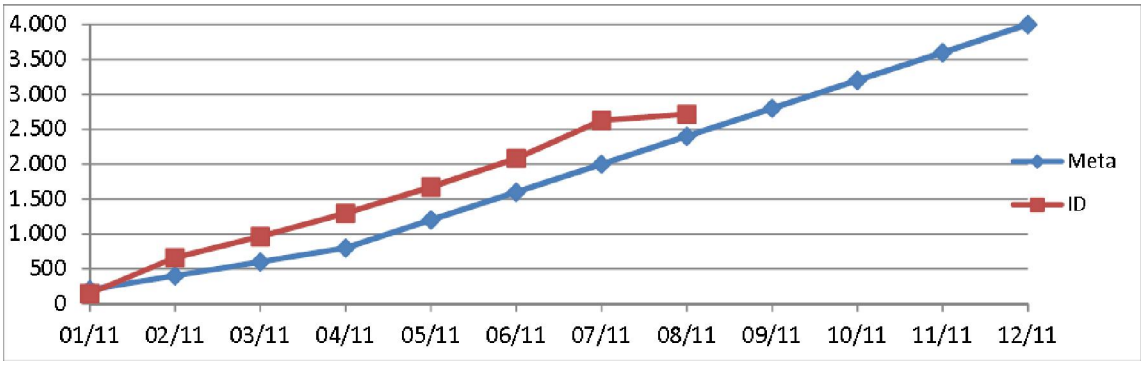


Figura 54: Gráfico de extensão de rede coletora de esgoto executado

Tabela 67: Metas de atendimento às solicitações de rede coletora

Mês	01/11	02/11	03/11	04/11	05/11	06/11	07/11	08/11	ID-Meta	ID-Média
Meta	200	400	600	800	1200	1600	2000	2400	4.000	333
ID	144	662	962	1296	1673	2082	2624	2717	68%	340
ID-Meta	-56	262	362	496	473	482	624	317		
Quant. de extensão executada	144	518	300	334	377	409	542	94		

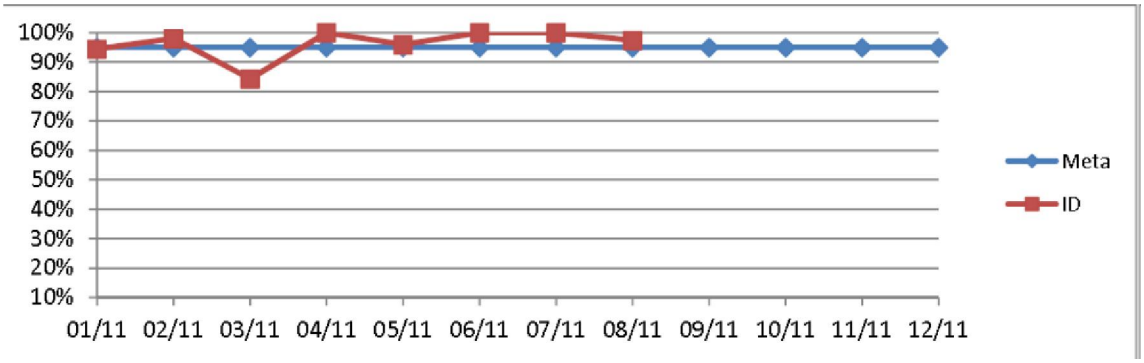


Figura 55: Gráfico de número de ligações de esgoto executadas

Tabela 68: Metas de atendimento às solicitações de ligações de esgoto

	01/11	02/11	03/11	04/11	05/11	06/11	07/11	08/11	ID-Meta	Média
Meta	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%
ID	94%	98%	84%	100%	96%	100%	100%	97%	1%	96%
ID-Meta	-1%	3%	-11%	5%	1%	5%	5%	2%		
Ligações Solicitadas	72	49	89	41	49	35	39	38		
Ligações Atendidas	68	48	75	41	47	35	39	37		

5.2.1.3 DIFICULDADES ENFRENTADAS NO SETOR

- *Programação / Supervisão / Controle de Serviços*

Dificuldades: Apenas sistema on *line*. Quando a internet apresenta qualquer problema não é possível prosseguir com os trabalhos de impressão e baixa nas ordens de serviços.

- *Manutenção de Redes e Ramais de Esgoto*

Dificuldades: Relação com Secretaria de Mobilidade Urbana, no sentido de apoio para realização dos serviços emergenciais em grandes avenidas de tráfego intenso. Interferências com redes de outras concessionárias. Chuva. Dificuldade de área de transbordo, jazida para reaterro de vala. Imóveis edificados sobre a rede coletora de esgoto.

- *Desobstrução de Redes e Ramais de Esgoto*

Dificuldades: Má utilização do sistema de esgotamento sanitário que é dimensionado apenas para receber efluentes domésticos. Contribuição de águas pluviais na rede coletora de esgoto, realização de recapeamento por parte do Poder Público nas vias, onde as empreiteiras contratadas acabam recapeando por sobre os poços de visitas, deixando que pedaços de concreto caiam dentro dos poços, causando obstrução da rede.

Córregos assoreados. Casas construídas sobre as redes coletoras de esgoto. Chuva. Equipamento desgastado, apresentando diversas manutenções. Ocupações irregulares, locais de difícil acesso.

Caixa de inspeção lacrada, usuário ausente, dificultando a realização da desobstrução em ramal predial.

- *Manutenção de Cavaletes*

Dificuldades: Cavalete com difícil acesso. Cavalete fixado em sapata, viga. Ramal de ferro deteriorado.

A regra de execução de serviços de manutenção que envolve a ligação de água (cavalete, ramal), precisa definir melhor os papéis da concessionária e da Sama, tendo em vista que muitas vezes esses serviços confundem-se, na medida em que estão diretamente interligados e intrinsecamente dependentes. Saber exatamente qual o limite de atuação das operadoras e quais as consequências da falta de eficiência das partes envolvidas é um desafio diário a ser enfrentado.

Como exemplo, pode-se citar que a concessionária tem como atribuição a responsabilidade pela manutenção dos cavaletes de distribuição de água, que rotineiramente são rompidos pela má operação das redes de distribuição (alterações de pressão), o que acaba por gerar prejuízos aos consumidores, que tem seus imóveis invadidos pela água que jorra dos cavaletes rompidos. Esses prejuízos estão sendo absorvidos pela concessionária, que é a responsável pela manutenção dos cavaletes de água. No entanto, não faz gestão sobre a distribuição de água, manobras de rede etc.

- *Suspensão/Reativação do Fornecimento de Água no Ramal*

Dificuldades: Criação de dificuldade do usuário a atividade de suspensão. Cavalete em local de difícil acesso. Casos de cavalete fora do padrão, fazendo-se necessário solicitar apoio da fiscalização comercial, com isso atrasando a execução dos trabalhos. Condições do tempo, considerando que este trabalho é executado mediante transporte com motocicleta.

- *Cadastro Técnico*

Dificuldades: Dificuldade de localização dos poços, bem como poços obstruídos. Áreas de risco, construções sobre as redes coletoras de esgoto.

- *Implantação de rede coletora de esgoto (crescimento vegetativo)*

Dificuldades: Disposição física dos edifícios, falta de viela sanitária, interferências com galerias de águas pluviais e redes de água. Ocupações irregulares, falta de fiscalização para interferir em obras sobre vielas sanitárias. Rochas. Relacionamento com Secretaria de Mobilidade Urbana, quando da implantação de rede em vias de grande tráfego de veículos.

5.2.2 GESTÃO ADMINISTRATIVA E FINANCEIRA

5.2.2.1 ESTRUTURA

O Departamento Administrativo Financeiro tem sua estrutura básica apresentada no organograma a seguir, sendo composto por um Gestor Administrativo e Financeiro, três Supervisões e treze áreas, que formam a seguinte estrutura: Financeira, de Recursos Humanos e de Suprimentos, atendendo às demandas financeiro-contábeis (contas a receber e a pagar, contabilidade, planejamento e orçamento), recursos humanos, saúde, segurança no trabalho e meio ambiente (administração de pessoal, recrutamento, seleção e treinamento, ponto e benefícios, segurança no trabalho, saúde e meio ambiente), e de suprimentos/serviços gerais (compras, almoxarifado, apoio administrativo, manutenções civis, elétricas e veiculares e informática/telefonia). É composto por 22 integrantes, sendo apoiado por setores do FOZ DO BRASIL e uma prestadora de serviços compartilhados que agiliza o trabalho de fechamento de serviços, mensais/anuais, via uma ERP (Enterprise Resource Planning) de alta definição mundialmente chamada My Web Day, utilizada pelo Grupo Odebrecht, ao qual a Foz do Brasil S. A. pertence.

5.2.2.2 DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES DA GERÊNCIA

Cabe à Gerência Administrativa Financeira o controle de todos os setores de Contabilidade e Finanças, Pessoal, Organização e Suprimentos da concessionária, dando apoio ao Diretor Operacional na sua tarefa de administrar a empresa fazendo com que todas as atividades operacionais, comerciais e de direção sejam geridas administrativa e financeiramente, através da execução de atividades como: treinamento dos seus integrantes, administração de recursos, gestão de Saúde, Segurança do Trabalho e Meio Ambiente, passando pelo controle e planejamento das atividades financeiras e contábeis, mantendo a infraestrutura de imóveis, veículos, máquinas, equipamentos, suprimentos e comunicação.

- *Setores Financeiros – Controladoria*

Supervisionada por profissional com formação em Ciências Contábeis que tem entre as suas atribuições o controle das áreas financeiras, contabilidade, financeiro (Contas a Receber e a Pagar), orçamento e planejamento fiscal e financeiro.

- *Contabilidade*

Realiza lançamentos contábeis, verifica sua exatidão no My Web Day (software), providencia levantamentos e relatórios necessários aos fechamentos mensais e anuais, concilia contas contábeis, analisa balancetes e efetua possíveis acertos de inconformidades, dá atendimento às auditorias obrigatórias e eventuais, apoia a Gerência Administrativa e Financeira na elaboração de relatórios para áreas de planejamento financeiro, faz a contabilidade gerencial, orçamento, assina balancetes e balanços junto com o Diretor.

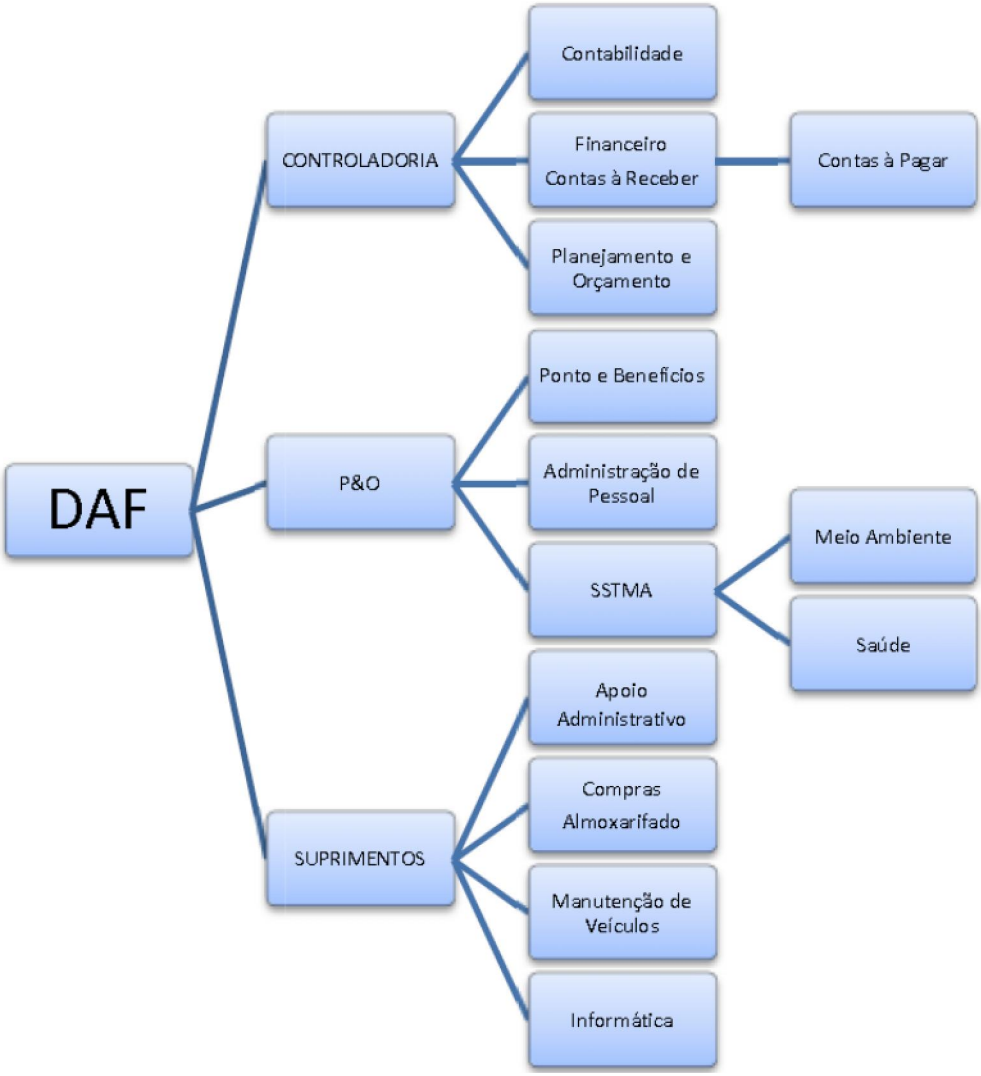


Figura 56: Estrutura Organizacional do Setor DAF

- *Estrutura Organizacional do Setor DAF*

Acompanha os lançamentos executados pelo CSC (Centro de Serviços Compartilhado), verifica sua exatidão no My Web Day, e pede possíveis acertos de inconformidades e explicações sobre dúvidas, providencia levantamentos e relatórios necessários aos fechamentos mensais e anuais, dá atendimento às auditorias obrigatórias e eventuais, apoia o GAF (Gerente Administrativo Financeiro) na elaboração de relatórios para áreas de Planejamento Financeiro da Foz do Brasil, faz

a Contabilidade Gerencial, Orçamento, assina Balancetes e Balanços junto com o Diretor; - 1 Contador e 1 Analista Contábil.

- *Financeiro*

Dividido entre Contas a Receber e Contas a Pagar Contas a Receber – Recebe todos os arquivos bancários referentes aos pagamentos da contas de Água e Esgoto, faz os relatórios de recebimento para Diretoria e Contabilidade, envia cartas aos Bancos para divisão do recebido da Sama e concessionária, faz a conciliação bancária de todas as contas da concessionária no My Web Day, faz e monitora o Fluxo de Caixa; 1 Analista Financeiro Contas a Pagar – Controla todos os pagamentos efetuados, lança as Ordens de Serviços e checa informações de pagamento no My Web Day, aponta inconformidades, faz contatos com fornecedores em caso de não pagamento, faz os pagamentos das contas de investimentos e cuida do Fundo Fixo; 1 Assistente Administrativo.

- *Orçamento e Planejamento*

Cuida da montagem, implantação e controle do Orçamento, copila todos os dados necessários para o lançamento e controle do planejamento, em apoio à Controladoria, apoia a Área Contábil e Fiscal e controla Patrimônio; 1 Analista de Orçamento e Planejamento.

- *Pessoas e Organização*

Coordenada por psicóloga, tem entre as suas atribuições o controle de diversas Áreas de Recursos Humanos da Empresa, Treinamento e Gestão de Pessoas além do SSTMA (Saúde, Segurança do Trabalho e Meio Ambiente). Faz toda a Gestão de Pessoas, apoia a Odeprev (Plano de Previdência Privada da Organização Odebrecht), apoia programas sociais, faz o elo entre o P&O (Pessoas e Organização) da Foz do Brasil e a empresa, faz o início do processo de admissão e movimentação de pessoal, com as respectivas entrevistas e avaliações, atende auditorias e se encarrega do planejamento dos programas e treinamentos dos integrantes, desenvolve em conjunto com a Foz do Brasil o Plano de Carreira e Remuneração incluindo levantamento e descrição de atividades, define junto com a Qualidade os procedimentos do setor e apoia todas as semanas temáticas realizadas na concessionária, coordena também o SSTMA Faz o levantamento anual do Programa Geral de Treinamento, apoia todos os treinamentos executados pela empresa e por terceiros, emite certificados para cursos internos, registra os mesmos, elabora gráficos de desempenho, apoia as solicitações de treinamentos; 1 Coordenadora de Recursos Humanos.

- *Administração de Pessoal, Ponto e Benefícios*

Faz controle de pessoal via My Web Day (MWD) de toda a movimentação da Folha de Pagamento, lançando todo o dia a dia de informações necessárias a elaboração da mesma e sua revisão visando alterar possíveis inconformidades, controlam benefícios, inclusão, alteração, exclusão, contata fornecedores dos mesmos, apoia a Odeprev, controla relógio de ponto, controla lançamento de férias e licenças médicas, elabora relatórios sobre informações de colaboradores, faz a homologação de demissões junto ao Sindicato em São Paulo, apoia o processo de admissão e

posterior lançamento no portal do MWD, atende as mais diversas solicitações de documentos tanto para organismos oficiais como para os colaboradores, lança a Folha de Pagamento e todos os proventos no Caixa Programado da CEF enviando os valores para as contas salário, auxilia e controla o Programa de Empréstimo Consignado junto à CEF; 1 Analista de Recursos Humanos Sênior e 1 Analista de Recursos Humanos

- *Segurança no Trabalho (SSTMA)*

Atua principalmente na prevenção e fiscalização da implantação da Política de Segurança no Trabalho da concessionária, elabora e implanta programas de prevenção a acidentes do trabalho, propõe melhorias em ambientes internos e externos visando à segurança e ergonomia funcional, faz parte do Sistema de Gestão da Qualidade, atende auditorias do corporativo da Foz do Brasil S. A., participa de encontros e seminários apresentando sempre ações de melhorias, controla as áreas de Saúde e Meio Ambiente; 1 Técnico de Segurança do Trabalho.

o Saúde – Faz todo o controle da ficha de saúde de cada colaborador, controlando exames laborais periódicos, de admissão e demissão, faz atendimento de emergência para encaminhamento às unidades de saúde, elabora programas de prevenção e controle de doenças laborais, faz palestras semanais sobre temas ligados à saúde, controla absenteísmo; 1 Técnico de Enfermagem

o Segurança do Trabalho – Responsável pela prevenção e fiscalização da implantação da política de segurança no trabalho, elabora e implanta programas de prevenção a acidentes do trabalho, tendo como recorde sem acidentes a marca de 813 dias. Propõe melhorias em ambientes internos e externos visando à segurança e ergonomia funcional, faz parte do sistema de gestão da qualidade, atende a auditorias da Foz do Brasil (corporativo) em Sustentabilidade, coordena a brigada de incêndio, participa de encontros e seminários apresentando sempre ações de melhorias.

o Meio Ambiente – Atividade que está em início de operação, apoia e implanta Política de Meio Ambiente da Foz do Brasil, tendo atividade intensa em reciclagem e em programas educacionais de meio ambiente; 1 Assistente Administrativo.

- *Suprimentos*

Coordenado pelo Administrador de Empresas, tem entre as suas atribuições o controle de diversas Áreas de Serviços, Telefonia, Recepção e Copa, Manutenção Civil, Vigilância e Portaria, Restaurante (Apoio Administrativo), Manutenção da Frota de Veículos, Compras e Almoxarifado, e Informática. 1 Coordenador de Suprimentos.

- *Apoio Administrativo*

Realiza o acompanhamento e fiscaliza e controla os contratos de serviços terceirizados, propondo alterações e modificações em caso de descumprimento ao contratado, pesquisa novos prestadores de serviços visando à melhoria de qualidade e custo para atender as necessidades diárias, acompanha e apoia na contratação de seguros para diversas áreas, controla a central de impressão, cópias, scanner e fax. Faz o controle de recebimentos de correspondência apoiando todos os setores na entrega das mesmas, atendimento a recepção de visitantes e central telefônica da sede, acompanha o serviço de copa.

o Terceiros – Faz o controle dos contratos de serviços terceirizados, tais como Vigilância e Portaria, Restaurante, Limpeza, Telefonia, entre outros, pesquisa novos prestadores de serviços visando à melhoria de qualidade e preço para atender as necessidades do dia a dia, acompanha e apoia a OCS (Odebrecht Corretora de Seguros) na contratação de seguros para diversas áreas da concessionária, controla a central de impressão, cópias, scanner e fax; 2 Assistentes Administrativos;

o Recepção e Copa - Faz o controle de recebimentos de correspondência e atendimento a recepção de visitantes e central telefônica da Sede, apoia todos os setores na entrega de correspondência e documentos internos, atende o serviço de copa; 1 Copeira, 1 Recepcionista

o Manutenção Civil e Correspondência Externa – Faz todo o controle e a intervenção necessária para a manutenção civil - elétrica, hidráulica, movimentação de materiais, controla obras de pequeno porte com mão de obra terceirizada cuida da entrega de documentos externos; 1 Assistente Administrativo

- *Compras e Almoxarifado*

Faz a interface local com a central de compras corporativa, através das Solicitações de Compra inseridas no My Web Day, e a pesquisa necessária para atendimento de solicitações de materiais não catalogados solicitados pelos integrantes da concessionária, acompanha os processos de compra até o seu recebimento pelo Almoxarifado, faz compras de emergência (pequeno porte), recebe e entrega os materiais adquiridos para as diversas unidades da concessionária, mantém o controle físico do estoque e faz verificações periódicas de qualidade dos materiais, trata com fornecedores sobre recebimento e possíveis diferenças existentes entre o pedido e o material efetivamente entregue, mantém contato com a Central de Compras Compartilhada (vinculada ao CSC, sediada em (Guarulhos) para dirimir eventuais divergências, faz as solicitações de compra de estoque rotativo, atende auditoria de Qualidade interna e externa, faz inventário de materiais, mensais e anual, auxilia no descarregamento e arrumação de materiais nas baias determinadas; 1 Almoxarife e 1 Auxiliar de Almoxarifado.

- *Manutenção da Frota de Veículos*

Faz todo o controle físico, contratual, documental, mecânico, elétrico, pneumático de veículos, máquinas e equipamentos próprios e de terceiros preventivos e corretivos com mão de obra própria e de terceiros, à serviço da concessionária; 1 Mecânico

- *Informática*

Controla todas as ações das políticas de informática da Foz do Brasil S. A. no ambiente Mauá, apoia a manutenção de software do sistema comercial e de toda a área de hardware da empresa, apoia consultores de informática da concessionária e os Gestores da Foz do Brasil S. A., gerenciamento e manutenção de rede interna, segurança da informação, pesquisa novos equipamentos e programas de apoio, orienta a utilização de todos os software e equipamentos de nosso uso, controla o sistema de back-up das operações diárias, faz a mediação entre empresas que prestam serviços tanto de hardware como de software além de estruturas físicas de cabeamento e rádio (internet); 1 Analista de Informática.

5.2.2.3 INTEGRANTES PRÓPRIOS E TERCEIRIZADOS

Procurando manter o quadro de integrantes ajustado às necessidades de sua operação, a concessionária prioriza o plano de cargos e salários implantado e promove oportunidades de desenvolvimento através de bolsas de estudo em cursos técnicos, superiores e de pós-graduação.
Demonstra-se abaixo a evolução do quadro de integrantes próprios, comparando com o apresentado na proposta, e um breve histórico das principais mudanças que ocorreram no período de 2002 a 2011.

Tabela 69: Distribuição dos Funcionários Diretos

TOTAL DE INTEGRANTES DIRETOS (FUNCIONÁRIOS)																			
2002		2003		2004		2005		2006		2007		2008		2009		2010		2011 Jun	
Area	Func.	Area	Func.	Area	Func.	Area	Func.	Area	Func.	Area	Func.	Area	Func.	Area	Func.	Area	Func.	Area	Func.
*	*	DCO	38	DCO	23	DCO	31	DCO	29	DCO	32	DCO	57	DCO	80	DCO	55	DCO	55
*	*	DMO	25	DMO	25	DMO	41	DMO	42	DMO	61	DMO	53	DMO	51	DMO	58	DMO	58
*	*	DGE	3	DGE	8	DGE	8	DGE	9	DGE	9	DGE	8	DGE	6	DGE	7	DGE	7
*	*			DPO	10	DPO	19	DPO	22	DPO	7	DPO	18	DPO	16	DPO	19	DPO	21
*	*	DAF	8	DAF	15	DAF	22	DAF	25	DAF	26	DAF	27	DAF	20	DAF	22	DAF	20
*	*			DPC	7	DPC	5	DPC	4	DPC	2								
	0		74		86		126		131		137		163		153		161		161
TOTAL DE EMPREGADOS ESTABELECIDOS NA PROPOSTA																			
			125		129		166		167		167		167		189		169		170

Glossário:

- DCO – Departamento Comercial;
- DMO – Departamento de Manutenção e Operação;
- DGE – Diretoria Geral 0 Diretoria Operacional;
- DPO - Departamento de Planejamento e Obras;
- DAF – Departamento Administrativo e Financeiro;
- DPC – Departamento de Planejamento e Controle.

Tabela 70: Quadro de Funcionários Tercerizados

NÚMERO DE PRESTADOR DE SERVIÇO (CONTRATO DE PRESTAÇÃO DE SERVIÇO)																	
2003		2004		2005		2006		2007		2008		2009		2010		2011 Jan a Jun	
Serviço	Nº de Prestador	Serviço	Nº de Prestador	Serviço	Nº de Prestador	Serviço	Nº de Prestador	Serviço	Nº de Prestador	Serviço	Nº de Prestador	Serviço	Nº de Prestador	Serviço	Nº de Prestador	Serviço	Nº de Prestador
Cozinha	0	Cozinha	4	Cozinha	4	Cozinha	4	Cozinha	4	Cozinha	4	Cozinha	4	Cozinha	4	Cozinha	4
Portaria	6	Portaria	10	Portaria	10	Portaria	7	Portaria	13	Portaria	12	Portaria	10	Portaria	9	Portaria	8
Limpeza	4	Limpeza	0	Limpeza	0	Limpeza	0	Limpeza	0	Limpeza	1	Limpeza	4	Limpeza	4	Limpeza	4
Leitura	0	Leitura	15	Leitura	15	Leitura	21	Leitura	21	Leitura	0	Leitura	0	Leitura	0	Leitura	0
Enfermeiro do Trabalho	0	Enfermeiro do Trabalho	0	Enfermeiro do Trabalho	0	Enfermeiro do Trabalho	0	Enfermeiro do Trabalho	1	Enfermeiro do Trabalho	1	Enfermeiro do Trabalho	1	Enfermeiro do Trabalho	1	Enfermeiro do Trabalho	1
Total de Prestadores de Serviços	10		29		29		32		39		18		19		18		17

5.2.2.4 DIFICULDADES ENFRENTADAS NO SETOR

Situação que pode ser melhorada visando racionalização de serviços é a operação por parte da Caixa Econômica Federal da divisão de recebimento das faturas de Água e Esgoto evitando um controle financeiro, fiscal e contábil dos valores da Sama (Água) recebidos através de conta corrente da concessionária e transferidos para a conta do operador municipal.

5.2.3 GESTÃO COMERCIAL

5.2.3.1 DESCRIÇÃO E OBJETIVOS DO SETOR

A área comercial tem a responsabilidade de gerir os recursos que permitam a sustentação financeira da Sama e da concessionária e o retorno dos investimentos realizados, além de possibilitar as manutenções e investimentos necessários para a adequada prestação dos serviços.

A correta medição e aferição dos volumes de água distribuída e esgoto coletado, além da cobrança de todos os serviços correlatos prestados pela concessionária e pela Autarquia Municipal Sama, tem ainda como responsabilidade acompanhar essa cobrança e arrecadação desses valores de forma a manter rigorosos controles de adimplência e configura-se como atividade principal da área comercial.

Para que esses serviços sejam prestados de forma eficiente e eficaz, bem como elaborados dentro dos controles de qualidade e confiabilidade, a concessionária, investiu nas áreas de atendimento ao público e Tecnologia de Sistema Informatizado de forma a garantir aos usuários, maior eficiência com alto grau de precisão na prestação desses serviços.

O sistema comercial informatizado utilizado em Mauá consiste em um software de Gestão Comercial, desenvolvido especialmente para o mercado de saneamento, denominado San.

A concepção estrutural do Sistema Comercial prevê a existência de uma base de dados armazenada em um servidor central e acessada pelas áreas da concessionária e da Sama, de forma a suportar os processos envolvidos em toda gestão comercial englobando todas as rotinas informatizadas para cadastramento, manutenção e análise sobre esses dados, cuja função é o adequado suporte ao processo de gestão comercial além da gestão de serviços operacionais, contemplando-os através de ferramenta de gestão comercial voltada para a área de Saneamento.

Dentro das obrigações contratuais da concessão, a comercialização dos serviços de água potável e coleta de esgoto configura-se como atividade fim, dentro do escopo das atividades da concessionária.

Para que esses serviços sejam prestados de forma adequada, bem como elaborados dentro de rígidos controles de qualidade e confiabilidade, faz-se necessária uma série de atividades.

Acessoriamente e dentro da perspectiva de crescimento contínuo das atividades empresariais, é objetivo também da área comercial identificar na área de atuação da concessão, regiões onde é possível a expansão dos serviços prestados pela concessionária, para que, junto com a área técnica, se possa elevar continuamente o índice de atendimento desses serviços.

Destaca-se que acompanhar sistematicamente a utilização racional dos serviços de distribuição de água e coleta de esgotos, buscando coibir a perda financeira, além de auxiliar continuamente na identificação das perdas físicas do sistema, também são observados criteriosamente pela equipe que presta serviços na área comercial.

5.2.3.2 PRINCIPAIS ATIVIDADES

Para alcançar os seus objetivos e baseando-se nas políticas e normas estabelecidas pela Arsae, o Sistema Comercial compreende as seguintes atividades:

- Cadastro de Consumidores: Manutenção e atualização contínua das informações que balizam a cobrança correta dentro do perfil de cada usuário.
- Medição dos Consumos (Micromedição): Atividade que permite determinar a quantidade utilizada dos serviços, promover sua utilização racional, bem como cobrança desses serviços.

- Faturamento e emissão de contas: Atividade pela qual os serviços prestados são medidos e faturados através de emissão de contas individuais, que ocorrem através de leitura e emissão simultânea, o que proporciona ao usuário a imediata verificação dos valores faturados.



Figura 57: Emissão Simultânea de conta

Total de Colaboradores do Setor
a) 01 Analista Comercial;
b) 01 Monitor de Campo;
c) 01 Auxiliar Comercial;
d) 23 Agentes Comerciais (Leituristas).

Tabela 71: Quantitativo de desempenho operacional e desempenho do serviço

Total de Leitura	Referência	Leituras por Agentes	Número de Agentes	Media de Leituras por Dia	Tempo por Residência
97.426	jan/11	4.639	21	221	00:01:38
97.562	fev/11	4.878	20	244	00:01:29
97.641	mar/11	4.650	21	211	00:01:42
98.495	abr/11	5.184	19	247	00:01:28
98.609	mai/11	5.190	19	236	00:01:32

- Arrecadação das contas emitidas: Efetuado através da rede bancária credenciada e correspondentes bancários, a concessionária controla todo o processo de arrecadação através de procedimentos de identificação desses pagamentos e baixa nos arquivos de contas a receber de cada usuário, tudo feito dentro de e rastreabilidade, o que proporciona confiabilidade dos dados e valores recebidos.

- Controle e cobrança das contas emitidas: Consiste na verificação dos usuários inadimplentes de forma a iniciar-se procedimentos administrativos e sistêmicos de comunicação dessas pendências, que podem culminar na suspensão do fornecimento para os casos de não pagamento nos prazos determinados no Decreto nº 7.217/2010 e Lei Federal nº 11.445/2007**.**

- Fiscalização comercial das ligações: A fim de garantir uma maior eficiência na cobrança das contas, bem como controlar as perdas não físicas e ou uso irregular ou irracional, esse serviço busca auxiliar os consumidores a identificar vazamentos e promover o correto enquadramento tarifário para as diversas categorias de uso.

Total de Colaboradores do Setor:
01 Analista Comercial;
06 Fiscais Prediais;
01 Auxiliar de Escritório.

- Manutenção do parque de hidrômetros – Micromedição: Consiste no acompanhamento sistemático das ligações prediais, através de verificação de média de consumo, perfil de usuários e formas de utilização, procurando-se a instalação de medidores apropriados e capazes de prover a correta medição dos consumos das ligações, eliminando-se a possibilidade de perdas financeiras.

- Atendimento ao público - personalizado e telefônico: Canal de comunicação entre a concessionária e a população atendida, onde as equipes que ali atuam são treinadas e aptas a esclarecer as demandas inerentes aos serviços prestados, sendo que a resolução das demandas ocorre, em 90% dos casos, no primeiro contato.

5.2.3.3 ATENDIMENTO AO PÚBLICO

É o canal de aproximação e interlocução de todos os usuários dos serviços de água e esgoto, e reúne os elementos necessários para adequada prestação de serviços e boa apresentação perante os munícipes e usuários.
Para o atendimento ao público a concessionária, disponibiliza, além de uma Agência Central de Atendimento ao Público, mais três postos descentralizados, um atendimento móvel, atendimento via telefone 0800 e web site.
O serviço de atendimento ao público conta com uma estrutura assim distribuída:

- 12 Atendimento Personalizado;
- 04 Atendimento Telefônico 0800;
- 02 Supervisoras de Atendimento;
- 03 Postos de Atendimento Descentralizados;
- 01 Atendimento Móvel.

- *Agência Central*

No ano de 2010 foi totalmente reestruturada para a perfeita identificação visual da concessionária e está localizada no terceiro andar do Office Center do Mauá Plaza Shopping, situado na Rua do Comércio, nº 21, Centro do Município de Mauá. Funciona em horário comercial, com instalações modernas e confortáveis, proporciona atendimento individualizado e especial.

Está localizada a menos de cinquenta metros dos pontos de transporte público e com ampla facilidade de acesso a estacionamento, características estas que facilitam o acesso do usuário.

No local existem vários pontos de arrecadação, onde os usuários podem quitar suas contas, sem ter que se deslocar mais de 30 metros. O local possui ainda amplas condições de estacionamento, o que facilita em muito o acesso daqueles que se utilizam de transporte próprio. O mobiliário da agência é adequado e harmonioso proporcionando aos usuários o necessário conforto.



Figura 58: Vista aérea do centro da cidade a partir do Mauá Plaza Shopping



Figura 59: Vista aérea do centro da cidade a partir do Terminal Rodoviário Central



Figura 60: Acesso a transporte público a menos de 50 metros da Agência de Atendimento – Em frente ao Mauá Plaza Shopping



Figura 61: Agência do Mauá Plaza Shopping

- *Atendimento Descentralizado*

A concessionária ampliou a rede de atendimento, através de Postos de Atendimento ao Público Descentralizados instalados nas administrações regionais, levando à população atendimento próximo de suas residências, com a mesma qualidade e eficiência dos prestados no atendimento central. A seguir os Postos de Atendimentos ao Cidadão (PAC):

Tabela 72: Informações sobre os Postos de Atendimento Descentralizado

Unidade	Endereço	Telefone
PAC do Jd. Zaira	Av. Presidente Castelo Branco, 1954	4543-1112
PAC do Jd. Maringá	Av. Barão de Mauá, 3213	4578-5222
PAC Jd. Sonia Maria	Rua Oscarito, 809	4549-2320



Figura 62: PAC Jardim Zaira

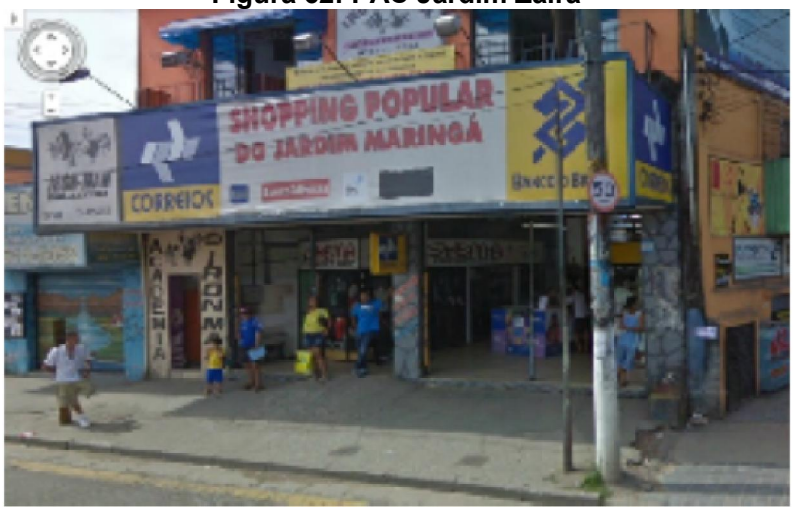


Figura 63: PAC Jardim Maringá

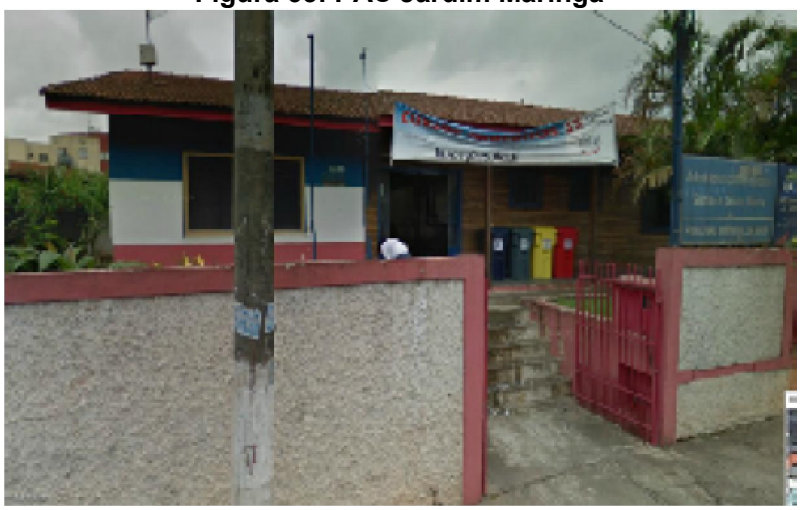


Figura 64: PAC Sonia Maria

- *Atendimento Móvel*

Possui ainda uma Unidade Móvel de Atendimento ao Público, que visa levar esse serviço aos moradores das regiões mais afastadas do centro da cidade, evitando-se o deslocamento aos postos de atendimento.

- *Atendimento Telefônico*

O serviço de atendimento telefônico gratuito, atualmente através da linha 0800-771-0001, encontra-se em funcionamento desde a data da assunção dos serviços pela concessionária, e passou inclusive por reestruturação tecnológica. Contamos hoje com cinco pontos de atendimento com 11 (onze) linhas à disposição da concessionária e dois ramais a disposição da Sama, para atendimento emergencial, que funcionam todos os dias do ano.

- *Atendimento Virtual*

Via Agência Virtual no Portal da Foz do Brasil, disponibilizam-se consultas aos seguintes serviços:

- Consulta a Débitos;
- Consulta a tarifas e preços de serviços prestados;
- Solicitação de serviços;
- Emissão da segunda via de fatura;
- Consulta a seu histórico de consumo;
- Pagamento de fatura e
- Simulação de consumo e respectivo valor de fatura.



Figura 65: Unidade Móvel de Atendimento ao Público.



Figura 66: Atendimento aos usuários mais afastados do centro de Mauá

5.2.3.4 ESTRUTURA DE FUNCIONÁRIOS

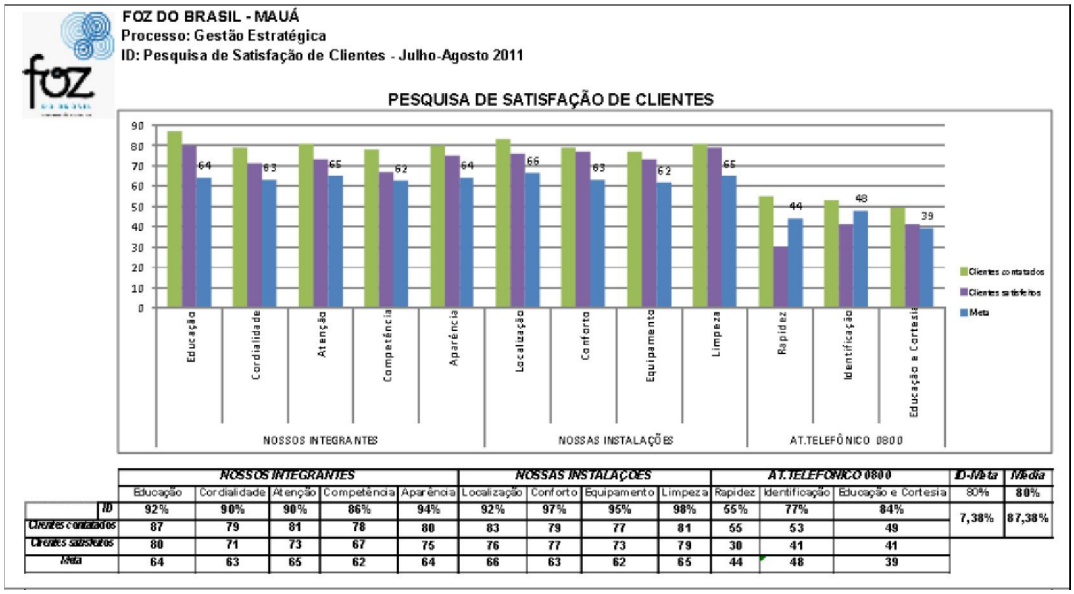
Tabela 73: Estrutura de funcionários do Departamento Comercial

Gerente Comercial	1
Analista de Faturamento	1
Analista de Fiscalização	1
Analista de Micromedição	1
Assistentes Comercial	5
Atendimento ao Publico Personalizado	14
Atendimento ao Público 0800	4
Leituristas	22
Monitor de Campo - Faturamento	1
Fiscais Prediais	6
Total	56

5.2.3.5 EFICIÊNCIA E GESTÃO DA PRESTAÇÃO DE SERVIÇO

- *Atendimento aos Usuários*

Agência Central + Postos Descentralizados – Média Mês: 5.840 atendimentos
- Atendimento via 0800 - Média Mês: 8.824 atendimentos

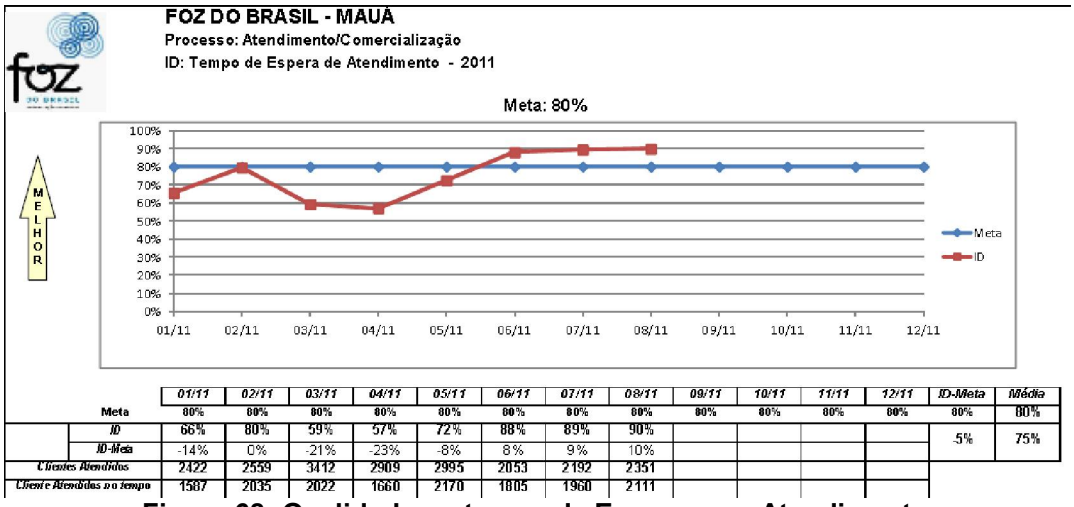


	NOSSOS INTEGRANTES					NOSSAS INSTALAÇÕES				AT.TELEFÔNICO 0800			ID-Meta	Média
	Educação	Cordialidade	Atenção	Competência	Aparência	Localização	Conforto	Equipamento	Limpeza	Rapidez	Identificação	Educação e Cortesia		
ID	92%	90%	90%	86%	94%	92%	97%	95%	98%	55%	77%	84%	80%	80%
Clientes contatados	87	79	81	78	80	83	79	77	81	55	53	49	7,38%	87,38%
Clientes satisfeitos	80	71	73	67	75	76	77	73	79	30	41	41		
Meta	64	63	65	62	64	66	63	62	65	44	48	39		

Figura 67: Pesquisa de Satisfação de Usuário setembro 2011

- *Cumprimento da meta do tempo de espera do atendimento*

Tem como objetivo atender todos os usuários de forma que o tempo de espera não ultrapasse 15 minutos.



	01/11	02/11	03/11	04/11	05/11	06/11	07/11	08/11	09/11	10/11	11/11	12/11	ID-Meta	Média
Meta	80%	80%	80%	80%	80%	80%	80%	80%	80%	80%	80%	80%	80%	80%
ID	66%	80%	59%	57%	72%	88%	89%	90%					5%	75%
ID-Meta	-14%	0%	-21%	-23%	-8%	8%	9%	10%						
Clientes Atendidos	2422	2559	3412	2909	2995	2053	2192	2351						
Clientes Atendidos no tempo	1587	2035	2022	1660	2170	1805	1960	2111						

Figura 68: Qualidade no tempo de Espera para Atendimento

- *Cumprimento da meta do tempo das ligações do atendimento telefônico*

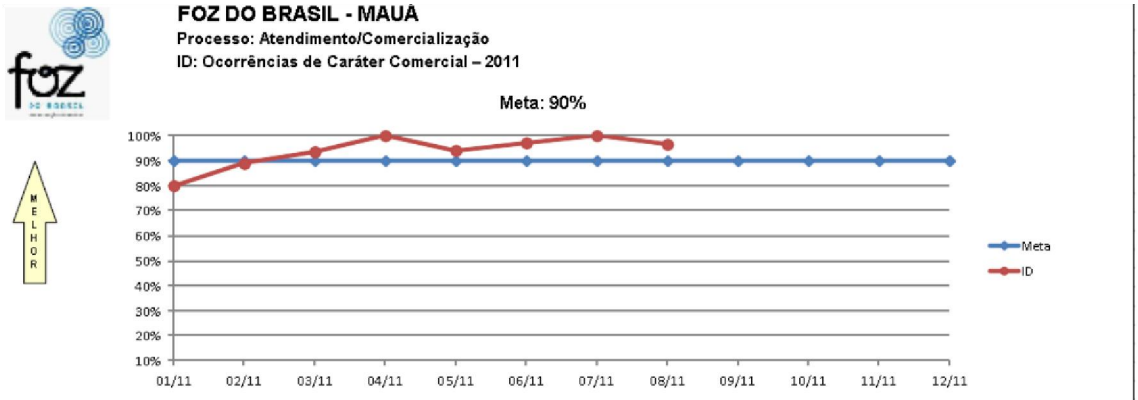
Tem como objetivo atender a todos os usuários que acessem o serviço 0800, em no máximo três minutos.

- *Programas de Treinamento e Desenvolvimento*

○ Treinamento de Vivência, a todos os Atendentes, nos Departamentos de Manutenção e Obras, visando o conhecimento prático dos serviços prestados nessas áreas. Proporciona aos participantes vivenciar a efetivação dos serviços de campo, possibilitando seu melhor entendimento, quando das solicitações efetuadas nos pontos de atendimento ao usuário;

o Treinamento de Aperfeiçoamento das Práticas de Atendimento ao Público e aperfeiçoamento das regras de negócios;

o Avaliação de desempenho individual de todo efetivo, elaborada em conjunto com a liderança direta. Proporciona uma melhor leitura do desempenho de cada colaborador, facilitando a identificação de dificuldades e necessidades de treinamento.



	01/11	02/11	03/11	04/11	05/11	06/11	07/11	08/11	09/11	10/11	11/11	12/11	ID-Meta	Média
Meta	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%
ID	80%	89%	94%	100%	94%	97%	100%	97%					4%	94%
ID-Meta	-10%	-1%	4%	10%	4%	7%	10%	7%						
Ordem de Serviço Solicitada	40	45	47	40	34	35	36	29						
Ordem de Serviço Atendida	32	40	44	40	32	34	36	28						

Figura 69: Ocorrências de caráter comercial

- *Serviço de Fiscalização Predial*

A concessionária, em parceria com a Prefeitura Municipal, levou os serviços de atendimento ao usuário às reuniões do Orçamento Participativo da Cidade, apoiando a Administração Municipal nas atividades com interface com os munícipes. Nesses eventos a população tem a possibilidade de requerer serviços prestados pela concessionária, esclarecer dúvidas e obter todas as informações referentes às atribuições da concessionária.

Junto com o programa de recadastramento comercial foi realizada uma pesquisa, identificando quais os imóveis, usuários dos serviços de água e de esgoto, possuem moradores com deficiência. O resultado da pesquisa foi positivo para a concessionária, que efetuou duas contratações para seu quadro de funcionários.

5.2.3.6 MELHORIAS REALIZADAS

- *Recadastramento Comercial*

Encontram-se efetivados, aproximadamente, 78% dos recadastramentos comerciais, o que representa 76.231 cadastros onde, através de visitas domiciliares, apuraram-se a categoria de consumo, número de moradores, condições de abastecimento e esgotamento, condições do hidrômetro instalado, além de duas fotos de cada imóvel, sendo uma da fachada e outra do padrão de ligação (cavalete).

- *Instalação de Hidrômetros*

Foram trocados 30.396 hidrômetros no período de 2007 até o final do primeiro semestre de 2011, sendo que esses abrangeram todo o parque em utilização.

- *Modernização da Agência Central de Atendimento Telefônico*

Através de instalações adequadas, equipamentos de informática modernos e rápidos, desenvolvimento de atendimento via internet, a Agência Virtual, propiciou aos usuários uma maior facilidade de acesso, com rapidez na solução das demandas de serviços.

- *Treinamento e Desenvolvimento de Pessoal*

Busca aprimorar a qualidade do atendimento ao público, ampliando os conhecimentos e desenvolvendo técnicas que possibilitem agilidade e precisão na condução das demandas, resolução de dúvidas e questionamentos relativos a comercialização dos serviços,

5.2.3.7 INDICADORES GERENCIAIS PREVISTOS EM CONTRATO

- *Índice de obstrução de ramais domiciliares (IORD)*

O índice de obstrução de ramais domiciliares (IORD) deverá ser apurado mensalmente e consistirá na relação entre a quantidade de desobstruções de ramais realizadas no período por solicitação dos usuários e o número de imóveis ligados à rede, no primeiro dia do mês, multiplicada por 10.000 (dez mil). Na
Tabela 74 constam os valores ao longo de 2011.

- *Índice de obstrução de rede coletora (IORC)*

O índice de obstrução de redes coletoras (IORC) será apurado mensalmente e consistirá na relação entre a quantidade de desobstruções de redes coletoras realizadas por solicitação dos usuários e a extensão da mesma em quilômetros, no primeiro dia do mês, multiplicada por 1.000 (mil).

Tabela 74: IORD apurado

IORD	jan/11	fev/11	mar/11	abr/11	mai/11	jun/11	jul/11	ago/11
Limite	20	20	20	20	20	20	20	20
Apurado	6,03	4,96	4,27	2,28	4,89	3,85	5,31	5,97

Enquanto existirem imóveis lançando águas pluviais na rede coletora de esgotos sanitários, e enquanto a prestadora não tiver efetivo poder de controle sobre tais casos, não serão considerados, para efeito de cálculo dos índices IORD e IORC, os casos de obstrução e extravasamento ocorridos durante e após 6 (seis) horas da ocorrência de chuvas. Na Tabela 75 constam os índices ao longo de 2011.

Tabela 75: IORC apurado

IORC	jan/11	fev/11	mar/11	abr/11	mai/11	jun/11	jul/11	ago/11
Limite	200	200	200	200	200	200	200	200
Apurado	773	471	374	283	241	230	230	246
Apurado com Chuva	71	162	342	269	238	210	227	243

- *Índice de eficiência na prestação de serviços e no atendimento ao público (IESAP)*

  IESAP = 3 x Valor Fator 1 + 3 x Valor Fator 2 + 2 x Fator 3 + 1 x Fator 4 + 1 x Fator 5
  Fator 1 - Prazos de Atendimento dos serviços de maior frequência.
  Fator 2 - Prazos de Atendimento dos serviços.

- *Índice de adequação do sistema de comercialização dos serviços (IACS)*

IACS = 5 x Valor Condição 1 + 1 x Valor Condição 2 + 1 x Valor Condição 3 + 1 x Valor Condição 4 + 1 x Valor Condição 5 + 1 x Valor Condição 6

Quadro 1: Fatores 1 e 2 – Prazos de Atendimento

serviços				
descrição	prazo atendimento	quantidades (un)		
		no prazo	fora prazo	total
ligação esgoto	5 dias úteis	48	2	50
desobstrução rede / ramal esgoto	24horas	215	9	224
ocorrências relativas à ausência ou má qualidade da repavimentação	5 dias úteis	146	1	147
ocorrências de caráter comercial	24 horas	36	0	36
TOTAL		445	12	457
E1		97		
F1		**1**		
Estudo de viabilidade de prolongamento de rede coletora	15 dias úteis	6	0	6
Fornecimento de Diretrizes para instalação de rede coletora	15 dias úteis	0	1	1
Inexistência de ligação de esgoto	15 dias úteis	10	1	11
Vistoria para alteração de economia/categoria	15 dias úteis	86	0	86
TOTAL		547	14	561
E2		98		
F2		**1**		

Quadro 2: Fator 3 - Disponibilização de estruturas de atendimento ao público

estruturas		
descrição	sim	não
atendimento em escritório da prestadora	X	
sistema 0800, 24 horas, 365 dias	X	
atendimento personalizado domiciliar	X	
software de controle e gerenciamento do atendimento	X	
total	4	
F3	**1,0**	

Quadro 3: Fator 4 – Adequação da estrutura de atendimento em prédio(s) da prestadora.

adequação estruturas		
descrição	sim	não
distância inferior a 500 m de pontos de confluência dos transportes coletivos	X	
distância inferior a 500 m de pelo menos um agente de recebimento de contas	X	
facilidade de estacionamento ou existência de estacionamento próprio	X	
facilidade de identificação	X	
conservação e limpeza	X	
coincidência do horário de atendimento com a rede bancária local	X	
número máximo de atendimentos diários por atendente menor ou igual a 72	X	
período médio entre a chegada do usuário e seu atendimento <= 10 minutos		X
período médio de atendimento 0800 <= 3 minutos	X	
total	8	
F4	**1,0**	

Quadro 4: Fator 5 – Adequação das instalações e logística de atendimento em prédio da prestadora.

adequação instalações		
descrição	**sim**	**não**
separação dos ambientes de espera e atendimento	X	
disponibilidade de banheiros	X	
disponibilidade de bebedouros de água	X	
iluminação e acústica do local de atendimento	X	
existência de normas padronizadas de atendimento ao público	X	
preparo dos profissionais de atendimento	X	
disponibilidade de som, ar condicionado, ventiladores e outros	X	
total	7	
F5	**1,0**	

Quadro 5: IESAP 2010-2011

2010 / 2011						
mês	**F1**	**F2**	**F3**	**F4**	**F5**	**IESAP**
ago/11	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	**10,0**
jul/11	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	**10,0**
jun/11	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	**10,0**
mai/11	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	**10,0**
abr/11	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	**10,0**
mar/11	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	**10,0**
fev/11	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	**10,0**
jan/11	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	**10,0**
dez/10	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	**10,0**
nov/10	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	**10,0**
out/10	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	**10,0**
inadequado						**<= 5**
adequado				**regular**		**>5 e <=7**
				satisfatório		**>7 e <=9**
				ótimo		**>9**

Quadro 6: Condição 1- Índice de micromedição (IM)

2010 / 2011				
mês	**ligações água (un)**		**IM (%)**	**C1**
	c/ hidrômetro	**total**		
ago/11	99.314	99.314	100	**1**
jul/11	99.174	99.174	100	**1**
jun/11	98.943	98.943	100	**1**
mai/11	98.542	98.542	100	**1**
abr/11	98.429	98.429	100	**1**
mar/11	97.574	97.574	100	**1**
fev/11	97.485	97.485	100	**1**
jan/11	97.363	97.363	100	**1**
dez/10	97.163	97.163	100	**1**
nov/10	97.161	97.161	100	**1**
out/10	97.085	97.085	100	**1**

Quadro 7: Condição 2 – Índice de atendimento (IA)

2010 / 2011				
mês	Nº de atendimentos	Nº total de economias	IA (%)	C2
ago/11	14.386	129.515	11	1,0
jul/11	14.091	129.382	11	1,0
jun/11	14.435	129.191	11	1,0
mai/11	16.671	128.784	13	1,0
abr/11	17.712	128.574	14	1,0
mar/11	18.171	127.403	14	1,0
fev/11	6.528	127.200	5	1,0
jan/11	6.911	127.048	5	1,0
dez/10	4.522		81	0
nov/10	5.496		79	0
out/10	5.472		69	0

Quadro 8: Condição 3 – Índice de exames de consumo (IE)

2010 / 2011				
mês	análise de consumo (un)	contas consumo >2x média	IE (%)	C3
ago/11	2.612	3.203	82	0
jul/11	2.592	2.965	87	0
jun/11	2.455	2.787	88	0
mai/11	2.765	3.150	88	0
abr/11	3.185	3.949	81	0
mar/11	4.151	4.586	91	0,5
fev/11	3.814	4.439	86	0
jan/11	4.242	4.448	95	0,5
dez/10	563	3.972	14	0
nov/10	473	3.771	13	0
out/10	460	3.463	13	0

Quadro 9: Condição 4 – Índice de local de recebimento (IL)

mês	pontos credenciados (un)	total ligações água (un)	IL (%)	C4
ago/11	50	99.314	0,50	0,5
jul/11	50	99.174	0,50	0,5
jun/11	50	98.943	0,51	0,5
mai/11	50	98.542	0,51	0,5
abr/11	50	98.429	0,51	0,5
mar/11	50	97.574	0,51	0,5
fev/11	50	97.485	0,51	0,5
jan/11	50	97.363	0,51	0,5
dez/10	50	97.163	0,51	0,5
nov/10	50	97.161	0,51	0,5
out/10	50	97.085	0,52	0,5

Quadro 10: Condição 5 – Índice de comunicação de cortes (IC)

2010 / 2011				
mês	comunicação de débito (un)	contas sujeitas a corte (un)	IC (%)	C5
ago/11	19.477	12.103	161	1,0
jul/11	18.972	12.040	158	1,0
jun/11	16.437	14.206	116	1,0
mai/11	17.672	11.716	151	1,0
abr/11	21.121	15.995	132	1,0
mar/11	18.919	11.995	158	1,0
fev/11	17.783	11.915	149	1,0
jan/11	18.367	10.996	167	1,0
dez/10	19.505	14.812	132	1,0
nov/10	19.032	8.500	224	1,0
out/10	20.721	15.173	137	1,0

Quadro 11: Condição 6 – Índice de restabelecimento do fornecimento (IR)

2010 / 2011				
mês	restabelecimento fornecimento em 24 horas	restabelecimento fornecimento total	IR (%)	C6
ago/11	1.013	1.019	99	1,0
jul/11	1.090	1.090	100	1,0
jun/11	750	750	100	1,0
mai/11	1.181	1.181	100	1,0
abr/11	1.168	1.169	100	1,0
mar/11	1.147	1.147	100	1,0
fev/11	1.021	1.022	100	1,0
jan/11	645	645	100	1,0
dez/10	635	635	100	1,0
nov/10	868	868	100	1,0
out/10	767	767	100	1,0

Quadro 12: IACS 2010-2011

2010 / 2011							
mês	C1	C2	C3	C4	C5	C6	IACS
ago/11	1,0	1,0	0,0	0,5	1,0	1,0	8,5
jul/11	1,0	1,0	0,0	0,5	1,0	1,0	8,5
jun/11	1,0	1,0	0,0	0,5	1,0	1,0	8,5
mai/11	1,0	1,0	0,0	0,5	1,0	1,0	8,5
abr/11	1,0	1,0	0,0	0,5	1,0	1,0	8,5
mar/11	1,0	1,0	0,5	0,5	1,0	1,0	9,0
fev/11	1,0	1,0	0,0	0,5	1,0	1,0	8,5
jan/11	1,0	1,0	0,5	0,5	1,0	1,0	9,0
dez/10	1,0	0,0	0,0	0,5	1,0	1,0	7,5
nov/10	1,0	0,0	0,0	0,5	1,0	1,0	7,5
out/10	1,0	0,0	0,0	0,5	1,0	1,0	7,5
inadequado							<= 5
adequado				regular			>5 e <=7
				satisfatório			>7 e <=9
				ótimo			>9

5.2.3.8 PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS

A prestação de serviços diretamente aos usuários está a cargo da gerencia comercial.

- *Serviço de Esgoto*

o Desobstrução de ramal
o Empreendimentos imobiliários
o Fornecimento de diretrizes para instalação de rede de água ou esgoto/estudo para
o remanejamento ou prolongamento de rede.
o Análise de projeto técnico esgoto (por 1.000 m² de área loteada).
o Estudo de profundidade de ligação de esgoto.
o Estudo de prolongamento de rede de esgoto - por metro.
o Execução de ligação de esgoto.
o Execução de ligação de esgoto diâmetro mínimo (100 mm).
o Ligação nova de esgoto executada no prolongamento de rede.
o Remanejamento de ligação de esgoto.
o Ligação de esgoto diâmetro diferente mínimo.
o Remanejamento de rede de esgoto.
o Prolongamento de rede coletora.
o Prolongamento de rede - por metro e rede, diâmetro 150 mm excluindo escoramento.
o Escoramento em prolongamento de rede coletora.
o Escoramento Descontínuo.
o Escoramento Contínuo.
o Escoramento Especial.
o Reparo ou troca de ramal predial.
o 100 mm até 2,00 m de extensão.
o 100 mm acima de 2,00 m de extensão - por metro.
o 150 mm até 2,00 de extensão.
o 150 mm acima de 2,00 m de extensão - por metro.
o Descarga de caminhão limpa-fossa em estão de tratamento de esgotos - por metro cúbico de capacidade.
o Vistorias para alteração de categoria ou adequações.
o Certidão negativa de débitos/ Emissão de atestado/ requerimentos diversos.

- *Serviço de Água*

o Aferição de hidrômetros.
o Aferição cobrada - de 1,5 a 5,0 m³/hora.
o Aferição cobrada - acima de 5,0 m³/hora.
o Hidroteste de 1,5 a 5,0 m³/hora.
o Serviços de corte e restabelecimento.
o Corte do fornecimento de água no cavalete a pedido do usuário ou por falta de pagamento.

- Corte do fornecimento de água no ramal a pedido do usuário ou por falta de pagamento.
- Corte ou conserto de vazamentos por fraude na ligação.
- Corte do fornecimento de água no ramal a pedido do usuário ou por falta de pagamento com retirada de HD.
- Restabelecimento da ligação no cavalete (a pedido do usuário ou por normalização do pagamento).
- Serviços de supressão e restabelecimento.
- Supressão de água / cancelamento da ligação no Cavalete Múltiplo (a pedido do usuário ou por falta de pagamento).
- Cancelamento de ligação clandestina ou por fraude ramal /cavalete.
- Religação no cavalete múltiplo a pedido do usuário ou por normalização de pagamento.
- Colocação ou substituição de hidrômetros.
- Colocação / Recolocação de lacre contra violação / Dispositivo antifraude.
- Hidrometração de 1,5m³/h - (colocação ou troca).
- Hidrometração de 3,0m³/h - (colocação ou troca).
- Hidrometração de 5,0m³/h - (colocação ou troca).
- Hidrometração de 7,0m³/h - (colocação ou troca).
- Hidrometração de 10,0m³/h - (colocação ou troca).
- Hidrometração de 20,0m³/h - (colocação ou troca).
- Hidrometração de 30,0m³/h - (colocação ou troca).
- Hidrometração de 50,0m³/h - (colocação ou troca).
- Hidrometração de 150,0m³/h - (colocação ou troca).
- Hidrometração de 300,0m³/h - (colocação ou troca).
- Regularização de cavalete.
- Regularização de cavaletes / inclusive troca ou rebaixamento e levantamento / montagem e colocação - Diâmetro mínimo.
- Regularização de cavaletes / inclusive troca ou rebaixamento e levantamento / montagem e colocação - Diâmetro 32 mm.
- Regularização de cavaletes / inclusive troca ou rebaixamento e levantamento / montagem e colocação - Diâmetro 50 mm.
- Reparo em cavalete.
- Reparo / Conserto de vazamento no cavalete - Diâmetro mínimo.
- Reparo/ Conserto de vazamentos no cavalete - Diâmetro 32 mm.
- Reparo/ Conserto de vazamentos no cavalete - Diâmetro 50 mm.
- Reparo em abrigo de cavaletes.
- Troca de registro ou consertos de vazamentos - diâmetro mínimo.
- Emissão de segunda via de conta cobrada.
- Leitura de Hidrômetro – eventual.
- Emissão de atestados / Alterações Cadastrais.

5.2.4 RELAÇÃO COM O PODER CONCEDENTE

A relação direta entre o poder concedente e a concessionária se dá através da Arsae, encarregada do acompanhamento e da fiscalização da prestação dos serviços.
A concessionária envia mensalmente à Arsae dois documentos integrantes do processo de gestão: o relatório de acompanhamento de obras executados no mês e o relatório de acompanhamento dos indicadores de gestão.

5.3 PLANEJAMENTO DOS SISTEMAS FÍSICOS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO – PREVISÃO DE POPULAÇÃO

5.3.1 DADOS CENSITÁRIOS

Os dados dos censos demográficos realizados pelo IBGE são apresentados na Tabela 76 e as taxas de crescimento geométrico na Tabela 77. A Figura 70 e a Figura 71 contemplam respectivamente as representações gráficas das Tabela 76 e Tabela 77.

Também estão apresentadas as populações das contagens realizadas pelo IBGE em 1996 e 2007, além da estimativa populacional dos anos de 2001 a 2006, 2008 e 2009.

Tabela 76: Dados Demográficos

ANO	CENSO IBGE		
	Urbana	Rural	Total
1970	101.542	158	101.700
1980	205.736	0	205.736
1991	294.998	0	294.998
1996	342.152	0	342.152
2000	363.392	0	363.392
2001	371.475	-	371.475
2002	377.782	-	377.782
2003	384.461	-	384.461
2004	398.482	-	398.482
2005	406.242	-	406.242
2006	413.943	-	413.943
2007	402.643	-	402.643
2008	412.758	-	412.758
2009	417.458	-	417.458
2010	417.281	-	417.281

Fonte:IBGE

Tabela 77: Taxa Geométrica de Crescimento

TAXA GEOMETRICA DE CRESCIMENTO			
Período	Urbana	Rural	Total
1980	1,073165	0	1,072998
1991	1,033304	0	1,033304
1996	1,030101	0	1,030101
2000	1,015171	0	1,015171
2010	1,013924	0	1,013924

Fonte: IBGE

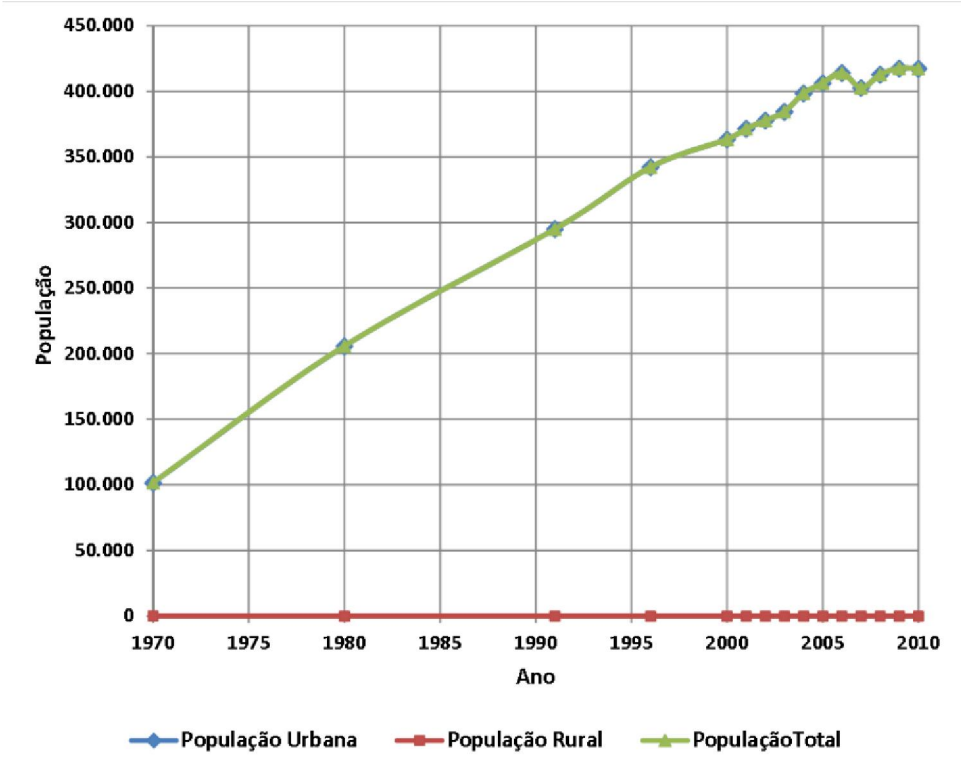


Figura 70: Gráfico com os dados demográficos
Fonte: IBGE

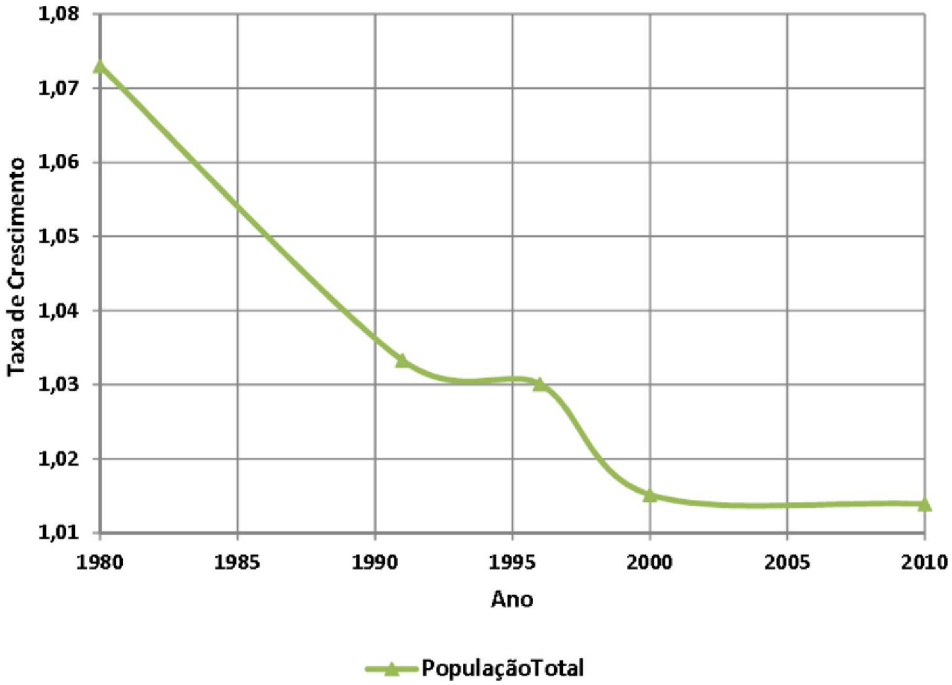


Figura 71: Gráfico da Taxa Geométrica de Crescimento
Fonte: IBGE

A Tabela 78 apresenta a evolução da taxa geométrica em porcentagem e na Figura 72 a sua representação gráfica.

Tabela 78: Taxa Geométrica de Crescimento

TAXA GEOMETRICA DE CRESCIMENTO (%)			
Período	Urbana	Rural	Total
1980	7,3165	0	7,2998
1991	3,3304	0	3,3304
1996	3,0101	0	3,0102
2000	1,5171	0	1,5171
2010	1,3924	0	1,3923

Fonte: IBGE

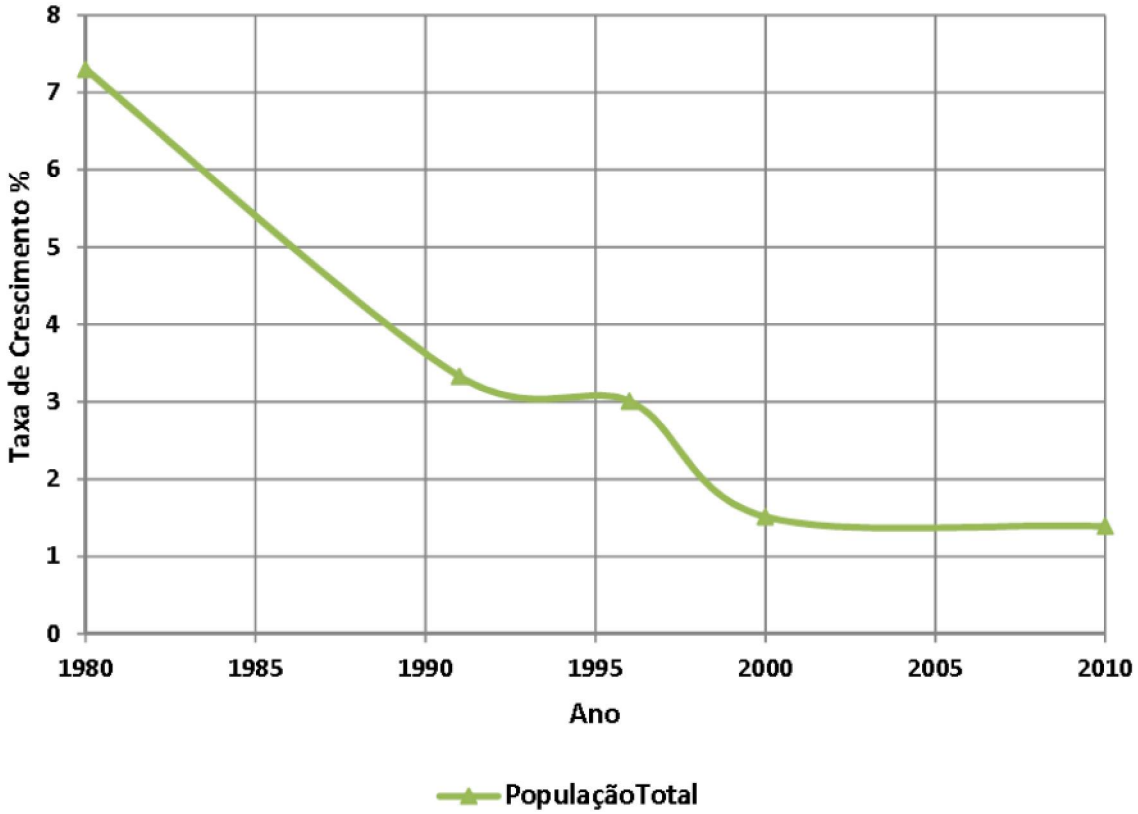


Figura 72: Gráfico com a Taxa Geométrica de Crescimento
Fonte: IBGE

Na Tabela 79 – Domicílios, está apresentado o número de domicílios, para cada do censo demográfico realizado e para as populações urbana, rural e total. A Figura 73 ilustra graficamente a Tabela 79.

Tabela 79: Número de Domicílios

DOMICÍLIOS			
Ano	Urbana	Rural	Total
1970	19.888	34	19.922
1980	45.951	0	45.951
1991	71.423	0	71.423
1996	86.852	0	86.852
2000	98.965	0	98.965
2010	132.976	0	132.976

Fonte: IBGE

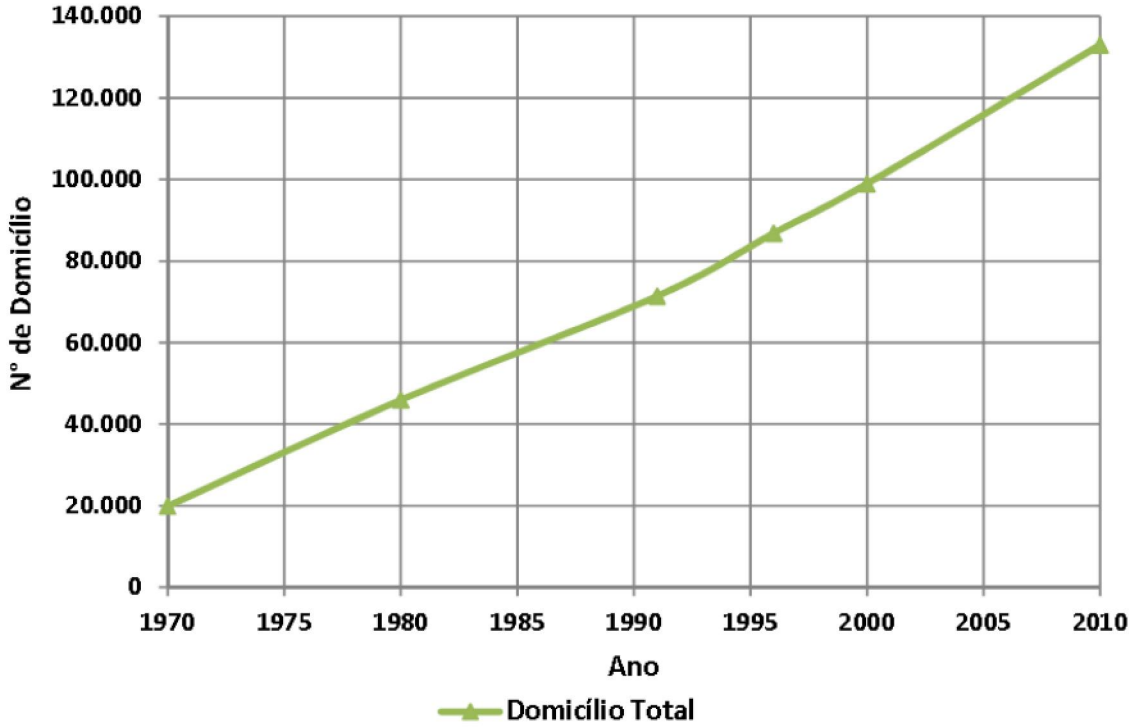


Figura 73: Gráfico correspondente ao número de domicílios em Mauá
Fonte: IBGE

A Tabela 80 apresenta a evolução do número de habitantes por domicílio e na Figura 74 o gráfico representando a evolução.

Tabela 80: Relação entre o número de habitantes e o número de domicílios

Habitantes por Domicílio			
Ano	Urbano	Rural	Total
1970	5,1057	4,6470	5,1049
1980	4,4773		4,4773
1991	4,1303		4,1303
1996	3,9395		3,9395
2000	3,6719		3,6719
2010	3,3355		3,3355

Fonte: IBGE

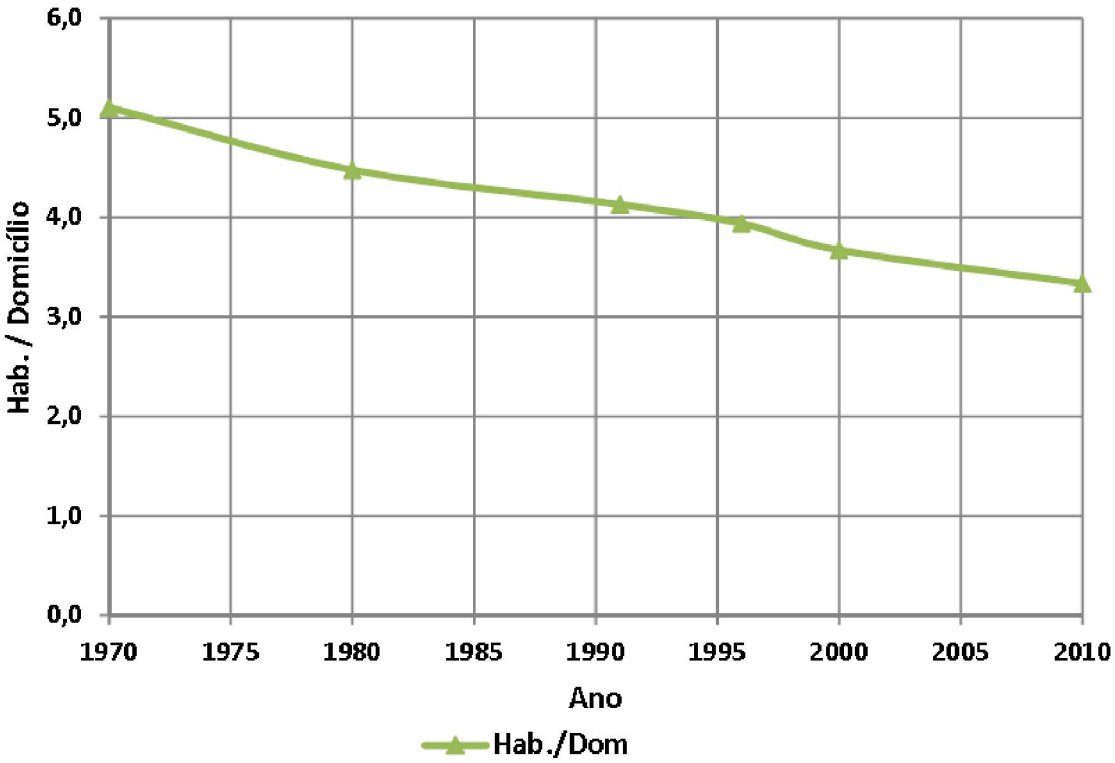


Figura 74: Gráfico referente à relação entre o número de habitantes e o número de domicílios
Fonte: IBGE

A Figura 75 apresenta a evolução da taxa de urbanização onde se pode notar que somente no censo de 1970 foi registrada população rural e desde então toda a população passou a ser considerada urbana.

Tabela 81: Taxa de Urbanização do município de Mauá

ANO	Taxa de Urbanização	ANO	Taxa de Urbanização
1970	99,84	2004	100,00
1980	100,00	2005	100,00
1991	100,00	2007	100,00
1996	100,00	2010	100,00
2000	100,00	2008	100,00
2001	100,00	2009	100,00
2002	100,00	2010	100,00
2003	100,00	2011	100,00

Fonte: IBGE

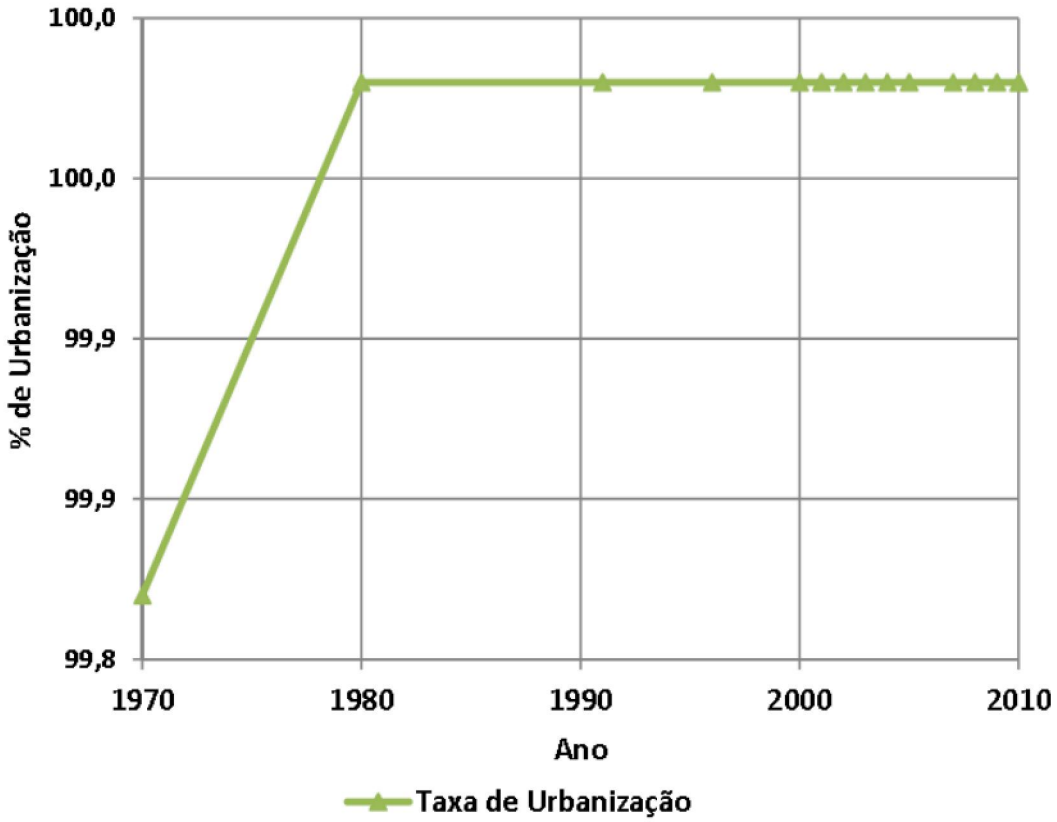


Figura 75: Evolução pregressa de taxa de urbanização
Fonte: IBGE

5.3.2 EVOLUÇÃO POPULACIONAL

Para avaliar a evolução populacional de Mauá deve-se levar em consideração não somente os dados históricos ocorridos, mas também as eventuais mudanças no comportamento de crescimento da cidade a serem provocadas pela implantação do Rodoanel que passa nos limites do município e principalmente pela passagem da interligação entre o trecho sul do Rodoanel com a Av. Jacú Pêssego, uma vez que a mesma passa exatamente no centro de Mauá e deverá estimular a instalação de indústrias e consequentemente atrair a população que irá suprir a mão de obra necessária.



Figura 76: Mapa do Rodoanel Metropolitano Mário Covas

Dada a importância dessa via de acesso para o município apresentam-se a seguir algumas das características do Rodoanel sendo ilustrados na Figura 53 os seus traçados.

O Rodoanel Mário Covas – Trecho Sul, obra recém concluída, tem interferência direta na cidade de Mauá, é uma obra do Governo do Estado de São Paulo, sob a responsabilidade da Dersa, com aproximadamente 57 km de extensão, que tem como objetivo principal facilitar e reduzir os custos da transposição da RMSP, principalmente por veículos de transporte de cargas, que não terão que se utilizar do sobrecarregado sistema viário metropolitano, bem como atender os fluxos de transporte com origem ou destino na metrópole.

Com a construção do Trecho Leste do Rodoanel, outro aspecto relevante a ser considerado é o deslocamento do itinerário dos veículos de transporte de produtos perigosos que hoje trafegam por trechos urbanizados, em vias congestionadas, que dificultam o atendimento a qualquer eventual acidente que provoque o derramamento desses produtos.

Além disso, a implantação do Rodoanel está associada às obras do Ferroanel que, concretizará a matriz de transportes planejada para 2020 (pelo Plano Diretor de Desenvolvimento de Transporte – PDDT) e proporcionará a otimização da transposição ferroviária da RMSP; a viabilização do tráfego mútuo entre os sistemas ferroviários operados pelas concessionárias; a melhoria da acessibilidade da Baixada Santista e do Porto de Santos e a liberação da malha ferroviária interna da RMSP,

viabilizando sua utilização para o transporte de passageiros urbanos, além dos aspectos logísticos relacionados com a operação dos dois sistemas.

5.3.2.1 ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA (AID)

A estrutura urbana no nível da Área de Influência Direta (AID) foi analisada para os municípios atravessados pelas alternativas de traçado estudadas para o Rodoanel no Trecho Leste, a saber: Ribeirão Pires, Mauá, Suzano, Ferraz de Vasconcelos, Poá, Itaquaquecetuba, Arujá e Guarulhos. O Relatório de Impacto Ambiental - RIMA subsidiou decisões concernentes ao traçado do empreendimento, identificando a estrutura urbana ao longo do seu percurso segundo duas escalas de abordagem: uma primeira, mais abrangente, relativa a cada município atravessado pelo Rodoanel, e uma segunda, mais específica, focada nas porções urbanizadas contidas na faixa propriamente dita da AID, nestes municípios.
Nestas áreas urbanizadas, estão identificadas diferentes áreas funcionais, que envolvem, basicamente, as atividades e densidades presentes, tanto no município quanto na faixa da AID e os planos e projetos públicos e privados.

5.3.2.2 MUNICÍPIO DE MAUÁ

O Município de Mauá foi criado pela Lei nº 2.456, de 30 de dezembro de 1953, e se desenvolveu muito pouco na primeira metade do século XX, com uma economia baseada em atividades de extração mineral, especialmente de granito e caulim, que deu origem posteriormente a um aglomerado de indústrias de produção de porcelana.
Após os anos 50 ampliou-se o parque industrial, até então incipiente,impulsionado pela implantação da refinaria de Capuava e do complexo petroquímico a ela associado. Até os anos 1990 houve diversificação da produção industrial, com a implantação do distrito industrial de Sertãozinho com atividades industriais complementares ao parque automotivo do ABC.
O município apresenta taxas crescentes de acréscimo populacional até a década de 70, e tem sua dinâmica econômica arrefecida após os anos 90, acompanhando a crise industrial dos demais municípios da região do ABC. A taxa geométrica de crescimento demográfico do município já foi de 3,0% entre 1981/1990, de 2% entre 1991/2000 e 1% entre 2000/2007 aferida a partir da contagem do IBGE 2007.
A indústria continua sendo o setor mais relevante da economia local, com presença na escala regional, embora, verifique-se a diminuição da oferta do emprego formal no setor secundário, devido a alterações no modelo produtivo.
O município tem sua estrutura urbana condicionada ao traçado da ferrovia e da ligação regional do ABC com São Paulo pela Avenida dos Estados. Mauá compõe a conurbação metropolitana ao sudeste da RMSP, municípios localizados ao longo do eixo da antiga Estrada de Ferro Santos / Jundiaí.
A lógica locacional da ferrovia, ao longo dos vales, deu ao relevo um papel fortemente estruturante na ocupação urbana do município, relevo este que apresenta

predominância de declividades mais altas junto aos afluentes da margem direita do Rio Tamanduateí, e relevo ondulado, com declividades médias, no restante do seu território.

A mancha urbana cresceu inicialmente em direção a Santo André e, posteriormente, na direção de Ribeirão Pires, ao longo de via paralela à Ferrovia. Nos anos 1980 e 1990, os loteamentos e as favelas alcançaram os setores norte e nordeste, ocupando terrenos com relevo inadequado à urbanização (com declividades superiores a 40%) e a setores da bacia do Rio Guaió.

5.3.2.3 ESTRUTURA URBANA DO MUNICÍPIO E DIRETRIZES DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO

A estrutura urbana do município de Mauá se organiza nos seguintes setores:

- Setor Central: o centro atual coincide com o centro histórico, situando-se junto à estação da estrada de ferro, que constitui ainda importante meio de transporte de massas. Há indústrias importantes disseminadas na área central, e ao redor do centro verifica-se a existência de bairros residenciais de bom padrão construtivo, próximos à ligação viária com Santo André.
- Setor Industrial Capuava: ocupa cerca de um terço do território do município, situado junto à divisa com Santo André.
- Setor Industrial de Sertãozinho: situado junto às divisas de Santo André e de Ribeirão Pires, tendo como via principal a Avenida João XXIII. Verificam-se também assentamentos industriais de importância ao longo da Avenida Capitão João, que acompanha o traçado da ferrovia.
- Setor Norte: apresenta assentamentos residenciais precários situados em terrenos com declividade alta, com erosões e nas margens de córregos. Nos últimos anos, o ritmo de crescimento da população favelada – estimada em cerca de 20% da população total – tem sido maior que a taxa média do crescimento populacional do Município.

5.3.2.4 EVOLUÇÃO POPULACIONAL ADOTADA

O município de Mauá já está praticamente todo urbanizado, apresentando poucos espaços disponíveis para expansão urbana. A evolução populacional deverá ocorrer daqui para frente na forma de adensamento das áreas já ocupadas ou pela ocupação de terrenos ainda vagos ou pela verticalização. Apresenta-se a seguir a evolução populacional adotada.

5.4 NÍVEIS DE ATENDIMENTO

Pelos dados fornecidos pela concessionária, em dezembro de 2010 existiam 86.610 ligações residenciais de água e 76.465 ligações residenciais de esgoto, que correspondiam a 112.107 economias atendidas por água e 99.019 economias atendidas com rede de esgoto.

A ocupação dos imóveis não apresenta a mesma relação de habitantes por domicílio entre abastecimento de água e esgotamento sanitário. Devido a diferença e cobertura de atendimento dos serviços, essas taxas só serão equivalente com a universalização dos mesmos. O nível apresentado de esgotamento sanitário é de 87% em 2010, sendo que não subiria mais que 1% durante o ano de 2011. O Atendimento de água em 2010 era de 97%.

Os níveis de atendimento de água são bastante reais, considerando que existem muitas ligações clandestinas que apesar de estarem ligadas ao sistema de abastecimento de água não são contabilizadas no número de economias atendidas e segundo a Sama este tipo de ligação é bastante frequente. Quanto às ligações de esgoto, o índice de atendimento se mostra relativamente baixo, em virtude da dificuldade de se executar as ligações porque a topografia da cidade é muito acidentada e o tipo de construção das habitações ser de baixo padrão, além de terem sido construídas de forma desordenada, dificultando a execução das ligações.

Tabela 82: Evolução Populacional Adotada

Ano	Pop urbana (hab)	Taxa Geométrica de Crescimento	Taxa Geométrica de Crescimento %
2010	420.176	1,013581	1,358144
2011	425.883	1,013239	1,323905
2012	431.521	1,012897	1,289667
2013	437.086	1,012554	1,255429
2014	442.573	1,012212	1,221191
2015	447.978	1,011870	1,186953
2016	453.295	1,011527	1,152715
2017	458.521	1,011185	1,118476
2018	463.649	1,010842	1,084238
2019	468.676	1,010500	1,050000
2020	473.597	1,010300	1,030000
2021	478.475	1,010100	1,010000
2022	483.308	1,009900	0,990000
2023	488.093	1,009700	0,970000
2024	492.827	1,009500	0,950000
2025	497.509	1,009300	0,930000
2026	502.136	1,009100	0,910000
2027	506.705	1,008900	0,890000
2028	511.215	1,008700	0,870000
2029	515.662	1,008500	0,850000
2030	520.046	1,008400	0,840000
2031	524.414	1,008300	0,830000
2032	528.767	1,008200	0,820000
2033	533.102	1,008100	0,810000
2034	537.421	1,008000	0,800000
2035	541.720	1,007900	0,790000
2036	546.000	1,007800	0,780000
2037	550.258	1,007700	0,770000
2038	554.495	1,007600	0,760000
2039	558.709	1,007500	0,750000
2040	562.900	1,007400	0,740000

É bem possível que o nível de atendimento atual de água seja superior aos 97% por causa das ligações clandestinas e que ao longo do tempo deverão ser regularizadas. De qualquer forma acredita-se que sempre haverá casos de ligação clandestina em Mauá, dadas as carências da população ali residente. De qualquer modo é razoável considerar um nível de atendimento de 100%. Para o esgoto, pelos motivos acima apresentados, é bastante razoável assumir um máximo de atendimento de 99%.

A determinação da população atendida com rede de distribuição de água e com rede de coleta de esgoto deve considerar os respectivos dados do número de economias e o número de habitantes por economia na mesma data. A Figura 74 revela uma queda significativa desse parâmetro no período de 1970-2010. Trata-se de tendência generalizada em todo o País. Para os fins do PMES adota-se a regressão iniciando com 3,67 hab./dom em 2011 e assumindo um valor igual a 3,00 em 2040.

5.5 METAS DE PRESTAÇÃO DE SERVIÇO ADEQUADO

As tabelas e gráficos apresentados a seguir contemplam a proposição das metas de prestação de serviço adequado do PMES de Mauá.

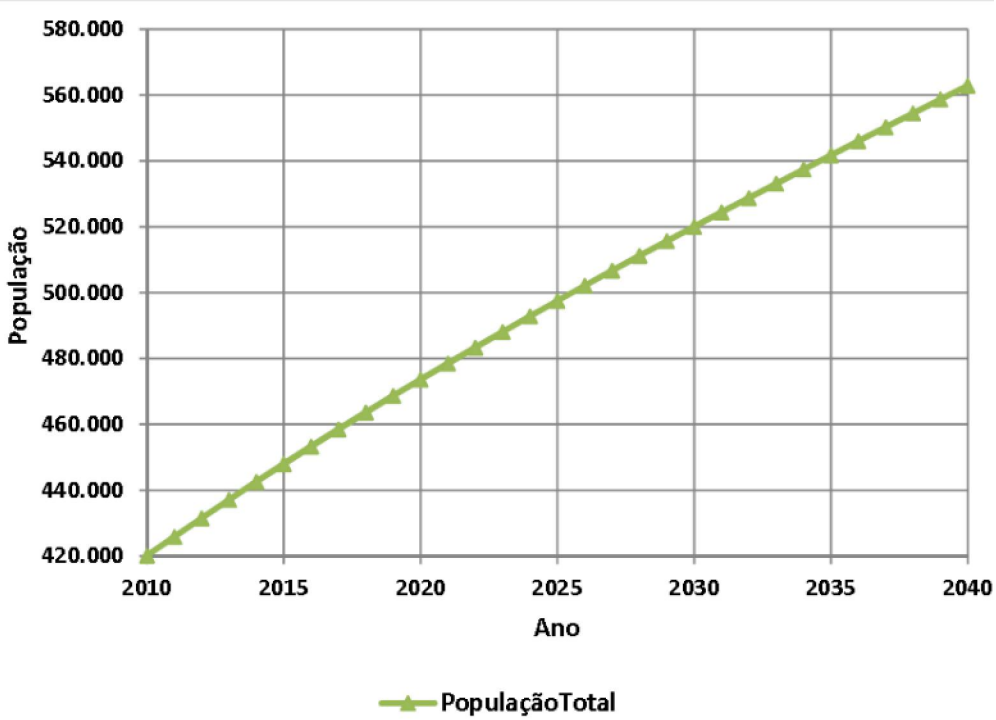


Figura 77: Evolução da população urbana

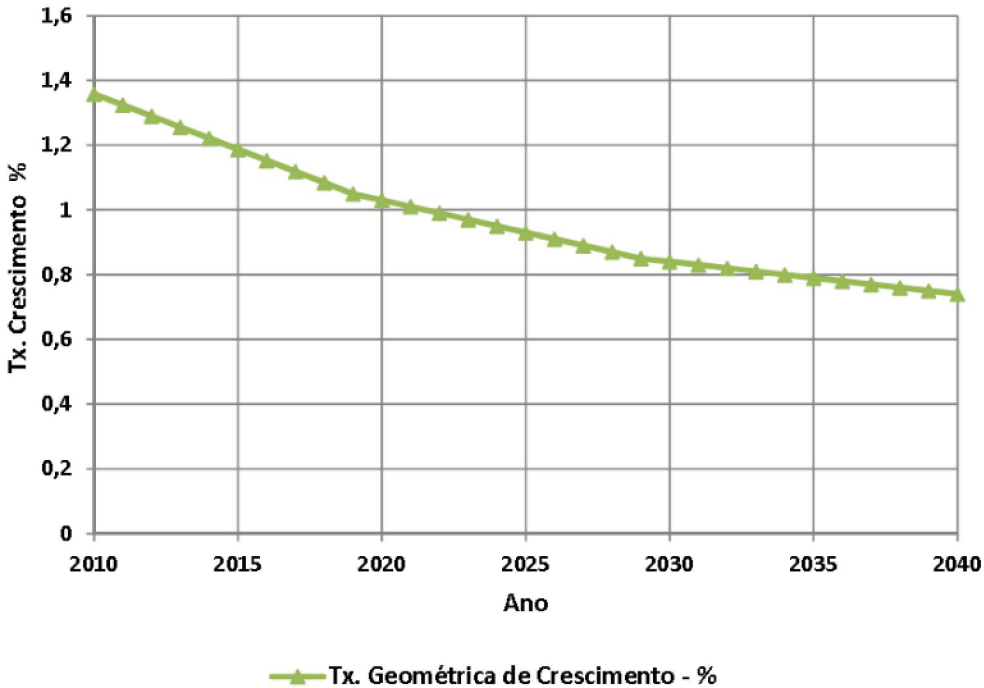


Figura 78: Taxa Geométrica de Crescimento Geométrico em %

Tabela 83: Evolução Proposta para o Índice hab./dom. para esgotamento

Ano	Hab/Dom	Ano	Hab/Dom	Ano	Hab/Dom	Ano	Hab/Dom	Ano	Hab/Dom
2011	3,6698	2017	3,5312	2023	3,3926	2029	3,2541	2035	3,1155
2012	3,6467	2018	3,5081	2024	3,3695	2030	3,2310	2036	3,0924
2013	3,6236	2019	3,4850	2025	3,3465	2031	3,2079	2037	3,0693
2014	3,6005	2020	3,4619	2026	3,3234	2032	3,1848	2038	3,0462
2015	3,5774	2021	3,4388	2027	3,3003	2033	3,1617	2039	3,0231
2016	3,5543	2022	3,4157	2028	3,2772	2034	3,1386	2040	3,000

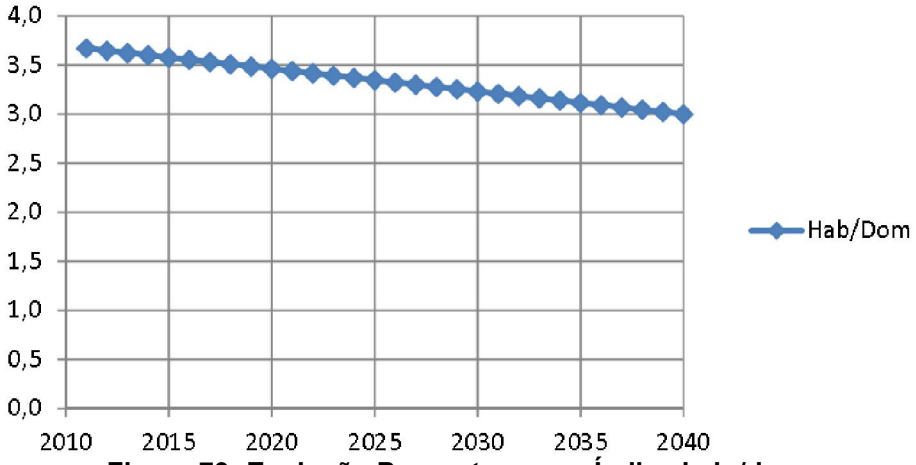


Figura 79: Evolução Proposta para o Índice hab./dom

Tabela 84: Metas de serviço adequado – CBE

Ano	Atendimento Coleta	% de Esgoto Tratado	CBE
2011	87,79%	3,75%	3,29%
2012	88,56%	4,00%	3,54%
2013	89,32%	4,25%	3,80%
2014	89,66%	4,50%	4,03%
2015	90,00%	100,00%	90,00%
2016	90,71%	100,00%	90,71%
2017	91,42%	100,00%	91,42%
2018	92,14%	100,00%	92,14%
2019	92,85%	100,00%	92,85%
2020	93,57%	100,00%	93,57%
2021	94,28%	100,00%	94,28%
2022	95,00%	100,00%	95,00%
2023	95,00%	100,00%	95,00%
2024	95,00%	100,00%	95,00%
2025	95,00%	100,00%	95,00%
2026	95,00%	100,00%	95,00%
2027	95,00%	100,00%	95,00%
2028	95,00%	100,00%	95,00%
2029	95,00%	100,00%	95,00%
2030	95,00%	100,00%	95,00%
2031	95,00%	100,00%	95,00%
2032	95,00%	100,00%	95,00%
2033	95,50%	100,00%	95,50%
2034	96,00%	100,00%	96,00%
2035	96,50%	100,00%	96,50%
2036	97,00%	100,00%	97,00%
2037	97,50%	100,00%	97,50%
2038	98,00%	100,00%	98,00%
2039	98,50%	100,00%	98,50%
2040	99,00%	100,00%	99,00%

Tabela 85: Metas de serviço adequado – Diversos indicadores

Indicador	Valor ou conceito	Ano
IORC (Índice de Obstrução de Redes Coletoras)	Adequado	2011 em diante
IORD (Índice de Obstrução de Ramais Domiciliares)	Adequado	2011 em diante
IQE (Índice de Qualidade do Esgoto)	≥ 90%	2015
	≥ 95%	2017 em diante
IESAP (Índice de Eficiência na Prestação de Serviço e Atendimento Público)	≥ 9	2011
IACS (Índice de Adequação da Comercialização dos Serviços)	≥ 8	2012
	≥ 9	2013 em diante

5.6 PARÂMETROS E CRITÉRIOS ADOTADOS

Foram adotados os seguintes valores:

- k^1 – Coeficiente do dia de maior consumo = 1,20
- k^2 – Coeficiente da hora de maior consumo = 1,50.

O Coeficiente de infiltração é de 0, 5L/s.Km e 80% de coeficiente de retorno. Foram adotados os mesmos valores do PMAA para a evolução das perdas comerciais, que interessam para o cálculo das vazões de esgoto, conforme Figura 80.
A Tabela 86 apresenta a distribuição das economias por categoria, tal como consta do diagnóstico.

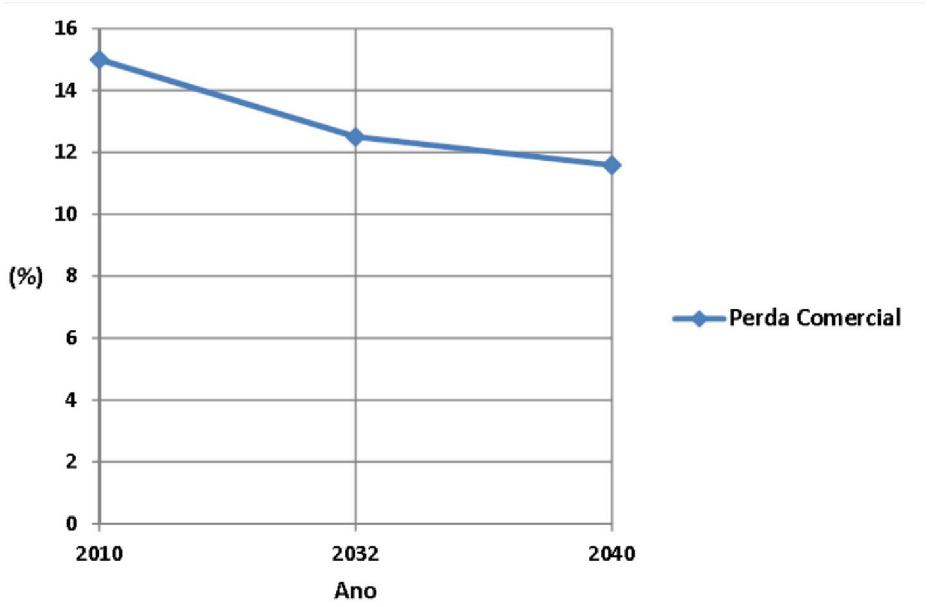


Figura 80: Evolução das perdas comerciais

5.6.1 DISTRIBUIÇÃO DAS ECONOMIAS POR CATEGORIA DE USUÁRIO

Tabela 86: Distribuição de economias por categoria de usuário (dez/2010)

Categoria de Consumidor	Ligação	Economia	% categoria de uso
Residencial	76.465	99.019	90,56
Comercial	8.120	9.002	8,23
Industrial	1.008	1.030	0,94
Público Municipal	167	167	0,15
Público Estadual	78	78	0,07
Público Federal	11	11	0,01
Grande Consumidor	24	24	0,02
Entidade Assistencial	9	9	0,01
Total	85.882	109.340	100

5.6.2 ECONOMIAS E LIGAÇÕES NO PERÍODO DE PROJETO

A partir dos dados constantes do diagnóstico define-se a distribuição da relação entre economias e ligações de esgoto, tal como constante da Tabela 87. Na categoria residencial admitiu-se que as características atuais de ocupação multifamiliar se mantenham, mesmo porque a cidade está bastante adensada e a tendência é a verticalização. A relação de 1,2925 econ./lig. em 2011 é bastante alta se for levado em consideração que não há uma quantidade significativa de prédios na cidade. Esta relação se deve às ocupações existentes de baixo padrão com verticalização de dois ou três andares. Foi admitido que a relação econ./lig. chegue a 1,60 em 2040, relação igual ao abastecimento de água.

Conhecidos os parâmetros relativos à população, níveis de atendimento, relação habitantes por domicílio e economias por ligação é possível obter a projeção do

número de economias e de ligações de esgoto ao longo do período de projeto. A Tabela 88 apresenta essa evolução.

5.6.3 IMPLANTAÇÃO DAS REDES E LIGAÇÕES DE ESGOTO

Em 2010 a relação entre a extensão de rede de esgoto e o número de ligações existentes era de 6,15 m/lig. Para o presente estudo será adotado o valor de 6,1 m/lig. em 2011 e com o adensamento populacional deverá haver redução na extensão de rede por ligação e, portanto, será adotado o valor de 4,0 m/lig. em 2040. Na repactuação entre o Município e a concessionária, em 2032 previu-se uma relação de 4,6 m/lig.

A execução da rede pode ocorrer da seguinte forma:

- Redes para atendimento do crescimento vegetativo, ou os chamados prolongamentos de rede, são implantados pela operadora conforme solicitação do interessado. Neste caso a operadora arca com as despesas de implantação nos primeiros 15 m de rede e o excedente fica por conta do usuário,
- Execução pela própria organização responsável pelo serviço de esgotamento sanitário para atendimento aos programas de eliminação da demanda reprimida ou em empreendimentos imobiliários de interesse do poder público. Nesse caso, as obras são custeadas pela própria organização.
- Redes para atendimento de empreendimentos privados como loteamentos, condomínios horizontais e verticais, além de conjuntos habitacionais. Neste caso se não existir rede em frente ao empreendimento, ou a rede existente for insuficiente o próprio empreendedor arcará com os custos do prolongamento necessário que deverá ser executado de acordo com o projeto técnico aprovado que por sua vez deverá ser elaborado de acordo com as diretrizes estabelecidas pela operadora. A obra será acompanhada por um fiscal da operadora mesmo porque após sua conclusão receberá como doação, Determinado o número de ligações ano a ano e o parâmetro de comprimento de rede por ligação é possível a determinação do comprimento total das redes de esgoto em cada ano.

A diferença dos comprimentos de rede entre dois anos consecutivos é a quantidade de rede que deverá ser construída no período.

As novas ligações de água a serem implantadas ao longo dos anos poderão se dar, relativamente às respectivas redes, das seguintes formas:

- Em redes já existentes, disponíveis à frente de lotes vagos;
- Em redes implantadas em empreendimentos imobiliários novos;
- Em imóveis localizados em regiões atendidas, mas que necessitam de pequenos prolongamentos das redes de água para que possam ser ligados a elas.

Nos casos de redes já existentes e em empreendimentos imobiliários comerciais novos, considera-se que não haverá investimento a ser efetuado em redes de distribuição.

De forma a quantificar os investimentos necessários às expansões de redes ao longo dos 30 anos são estabelecidos critérios distintos em função de tratar-se de

atendimento ao crescimento vegetativo, ou redes para atendimento de programas de expansão.

Para o crescimento vegetativo, expresso pela diferença de população entre dois anos consecutivos, os investimentos com ligações prediais foram definidos segundo os seguintes critérios:

- 5,0% das novas ligações de esgoto em cada ano dependerão de prolongamentos, com as demais sendo implantadas em redes já existentes ou em redes de empreendimentos imobiliários privados (por conta do empreendedor) ou de interesse do Poder Público (por conta do organismo operador). Essa porcentagem será linearmente reduzida até zero em 2040;

Tabela 87: Relação entre n.º de economias e n.º de ligações de esgoto.

Ano	Residencial	Comercial	Industrial	Pública	Entidades Assistenciais	Grandes Consumidores
2010	1,2803	1,4462	1,0218	1,0000	1,0000	1,0000
2011	1,2925	1,4282	1,0216	1,0000	1,0000	1,0000
2012	1,3047	1,4100	1,0219	1,0000	1,0000	1,0000
2013	1,3169	1,3919	1,0213	1,0000	1,0000	1,0000
2014	1,3291	1,3738	1,0216	1,0000	1,0000	1,0000
2015	1,3413	1,3558	1,0212	1,0000	1,0000	1,0000
2016	1,3535	1,3377	1,0214	1,0000	1,0000	1,0000
2017	1,3657	1,3196	1,0207	1,0000	1,0000	1,0000
2018	1,3779	1,3015	1,0209	1,0000	1,0000	1,0000
2019	1,3901	1,2834	1,0203	1,0000	1,0000	1,0000
2020	1,4024	1,2653	1,0205	1,0000	1,0000	1,0000
2021	1,4146	1,2652	1,0203	1,0000	1,0000	1,0000
2022	1,4268	1,2653	1,0200	1,0000	1,0000	1,0000
2023	1,4390	1,2652	1,0206	1,0000	1,0000	1,0000
2024	1,4512	1,2653	1,0204	1,0000	1,0000	1,0000
2025	1,4634	1,2653	1,0201	1,0000	1,0000	1,0000
2026	1,4756	1,2653	1,0199	1,0000	1,0000	1,0000
2027	1,4878	1,2653	1,0204	1,0000	1,0000	1,0000
2028	1,5000	1,2653	1,0202	1,0000	1,0000	1,0000
2029	1,5122	1,2652	1,0201	1,0000	1,0000	1,0000
2030	1,5244	1,2653	1,0205	1,0000	1,0000	1,0000
2031	1,5366	1,2652	1,0204	1,0000	1,0000	1,0000
2032	1,5415	1,2653	1,0202	1,0000	1,0000	1,0000
2033	1,5488	1,2472	1,0200	1,0000	1,0000	1,0000
2034	1,5561	1,2290	1,0198	1,0000	1,0000	1,0000
2035	1,5634	1,2110	1,0196	1,0000	1,0000	1,0000
2036	1,5708	1,1928	1,0194	1,0000	1,0000	1,0000
2037	1,5781	1,1748	1,0191	1,0000	1,0000	1,0000
2038	1,5854	1,1566	1,0189	1,0000	1,0000	1,0000
2039	1,5927	1,1386	1,0186	1,0000	1,0000	1,0000
2040	1,6000	1,1205	1,0183	1,0000	1,0000	1,0000

- Em redes existentes, assumiu-se que as ligações em lotes vagos corresponderão a 5,0% total em 2011, decaindo para zero em 2040, em face do adensamento da cidade;
- Assumiu-se também que os empreendimentos imobiliários privados representarão 60 % novas ligações no início do projeto e 100% no final do período;
- Quando necessários, os prolongamentos de água e esgoto terão em média, 25 m de extensão e serão executados em PVC 150 mm no caso de esgoto. Dessas extensões, 15 m serão de responsabilidade do organismo operador do serviço, com a diferença sendo paga pelo interessado.

- Em redes existentes, assumiu-se que as ligações em lotes vagos corresponderão a 5,0% total em 2011, decaindo para zero em 2040, em face do adensamento da cidade;
- Assumiu-se também que os empreendimentos imobiliários privados representarão 60 % novas ligações no início do projeto e 100% no final do período;
- Quando necessários, os prolongamentos de água e esgoto terão em média, 25 m de extensão e serão executados em PVC 150 mm no caso de esgoto. Dessas extensões, 15 m serão de responsabilidade do organismo operador do serviço, com a diferença sendo paga pelo interessado.

Tabela 88: Economias e ligações de esgoto

Ano	Residencial			Comercial			Industrial			Pública			Entidades assistenciais			Grandes consumidores			Total ligações
	Econ	Lig	Econ/Lig	Econ	Lig	Econ/Lig	Econ	Lig	Econ/Lig	Econ	Lig	Econ/Lig	Econ	Lig	Econ/Lig	Econ	Lig	Econ/Lig	
2011	101.883	78.826	1,2925	9.255	6.480	1,4282	1.066	1.043	1,0221	263	263	1,0000	9	9	1,0000	24	24	1,0000	86.645
2012	104.794	80.319	1,3047	9.513	6.746	1,4102	1.105	1.081	1,0222	270	270	1,0000	9	9	1,0000	26	26	1,0000	88.451
2013	107.742	81.813	1,3169	9.773	7.021	1,3920	1.143	1.119	1,0214	277	277	1,0000	9	9	1,0000	27	27	1,0000	90.266
2014	110.210	82.919	1,3291	9.990	7.271	1,3740	1.178	1.153	1,0217	283	283	1,0000	9	9	1,0000	29	29	1,0000	91.664
2015	112.704	84.024	1,3413	10.208	7.529	1,3558	1.212	1.187	1,0211	289	289	1,0000	9	9	1,0000	29	29	1,0000	93.067
2016	115.694	85.475	1,3535	10.471	7.828	1,3376	1.251	1.225	1,0212	297	297	1,0000	10	10	1,0000	30	30	1,0000	94.865
2017	118.720	86.927	1,3657	10.738	8.137	1,3197	1.293	1.267	1,0205	305	305	1,0000	10	10	1,0000	32	32	1,0000	96.678
2018	121.785	88.382	1,3779	11.007	8.457	1,3015	1.335	1.308	1,0206	311	311	1,0000	10	10	1,0000	33	33	1,0000	98.501
2019	124.878	89.831	1,3901	11.278	8.788	1,2833	1.379	1.351	1,0207	319	319	1,0000	11	11	1,0000	35	35	1,0000	100.335
2020	128.009	91.281	1,4024	11.553	9.131	1,2653	1.422	1.394	1,0201	327	327	1,0000	11	11	1,0000	36	36	1,0000	102.180
2021	131.190	92.743	1,4146	11.840	9.358	1,2652	1.457	1.428	1,0203	336	336	1,0000	11	11	1,0000	37	37	1,0000	103.913
2022	134.422	94.215	1,4268	12.132	9.588	1,2653	1.493	1.463	1,0205	344	344	1,0000	11	11	1,0000	38	38	1,0000	105.659
2023	136.676	94.982	1,4390	12.335	9.749	1,2653	1.518	1.488	1,0202	350	350	1,0000	12	12	1,0000	39	39	1,0000	106.620
2024	138.949	95.749	1,4512	12.540	9.911	1,2653	1.543	1.512	1,0205	355	355	1,0000	12	12	1,0000	39	39	1,0000	107.578
2025	141.237	96.514	1,4634	12.747	10.075	1,2652	1.569	1.538	1,0202	361	361	1,0000	12	12	1,0000	40	40	1,0000	108.540
2026	143.541	97.277	1,4756	12.955	10.239	1,2653	1.594	1.562	1,0205	367	367	1,0000	12	12	1,0000	41	41	1,0000	109.498
2027	145.862	98.039	1,4878	13.164	10.404	1,2653	1.620	1.588	1,0202	373	373	1,0000	12	12	1,0000	41	41	1,0000	110.457
2028	148.196	98.798	1,5000	13.375	10.571	1,2653	1.646	1.613	1,0205	379	379	1,0000	13	13	1,0000	42	42	1,0000	111.416
2029	150.546	99.554	1,5122	13.587	10.739	1,2652	1.672	1.639	1,0201	385	385	1,0000	13	13	1,0000	43	43	1,0000	112.373
2030	152.913	100.310	1,5244	13.800	10.907	1,2652	1.698	1.664	1,0204	391	391	1,0000	13	13	1,0000	43	43	1,0000	113.328
2031	155.308	101.072	1,5366	14.016	11.078	1,2652	1.725	1.691	1,0201	397	397	1,0000	13	13	1,0000	44	44	1,0000	114.295
2032	157.732	102.323	1,5415	14.235	11.251	1,2652	1.752	1.717	1,0204	404	404	1,0000	13	13	1,0000	45	45	1,0000	115.753
2033	161.027	103.968	1,5488	14.522	11.644	1,2472	1.801	1.766	1,0198	412	412	1,0000	14	14	1,0000	48	48	1,0000	117.852
2034	164.383	105.636	1,5561	14.814	12.053	1,2291	1.849	1.813	1,0199	421	421	1,0000	14	14	1,0000	49	49	1,0000	119.986
2035	167.795	107.324	1,5634	15.111	12.479	1,2109	1.901	1.865	1,0193	428	428	1,0000	14	14	1,0000	51	51	1,0000	122.161
2036	171.268	109.035	1,5708	15.412	12.920	1,1929	1.951	1.914	1,0193	436	436	1,0000	15	15	1,0000	52	52	1,0000	124.372
2037	174.797	110.766	1,5781	15.718	13.380	1,1747	2.005	1.967	1,0193	445	445	1,0000	15	15	1,0000	55	55	1,0000	126.628
2038	178.389	112.521	1,5854	16.030	13.859	1,1566	2.058	2.020	1,0188	455	455	1,0000	15	15	1,0000	57	57	1,0000	128.927
2039	182.041	114.298	1,5927	16.346	14.357	1,1385	2.114	2.075	1,0188	462	462	1,0000	16	16	1,0000	60	60	1,0000	131.268
2040	185.759	116.099	1,6000	16.668	14.876	1,1205	2.170	2.131	1,0183	471	471	1,0000	16	16	1,0000	61	61	1,0000	133.654

Na Tabela 89 são apresentadas as proporções e preços unitários utilizados na elaboração do orçamento da rede coletora. Os valores especificados já incluem a composição dos diâmetros conforme explicitado anteriormente neste item, bem como a incidência de pavimentação nas ruas da cidade.

Tabela 89: Quantidades e preços unitários de materiais para redes primária de esgoto

Discriminação	DN (mm)	Extensões (m)	Preço Linear (R$/m)	Preço Ponderado (R$/m)
Rede Coletora de Esgoto	150	221.987	366,19	375,34
	200	24.665	457,73	

Na Tabela 91 e na Tabela 91 apresentam-se as progressões de ligações e rede de água ao longo do período de projeto, já considerando as possibilidades acima apontadas, incluindo os critérios aplicáveis a cada uma delas.

Tabela 90: Número de ligações de esgoto e investimentos correspondentes

Ano	Ligações de esgoto com prolongamento de rede		Ligações de esgoto em lotes vagos		Ligações crescimento vegetativo por empreendedores		Ligações crescimento vegetativo pelo operador		Ligações expansão demanda reprimida pelo operador	
	Quantidade	Valor	Quantidade	Valor	Quantidade	Valor	Quantidade	Investimento	Quantidade	Investimento
2011	60	R$ 29.564,40	60	R$ 29.564,40	762	R$ 375.467,88	362	R$ 178.371,88	542	R$ 267.065,08
2012	57	R$ 28.086,18	57	R$ 28.086,18	771	R$ 379.902,54	346	R$ 170.488,04	575	R$ 283.325,50
2013	55	R$ 27.100,70	55	R$ 27.100,70	783	R$ 385.815,42	332	R$ 163.589,68	590	R$ 290.716,60
2014	51	R$ 25.129,74	51	R$ 25.129,74	782	R$ 385.322,68	314	R$ 154.720,36	200	R$ 98.548,00
2015	49	R$ 24.144,26	49	R$ 24.144,26	793	R$ 390.742,82	300	R$ 147.822,00	212	R$ 104.460,88
2016	47	R$ 23.158,78	47	R$ 23.158,78	810	R$ 399.119,40	288	R$ 141.909,12	606	R$ 298.600,44
2017	45	R$ 22.173,30	45	R$ 22.173,30	819	R$ 403.554,06	273	R$ 134.518,02	631	R$ 310.918,94
2018	42	R$ 20.695,08	42	R$ 20.695,08	826	R$ 407.003,24	259	R$ 127.619,66	654	R$ 322.251,96
2019	40	R$ 19.709,60	40	R$ 19.709,60	832	R$ 409.959,68	244	R$ 120.228,56	678	R$ 334.077,72
2020	38	R$ 18.724,12	38	R$ 18.724,12	837	R$ 412.423,38	229	R$ 112.837,46	703	R$ 346.396,22
2021	33	R$ 16.260,42	33	R$ 16.260,42	790	R$ 389.264,60	203	R$ 100.026,22	674	R$ 332.106,76
2022	31	R$ 15.274,94	31	R$ 15.274,94	800	R$ 394.192,00	192	R$ 94.606,08	692	R$ 340.976,08
2023	27	R$ 13.303,98	27	R$ 13.303,98	743	R$ 366.105,82	164	R$ 80.809,36	0	R$ 0,00
2024	25	R$ 12.318,50	25	R$ 12.318,50	753	R$ 371.033,22	155	R$ 76.374,70	0	R$ 0,00
2025	24	R$ 11.825,76	24	R$ 11.825,76	769	R$ 378.917,06	145	R$ 71.447,30	0	R$ 0,00
2026	22	R$ 10.840,28	22	R$ 10.840,28	779	R$ 383.844,46	135	R$ 66.519,90	0	R$ 0,00
2027	20	R$ 9.854,80	20	R$ 9.854,80	792	R$ 390.250,08	127	R$ 62.577,98	0	R$ 0,00
2028	19	R$ 9.362,06	19	R$ 9.362,06	805	R$ 396.655,70	116	R$ 57.157,84	0	R$ 0,00
2029	17	R$ 8.376,58	17	R$ 8.376,58	816	R$ 402.075,84	107	R$ 52.723,18	0	R$ 0,00
2030	15	R$ 7.391,10	15	R$ 7.391,10	827	R$ 407.495,98	98	R$ 48.288,52	0	R$ 0,00
2031	14	R$ 6.898,36	14	R$ 6.898,36	850	R$ 418.829,00	89	R$ 43.853,86	0	R$ 0,00
2032	19	R$ 9.362,06	19	R$ 9.362,06	1.302	R$ 641.547,48	118	R$ 58.143,32	0	R$ 0,00
2033	15	R$ 7.391,10	15	R$ 7.391,10	1.216	R$ 599.171,84	96	R$ 47.303,04	757	R$ 373.004,18
2034	13	R$ 6.405,62	13	R$ 6.405,62	1.245	R$ 613.461,30	83	R$ 40.897,42	780	R$ 384.337,20
2035	11	R$ 5.420,14	11	R$ 5.420,14	1.277	R$ 629.228,98	70	R$ 34.491,80	806	R$ 397.148,44
2036	9	R$ 4.434,66	9	R$ 4.434,66	1.306	R$ 643.518,44	56	R$ 27.593,44	831	R$ 409.466,94
2037	7	R$ 3.449,18	7	R$ 3.449,18	1.340	R$ 660.271,60	43	R$ 21.187,82	859	R$ 423.263,66
2038	4	R$ 1.970,96	4	R$ 1.970,96	1.373	R$ 676.532,02	30	R$ 14.782,20	888	R$ 437.553,12
2039	2	R$ 985,48	2	R$ 985,48	1.405	R$ 692.299,70	16	R$ 7.883,84	916	R$ 451.349,84
2040	0	R$ 0,00	0	R$ 0,00	1.440	R$ 709.545,60	1	R$ 492,74	945	R$ 465.639,30
Total	811	R$ 399.612,14	811	R$ 399.612,14	28.643	R$ 14.113.551,82	4.991	R$ 2.459.265,34	13.539	R$ 6.671.206,86

TOTAL DE INVESTIMENTO EM NOVAS LIGAÇÕES DE ESGOTO – R$ 9.130.472,20

Tabela 91: Extensão da rede coletora e investimentos correspondentes

Ano	Extensão de rede por prolongamento		Extensão de rede crescimento vegetativo por empreendedores privados		Extensão de rede do crescimento vegetativo pelo operador		Extensão de rede demanda reprimida pelo operador	
	m	Investimento	m	Valor	m	Investimento	m	Investimento
2011	900	R$ 337.806,00	4.634	R$ 1.661.415,71	2.201	R$ 826.248,74	3.295	R$ 1.237.090,65
2012	855	R$ 320.915,70	4.633	R$ 1.712.006,59	2.079	R$ 780.370,33	3.455	R$ 1.296.858,18
2013	825	R$ 309.655,50	4.649	R$ 1.700.616,93	1.971	R$ 739.814,21	3.502	R$ 1.314.730,07
2014	765	R$ 287.135,10	4.586	R$ 1.651.882,79	1.842	R$ 691.210,27	1.172	R$ 440.261,32
2015	735	R$ 275.874,90	4.594	R$ 1.654.943,42	1.738	R$ 652.277,11	1.228	R$ 460.942,48
2016	705	R$ 264.614,70	4.634	R$ 1.649.473,07	1.648	R$ 618.395,77	3.466	R$ 1.301.207,77
2017	675	R$ 253.354,50	4.626	R$ 1.649.747,78	1.542	R$ 578.803,14	3.564	R$ 1.337.819,71
2018	630	R$ 236.464,20	4.606	R$ 1.639.728,87	1.444	R$ 542.115,12	3.647	R$ 1.368.892,98
2019	600	R$ 225.204,00	4.580	R$ 1.633.452,96	1.343	R$ 504.118,40	3.732	R$ 1.400.788,02
2020	570	R$ 213.943,80	4.547	R$ 1.623.042,11	1.244	R$ 466.933,17	3.819	R$ 1.433.423,69
2021	495	R$ 185.793,30	4.235	R$ 1.631.607,45	1.088	R$ 408.427,87	3.612	R$ 1.356.061,04
2022	465	R$ 174.533,10	4.231	R$ 1.645.242,95	1.015	R$ 381.102,82	3.659	R$ 1.373.558,08
2023	405	R$ 152.012,70	3.876	R$ 1.652.523,72	855	R$ 321.089,22	0	R$ 0,00
2024	375	R$ 140.752,50	3.874	R$ 1.657.345,15	797	R$ 299.275,77	0	R$ 0,00
2025	360	R$ 135.122,40	3.900	R$ 1.665.256,38	735	R$ 276.045,49	0	R$ 0,00
2026	330	R$ 123.862,20	3.895	R$ 1.670.708,27	675	R$ 253.356,19	0	R$ 0,00
2027	300	R$ 112.602,00	3.903	R$ 1.673.766,16	626	R$ 234.907,21	0	R$ 0,00
2028	285	R$ 106.971,90	3.909	R$ 1.679.783,20	563	R$ 211.423,17	0	R$ 0,00
2029	255	R$ 95.711,70	3.904	R$ 1.678.183,69	512	R$ 192.125,36	0	R$ 0,00
2030	225	R$ 84.451,50	3.897	R$ 1.679.543,32	462	R$ 173.314,41	0	R$ 0,00
2031	210	R$ 78.821,40	3.944	R$ 1.699.007,33	413	R$ 154.990,38	0	R$ 0,00
2032	285	R$ 106.971,90	5.948	R$ 1.717.426,24	539	R$ 202.344,82	0	R$ 0,00
2033	225	R$ 84.451,50	5.469	R$ 1.731.492,55	432	R$ 162.058,41	3.404	R$ 1.277.897,99
2034	195	R$ 73.191,30	5.511	R$ 1.751.128,84	367	R$ 137.898,68	3.452	R$ 1.295.915,40
2035	165	R$ 61.931,10	5.562	R$ 1.764.802,33	305	R$ 114.432,61	3.510	R$ 1.317.609,83
2036	135	R$ 50.670,90	5.595	R$ 1.782.239,65	240	R$ 90.052,10	3.560	R$ 1.336.308,93
2037	105	R$ 39.410,70	5.646	R$ 1.795.411,45	181	R$ 67.999,97	3.619	R$ 1.358.418,29
2038	60	R$ 22.520,40	5.687	R$ 1.810.628,00	124	R$ 46.641,51	3.678	R$ 1.380.588,39
2039	30	R$ 11.260,20	5.720	R$ 1.824.712,41	65	R$ 24.448,60	3.729	R$ 1.399.683,10
2040	0	R$ 0,00	5.760	R$ 1.836.163,28	4	R$ 1.501,36	3.780	R$ 1.418.785,20
Total	12.165	R$ 4.566.011,10	140.552	R$ 50.923.282,60	27.052	R$ 10.153.722,21	66.883	R$ 25.106.841,12

TOTAL DE INVESTIMENTO EM NOVAS REDES DE ESGOTO – R$39.826.574,43

5.7 EVOLUÇÃO DAS VAZÕES DE ESGOTO

As vazões de esgoto foram calculadas a partir do histograma de consumo fornecido pela concessionária, referente a um período contínuo de doze meses consecutivos, de janeiro a dezembro de 2010, e considerando a evolução proposta para o índice de perdas comerciais.

Assumiu-se que o histograma sofrerá modificação ao longo do período de projeto no tocante ao volume médio medido em cada faixa de consumo e distribuição das economias nas faixas de consumo. Sobre o volume médio medido se previu uma redução linear até 90% do valor atual no ano de 2040. Essa hipótese se fundamenta na redução do número de habitantes por economia ao longo do período, que implica redução no volume médio consumido em cada economia. Esse critério pressupõe a manutenção do consumo médio diário por habitante, hipótese que harmoniza, por um lado a crescente valorização de práticas indutoras à redução do consumo de água e, por outro, o aumento do número de pessoas que deverão consumir mais água em virtude de melhorias previsíveis no nível socioeconômico da população.

Tabela 92: Histograma e Matriz Tarifária

CATEGORIA DE USUÁRIO	Faixa de Consumo	% de Economias na faixa de consumo	Volume médio medido na faixa de consumo (m³)	
			2011	2040
RESIDENCIAL	0 a 10	47,82 - 50,04	7,21	6,29
	11 a 20	45,14 - 43,03	14,27	12,89
	21 a 50	6,94 - 6,77	25,15	22,8
	> de 50	0,10 - 0,16	74,96	58,5
	TOTAL	100,00%	-	-
COMERCIAL	0 a 10	69,49 - 70,48	5,15	4,6
	11 a 20	21,45 - 20,78	13,85	12,56
	21 a 50	6,72 - 6,44	29,58	26,63
	> de 50	2,35 - 2,30	110,79	99,18
	TOTAL	100,00%	-	-
INDUSTRIAL	0 a 10	49,02 - 46,37	5,73	4,43
	11 a 20	20,76 - 19,18	13,07	13,4
	21 a 50	18,65 - 18,51	26,94	28,45
	> de 50	11,56 - 15,94	138,56	146,5
	TOTAL	100,00%	-	-
PÚBLICA	0 a 10	13,97 - 15,50	3,83	3,43
	11 a 20	8,27 - 10,06	15,26	13,73
	21 a 50	18,82 - 19,53	33,85	30,26.
	> de 50	59,95 - 54,92	224,79	206,32
	TOTAL	100,00%	-	-
ENTIDADES ASSISTENCIAIS	0 a 10	0,15 - 2,73	0,07	1,2
	11 a 20	0,15 - 2,73	0,93	16,8
	21 a 50	24,87 - 22,73	34,79	31,18
	> de 50	74,82 - 71,82	368,4	344,01
	TOTAL	100,00%	-	-
GRANDES CONSUMIDORES	0 a 10	19,28 - 7,07	0,39	1,32
	11 a 20	0,11 - 2,02	0,76	13,73
	21 a 50	0,27 - 4,80	1,65	29,61
	> de 50	80,34 - 186,11	479,95	1507,6
	TOTAL	100,00%	-	-

O histograma está representado na Tabela 92. Na Tabela 93 consta a matriz tarifária vigente. Na Tabela 94 está representada a evolução da distribuição das categorias adotada ao longo do período do projeto para igualar à distribuição das categorias de água após a universalização do esgotamento sanitário.

Também contribui para redução da vazão consumida por economia a redução admitida na perda dos atuais 44,8% para 25,0% em 2040 e também crescente consciência da necessidade de conservação de recursos naturais.

A Tabela 95 apresenta a evolução das vazões de esgoto no período de projeto.

Tabela 93: Matriz Tarifária Adotada

Condição Pactuada para Reequilíbrio do Contrato de Concessão				
Categoria	Faixa de Consumo	Sem Esgoto Tratado		Com Esgoto Tratado
		Tarifa Esgoto	Tarifa Esgoto	
		A partir de Janeiro de 2011	A partir de Janeiro de 2012	Tarifa de Esgoto
Residencial	0 a 10	12,38	12,38	16,08
	11 a 20	2,31	2,31	2,66
	21 a 50	4,64	4,64	5,90
	> 50	5,60	5,60	7,12
Comercial	0 a 10	27,14	29,39	29,40
	11 a 20	5,23	5,65	5,65
	21 a 50	7,69	8,28	8,27
	> 50	10,10	10,10	10,11
Entidades Assistenciais	0 a 10	6,19	6,19	8,02
	11 a 20	1,16	1,16	1,33
	21 a 50	2,32	2,32	2,95
	> 50	2,90	2,90	3,63
Industrial	0 a 10	28,17	30,30	30,32
	11 a 20	5,61	6,06	6,07
	21 a 50	8,44	9,09	9,09
	> 50	11,11	11,11	11,12
Pública	0 a 10	27,14	29,39	29,40
	11 a 20	5,23	5,65	5,65
	21 a 50	7,69	8,28	8,27
	> 50	10,10	10,10	10,11
Grandes Consumidores	0 a 400	11,83	11,83	11,83
	> 400	11,83	11,83	11,83

Tabela 94: Evolução da Distribuição da Categorias Durante o Período do Projeto

Ano	Categorias					
	Residencial	Comercial	Industrial	Pública	Entidades Assistenciais	Grandes Consumidores
2011	90,56%	8,23%	0,95%	0,23%	0,01%	0,02%
2012	90,56%	8,22%	0,96%	0,23%	0,01%	0,02%
2013	90,56%	8,22%	0,96%	0,23%	0,01%	0,02%
2014	90,56%	8,21%	0,97%	0,23%	0,01%	0,02%
2015	90,56%	8,20%	0,97%	0,23%	0,01%	0,02%
2016	90,56%	8,20%	0,98%	0,23%	0,01%	0,03%
2017	90,56%	8,19%	0,99%	0,23%	0,01%	0,03%
2018	90,56%	8,19%	0,99%	0,23%	0,01%	0,03%
2019	90,56%	8,18%	1,00%	0,23%	0,01%	0,03%
2020	90,55%	8,17%	1,01%	0,23%	0,01%	0,03%
2021	90,55%	8,17%	1,01%	0,23%	0,01%	0,03%
2022	90,55%	8,17%	1,01%	0,23%	0,01%	0,03%
2023	90,55%	8,17%	1,01%	0,23%	0,01%	0,03%
2024	90,55%	8,17%	1,01%	0,23%	0,01%	0,03%
2025	90,55%	8,17%	1,01%	0,23%	0,01%	0,03%
2026	90,55%	8,17%	1,01%	0,23%	0,01%	0,03%
2027	90,55%	8,17%	1,01%	0,23%	0,01%	0,03%
2028	90,55%	8,17%	1,01%	0,23%	0,01%	0,03%
2029	90,55%	8,17%	1,01%	0,23%	0,01%	0,03%
2030	90,55%	8,17%	1,01%	0,23%	0,01%	0,03%
2031	90,55%	8,17%	1,01%	0,23%	0,01%	0,03%
2032	90,55%	8,17%	1,01%	0,23%	0,01%	0,03%
2033	90,55%	8,17%	1,01%	0,23%	0,01%	0,03%
2034	90,55%	8,16%	1,02%	0,23%	0,01%	0,03%
2035	90,55%	8,16%	1,03%	0,23%	0,01%	0,03%
2036	90,55%	8,15%	1,03%	0,23%	0,01%	0,03%
2037	90,55%	8,14%	1,04%	0,23%	0,01%	0,03%
2038	90,55%	8,14%	1,05%	0,23%	0,01%	0,03%
2039	90,55%	8,13%	1,05%	0,23%	0,01%	0,03%
2040	90,55%	8,13%	1,06%	0,23%	0,01%	0,03%

Tabela 95: Vazões de esgoto gerado

Ano	Incremento da rede coletora (m)	Extensão da Rede de Esgoto (m)	Taxa de infiltração (L/s/km)	Coeficiente de retorno de esgoto	Índice de perdas comerciais (%)	Q infiltração (l/s)	Q esgoto da micromedição (l/s)	Q médio diário s/infiltr. (l/s)	Q médio diário produzido (l/s)	Q dia maior produção (l/s)	Q hora de maior produção (l/s)
2010	-	528.437									
2011	11.031	539.468	0,0005	0,8	14,89%	269,73	529,65	486,79	756,53	853,88	1.145,96
2012	11.022	550.490	0,0005	0,8	14,77%	275,24	541,76	497,43	772,68	872,17	1.170,63
2013	10.947	561.437	0,0005	0,8	14,66%	280,72	553,91	508,09	788,81	890,42	1.195,28
2014	8.366	569.803	0,0005	0,8	14,55%	284,9	563,82	516,66	801,56	904,90	1.214,89
2015	8.295	578.098	0,0005	0,8	14,43%	289,05	573,19	524,73	813,77	918,72	1.233,56
2016	10.453	588.551	0,0005	0,8	14,32%	294,28	585,34	535,32	829,59	936,66	1.257,85
2017	10.408	598.958	0,0005	0,8	14,21%	299,48	597,80	546,17	845,65	954,89	1.282,59
2018	10.328	609.286	0,0005	0,8	14,09%	304,64	609,84	556,62	861,26	972,58	1.306,55
2019	10.255	619.541	0,0005	0,8	13,98%	309,77	622,40	567,52	877,29	990,79	1.331,30
2020	10.180	629.721	0,0005	0,8	13,86%	314,86	634,59	578,06	892,92	1.008,53	1.355,37
2021	9.431	639.152	0,0005	0,8	13,75%	319,58	650,05	591,54	911,12	1.029,43	1.384,36
2022	9.371	648.522	0,0005	0,8	13,64%	324,26	666,18	605,62	929,88	1.051,00	1.414,37
2023	5.136	653.658	0,0005	0,8	13,52%	326,83	677,48	615,27	942,10	1.065,16	1.434,32
2024	5.046	658.704	0,0005	0,8	13,41%	329,35	688,54	624,69	954,04	1.078,98	1.453,80
2025	4.996	663.700	0,0005	0,8	13,30%	331,85	700,04	634,48	966,33	1.093,23	1.473,92
2026	4.900	668.600	0,0005	0,8	13,18%	334,3	711,63	644,35	978,65	1.107,52	1.494,12
2027	4.829	673.429	0,0005	0,8	13,07%	336,71	722,83	653,83	990,55	1.121,32	1.513,62
2028	4.757	678.186	0,0005	0,8	12,96%	339,09	734,81	664,01	1.003,10	1.135,90	1.534,30
2029	4.670	682.857	0,0005	0,8	12,84%	341,43	746,21	673,63	1.015,06	1.149,78	1.553,96
2030	4.583	687.440	0,0005	0,8	12,73%	343,72	757,72	683,33	1.027,05	1.163,71	1.573,71
2031	4.567	692.007	0,0005	0,8	12,61%	346	769,73	693,45	1.039,46	1.178,15	1.594,22
2032	6.772	698.779	0,0005	0,8	12,50%	349,39	781,94	703,74	1.053,13	1.193,88	1.616,13
2033	9.530	708.310	0,0005	0,8	12,38%	354,15	794,89	714,60	1.068,76	1.211,68	1.640,44
2034	9.526	717.836	0,0005	0,8	12,25%	358,92	807,15	724,82	1.083,74	1.228,70	1.663,60
2035	9.542	727.378	0,0005	0,8	12,13%	363,69	819,74	735,31	1.099,00	1.246,06	1.687,24
2036	9.530	736.908	0,0005	0,8	12,00%	368,45	832,09	745,55	1.114,01	1.263,12	1.710,45
2037	9.551	746.459	0,0005	0,8	11,88%	373,23	845,17	756,43	1.129,66	1.280,94	1.734,80
2038	9.550	756.009	0,0005	0,8	11,75%	378	858,38	767,39	1.145,40	1.298,87	1.759,31
2039	9.544	765.553	0,0005	0,8	11,63%	382,78	872,28	778,94	1.161,72	1.317,51	1.784,88
2040	9.544	775.097	0,0005	0,8	11,50%	387,55	885,18	789,58	1.177,13	1.335,05	1.808,79

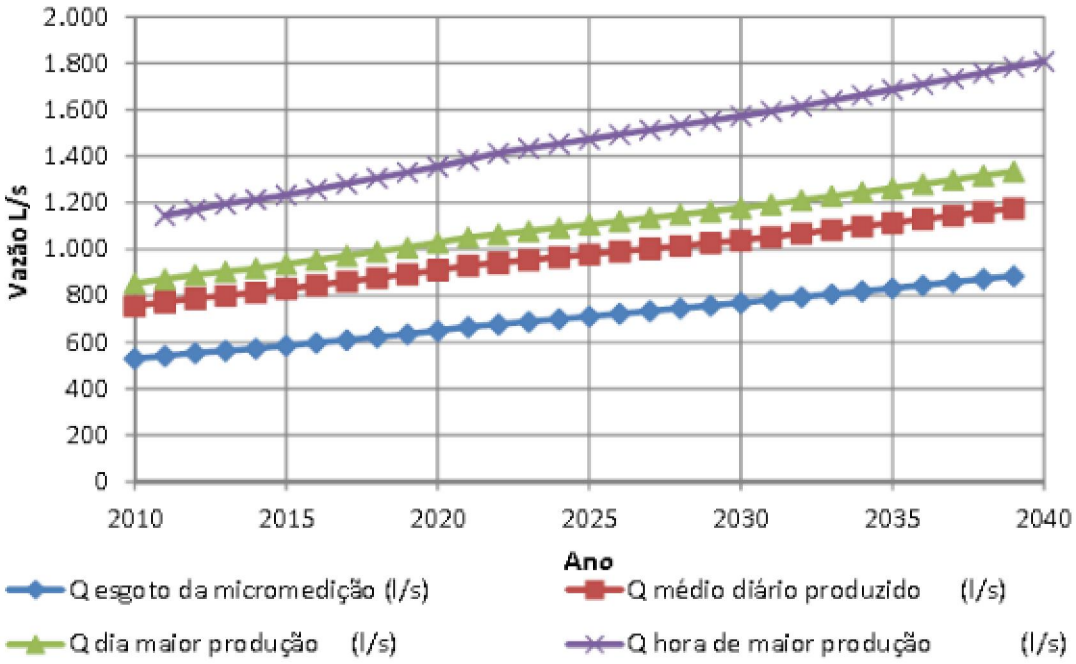


Figura 81: Vazão de esgoto (L/s)

5.8 SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO PROPOSTO

5.8.1 CONCEPÇÃO PROPOSTA

5.8.1.1 ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO

A Tabela 96 apresenta os parâmetros de qualidade dos efluentes a serem lançados no rio Tamanduateí, na concepção do sistema de tratamento. Sabe-se que pela classificação atual do Tamanduateí, classe 4, os parâmetros adotados foram bastante rigorosos, porém espera-se que com a retirada da carga poluidora proveniente dos esgotos domésticos, a Prefeitura invista em outras ações para diminuição e remoção do lançamento de outros resíduos possibilitando a reclassificação do rio.

Tabela 96: Limites para descarga de efluentes

Parâmetro	Limite
DBO5	≤30 mg/L
Sólidos Suspensos Totais (SST)	< 23 mg/L
Amônia (NH3-N)	< 1.0 mg/L
Nitrogênio Total	< 10 mg/L
Fósforo	≤ 2 mg/L

Com base no crescimento da população, a vazão de projeto final estimada é de 1 m ³/s (86.400 m3/d), com vazão de pico de 1500 L/s durante os períodos de chuva.
A planta vai exigir flexibilidade de operação para vazões crescentes e cargas ao longo do tempo, conforme as conexões do sistema de esgoto são executadas. As fases de construção e vazões correspondentes são apresentados na Tabela .

Tabela 97: Fases de construção da ETE e vazões correspondentes Parâmetro Fase 1 Fase 2

Parâmetro	Fase 1	Fase 2
Vazão Média, m³/d (L/s)	64.800 (750)	86.400 (1.000)
Vazão Máxima, m³/d (L/s)	97.200 (1.125)	129.600 (1.500)

Os principais elementos que compõem a ETE incluem os seguintes:

- Tratamento preliminar incluindo medição de vazões, peneiras, caixa divisora.
- Biorreatores ASBR (Advanced Sequencing Batch Reactor), completos com decanters, aeradores e sopradores, bombas de recirculação de lodo ativado e de lodo ativado de excesso, quadro elétrico e sala de controle.
- Tanques de armazenamento de sulfato de alumínio e sistemas de dosagem.
- Tanques de armazenamento de alcalinizante e sistemas de dosagem.
- Sistemas de coleta de efluente, medição de vazão, amostradores e canal de descarga

- Tanques de armazenamento de lodo em excesso, de lodo em excesso adensado e sistemas de bombeamento.
- Estação de bombeamento de retorno de licor misto.
- Instalações de tratamento da fase sólida (acomodando adensadores, centrífugas, armazenamento de condicionadores químicos, sistemas de dosagem de polímero, bombas e equipamentos auxiliares).
- Sistema de bombeamento de efluente (lavagem). Outros prédios e estruturas que formam parte das instalações incluem:
- Biofiltro para tratamento de ar contaminado (a ser instalado posteriormente se necessário)
- Casa de Operações (acomodando operações, administração, laboratório, oficina de manutenção, etc).
- Estrada, guarita e acesso ao local.

Tabela 98: Resumo do efluente tratado Parâmetro Concentração (mg/L) Carga (kg/d) Per Capita (g/c/d)

Parâmetro	Concentração (mg/L)	Carga (kg/d)	Per Capita (g/c/d)
DBO	300	25.920	65
DQO	760	65.664	164
SST	230	19.872	50
TKN	40	3.456	8,6
NH3-N	30	2.592	6,5
P	8	691	1,7

5.8.1.2 CONFIGURAÇÃO DO BIOREATOR

Os biorreatores da ETE Mauá são configurados como tanques de processo de remoção biológica de nutrientes (Nutrient Removal – BNR) em batelada (Sequencing Batch Reactor – SBR) com um bioseletor, e retorno de lodo ativado. Nessa configuração, o lodo ativado de retorno é misturado com esgoto afluente em ambiente controlado apropriado para a criação de condições anóxicas e anaeróbicas que promovem a desnitrificação e remoção biológica de fósforo. O bioreator irá operar sem o estágio de sedimentação primária para garantir que todo o substrato de fácil biodegradação seja recebido no mesmo para a remoção biológica de fósforo. Baseando-se no volume total nominal de 76.368 m³ do biorreator e quatro (4) biorreatores para as condições de final de plano da Fase 2, o volume em cada zona de cada bioreator é mostrado na Tabela 99.

Tabela 99: Volumes dos bioreatores

N° da Zona	Zona	Volume da Zona (m³)	% do Volume Total
1	Bio-Selector	1.170	6
2	Zona Anóxica	2.160	11
3	Zona Aeróbia	15.762	83
Total por Bioreator		19.092	100
N° de Biorreatores		4	
Volume Total do Bioreator		76.368	

5.8.1.3 RELAÇÃO DE OBRAS A SEREM IMPLANTADAS

O Plano de Investimento proposto pela concessionária envolve a implantação de aproximadamente 27 km de coletores troncos, 6 (seis) estações elevatórias, uma estação de tratamento de esgoto com capacidade para 1.000 l/s, implantação de 106 Km de rede coletora e 18.530 ligações prediais.

Tabela 100: Obras nas Sub-bacias 01/02 - Oratório

SUB-BACIA 01 / 02 - ORATÓRIO					
Coletor	Diâmetro (mm)	Método executivo	Material	Comprimento (m)	Projeto
Linha de gravidade EEE3	500	VCA[15]	CONCRETO	775,7	ECOLGORAHID010
					ECOLGORAHID020
	350	VCA	PVC	198,57	ECOLGORAHID030
				974,27	ECOLGORAHID040
Coletor Tronco Auxiliar do Oratório	500	VCA	CONCRETO	821	ECOCTAUXORA10
					ECOCTAUXORA20
					ECOCTAUXORA30
TOTAL				1.795,27	

Tabela 101: Obras na sub-bacia 01 Oratório – Nova Mauá

SUB-BACIA 01 ORATÓRIO - NOVA MAUÁ					
Coletor	Diâmetro (mm)	Método executivo	Material	Comprimento (m)	Projeto
NOVA MAUÁ (CT)	250	VCA	FoFo	5	ECOCTNMUAHID011,021, 032, 041 E 051
	200	VCA	PVC	977,16	
				982,16	
NOVA MAUÁ (Recalque)	200	VCA	FoFo	417,61	ECOLRNMHID011 E 021
TOTAL				1.399,77	

Tabela 102: Obras na sub-bacia 03 Itrapoã

SUB-BACIA 03 ITRAPOÃ					
Coletor	Diâmetro (mm)	Método executivo	Material	Comprimento (m)	Projeto
ITRAPOÃ	300	VCA	PVC	1326,88	ECOAUXITRA010, ECOAUXITRA021, ECOAUXITRA031, ECOAUXITRA040, ECOAUXITRA050, ECOAUXITRA060
	300	MND[16]	CONCRETO	117,74	
	300	MND	CONCRETO	17,24	
	200	VCA	PVC	105,06	
				1566,92	
ITRAPOÃ 1	200	VCA	PVC	517,67	ECOAUXITRA1010 , ECOAUXITRA1020
INDUSTRIAL	200	MND	CONCRETO	503,7	ECOCTINDURBHID011, ECOCTINDURBHID021, ECOCTINDURBHID030
	200	VCA	PVC	273	
				776,7	
JOÃO RAMALHO	400	MND	CONCRETO	30	ECOCTITRHID070
	400	VCA	CONCRETO	186,5	
				216,5	
LINHA RECALQUE EEE5	200	VCA	FD K7	292,28	ECOLRITRAHID010
TOTAL				3.370,07	

Tabela 103: Obras na sub-bacia 04 Papa João XXIII

SUB-BACIA 04 TABOÃO - PAPA JOÃO XXIII					
Coletor	Diâmetro (mm)	Método executivo	Material	Comprimento (m)	Projeto
Coletor Tronco Industrial	300	VCA	PVC	1923,38	FOZCTINDHID012 / 21 / 31 / 41 / 51 / 61
	200	VCA	PVC	2211,34	ECOCTINDHID062 / 72 / 82 / 92 102
TOTAL				4.134,72	

Tabela 104: Obras na sub-bacia 05 Capitão João

SUB-BACIA 05 – CAPITÃO JOÃO					
Coletor	Diâmetro (mm)	Método executivo	Material	Comprimento (m)	Projeto
CAP. JOÃO R. DO COMERCIO	300	VCA	PVC	458	E1857-01-DS-SN-101 - 102
CAP. JOÃO	600	MND	CONCRETO	654	E1857-01-DSSN-201 / 202 / 203
CAP. JOÃO	500	MND	CONCRETO	526	E1857-01-DSSN-203 / 204
CAP. JOÃO AUXILIAR (TRAVESSIA)	500	MND	CONCRETO	144	E1857-01-DS-SN-205
TOTAL				1.782,00	

Tabela 105: Obras na sub-bacia 06 Corumbé

SUB-BACIA 06 - CORUMBÉ					
Coletor	Diâmetro (mm)	Método executivo	Material	Comprimento (m)	Projeto
Corumbé	500	MND	CONCRETO	46	ECOCTCHID032
	200	MND	CONCRETO	90	ECOCIC13HID011
	600	MND	CONCRETO	52	ECOCT62HT020
TOTAL				188	

Tabela 106: Obras na sub-bacia 07A Itapark

SUB-BACIA 07A ITAPARK					
Coletor	Diâmetro (mm)	Método executivo	Material	Comprimento (m)	Projeto
ITAPARK 1	500	MND	CONCRETO	96	ECOCTITA1HID014 /23 /33
	400	MND	CONCRETO	177	
	400	VCA	CONCRETO	52,2	ECOCTITA1HID040 /50 /60
	200	VCA	PVC	83,6	ECOCTIS1STR010 / 20
	2X200	MND	CONCRETO	50	ECOCTIS2STR010 / 20
	2X250	MND	CONCRETO	44	ECOCTIS3STR010 / 20
				502,8	
ITAPARK 2	200	VCA	PVC	720,7	ECOCIITAP2HID010 / 020 / 030
ITAPARK 3	200	VCA	PVC	231	ECOCTITA3HID010
ITAPARK 5	200	VCA	PVC	350	ECOCIITAP5HID011 / 021
ITAPARK 6	200	VCA	PVC	504,95	ECOCIITAP6HID010 / 020
ITAPARK 7	200	VCA	PVC	117	ECOCIITAP7HID010
ITAPARK 8	200	VCA	PVC	164	ECOCIITAP8HID010
ITAPARK 9	200	VCA	PVC	33	ECOCIITAP9-10-11HID010
ITAPARK 10	200	VCA	PVC	33,95	ECOCIITAP9-10-11HID011
ITAPARK 11	200	VCA	PVC	21,46	ECOCIITAP9-10-11HID012
TOTAL				2.678,86	

Tabela 107: Obras na sub-bacia 7A Tamanduateí

SUB-BACIA 7A - TAMANDUATEÍ					
Coletor	**Diâmetro (mm)**	**Método executivo**	**Material**	**Comprimento (m)**	**Projeto**
TAMANDUATEÍ 1	200	VCA	PVC	862,13	ECOCTTAM1HID010 / 020 / 030
TAMANDUATEÍ 2	200	VCA	PVC	56	ECOCTTAM2-3HID010
TAMANDUATEÍ 3	200	VCA	PVC	14	ECOCTTAM2-3HID010
TAMANDUATEÍ 4	200	VCA	PVC	200	ECOCTTAM4HID011
	200	AÉREO	FoFo	13	
				213	
TAMANDUATEÍ 5	400	VCA	PVC	625	ECOCTTAM5HID010
	300	VCA	PVC	290	ECOCTTAM5HID020
				915	ECOCTTAM5HID030
TAMANDUATEÍ 6	3X150	MND	PVC	30	ECOCTTAM6-8HID013
	200	VCA	PVC	13	
				43	
TAMANDUATEÍ 7	200	VCA	PVC	328,5	ECOCTTAM7HID010
TAMANDUATEÍ 8	200	VCA	PVC	9,2	ECOCTTAM6-8HID013
TAMANDUATEÍ 9	200	MND	CONCRETO	210	ECOCTTAM9HID011
	200	VCA	PVC	506,2	ECOCTTAM9HID020
				716,2	ECOCTTAM9HID030
TAMANDUATEÍ 10	150	VCA	PVC	166	ECOCTTAM10HID010
TAMANDUATEÍ 11	400	MND	CONCRETO	212	ECOCTTAM11HID012
	200	MND	CONCRETO	78	
				290	
TAMANDUATEÍ 12	200	VCA	PVC	58	ECOCTTAM12-13-14HID010
TAMANDUATEÍ 13	300	VCA	PVC	59,11	ECOCTTAM12-13-14HID010
TAMANDUATEÍ 14	200	VCA	PVC	53,3	ECOCTTAM12-13-14HID010
TAMANDUATEÍ 15	200	VCA	PVC	213,93	ECOCTTAM15HID010
TOTAL				3.997,37	

Tabela 108: Obras na sub-bacia 08 Feital

SUB-BACIA 08 - FEITAL					
Coletor	**Diâmetro (mm)**	**Método executivo**	**Material**	**Comprimento (m)**	**Projeto**
SUB-BACIA 8.1	500	VCA	CONCRETO	272	
	500	MND	CONCRETO	15	ECOINTBAC81011
	2X300	MND	CONCRETO	40	ECOCIBAC81021
	400	VCA	PVC	714	ECOCIBAC81030
	400	MND	CONCRETO	15	ECOCIBAC81040
	300	VCA	PVC	197	ECOCIBAC81051
	300	MND	CONCRETO	19	ECOCI81SH010
				1272	
SUB-BACIA 8.2	200	VCA	PVC	301	ECOCIBAC82HID010 ECOCIBAC82HID020
	200	MND	CONCRETO	72	
				373	
SUB-BACIA 8.3	200	MND	CONCRETO	75	ECOCIBAC83-4011
SUB-BACIA 8.4	200	VCA	PVC	43	ECOCIBAC83-4011
	200	MND	CONCRETO	15	
				58	
SUB-BACIA 8.5	600	VCA	CONCRETO	22	ECOCIBAC85011 - ECOCI85SH010
	2X300	MND	CONCRETO	46	ECOCI81S1STR011 - COCI81S1STR021
				68	ECOCI85S1STR011 - COCI81S1STR020
TOTAL				1846	

Tabela 109: Obras na sub-bacia 09 Bocaina

SUB-BACIA 09 - BOCAINA					
Coletor	**Diâmetro (mm)**	**Método executivo**	**Material**	**Comprimento (m)**	**Projeto**
BOCAINA	500	VCA	CONCRETO	874,5	ECOCTSV010 - ECOCTSV020
	500	MND	CONCRETO	26	ECOCT51HT012 - ECOCT51HT022
	400	MND	CONCRETO	36	ECOCT51HT032 - ECOCT51HT042
				936,5	
BOCAINA 1	400	VCA	PVC	214	ECOCIB1HID020
	300	VCA	PVC	821	
	300	MND	CONCRETO	310	ECOCIB1HID031
	200	VCA	PVC	174	ECOCIB1HID041
				1519	ECOCIB1HID050
BOCAINA 2	300	VCA	PVC	130	ECOCIB2HID010
	200	VCA	PVC	33	
				163	
BOCAINA 3	300	VCA	PVC	10	ECOCIB3-7HID010
BOCAINA 4	200	VCA	PVC	26	ECOCIB4-6HID010
BOCAINA 5	200	VCA	PVC	256	ECOCIB5HID010
BOCAINA 6	200	VCA	PVC	5	ECOCIB4-6HID010
BOCAINA 7	200	VCA	PVC	15	ECOCIB3-7HID010
TOTAL				2930,5	

Tabela 110: Obras na sub-bacia 10 Guaió

SUB-BACIA 10 - GUAIÓ						
Coletor	**Diâmetro (mm)**	**Método executivo**	**Material**	**Comprimento (m)**	**Trecho**	**Projeto**
Guaió 9B	200	VCA	PVC	372,48	PV50-PV65	ECOCTGUA9HID041 /51
Guaió Regalado	200	VCA	PVC	456,96	PV7-PV18	ECOCTIREG011 /21 / 31
Linha de recalque EEE2	250	VCA	Fo Fo	1286,62	Início do recalque-PV.TRANSIÇÃO	ECOERG1HH011/21/ 31/ 41 / 51
Emissário EEE2	250	VCA	PVC	261,8	PV.01 - PV TRANSIÇÃO	ECOEGG1HH012
Guaió ITA-M	300	VCA	PVC	621,68	PV1-PV17	ECOCTGIM011/ 21/ 31/ 41
	200	VCA	PVC	275,54	PV18-PV23	
				897,21		
TOTAL				3.275,07		

Tabela 111 Obras do interceptor ITA-M

INTERCEPTOR ITA - M					
Coletor	**Diâmetro (mm)**	**Método executivo**	**Material**	**Comprimento (m)**	**Projeto**
INTERCEPTOR ITA-M	400	VCA	Concreto	36	ECOIN THID061; ECOIN THID071;
	400	MND	Concreto	46	ECOIN THID081; ECOIN THID091; ECOIN THID101; ECOIN THID111; ECOIN THID121; ECOIN THID131; ECOIN THID141; ECOIN THID151; ECOIN THID161; ECOIN THID171; ECOIN THID181; ECOIN THID191; ECOIN THID201; ECOIN THID2112; ECOIN THID221; ECOIN THID231; ECOIN THID241; ECOIN THID251; ECOIN THID261; ECOIN THID271; ECOIN THID281; ECOIN THID292; ECOIN THID302
	500	VCA	Concreto	1.337	
	500	MND	Concreto	738	
	600	VCA	Concreto	20	
	600	MND	Concreto	89,2	
	700	VCA	Concreto	455	
	700	MND	Concreto	135	
	800	VCA	Concreto	719,2	
	800	MND	Concreto	-	
	900	VCA	Concreto	-	
	900	MND	Concreto	738,92	
	1.000	VCA	Concreto	-	
	1.000	MND	Concreto	1.505	
	1.200	VCA	Concreto	-	
	1.200	MND	Concreto	1.526	
				7.345	
TOTAL	7.345,35				

5.9 RENOVAÇÃO DE REDES E LIGAÇÕES

A experiência mostra que a vida útil das redes e ligações de esgoto é muito longa. A renovação dessas redes se dá, em geral, por problemas construtivos ou de dificuldade de manutenção e são bastante raros. Em termos de água a situação é diferente. A boa situação da rede e das ligações é fator essencial para baixo índice de perdas. Por outro lado, a vida útil dos materiais é sensivelmente menor que no caso de esgoto.

As redes e ligações executadas no primeiro ano do projeto terão 30 anos de operação ao final do período de projeto. Admitindo que a vida útil dos materiais para esgoto se situe entre 30 e 50 anos, dependendo do material, é possível concluir que a maioria das redes e ligações existentes atualmente terá que ser substituída ao longo do período de projeto. Seria demasiadamente rigoroso, no entanto, supor que toda a infraestrutura existente apresentará problemas. Existirão redes em PVC e FoFo que superarão facilmente os 50 anos de vida útil.

Pelos motivos expostos, cerca de quatro por cento das ligações de esgoto existentes atualmente serão renovadas ao longo do período de projeto, num total aproximado de 3.000 unidades, segundo evolução compatível com o critério de antiguidade. Da mesma forma, as redes coletoras serão renovadas em cerca de seis por cento da extensão atual, num total aproximado de 30 km. A Tabela 112 apresenta o escalonamento adotado para a renovação de redes e ligações de esgoto, bem como os respectivos montantes financeiros.

Tabela 112: Investimentos na renovação de redes e ligações

Ano	Renovação de Ligações de Esgoto		Renovação de Redes de Esgoto	
	Quant	Investimento (R$)	Quant	Investimento (R$)
Preço	R$ 492,74/un		R$ 375,34/m	
2011	100	R$ 49.274,00	1.000	R$ 375.340,00
2012	100	R$ 49.274,00	1.000	R$ 375.340,00
2013	100	R$ 49.274,00	1.000	R$ 375.340,00
2014	100	R$ 49.274,00	1.000	R$ 375.340,00
2015	100	R$ 49.274,00	1.000	R$ 375.340,00
2016	100	R$ 49.274,00	1.000	R$ 375.340,00
2017	100	R$ 49.274,00	1.000	R$ 375.340,00
2018	100	R$ 49.274,00	1.000	R$ 375.340,00
2019	100	R$ 49.274,00	1.000	R$ 375.340,00
2020	100	R$ 49.274,00	1.000	R$ 375.340,00
2021	100	R$ 49.274,00	1.000	R$ 375.340,00
2022	100	R$ 49.274,00	1.000	R$ 375.340,00
2023	100	R$ 49.274,00	1.000	R$ 375.340,00
2024	100	R$ 49.274,00	1.000	R$ 375.340,00
2025	100	R$ 49.274,00	1.000	R$ 375.340,00
2026	100	R$ 49.274,00	1.000	R$ 375.340,00
2027	100	R$ 49.274,00	1.000	R$ 375.340,00
2028	100	R$ 49.274,00	1.000	R$ 375.340,00
2029	100	R$ 49.274,00	1.000	R$ 375.340,00
2030	100	R$ 49.274,00	1.000	R$ 375.340,00
2031	100	R$ 49.274,00	1.000	R$ 375.340,00
2032	100	R$ 49.274,00	1.000	R$ 375.340,00
2033	100	R$ 49.274,00	1.000	R$ 375.340,00
2034	100	R$ 49.274,00	1.000	R$ 375.340,00
2035	100	R$ 49.274,00	1.000	R$ 375.340,00
2036	100	R$ 49.274,00	1.000	R$ 375.340,00
2037	100	R$ 49.274,00	1.000	R$ 375.340,00
2038	100	R$ 49.274,00	1.000	R$ 375.340,00
2039	100	R$ 49.274,00	1.000	R$ 375.340,00
2040	100	R$ 49.274,00	1.000	R$ 375.340,00
Total	3.000	R$ 1.478.220,00	30.000	R$ 11.260.200,00

5.10 PLANO DE OBRAS DE ESGOTO

Tabela 113: Resumo das Obras de Esgoto (sem redes e ligações)

Obra ID	Descrição do Item	Quantidade	Unid	Preço Unitário	Total	Início	Operação
E 02.02.01	Coletor Tronco Oratório JMD	1795,27	m	R$ 1.883,81	R$ 3.381.954,81	jan/14	set/14
E 02.02.02	Coletor Tronco Oratório Nova Mauá	1399,77	m	R$ 733,97	R$ 1.027.391,50	jan/12	fev/13
E 02.02.03	Coletor Tronco Itrapoã	3370,07	m	R$ 1.808,98	R$ 6.096.373,88	jan/14	jul/15
E 02.02.04	Coletor Tronco Taboão	4134,72	m	R$ 1.221,18	R$ 5.049.250,78	jan/11	fev/13
E 02.02.05	Coletor Capitão João	1324	m	R$ 3.398,97	R$ 4.500.232,50	jan/12	fev/13
E 02.02.06	Coletor Auxiliar do Capitao Joao - Rua do Comércio	458	m	R$ 1.660,40	R$ 760.464,84	jan/12	fev/13
E 02.02.07	Coletor Tronco Corumbé	188	m	R$ 5.589,37	R$ 1.050.802,10	jan/11	fev/12
E 02.02.08	Coletor Tronco Itapark	2678,86	m	R$ 2.059,81	R$ 5.517.938,27	jan/11	jun/13
E 02.02.09	Coletor Tronco Tamanduateí - MME	3977,37	m	R$ 1.712,04	R$ 6.809.426,73	jan/11	set/12
E 02.02.10	Coletor Tronco Feital	1846	m	R$ 2.242,53	R$ 4.139.717,06	jan/13	mar/15
E 02.02.11	Coletor Tronco Bocaina	2930,5	m	R$ 2.029,42	R$ 5.947.214,23	jan/13	mar/15
E 02.02.12	Coletor Tronco Guaió	3275,08	m	R$ 606,51	R$ 1.986.365,29	jan/11	out/12
E 02.03.01	Interceptor ITAM-M	7345,32	m	R$ 3.786,40	R$ 27.812.326,69	jan/13	jul/15
E 02.04.01	EEE Final - obras civis, materiais e equipamentos + Linha de Recalque	1	vb.	R$ 11.460.882,05	R$ 11.460.882,05	jan/13	jun/14
E 02.04.02	EEE 2 - Guaió - obras civis, materiais e equipamentos	1	vb.	R$ 900.741,95	R$ 900.741,95	jan/12	nov/12
E 02.04.03	EEE 5 - Itrapoã - obras civis, materiais e equipamentos	1	vb.	R$ 421.267,76	R$ 421.267,76	jan/12	jul/13
E 02.04.04	EEE 7 - Industrial - obras civis, materiais e equipamentos + Linha de Recalque	1	vb.	R$ 700.831,44	R$ 700.831,44	jan/14	jan/15
E 02.04.05	EEE 8 - Vila Carlina - obras civis, materiais e equipamentos + Linha de Recalque	1	vb.	R$ 330.942,76	R$ 330.942,76	jan/14	jul/15
E 02.04.06	EEE 9 - Nova Mauá - obras civis, materiais e equipamentos	1	vb.	R$ 456.312,28	R$ 456.312,28	jan/12	dez/12
E 02.04.07	EEE 10 - ETE - obras civis, materiais e equipamentos	1	vb.	R$ 2.252.480,18	R$ 2.252.480,18	jan/13	abr/14
E 02.05.01	ETE - obras civis, materiais e equipamentos	1	vb.	R$ 67.116.485,79	R$ 67.116.485,79	jan/12	jan/15
E 02.07.01	Desapropriação de terreno com área de 1.500 m2 para instalação de EEE	1	vb.	R$ 309.000,00	R$ 309.000,00	jan/12	fev/12
E 02.08.01	Estudos de Engenharia e Projetos	1	vb.	R$ 2.575.000,00	R$ 2.575.000,00	jan/11	fev/12
E 02.08.02	Licenciamentos Ambientais e Outorgas (1,5% do valor da ETE)	1	vb.	R$ 1.006.747,29	R$ 1.006.747,29	jan/11	abr/12
E 02.08.03	Projeto Sócio Ambiental	1	vb.	R$ 835.045,00	R$ 835.045,00	jan/11	abr/13
			TOTAL	R$ 152.445.195,18			

6. DRENAGEM URBANA

6.1 DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA

A drenagem urbana é composta por um conjunto de obras que visam coletar, transportar e dar destino final às águas de chuva, que em excesso, sejam indesejáveis. Seu objetivo é essencialmente a prevenção a inundações, principalmente em áreas mais baixas, sujeitas a alagamentos, como também nas áreas marginais a cursos de água naturais. Também tem por objetivo evitar empoçamento de água, pois a água “parada” torna-se foco de várias doenças, como a dengue.

Este diagnóstico foi elaborado com base em visitas a campo e análise de informações obtidas junto a Prefeitura do município de Mauá. Divide-se na parte institucional, como o serviço é gerido no município e a situação física da infraestrutura, tanto macro como microdrenagem.

6.1.1 ASPECTOS INSTITUCIONAIS

Diferentemente de outros serviços que compõe o denominado saneamento básico, isto é, água, esgotos e resíduos sólidos, o manejo das águas pluviais, também conhecida por drenagem urbana é corriqueiramente gerida pela administração direta do município, logo a Prefeitura Municipal, não ocorrendo a concessão do mesmo. Em geral, a Secretaria de Obras e Serviços responde por todas as atividades previstas na Lei 11.445/07, isto é, planejamento, regulação, fiscalização e operação.

Em Mauá essa condição se confirma. A estrutura administrativa da Prefeitura é formada por secretarias, onde o serviço de drenagem urbana é executado por diferentes secretarias. A de Obras executa as obras de micro e macrodrenagem e de contenção. Já a Secretaria de Serviços Urbanos é responsável pela limpeza dos dispositivos de microdrenagem e desassoreamento dos cursos d’água.

Portanto, não há uma única secretaria ou órgão municipal que cuide somente da drenagem urbana. A própria Prefeitura responde pelo planejamento, mas as ações ainda são pontuais, executadas através de sua equipe, sem um planejamento efetivo que atenda com soluções em curto, médio e longo prazo. Não há, portanto, plano municipal que contemple de modo específico as ações relativas à drenagem que acontecem no âmbito dos serviços gerais de manutenção da infraestrutura e limpeza urbana.

Não há orçamento específico para a drenagem urbana, mas os recursos vêm da própria secretaria e são alocados conforme as necessidades.

Também não há norma municipal específica, bem como outros instrumentos de gestão, tais como tarifas proporcionais à impermeabilização do solo. As pequenas intervenções seguem o estabelecido pela ABNT.

A Prefeitura Municipal não possui instrumento de fiscalização que permita o controle da ocorrência de taxa de impermeabilização dos lotes, situação das estruturas hidráulicas de microdrenagem etc.

No que diz respeito ao andamento de obras municipais a fiscalização é feita pela própria Secretaria. Quando se trata de obra conveniada com outro órgão, no âmbito estadual ou federal, este também procede à fiscalização devida.
Em visita a campo e coleta de informações por telefone e correio eletrônico, não foram detectados projetos de leis e qualquer outra proposição que visassem alterar o atual cenário de procedimentos em relação ao planejamento, regulação, fiscalização e operação, conforme previsto na Lei Federal n° 11.445/07.

Logo, não há proposição de ajustes nos formatos institucionais presentes e que estejam em andamento, no tocante a operação da drenagem urbana.
O município espera a elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico para que tenha condições de ampliar e sistematizar o serviço prestado em drenagem urbana.

6.1.2 INFRAESTRUTURA EXISTENTE

A infraestrutura de macro e microdrenagem existentes são descritas a seguir.

6.1.2.1 MACRODRENAGEM

Mauá situa-se num sítio formado por morros, picos íngremes e por profundos vales alagadiços. A drenagem natural é formada por dois cursos d'água principais: rio Tamanduateí e o ribeirão Guaió. Além disso, o município é drenado pelos córregos Taboão, Barroca, Capitão João e Corumbé, afluentes do rio Tamanduateí; e pelos córregos Boa Vista, Bom Retiro e Comprido, afluentes do ribeirão Guaió.
O processo de ocupação do município, ao longo dos anos, ocorreu de forma desordenada e desprovida de planejamento urbano. Como resultado da acentuada impermeabilização do solo, o aumento do escoamento superficial em detrimento do volume infiltrado durante as tormentas contribuiu para a incidência de enchentes. A ocupação das áreas de várzeas dos cursos d'água também contribuiu para o surgimento de novas áreas inundáveis.
A RMSP sofre de maneira geral com as inundações pelo mesmo processo histórico de ocupação do solo. De forma a minimizar os prejuízos e combater as enchentes nos municípios da RMSP, através de uma abordagem integrada em todas as principais sub- bacias da bacia hidrográfica do Alto Tietê, foi elaborado em 1998 o Plano Diretor de Macrodrenagemda bacia do Alto Tietê – PDMAT. O Plano visa complementar as necessárias obras de melhoria hidráulica dos rios Tietê e Tamanduateí com um conjunto de soluções modulares, por sub-bacias, que permitem a execução por etapas.
Com base nos estudos até então elaborados pelo Governo do Estado, por meio do Departamento de Águas e Energia Elétrica - DAEE, a Região Metropolitana de São Paulo possui, atualmente, 51 piscinões em operação e 2 em construção (um pelo DAEE e outro pela Prefeitura de Ferraz de Vasconcelos), destinados ao

armazenamento das águas das chuvas, principalmente as pesadas chuvas do verão (DAEE, 2012).

Atualmente, no município de Mauá existem construídos sete reservatórios de detenção (Figura 82). Juntas essas obras hidráulicas totalizam volume de reservação superior a um milhão de metros cúbicos, conforme apresentado no quadro a seguir.

Quadro 13: Característica dos reservatórios existentes no município de Mauá.

Nome Reservatório	Si	Curso d'água	Capacidade
Paço Municipal de	RT	Córrego	136.000
Corumbé	RT	Córrego	105.000
Petrobrás	RT	Rio	800.000
Jardim Sônia Maria	R	Córrego	120.000
DERSA Rodoanel 1	RT	Córrego	18.000
DERSA Rodoanel 2	RT	Córrego	30.000
DERSA Rodoanel 3	RT	Córrego	30.000
TOTAL			**1.239.000**

Fonte: DAEE, 2010 (PDMAT-2).

Os piscinões Petrobrás (RT-3) e Corumbé (RT-3a) controlaram os extravasamentos do rio Tamanduateí na altura do bairro Capuava. Segundo o Relatório Síntese do PDMAT-2 (DAEE/HIDROSTUDIO, 2010) no município de Mauá, os efeitos das inundações periódicas ao longo do canal são sentidas de forma mais aguda a partir da confluência do córrego Taboão e mais a montante no córrego do Bocaina, em face de ocupação das faixas laterais por instalações comerciais, industriais e residências.

O registro fornecido pelo município identifica 19 áreas com ocorrência de enchentes. Dessas, 18 situam-se no rio Tamanduateí e em seus afluentes, com destaque para os córregos Corumbé, do Taboão e da Bocaina (Figura 83).

Quanto às áreas de riscos do município, verificou-se que existe projeto do Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT) em conjunto com a Defesa Civil iniciado em dezembro de 2011. O estudo contempla o mapeamento das áreas de risco, sugestão de melhorias com obras, priorização de medidas, custo das obras e a quantidade de famílias beneficiadas com as ações. O Projeto está sendo realizado com recursos do Governo Federal por meio do PAC (Plano de Aceleração do Crescimento), da ordem de R$ 300 mil.

Esse trabalho irá contribuir na construção do Plano Preventivo de Defesa Civil (PPDC) da cidade. Os resultados serão utilizados na prevenção aos efeitos das chuvas, que envolve as secretarias de Planejamento, Habitação, Segurança Pública, Serviços Urbanos e Mobilidade Urbana, entre outras.

Segundo informações da Prefeitura (PMM, 2011) o contrato também prevê treinamento das equipes técnicas para lidar com situações de risco. As oficinas vão envolver não apenas funcionários da Prefeitura – agentes da Defesa Civil e fiscais de obras, entre outros –, mas também da própria comunidade, uma vez que o município está organizando a formação de Núcleos de Defesa Civil (Nudecs) junto a lideranças de bairros de Mauá. Também haverá participação do Corpo de Bombeiros, que já é

bastante capacitado, mas com o qual a Prefeitura espera elaborar um código único para comunicação e organização em situações de alerta ou emergência.

Ainda quanto às obras de macrodrenagem existentes, além dos piscinões que minimizam os efeitos das inundações, o município também apresenta alguns trechos de cursos d'água canalizados a céu aberto (Figura 84), como o trecho final do córrego do Taboão próximo a seu deságue no rio Tamanduateí, no córrego Corumbé e no rio Tamanduateí. Em campo também foi possível verificar ocupação das várzeas dos cursos d'água e tubulações de lançamento de esgoto e de águas pluviais diretamente para os corpos d' água (Figura 85).

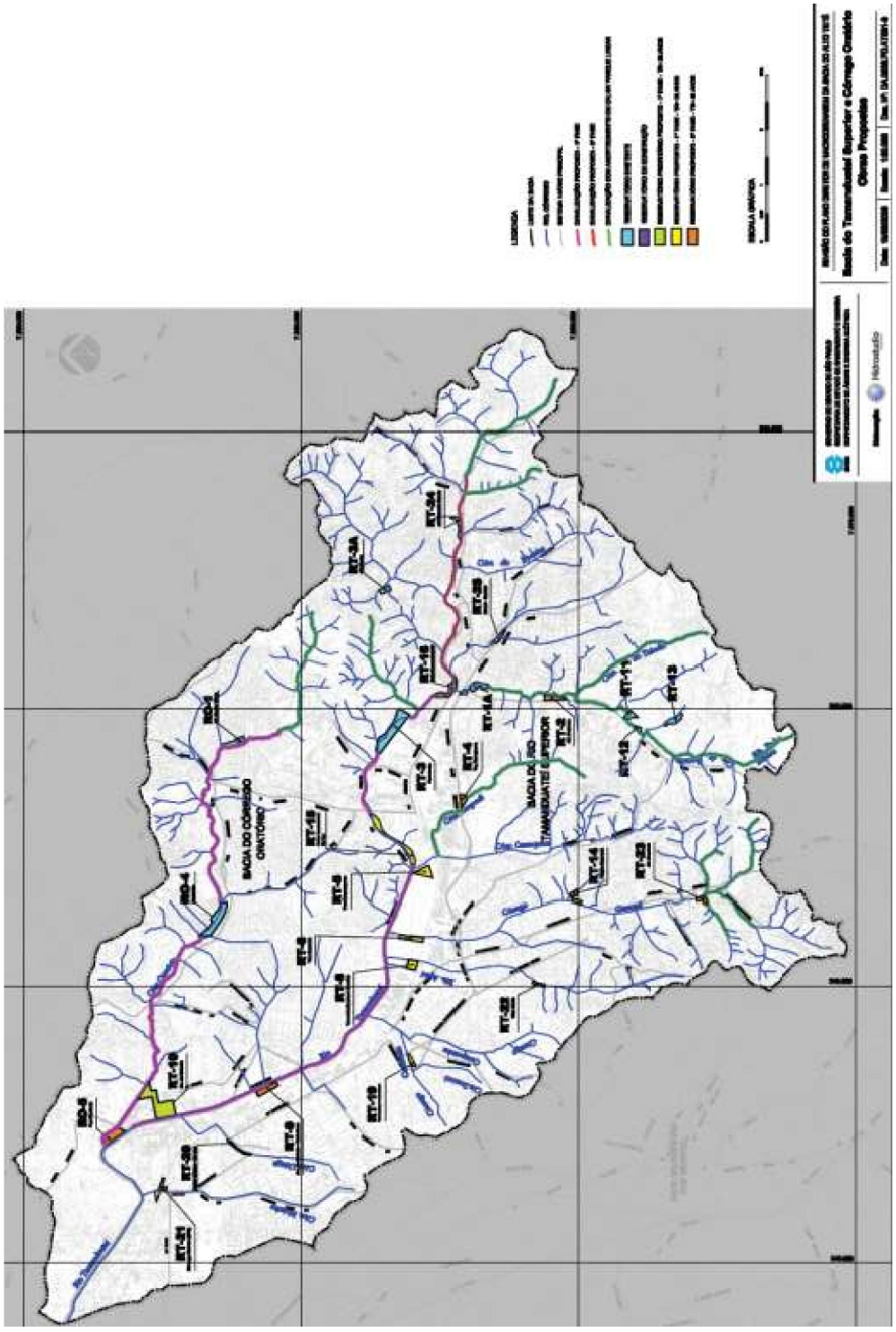


Figura 82: Reservatórios existentes e propostos na Bacia do Tamanduateí superior

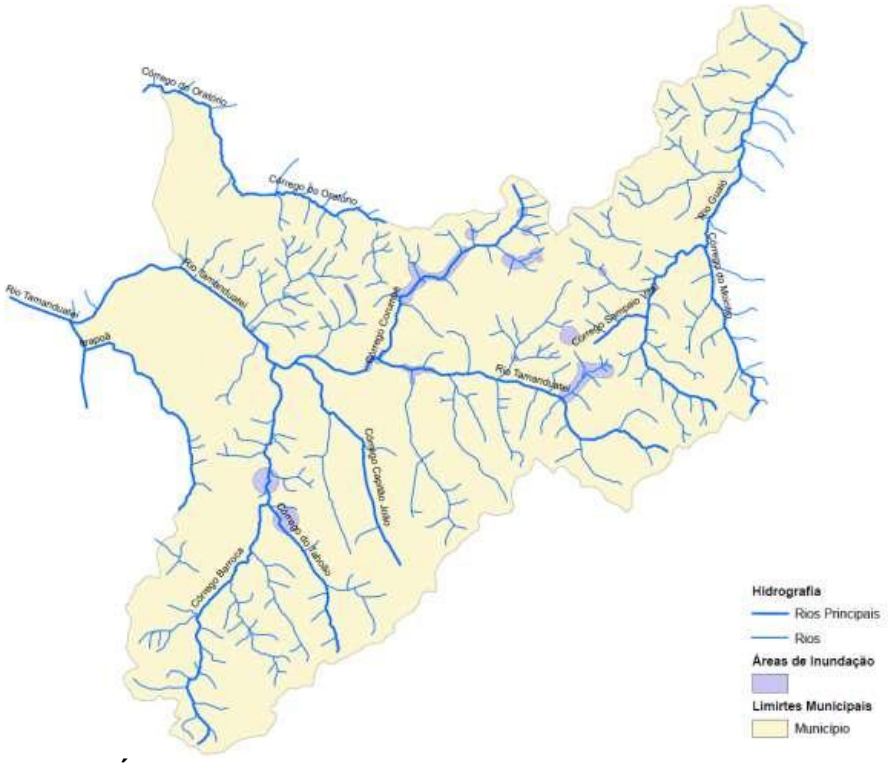


Figura 83: Áreas com ocorrência de inundações no município de Mauá.



Figura 84: Trecho do rio Tamanduateí em gabião
Fonte: GSE, 2012.



Figura 85: Ocupação das várzeas do rio Tamanduateí
Fonte: GSE, 2012.

Em consulta ao sítio eletrônico da Prefeitura, verificaram-se as seguintes obras realizadas recentemente no município que tem interesse para a drenagem urbana:

- A Prefeitura de Mauá iniciou obras de contenção das encostas da marginal do Rio Tamanduateí, na região do Cerqueira Leite. As obras vão beneficiar cerca de 80 mil moradores, que residem nos bairros Oratório, Jardim Rosina, Jardim Cerqueira Leite, Vila Magini e Centro. Segundo o projeto, serão construídos muros de contenção em trechos da avenida Washington Luiz, totalizando cerca de 1.800 metros (notícia de 06/07/2012).
- A Prefeitura, por meio da Secretaria de Serviços Urbanos (SSU), realiza a limpeza manual dos rios e córregos da cidade. Até março de 2012, a SSU executou a limpeza de 29 mil metros lineares de córregos e do Rio Tamanduateí. Em 2011, a SSU também realizou limpeza manual, mas foi necessário o uso de tratores para a retirada de 500 toneladas de areia e 100 toneladas de resíduos, como carcaças de automóveis e motos, sofás, colchões e sacos de lixo domésticos (notícia de 29/05/2012).
- A Prefeitura está concluindo a pavimentação de 250 metros de ruas com a colocação de bloquetes, nas seguintes localidades: rua Tenente Caperuto, na Chácara Maria Francisca, e na estrada do Regalado, no Jardim Taquarussu. A obra foi realizada a pedido de moradores dos dois bairros, que pediam o nivelamento das vias para facilitar o trânsito local (notícia de 11/05/2012).
- A Operação Limpa Rio realizou a remoção de bancos de terra e entulho do córrego Taboão, com auxílio de uma escavadeira hidráulica, no trecho paralelo à Avenida Papa João XXIII, próximo ao Paço Municipal de Mauá. As margens do curso d'água também serão capinadas e os trechos sob pontes estão sendo desobstruídos.

Aproximadamente em um período de 15 dias, a ação irá limpar a extensão que começa na altura do Batalhão do Corpo de Bombeiros, passa pelo entorno do piscinão e termina na avenida Alberto Soares Sampaio. Na última semana, equipes da Secretaria de Serviços Urbanos terminaram os serviços de limpeza no córrego Oratório, no Jardim Sônia Maria. Foram retirados 100 caminhões com, aproximadamente, sete toneladas de dejetos cada (notícia de 13/10/2011).

- A Prefeitura de Mauá obteve a autorização do Departamento de Águas e Energia Elétrica (DAEE), para a limpeza e o desassoreamento do rio Tamanduateí e dos córregos Itrapoã, Serraria e Barroca. A outorga é válida por cinco anos. A administração municipal apresentou o projeto ao órgão em julho, com o objetivo de utilizar máquinas para a execução dos trabalhos que até então eram feitos de forma manual. Nos últimos meses, a Prefeitura tem intensificado a limpeza dos cursos d'água, tendo em vista o período de chuvas. As ações foram iniciadas no córrego Corumbé, que corta o Jardim Zaíra, bairro mais populoso do município. Afluente do rio Tamanduateí o córrego tem encostas feitas de gabião. Em um mês, foram removidas cerca de 610 toneladas de lixo e entulho. (notícia de 07/10/2011)
- Para evitar e combater os estragos causados pelas fortes chuvas de verão, a Prefeitura de Mauá, por meio da Secretaria de Obras, construiu muros de contenção nas seguintes áreas: rua Vitória, no Jardim Paranavaí; rua João Salvador Perez, no Jardim Boa Vista; junção das ruas Aristides Lopes e Luiz Scarpini, ambas no Jardim Zaíra; rua Antonio Calegari, no Alto da Boa Vista; rua dos Pinheiros, na entrada do Jardim Canadá; Avenidaltapark, no Jardim Itapark; e no encontro das ruas Bernardino José Soares e Madre Maria de Jesus, no Jardim Hélida (notícias de 25/08 e 03/11/2010).

Perceba-se que não há menção à manutenção (limpeza) dos piscinões.

6.1.2.2 MICRODRENAGEM

A área urbana conta com sarjeta e sarjetão nas ruas, sendo as principais estruturas hidráulicas responsáveis pela coleta e destino das águas superficiais provenientes das chuvas. Também foram observadas bocas de lobo, porém não se tem bem definido para qual galeria são conduzidas as águas pluviais. O município não dispõe de um cadastro para a verificação de quais áreas são efetivamente atendidas, incluindo extensão de galerias, posição de poços de visita e bocas de lobo, bem como, condições operacionais atualizadas.

Em relação aos terrenos mais altos e com maior declividade no perímetro urbano, existe somente a drenagem superficial, pois não foram detectadas bocas de lobo. Assim, o escoamento superficial direto proveniente das áreas urbanas altas se encaminha naturalmente para as baixas aumentando o volume das águas pluviais que passam por ali, contribuindo para o aparecimento de poças d'água e de pequenas inundações na malha viária contribuindo com a sua deterioração (Figura 86), além de comprometer a qualidade de vida da população local.

6.2 ESTUDO DE VAZÕES DOS SERVIÇOS DE DRENAGEM URBANA

A função da drenagem urbana é destinar adequadamente as águas pluviais, combatendo as inundações e evitando o empoçamento da água, pois ambos podem causar diversos prejuízos desde danos físicos, custos de emergência e prejuízos financeiros, até a disseminação de doenças de veiculação hídrica e perda de vidas.



Figura 86: Malha viária danificada
Fonte: GSE, 2012.

As demandas de drenagem urbana são determinadas de forma diferente dos outros serviços de saneamento, pois não dependem diretamente da população, mas sim da forma como esta ocupa o espaço urbano, das condições climáticas e características físicas das bacias hidrográficas, onde se situa a área ocupada do município. Assim, o escoamento superficial das águas pluviais depende de vários fatores naturais e antrópicos que interagem entre si. A demanda ou o estudo de vazões devem procurar considerá-los todos para que seja adequada.

Na área urbana os escoamentos superficiais classificam-se basicamente em dois tipos: águas dispersas, quando o fluxo encontra-se difuso sobre o terreno, e águas confinadas, quando há um leito definido para o escoamento. Também são classificados quanto à presença de água: perene, quando há escoamento em todas as estações climáticas, e temporários, como as linhas de drenagem, que apresentam água somente durante os eventos climáticos. A infraestrutura urbana de drenagem daria conta de todos esses casos.

De uma maneira geral, para o escoamento difuso e temporário, projeta-se a microdrenagem urbana, responsável por coletar, afastar e descarregar as águas pluviais em corpos receptores adequados. Esta estrutura é composta por

sarjeta, sarjetão, bocas de lobo, poços de visita e galerias, de uma maneira geral, uma atribuição típica do município.

Já os escoamentos perenes em leitos definidos nos fundos de vale possuem as estruturas hidráulicas que compõem a macrodrenagem urbana para dar conta dessas águas. Normalmente, essas estruturas são do tipo canalização, mas outras formas também seriam possivelmente utilizadas como as bacias de detenção. Embora intervenções sejam propostas no âmbito do município com o objetivo de reurbanizar áreas e combater inundações, a ação e a correção geralmente extrapolam seus limites.

Na literatura específica encontram-se modelos matemáticos para o cálculo da vazão máxima (cheia) numa bacia de drenagem. Estes métodos dividem-se em duas categorias: sintéticos e estatísticos. Neste estudo adotou-se exclusivamente os métodos sintéticos, pois a ausência de série histórica estatisticamente representativa de dados hidrológicos é particularmente sentida em pequenas bacias hidrográficas, como é o caso em questão. Os métodos sintéticos mais recomendados de cálculo de vazões máximas e desenvolvidos para bacias com áreas de drenagem de diversas ordens de grandeza, bem como os seus limites mais usuais de aplicação são os seguintes:

- Método Racional: Para bacias que não são complexas e tenham até 2 km^2 de área de drenagem e período de retorno menor ou igual a 50 anos. Este método foi introduzido em 1889 e é largamente utilizado nos Estados Unidos e em outros países. Embora frequentemente esteja sujeito a críticas acadêmicas por sua simplicidade, continuasendo bastante aceito, notadamente para as obras de microdrenagem em bacias pouco complexas. O Método Racional adequadamente aplicado conduz a resultados satisfatórios em projetos de drenagem urbana que tenham estruturas hidráulicas como sarjetas, sarjetões, bocas de lobo e galerias, ou ainda para estruturas hidráulicas projetadas em pequenas áreas rurais.

O método pode ser apresentado sob a seguinte fórmula:

$$Q = 166{,}67 \cdot C \cdot A \cdot i \qquad \text{(eq. 1)}$$

Em que:

Q	=	Vazão máxima ou de projeto	[Q] = l/s
C	=	Coeficiente de escoamento superficial, função do uso e ocupação do solo	
I	=	Intensidade de chuva	[I] = mm/min
A	=	Área da bacia de contribuição	[A] = ha

- Método I-PAI-WU: Para bacias com área entre 2 e 200 km^2. Este método constitui um aprimoramento do Método Racional. Sua aplicação tem sido aceita para bacias com áreas de drenagem de até 200 km^2, sem limitações quanto ao período de retorno. O racional, apesar de ser mais utilizado e aceito em bacias pequenas e pouco complexas, permite aperfeiçoamentos efetuados por meio de análise e

consideração de diversos fatores intervenientes, como os efetuados pelo I-PAI-WU e os propostos neste estudo. Os fatores adicionais referem-se ao armazenamento na bacia, à distribuição da chuva e à forma da bacia. A aplicação deste método, levando em conta esses parâmetros adicionais, torna-se mais adequada na medida em que estes exercem um papel importante no desenvolvimento de uma cheia para as bacias de maior área de drenagem e mais complexas.
A equação base para aplicação do método advém do método racional, isto é:

$$Qp = 0{,}278 * C * I * A^{0,9} * k \quad \text{(eq. 2)}$$

Em que:

vazão de pico de cheia	[Qp] =
coeficiente de escoamento superficial	
intensidade da chuva	[I] =
área da bacia de contribuição	[A] =
coeficiente de distribuição espacial da chuva	

Sendo:
$Q = Qb + Qp$ (eq. 3)

Mas:
$Qb = 0{,}10.\ Qp$

Logo:
$Q = 1{,}1.Qp$ (eq. 4)
$V = (0{,}278 * C * i * tc * 3600 * A^{0,9} * k) * 1{,}5$ (eq. 5)
Em que:

V	=	volume total de escoamento superficial	[m]
Q_P	=	vazão de pico de cheia	[m/s]
Q_b	=	vazão de base	[m/s]
Q	=	vazão de projeto	[m/s]

A vazão de base (Qb) de um curso d'água é a correspondente à contribuição exclusiva do solo, sem que haja escoamento superficial direto. Após o início da precipitação, o escoamento superficial direto é o maior responsável pelo acréscimo de vazão, efeito que vai cessando após o término da chuva. O método de I-PAI-WU considera os efeitos mencionados e descritos a seguir na atenuação da vazão de pico de cheia, que é a vazão máxima procurada.
A determinação sintética de vazão máxima nos cursos d'água depende diretamente do cálculo das características físicas das bacias hidrográficas como: área, perímetro, comprimento e declividade do rio principal, bem como do uso e ocupação do solo

urbano. Neste trabalho, essas características foram calculadas por meio do uso de Sistema de Informação Geográfica – SIG.

A seguir, são apresentados os cálculos de vazão máxima a partir da situação atual de uso e ocupação do solo. Deve-se notar que para a drenagem urbana, o aumento da vazão de inundação de pontos suscetíveis ou da frequência de ocorrência relaciona-se diretamente com o aumento da área impermeabilizada e a ocupação não criteriosa de várzeas. Assim, em função da crescente impermeabilização, há a evolução das vazões de drenagem urbana.

6.2.1 VAZÕES PARA A MICRODRENAGEM

Foi estimado que o coeficiente de escoamento superficial para Mauá seja da ordem de 70%, em função da análise do uso e ocupação do solo atual. Para o período de retorno de 10 anos e duração de 10 minutos, valores usuais para o dimensionamento de microdrenagem urbana, a intensidade prevista é igual a 118,59 mm/hora.

Assim, cada hectare contribui para uma vazão de escoamento superficial direto igual a 230,0 L/s, de modo que com a declividade dos terrenos de Mauá, é possível que seja necessário implantar ao menos três bocas de lobo e respectiva galeria a cada duas quadras ou adotar técnicas compensatórias que reduzam a necessidade de estruturas hidráulicas convencionais. A microdrenagem vem funcionando bem, porque há alta capacidade de infiltração na área urbana, o que diminui o escoamento superficial.

No entanto, nas condições futuras, caso não sejam tomadas medidas preventivas de controle da impermeabilização do solo e emprego de técnicas compensatórias de drenagem urbana é possível que haja maior impermeabilização resultando em aumento da vazão de escoamento para valores da ordem de 280 L/s a 300 L/s por hectare.

6.2.2 VAZÕES PARA A MACRODRENAGEM

O Quadro 14 sumariza as características gerais das bacias com incidência no município de Mauá, o tempo de concentração, a intensidade de chuva, o uso e ocupação do solo e a vazão máxima, conforme o caso.

As informações detalhadas por sub-bacia são colocadas a seguir, mostrando na Figura 87 sua articulação.

Quadro 14: Informações gerais das sub-bacias do município de Mauá.

Cod.	Sub-bacia	Tempo de concentração (min)	Intensidade de chuva (mm/	Uso e		Vazão
				Uso Urb.	Uso Urb.	
A	Córrego do	66,74	73,79	80	20	6
B	Rio	139,99	46,06	85	15	1
C	Córrego	48,38	88,28	0	100	2
D	Córrego do	116,33	52,15	99	1	8
E	Córrego Cap.	70,36	71,53	100	0	3
F	Córrego	42,49	94,42	11	89	4
G	Tamanduateí [1]	65,37	74,68	53	47	9
H	Córrego do	41,03	96,09	15	85	6
I	Rio Guaió²	91,28	61,00	10	90	7

Nota:
1 – Porção montante do rio Tamanduateí, antes da confluência com o córrego Corumbé.
2 – Incluindo a bacia dos seus cursos d'água formadores: córrego Moinho e córrego Sampaio Vital.

A principal sub-bacia, em termos de extensão, é a do rio Tamanduateí (sub-bacia B) com área de drenagem igual a 47,30 km². Essa engloba a área de drenagem de seus afluentes os córregos do Taboão (bacia D), Capitão João (bacia E) e Corumbé (bacia F).

De forma a melhor avaliar o comportamento do rio Tamanduateí, principal sub-bacia do município, foram definidas as vazões máximas em dois trechos: antes da confluência com o córrego Corumbé (denominado trecho de montante – sub-bacia G) e no total da sua área de drenagem, ou seja, da nascente até a confluência com o córrego Cassaquera nos limites do município.

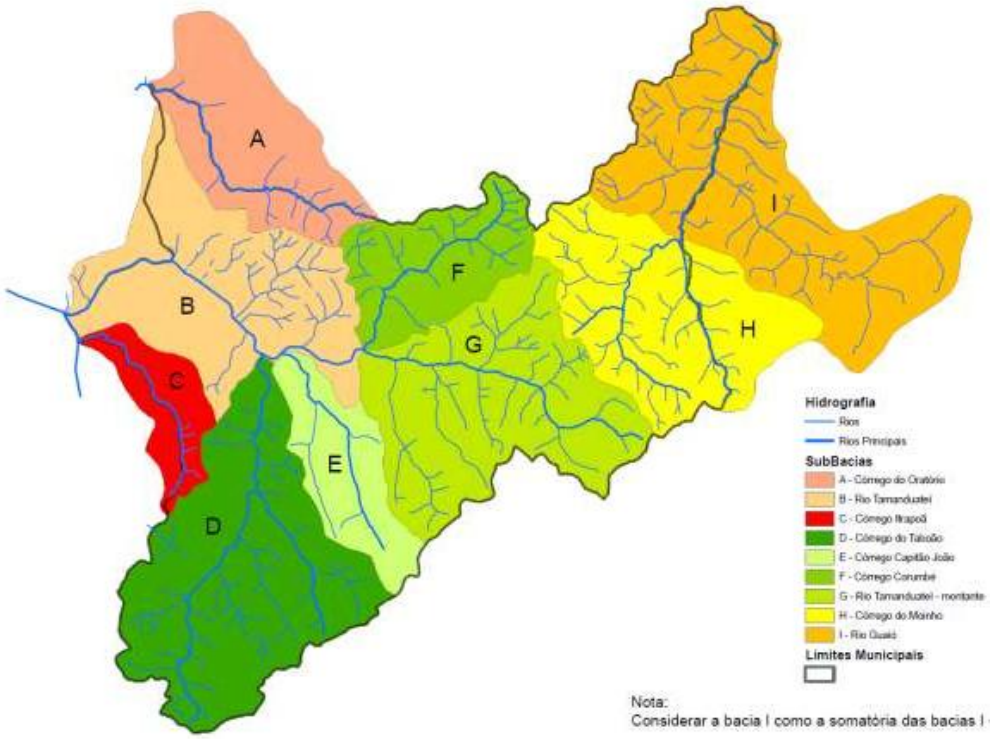


Figura 87: Articulação das sub-bacias do município de Mauá
Fonte: GSE, 2012

- Sub-bacia A – Córrego do Oratório

No Quadro 15 são apresentadas as características e informações referentes à sub-bacia A do município de Mauá.

- Sub-bacia B – Rio Tamanduateí

No Quadro 16 são apresentadas as características e informações referentes à sub-bacia B do município de Mauá.

- Bacia C – Córrego Itrapoã

No Quadro 17 são apresentadas as características e informações referentes à bacia C do município de Mauá.

- Bacia D – Córrego do Taboão

No Quadro 18 são apresentadas as características e informações referentes à bacia D do município de Mauá.

- Bacia E – Córrego Capitão João

No Quadro 19 são apresentadas as características e informações referentes à bacia E do município de Mauá.

- Bacia F – Córrego Corumbé

No Quadro 20 são apresentadas as características e informações referentes à bacia F do município de Mauá.

- Sub-bacia G – Rio Tamanduateí – montante

(trecho a montante da confluência com o córrego Corumbé)
No Quadro 21 são apresentadas as características e informações referentes à sub-bacia G do município de Mauá.

- Bacia H – Córrego Moinho

No Quadro 22 são apresentadas as características e informações referentes à sub-bacia H do município de Mauá.

- Sub-bacia I – Rio Guaió

(incluindo a bacia dos cursos d'água formadores)
No Quadro 23 são apresentadas as características e informações referentes à sub-bacia I do município de Mauá.

Quadro 15: Características da sub-bacia A

Características físicas	Unidade	Valor
Área	Km²	7,17
Perímetro	Km	12,31
Comprimento do Rio Principal	Km	5,57
Comprimento Axial	km	4,71
Declividade Extrema	m/Km	17,06
Desnível de Talvegue	m	95,00
Análise de forma		
Índice de Compacidade	-	1,287
Índice de Conformação	-	0,323
Tendência de Cheia	-	Média
Uso e ocupação do Solo		
Uso urbano denso	%	80
Uso urbano disperso	%	20
Determinação da vazão máxima		
Tempo de concentração médio	min	66,74
Tempo de recorrência	anos	100
Intensidade de chuva	mm/hora	73,79
Coeficiente escoamento superficial	-	0,66
Vazão máxima	m³/s	61,82

Quadro 16: Características da sub-bacia B

Características físicas	Unidade	Valor
Área	Km²	47,30
Perímetro	Km	41,75
Comprimento do Rio Principal	Km	11,88
Comprimento Axial	km	9,83
Declividade Extrema	m/Km	9,26
Desnível de Talvegue	m	110,00
Análise de forma		
Índice de Compacidade	-	1,700
Índice de Conformação	-	0,490
Tendência de Cheia	-	Média
Uso e ocupação do Solo		
Uso urbano denso	%	85
Uso urbano disperso	%	15
Determinação da vazão máxima		
Tempo de concentração médio	min	139,99
Tempo de recorrência	anos	100
Intensidade de chuva	mm/hora	46,06
Coeficiente escoamento superficial	-	0,67
Vazão máxima	m³/s	193,81

Quadro 17: Características da bacia C

Características físicas	Unidade	Valor
Área	Km²	2,84
Perímetro	Km	9,05
Comprimento do Rio Principal	Km	3,91
Comprimento Axial	km	3,27
Declividade Extrema	m/Km	21,23
Desnível de Talvegue	m	83,00
Análise de forma		
Índice de Compacidade	-	1,504
Índice de Conformação	-	0,266
Tendência de Cheia	-	Baixa
Uso e ocupação do Solo		
Uso urbano denso	%	0
Uso urbano disperso	%	100
Determinação da vazão máxima		
Tempo de concentração médio	min	48,38
Tempo de recorrência	anos	100
Intensidade de chuva	mm/hora	88,28
Coeficiente escoamento superficial	-	0,50
Vazão máxima	m³/s	23,94

Quadro 18: Características da bacia D

Características físicas	Unidade	Valor
Área	Km²	14,08
Perímetro	Km	18,95
Comprimento do Rio Principal	Km	7,39
Comprimento Axial	km	6,33
Declividade Extrema	m/Km	6,09
Desnível de Talvegue	m	45,00
Análise de forma		
Índice de Compacidade	-	1,414
Índice de Conformação	-	0,351
Tendência de Cheia	-	Média
Uso e ocupação do Solo		
Uso urbano denso	%	99
Uso urbano disperso	%	1
Determinação da vazão máxima		
Tempo de concentração médio	min	116,33
Tempo de recorrência	anos	100
Intensidade de chuva	mm/hora	52,15
Coeficiente escoamento superficial	-	0,70
Vazão máxima	m³/s	82,76

Quadro 19: Características da bacia E

Características físicas	Unidade	Valor
Área	Km²	4,33
Perímetro	Km	10,92
Comprimento do Rio Principal	Km	3,99
Comprimento Axial	km	4,41
Declividade Extrema	m/Km	7,52
Desnível de Talvegue	m	30,00
Análise de forma		
Índice de Compacidade	-	1,469
Índice de Conformação	-	0,223
Tendência de Cheia	-	Baixa
Uso e ocupação do Solo		
Uso urbano denso	%	100
Uso urbano disperso	%	0
Determinação da vazão máxima		
Tempo de concentração médio	min	70,36
Tempo de recorrência	anos	100
Intensidade de chuva	mm/hora	71,53
Coeficiente escoamento superficial	-	0,70
Vazão máxima	m³/s	39,68

Quadro 20: Características da bacia F

Características físicas	Unidade	Valor
Área	Km²	5,38
Perímetro	Km	10,97
Comprimento do Rio Principal	Km	4,25
Comprimento Axial	km	3,68
Declividade Extrema	m/Km	36,47
Desnível de Talvegue	m	155,00
Análise de forma		
Índice de Compacidade	-	1,324
Índice de Conformação	-	0,397
Tendência de Cheia	-	Média
Uso e ocupação do Solo		
Uso urbano denso	%	11
Uso urbano disperso	%	89
Determinação da vazão máxima		
Tempo de concentração médio	min	42,49
Tempo de recorrência	anos	100
Intensidade de chuva	mm/hora	94,42
Coeficiente escoamento superficial	-	0,52
Vazão máxima	m³/s	47,61

Quadro 21: Características da sub-bacia G

Características físicas	Unidade	Valor
Área	Km²	12,09
Perímetro	Km	17,59
Comprimento do Rio Principal	Km	5,46
Comprimento Axial	km	5,06
Declividade Extrema	m/Km	17,40
Desnível de Talvegue	m	95,00
Análise de forma		
Índice de Compacidade	-	1,416
Índice de Conformação	-	0,472
Tendência de Cheia	-	Média
Uso e ocupação do Solo		
Uso urbano denso	%	53
Uso urbano disperso	%	47
Determinação da vazão máxima		
Tempo de concentração médio	min	65,37
Tempo de recorrência	anos	100
Intensidade de chuva	mm/hora	74,68
Coeficiente escoamento superficial	-	0,61
Vazão máxima	m³/s	90,68

Quadro 22: Características da bacia H

Características físicas	Unidade	Valor
Área	Km²	10,19
Perímetro	Km	14,76
Comprimento do Rio Principal	Km	3,06
Comprimento Axial	km	5,02
Declividade Extrema	m/Km	20,92
Desnível de Talvegue	m	64,00
Análise de forma		
Índice de Compacidade	-	1,295
Índice de Conformação	-	0,404
Tendência de Cheia	-	Média
Uso e ocupação do Solo		
Uso urbano denso	%	15
Uso urbano disperso	%	85
Determinação da vazão máxima		
Tempo de concentração médio	min	41,03
Tempo de recorrência	anos	100
Intensidade de chuva	mm/hora	96,09
Coeficiente escoamento superficial	-	0,37
Vazão máxima	m³/s	62,81

Quadro 23: Características da sub-bacia I

Características físicas	Unidade	Valor
Área	Km²	25,13
Perímetro	Km	36,02
Comprimento do Rio Principal	Km	7,10
Comprimento Axial	km	7,21
Declividade Extrema	m/Km	11,27
Desnível de Talvegue	m	80,00
Análise de forma		
Índice de Compacidade	-	2,012
Índice de Conformação	-	0,483
Tendência de Cheia	-	Média
Uso e ocupação do Solo		
Uso urbano denso	%	10
Uso urbano disperso	%	90
Determinação da vazão máxima		
Tempo de concentração médio	min	91,28
Tempo de recorrência	anos	100
Intensidade de chuva	mm/hora	61,00
Coeficiente escoamento superficial	-	0,37
Vazão máxima	m³/s	78,24

6.3 CRITÉRIOS PARA A FORMULAÇÃO E SELEÇÃO DE ALTERNATIVAS TÉCNICAS

Diferentemente de outras infraestruturas que compõem o saneamento ambiental, anteriormente à ocupação urbana, já existia uma drenagem naturalmente estruturada pelas bacias hidrográficas pertinentes a cada caso, nas quais são obrigatoriamente considerados fatores como a rede hídrica, declividade dos terrenos, capacidade de infiltração, fragilidade perante as inundações etc.. As cheias de cursos d'água e inundações de terrenos marginais como as várzeas também são fenômenos naturais que inclusive moldam o relevo, sendo um agente dinâmico da paisagem.

A ocupação urbana e o uso do solo ocorrem dentro desse grande condicionante, o qual impõe tipologias e tecnologias por meio de infraestrutura de micro ou macrodrenagem. Indiscutivelmente, se houver desde o início da urbanização o conhecimento e o respeito a esses condicionantes naturais, mais simples, menos complexa e cara será a infraestrutura em drenagem urbana. Mais simples também a gestão e a resposta aos problemas.

O exemplo mais evidente corresponde às várzeas, aqueles terrenos submetidos periodicamente a inundações, assim formados pelas cheias naturais de cursos d'água. Se uma vila ou cidade ocuparam uma várzea de início ou mais recentemente, mesmo tendo outros espaços mais adequados, problemas recorrentes de inundação são esperados. Uma solução possível é a remoção da população das áreas mais críticas, pois sujeitas à inundação e não somente a mera construção de canais.

6.3.1 CENÁRIO DAS ALTERNATIVAS

A proposição de um sistema e de suas unidades depende, então, desses pontos e também do conhecimento mais detalhado do relevo, por ser um elemento estruturante, lembrando que a coleta e afastamento de águas pluviais acontecem predominantemente por meio de escoamento livre. Assim, conhecer o relevo é condição básica para propor e viabilizar o escoamento das águas pluviais por gravidade. Já o tipo de urbanização condiciona as taxas de impermeabilização, bem como a coleta de águas pluviais de forma que o volume do escoamento superficial no futuro aumentaria caso não se garantisse a continuidade da infiltração das águas de chuva no solo.

Na proposição de soluções para resolver os problemas de deficiência de drenagem urbana, inicialmente aspectos ambientais seriam considerados como:

- Clima: regime de chuvas intensas e sazonalidade;
- Rede hídrica: forma, distribuição, regime hídrico e hidráulico;
- Solo: geologia, pedologia e relevo. São fatores que condicionam a capacidade de infiltração.

Outros fatores, os urbanos, também são importantes como:

- Uso e ocupação do solo e nível de impermeabilização dos terrenos;
- Erodibilidade dos terrenos;
- Ocupação de encostas e terrenos de alta declividade;
- Ocupação marginal dos corpos drenantes e receptores, e
- Padrão viário, vias primárias, secundárias, etc.

Os aspectos tecnológicos correspondem à tipologia, à dimensão dos dispositivos hidráulicos, ao padrão construtivo e sua adequação às condições locais, incluídas a manutenção e a conservação. São todos esses fatores a considerar na proposição de soluções no tocante à micro e à macrodrenagem.

Enfim, quanto ao aspecto Institucional, gestão e instrumentos legais constituem o último fator a propor e a analisar. Todos esses pontos compõem o conjunto de adequação de soluções.

De forma geral, o objetivo da infraestrutura urbana em drenagem é efetuar o manejo das águas superficiais evitando danos à saúde pública e prejuízos às atividades econômicas, causados pelas inundações. Outro objetivo importante é evitar o empoçamento das águas das chuvas, que podem favorecer a disseminação de enfermidades como a dengue, e que já foram responsáveis no Brasil por agravar doenças como a febre amarela.

A condição ideal de uso do solo numa área urbana seria aquela em que as várzeas não fossem ocupadas, devido as suas características de inundação periódica. A manutenção ou acréscimo pouco significativo do grau de impermeabilização do solo, também seria o ideal, pois evitaria o escoamento superficial e favoreceria a recarga do aquífero freático. Do contrário, com a impermeabilização do solo, ocorreria o aumento do escoamento superficial, que chegaria mais rapidamente à rede hídrica, aumentando a frequência de cheia e possibilidade de inundações.

Outro problema refere-se à carência da fiscalização na forma do uso e ocupação do solo, bem como da taxa de ocupação dos imóveis, com impermeabilização excessiva. Isso pode ser solucionado por meio da associação entre os instrumentos de planejamento urbano e a drenagem. A elaboração do Plano Municipal de Drenagem Urbana, integrando a micro e a macrodrenagem, contemplando proposição de zoneamento e suas restrições facilitarão a tarefa de controle e fiscalização da evolução urbana. O planejamento e restrições de uso reduzem a probabilidade de ocorrências de inundações em função do controle do aumento da vazão do escoamento superficial, já que se evitará a impermeabilização excessiva.

As proposições de drenagem urbana dividem-se basicamente em dois tipos de medidas: corretivas, visando evitar os danos e prejuízos causados pelas inundações e empoçamento das águas ao corrigir pontos críticos; e preventivas, propondo a não ocupação de várzeas quando estas existirem e ainda estiverem não ocupadas. Podem ainda ser divididas em medidas: estruturais, quando modificam o sistema

fluvial evitando prejuízos decorrentes das enchentes; e não estruturais, quando os prejuízos são reduzidos pela melhor convivência da população com as enchentes.

Neste plano, as medidas propostas se dividem nessas categorias, corretivas ou preventivas, bem como, estruturais ou não estruturais, lembrando que também podem ser propostas, ainda que pouco utilizadas no Brasil, as estruturas hidráulicas de infiltração em calçadas ou pavimentos permeáveis, conhecidas como técnicas compensatórias.

O Plano Municipal de Saneamento Ambiental contempla os quatro setores: abastecimento de água, esgotamento sanitário, resíduos sólidos por meio da limpeza pública e a drenagem urbana. Entre esses, é a drenagem urbana que dispõe de menos informações consolidadas, mesmo em nível nacional, mostrando as carências dessa infraestrutura tão essencial para a manutenção do ambiente urbano. Apesar da sua importância, a drenagem não vem recebendo a devida atenção, exceto nos momentos de fortes precipitações e suas consequências.

A falta de informação sobre drenagem, detectada em nível nacional, é consequência do que ocorre nos municípios, pois raros são os que possuem cadastro das estruturas hidráulicas que a compõem. Mesmo sendo divididas em micro e macrodrenagem, ambas carecem de informações cadastrais.

6.3.2 PRINCÍPIOS

As estruturas de microdrenagem são responsáveis por coletar e dar o destino adequado as águas pluviais em termos de ruas e quadras, enquanto que a macrodrenagem responde pela solução em nível de bacia hidrográfica, ou seja, quanto aos leitos de cursos d'água perenes que são receptores. Indubitavelmente, a macrodrenagem é composta por estruturas hidráulicas de porte como canais, bacias de retenção etc., mesmo assim há carência de informações cadastrais. A situação da microdrenagem composta por sarjeta, sarjetão, boca- de lobo e galeria é ainda mais carente.

A deficiência encontrada quanto à sistematização de dados cadastrais a cerca das estruturas hidráulicas em drenagem urbana também tem sua causa, em parte, devido à falta de uma norma brasileira que tratasse das mesmas, seja micro ou macrodrenagem. O que se encontra são normas estaduais, diretrizes de órgãos como a Companhia de Desenvolvimento Urbano de São Paulo – CDHU e mesmo normas municipais, a qual foi aqui adotada.

Na realidade são mencionadas somente normas referentes a tubos de concreto, mas não há uma padronização ou requerimentos mínimos quanto a procedimentos de cálculo, dimensionamento, etc.. Dessa forma, são encontradas estruturas hidráulicas razoavelmente diferentes, mas que possuem o mesmo objetivo. É o caso, por exemplo, dos muros de ala, responsáveis pela descarga de águas pluviais em galerias ou linhas de drenagem.

Também a concepção e projetos de canais ou travessias aéreas, como pontes, sofrem com essa falta de padronização metodológica, o que leva a resultados

bastante díspares. Por exemplo, o bueiro de travessa de uma via teria seu diâmetro variando significativamente dependendo do método adotado no cálculo hidrológico.
As soluções em drenagem urbana ainda refletem esses problemas e muitas vezes são tomadas decisões somente considerando condicionantes locais, o que dificultaria a articulação de ações e empreendimentos em nível de bacia hidrográfica, a unidade territorial mais adequada.
A partir de todos esses condicionantes são analisadas e propostas as medidas estruturais ou não estruturais que visam dar um destino correto às águas pluviais urbanas.

6.3.3 TIPOLOGIA DAS ALTERNATIVAS

As alternativas estudadas classificam-se em convencionais, que em geral contemplam obras estruturais, e em compensatórias. Estas últimas reduzem o aumento do volume do escoamento superficial, provocado pela urbanização e respectiva impermeabilização, por meio de detenção das águas pluviais ou infiltração durante, ou, logo após o evento chuvoso.

6.3.3.1 CONVENCIONAIS

As propostas são apresentadas a seguir e dividem-se em micro e macrodrenagem.

- Microdrenagem

O sistema de microdrenagem ou coletor de águas pluviais é aquele composto pelos pavimentos das ruas, guias e sarjetas, bocas de lobo, rede de galerias de águas pluviais e, também, canais de pequenas dimensões. O sistema é dimensionado para o escoamento de vazões de 2 a 10 anos de período de retorno. Quando bem projetado e com manutenção adequada, praticamente elimina as inconveniências ou as interrupções das atividades urbanas que advém das inundações e das interferências de enxurradas. Esse serviço é tipicamente municipal e é o primeiro a receber as águas pluviais e encaminhá-las aos corpos receptores.
De uma maneira geral, como não há cadastro da microdrenagem e os problemas mais corriqueiros referem-se à falha dessa estrutura, que atrapalha o cotidiano da cidade, é proposto o cadastramento do que existe, bem como, a sua implantação generalizada, iniciando pelas áreas mais críticas.
As áreas críticas, que apresentam falhas em relação à microdrenagem, ocorreriam por causa das chuvas intensas, que dependendo da frequência podem ser evidenciadas uma ou mais vezes por ano, no último caso tornando-se um problema corriqueiro. Nessas condições, a origem estaria na falta de estruturas hidráulicas em si, e quando da sua existência, em sistemas subdimensionados ou precários em questão de limpeza e/ou manutenção. É corriqueiro pontos inundarem e após a limpeza da galeria, não acontecerem mais.
Apesar da existência de registros de pontos de inundação esses não estão associados a provável causa, sendo assim, também se propõe a criação de registro

de eventos de inundação, com uma breve descrição do ocorrido e causas observadas "in loco". Esse procedimento facilitará a revisão futura deste plano ora em proposição, pois passará a contar com informações recolhidas de forma mais criteriosa.
Outros pontos observados em campo são os seguintes:

- *Implantação geral da infraestrutura em drenagem urbana*: de acordo com a expansão urbana em loteamentos ou crescimento vegetativo. Na medida em que as ruas vão sendo pavimentadas, também se implanta a microdrenagem, mas principalmente a superficial, como sarjeta e sarjetão. Às vezes, dependendo do local e da proximidade com cursos d'água, bocas de lobo ou estruturas mais simples de captação de águas pluviais são implantadas, mas lançam diretamente as águas das chuvas nestes cursos, sem avaliação prévia da sua capacidade como corpo receptor. Também não se considera a capacidade de assimilação de cargas poluidoras.

- *Localização de boca de lobo:* em geral de acordo com as necessidades observadas "in situ" durante as chuvas. Esse cenário somente mudará a partir da elaboração de projetos de microdrenagem nos quais a colocação dessas unidades será proposta a partir de critérios técnicos.

Tendo em vista essa realidade detectada em campo e a falta de cadastro da microdrenagem existente, de uma maneira geral para a área urbana é proposto o cadastro da estrutura existente, para posterior implantação. Os critérios para a implantação da microdrenagem seriam os seguintes, conforme o Manual de Projetos da Companhia de Desenvolvimento Urbano - CDHU (1998) e especificamente a localização de bocas de lobo em seção de via pública:

a) existência de ponto-baixo;
b) capacidade de escoamento da via inferior a vazão de contribuição;
c) velocidade do escoamento na sarjeta maior que 3 m/s;
d) vazão de contribuição maior que 600 L/s.

Admitem-se as seguintes capacidades para as bocas de lobo:

- simples - 60 Litros;
- duplas - 120 Litros;
- triplas - 180 Litros;
- quádruplas - 240 Litros;

O posicionamento da boca de lobo é chave, porque é a partir da primeira que se inicia a galeria, aumentando o custo da microdrenagem, a qual deixa de ter escoamento somente superficial e passa ter escoamento das águas pluviais por meio de tubos enterrados.
A quantidade de bocas de lobo foi determinada a partir da aplicação do método racional, adotando uma chuva de 10 anos de período de retorno e a equação geral de

chuva intensa. Os coeficientes (K, a, b, e c) foram adotados com base em consulta ao software Pluvio 2.1 desenvolvido pelo Grupo de Pesquisas em Recursos Hídricos (GPRH), vinculado ao Departamento de Engenharia Agrícola da Universidade Federal de Viçosa (DEA – UFV). Este software permite a estimativa dos coeficientes da equação de chuvas intensas para qualquer localidade de São Paulo além dos Estados da Bahia, Espírito Santo, Paraná, Rio de Janeiro, Minas Gerais e Tocantins.

- Macrodrenagem

O sistema de macrodrenagem é constituído, em geral, por canais (abertos ou de contorno fechado) de maiores dimensões, projetados para vazões de 25 a 100 anos de período de retorno. Do seu funcionamento adequado depende a prevenção ou minimização dos danos às propriedades, dos danos à saúde e perdas de vida das populações atingidas, seja em consequência direta das águas, seja por doenças de veiculação hídrica.

O enfoque tradicional desses sistemas é o aumento da condutividade hidráulica para o controle do escoamento superficial direto, sendo que as tendências mais modernas passam a dar ênfase para o armazenamento das águas por estruturas de detenção ou retenção.

Na canalização de cursos d'água se projetam canais abertos ou fechados (galerias de grandes dimensões). Os canais abertos apresentam as seguintes vantagens (RAMOS et. al., 1999):

- Possibilidade de veiculação de vazões superiores à de projeto mesmo com prejuízo da borda livre;
- Facilidade de manutenção e limpeza;
- Possibilidade de adoção de seção transversal de configuração mista com maior economia de investimentos;
- Possibilidade de integração paisagística com valorização das áreas ribeirinhas, quando há espaço disponível;
- Maior facilidade para ampliações futuras caso seja necessário.

Os canais abertos apresentam, por outro lado, restrições à sua implantação em situações em que os espaços disponíveis são reduzidos, caso de áreas de grande concentração urbana. A escolha do tipo de seção transversal de um canal dependerá de fatores fundamentais como o espaço disponível para implantação, as características do solo de apoio, a declividade e condições de operação.

No caso das áreas densamente urbanizadas, devido principalmente a limitação de espaço e das restrições impostas pelo sistema viário, uma alternativa é a utilização das galerias de grandes dimensões.

A galeria de grandes dimensões apresenta algumas limitações que devem ser avaliadas no momento do projeto (RAMOS et. al., 1999):

- as galerias têm capacidade de escoamento limitada ao seu raio hidráulico relativo à seção plena, que é inferior à sua capacidade máxima em regime livre. Em outras

palavras, as galerias ao passarem a operar em carga, sofrem uma redução de capacidade que, muitas vezes, pode estar aquém das necessidades do projeto;

- Por serem fechadas, as galerias sempre apresentam condições de manutenção mais difíceis que os canais abertos, sendo relativamente grande a probabilidade de ocorrência de problemas de assoreamento e deposição de detritos, que resultam sempre em perda de eficiência hidráulica;
- Em determinadas circunstâncias, as galerias exigem a adoção de seção transversal de células múltiplas. Apesar desse tipo de configuração de seção transversal apresentar vantagens sob o ponto de vista estrutural, em termos de desempenho hidráulico e de manutenção é bastante problemática.

Como mencionado anteriormente, as tendências modernas, que já vêm sendo aplicadas e preconizadas internacionalmente, dão ênfase ao enfoque orientado para o armazenamento das águas por estruturas de detenção ou retenção. Esse enfoque é mais indicado a áreas urbanas ainda em desenvolvimento, sendo utilizado também em áreas de urbanização mais consolidadas desde que existam locais (superficiais ou subterrâneos) adequados para a implantação dos citados armazenamentos. Esse conceito não dispensa, contudo, a suplementação por sistemas de micro e macrodrenagem.

A função básica dos dispositivos de armazenamento é a de retardar as águas precipitadas sobre uma dada área, de modo a contribuir para a redução das vazões de pico de cheias em pontos a jusante. Os dispositivos de armazenamento compreendem dois tipos distintos que são os de controle na fonte e os de controle a jusante.

Os dispositivos de controle na fonte são instalações de pequeno porte colocadas próximas ou no local de origem do escoamento superficial de modo a permitir uma utilização mais eficiente da rede de drenagem a jusante. Dada a sua função, são estruturas hidráulicas dispersas sobre a bacia hidrográfica. Os dispositivos de controle a jusante, ao contrário do anterior, envolvem um menor número de locais de armazenamento. As obras de armazenamento podem, por exemplo, estar localizadas no extremo de jusante de uma bacia de drenagem de porte apreciável, ou mesmo numa sub-bacia de porte também expressivo. São unidades mais concentradas no território de uma bacia.

Há, ainda, dispositivos que se enquadrariam em ambos os tipos. O Quadro a seguir, dá uma visão geral dos diferentes tipos normalmente utilizados:

Quadro 24: Classificação dos dispositivos de armazenamento ou retenção

Controle na fonte	Disposição local	- Leitos de infiltração - Bacias de percolação - Pavimentos porosos
	Controle de entrada	- Telhados - Estacionamentos
	Detenção na origem	- Valas - Depressões secas - Lagos escavados - Reservatórios de concreto - Reservatório tubular
Controle a jusante	Detenção em linha	- Rede de galerias - Reservatório tubular - Reservatórios de concreto - Túnel em rocha - Reservatório aberto
	Detenção lateral	- Reservatórios laterais

Fonte: Ramos et. al. (1999)

6.3.3.2 TÉCNICAS COMPENSATÓRIAS

Técnicas compensatórias de drenagem urbana são aplicadas com a função de manter a capacidade de infiltração do solo ou recuperá-la. O objetivo é reduzir o escoamento superficial de áreas urbanas, cujo aumento é causado pela crescente impermeabilização do solo. Nesse sentido, bacias de detenção/retenção já apresentadas no item anterior também seriam utilizadas, pois amortecem as vazões de pico de cheia, logo tem a função de semelhante de restabelecer a infiltração no solo. O Quadro 25 a seguir sintetiza as técnicas disponíveis, com suas funções, vantagens e desvantagens.

Para o controle e amortecimento de cheias em nível de bacia hidrográfica, somente a bacia de detenção/ retenção se adequaria, já que é dimensionada para receber, deter e liberar aos poucos o volume de escoamento superficial de uma cheia. A unidade pode se situar na área urbana ou fora desta a montante, evitando que o pico de cheia a atravesse, causando danos à população. Pode ser diretamente construída no curso d'água ou em um reservatório construído paralelo. Em alguns casos, é empregada uma estrutura de recalque para retornar as águas para o rio, passado o evento de cheia. Conforme Baptista (2005), o custo de implantação variaria de R$ 30,00 a R$ 120,00 por metro cúbico retido. A variação se origina no material empregado na construção, respectivamente de grama a concreto armado.

Quadro 25: Síntese das Técnicas Compensatórias Disponíveis, com suas Funções, Vantagens e Desvantagens.

Característica geométrica	Técnica	Variável de Dimens.	Aplicação	Função	Vantagens	Desvantagens
Área ocupada	Bacia de detenção	Volume de cheia a amortecer	Macrodrenagem	Deter o volume excessivo de cheia para que não haja pico de vazão em trecho urbano de rios	- Execução em área fora da cidade, logo menos cara.	- Custos de implantação, reparação e manutenção. - Sedimentação de materiais grosseiros e lixo.
Área ocupada	Bacia de infiltração	Volume a infiltrar e permeabilidade do solo	Microdrenagem	Infiltrar parte do volume de chuva	- Execução em parques ou áreas afins no ambiente urbano	- Encontrar sítio adequado. - Comatação com o tempo e necessidade de recuperação com troca de materiais.
Comprimento	Trincheira de detenção	Volume a infiltrar e permeabilidade do solo	Microdrenagem	Infiltrar parte do volume de chuva	- Execução em parques, canteiros do sistema viário, calçadas ou áreas afins no ambiente urbano	- Encontrar sítio adequado. - Comatação com o tempo e necessidade de recuperação com troca de materiais.
Comprimento	Trincheira de infiltração	Volume a infiltrar e permeabilidade do solo	Microdrenagem	Infiltrar parte do volume de chuva	- Execução em parques, canteiros do sistema viário, calçadas ou áreas afins no ambiente urbano	- Encontrar sítio adequado. - Comatação com o tempo e necessidade de recuperação com troca de materiais.
Comprimento	Vala de detenção	Volume a infiltrar e permeabilidade do solo	Microdrenagem	Infiltrar parte do volume de chuva	- Execução em parques, canteiros do sistema viário, calçadas ou áreas afins no ambiente urbano	- Encontrar sítio adequado. - Comatação com o tempo e necessidade de recuperação com troca de materiais. - Menor capacidade.
Comprimento	Vala de infiltração	Volume a infiltrar e permeabilidade do solo	Microdrenagem	Infiltrar parte do volume de chuva	- Execução em parques, canteiros do sistema viário, calçadas ou áreas afins no ambiente urbano	- Encontrar sítio adequado. - Comatação com o tempo e necessidade de recuperação com troca de materiais. - Menor capacidade.

Fonte: adaptado de BAPTISTA, M. et. all. (2005)

Tanto a trincheira quanto à vala de detenção mostram uma aplicação em microdrenagem, podendo ocorrer dispersas na área urbana. A primeira é de porte maior, sendo aplicada em canteiros de vias e calçadas, enquanto que a vala é de dimensões mais modestas, aplicada em estacionamento, por exemplo. A função é somente reter a água da chuva durante sua ocorrência e depois liberá-la aos poucos, reduzindo o volume do escoamento superficial. Cuidados devem ser tomados para evitar o empoçamento das águas pós às chuvas, por causa da possibilidade de vetores como mosquitos.

A trincheira e a vala de infiltração objetivam manter a capacidade de infiltração do solo, logo reduzir o volume do escoamento superficial, e não simplesmente abatê-lo. A desvantagem é que exigem restauração da sua capacidade, pois com o tempo ocorreria a colmatação. Este tipo de unidade somente é dimensionado quando se faz ensaios de permeabilidade do solo. O poço de infiltração teria a mesma função da trincheira, só que em vez de ser linear ao longo de uma via, teria aplicação pontual, com as mesmas vantagens e desvantagens.

Outras medidas seriam utilizadas como o pavimento permeável principalmente em vias de tráfego secundário ou mesmo em estacionamentos. O pavimento por bloquete ou paralelepípedo é mais permeável que o concreto asfáltico. Nas vias asfaltadas, trincheiras de detenção ou infiltração seriam aplicadas como medida compensatória.

De acordo com as novas diretrizes europeias, procura-se infiltrar as águas pluviais nos locais onde se precipitam na superfície. Vários dispositivos pré-fabricados são potencialmente utilizáveis, dependendo somente de sua adaptação às condições nacionais, o que seria bem simples.

Enfim, medidas domiciliares seriam empregadas como reservatórios ou telhados armazenadores, os quais dependem do incentivo público para que sejam empregados. Nesse caso, programa de fiscalização das unidades constituiria um elemento chave para que se evitasse o armazenamento indevido das águas da chuva ou seu uso domiciliar inadequado. Esta seria uma medida de caráter disperso na área urbana, porém com um potencial de dar bom resultado.

As técnicas são aqui mencionadas com a função de mostrar que existem alternativas além das mais usualmente conhecidas, porém sua aplicação deve ocorrer já em nível de projeto básico, pois neste ter-se-iam condições de determinar a permeabilidade do solo, a localização em vias ou passeios públicos etc. Em relação à microdrenagem, podem reduzir o custo de implantação dessa infraestrutura.

6.3.4 SISTEMA DE ALERTA

O sistema é composto por um programa de alerta de inundações em articulação com a defesa civil. O programa se divide nas seguintes etapas:

- Monitoramento, em tempo real dos cursos d'água e das bacias por meio de dados coletados de precipitação e vazão ao longo do tempo;
- Sistema operacional de recebimento de dados e previsão com modelos

matemáticos hidrológicos (associado a banco de dados);

- Transferência das previsões à Secretaria da Defesa Civil para alerta e redução dos impactos resultantes de inundações.

Um programa dessa natureza envolve, dependendo do domínio do curso d'água, a esfera federal em conjunto com outras estaduais e municipais. Em nível federal, atualmente a Defesa Civil se encontra dentro do Ministério de Integração Nacional, e o monitoramento em tempo real de parte da precipitação e do escoamento é realizado pela Agência Nacional de Água - ANA, enquanto o Instituto Nacional de Meteorologia faz o monitoramento de estações climatológicas (precipitação). Atualmente, os dados monitorados não são utilizados em conjunto com modelos hidrológicos para previsão antecipada de inundações.No estado de São Paulo, o DAEE seria o responsável pela coleta de dados pluviométricos e fluviométricos. O radar meteorológico é um importante instrumento de apoio para o alerta de possibilidade de precipitações intensas.

No nível do município, o programa envolveria as entidades de monitoramento e de Defesa Civil para o estabelecimento de um programa de alerta para a população residente nas áreas de risco.

A proposição desse tipo de sistema de alerta automatizado se enquadra no estabelecido pelo programa da UGRHI-6. Sua consecução levaria à remoção da população de áreas frágeis a inundação.

No nível municipal verifica-se que a Defesa Civil vem formando agentes para atuar no período de chuvas intensas. Segundo informações da Prefeitura (PMM, 2011) a Defesa Civil contava até o início de 2011 com 10 agentes, sendo que no final desse mesmo ano foram formados mais 50 novos agentes. Juntaram-se ao grupo guardas civis municipais e os voluntários, que passam a integrar o Núcleo de Defesa Civil (Nudec) do Jardim Zaíra. A expectativa da Secretaria é formar mais dois Nudecs nos jardins Rosina e Oratório. Os objetivos dos núcleos são envolver os moradores situados em áreas de risco, estimular a participação nas ações de segurança social, prevenir e preparar a população para os momentos de acidentes.

Deve-se notar que o sistema de alerta municipal precisa contar, além de equipes treinadas, com um programa estruturado com coleta e análise de dados hidrológicos para prever os eventos críticos. Mesmo um sistema inicialmente simples, como o descrito a seguir, já contribuiria para evitar prejuízos e riscos à população.

A aquisição de pluviômetro e o estabelecimento dos registros aqui recomendados acerca de eventos de chuva e respectivos pontos críticos de inundação permitirá ao município aos poucos estabelecer a relação entre altura pluviométrica anotada e áreas inundadas. Assim, a Defesa Civil municipal ganharia agilidade ao conhecer com alguma antecedência os pontos críticos possíveis conforme a chuva.

6.4 PROPOSIÇÕES

Para que a prestação do serviço de drenagem urbana atenda ao estabelecido na Lei n.º 11.445/2007, ou seja, norteada pela universalização com integralidade e de forma

adequada à saúde pública, à proteção do meio ambiente e às condições locais, são aqui propostos empreendimentos, programas e ações. As proposições para a componente de drenagem urbana do município de Mauá foram feitas a partir das seguintes premissas:

- Levantamento das condições operacionais atuais, a partir do diagnóstico efetuado, corroborado pelas visitas a campo e informações prestadas pela Prefeitura. Essa etapa depende diretamente da qualidade do levantamento efetuadoedas informações coletadas.
- Adequação tecnológica da alternativa escolhida na proposição inicial em relação às condições locais, sejam essas operacionais, ambientais e de custos. Além disso, considerou-se outro ponto: tecnologias compatíveis com as condições locais. Sem isso, haveria o risco de propor técnicas que se mostrariam de difícil consecução, prejudicando o esforço para alcançar a universalização. Ao mesmo tempo, em algumas situações é importante prever capacitação ou treinamento do pessoal quando for imprescindível.
- Prazos para a entrada em operação: imediato, curto, médio e longo prazo. Essas etapas serão detalhadas no próximo produto que abordará as diretrizes para alcançar a universalização do serviço.

As proposições aqui colocadas levam em conta o já exposto quanto à tipologia de medidas: corretivas (estruturais ou não) e preventivas (estruturais ou não). Em Mauá, foi observada uma falta de infraestrutura de microdrenagem urbana, principalmente das unidades enterradas como boca de lobo e galeria, bem como da aplicação de técnicas compensatórias. Isso leva à ocorrência de pontos críticos perante o empoçamento de água e enxurradas, tendo em vista o relevo da cidade, de modo que foi proposta a implantação da infraestrutura urbana em toda área da sede do município. No entanto, essa implantação obedece a uma sequência conforme a explicada a seguir e ainda acompanha o crescimento vegetativo da área urbana.

6.4.1 AÇÕES EMERGENCIAIS (2013)

São arroladas a seguir as ações corretivas a efetuar na microdrenagem devido à ocorrência de empoçamentos, enxurradas ou inundações causadas por chuvas frequentes, aqui admitidas com periodicidade anual. Assim, trata-se de pontos em vias que inundam ao menos uma vez ao ano, 100% de probabilidade de ocorrência, que necessitam de correção urgente pelo transtorno rotineiro que causam.

Para esse período as ações são as seguintes:

- Estabelecimento de metodologia de registro dos pontos urbanos de empoçamento de água por meio de fotografias, contendo outras informações como localização, altura d'água, frequência de ocorrência e causa provável. Note-se que a falta de limpeza seria um dos motivos que causam inundações em certos pontos nos quais poderiam não ocorrer após efetuá-la;
- Correção imediata dos pontos urbanos em vias que constantemente são inundados ou sofrem com enxurradas durante as chuvas, procurando determinar objetivamente

sua causa e se é de resolução mais simples, como a limpeza ou o reparo. A atual falta de cadastro e registros impedem o diagnóstico exato da causa.

As ações emergenciais estruturais relativas à macrodrenagem, tendo em vista as inundações de áreas urbanas consolidadas junto ao rio Tamanduateí e seus principais afluentes, referem-se muito mais à medida não estrutural, como a implantação de um sistema de alerta mesmo que primário, visando acompanhar a evolução de cheias dos principais cursos d'água.

Um órgão municipal dedicado à drenagem urbana também teria essa função de acompanhar em tempo real essas informações disponibilizadas de forma a tomar medidas preventivas.

O acompanhamento do deslocamento de frentes frias ou de grandes massas de nuvens também é possível por meio do radar meteorológico do DAEE. Essas informações também ficariam disponibilizadas desde que a prefeitura fizesse um convênio de colaboração com o DAEE. Assim, seria possível saber com alguma antecedência a probabilidade de ocorrência de chuvas excepcionais nas sub-bacias do rio Tamanduateí e Guaió.

6.4.2 AÇÕES DE CURTO PRAZO (2014 A 2016)

Para as ações de curto prazo estabeleceu-se um misto entre medidas corretivas e preventivas, sendo as seguintes:

- Microdrenagem: cadastro, diagnóstico e projeto executivo. Implantação da rede nos locais apontados pelo projeto executivo, conforme etapas e prioridades. Definição e aplicação de técnicas compensatórias de drenagem urbana. Estabelecimento de programa municipal de limpeza e manutenção, e sua implantação.
- Macrodrenagem: levantamento topográfico e batimétrico dos rios da área urbana, diagnóstico com verificação das suas capacidades de escoamento, recuperação e limpeza. Urbanização de cursos d'água, procurando regularizar suas seções e ordenar o espaço urbano no seu entorno, procurando sempre que possível realocar a população de locais mais críticos perante a inundação. Não permitir a ocupação por parte da população de áreas críticas como várzeas por meio de legislação municipal. Proposição de parques lineares nas áreas de vegetação remanescente e livres dos cursos d'água. Consolidação do programa municipal de alerta perante inundações com participação da Defesa Civil.

6.4.3 AÇÕES DE MÉDIO PRAZO (2017 A 2026)

Em médio prazo, coincidindo com a Lei 11.445/07 que determina a revisão dos Planos a cada quatro anos, o Plano Municipal de Saneamento será atualizado. No caso da drenagem, a revisão do plano contará com informações mais consistentes e consolidadas, tendo em vista que a infraestrutura de macro e microdrenagem já contará com registros de eventos, ação esta executada previamente, durante as ações de curto prazo (2014 a 2016).

Para este período as ações são as seguintes:

- Micro e macrodrenagem: elaborar o novo Plano Municipal de Drenagem Urbana levando em conta os dados coletados nos registros propostos neste primeiro PMDU.
- Microdrenagem: implantação da rede nos locais apontados pelo projeto executivo conforme etapas e prioridades. Ampliação da cobertura para atender o crescimento vegetativo. Revisão em função das novas proposições ou revisões do plano de drenagem urbana.
- Macrodrenagem: implantação das medidas não estruturais. Acompanhamento do regime hidrológico por meio de registros de vazão, altura pluviométrica, etc.. Revisão em função das novas proposições do plano de drenagem urbana. Manutenção de parque linear ao longo dos cursos d'água com proibição por meio de legislação municipal da ocupação das várzeas. Avanço na consolidação do programa municipal de alerta em colaboração com a defesa civil por meio de coletas de dados e estabelecimento de rotinas emergenciais cada vez mais elaboradas.

As ações nesse período teriam um caráter preventivo já bem mais acentuado, pois a correção principal já se efetuaria no anterior (curto prazo). As medidas corretivas aconteceriam em pontos mais localizados, corrigindo alguns problemas singulares e não disseminados.

6.4.4 AÇÕES DE LONGO PRAZO (2027 A 2043)

As ações de longo prazo caracterizar-se-iam basicamente por serem preventivas, logo resultado de planejamento. São as seguintes:

- Micro e macrodrenagem: elaborar ou revisar o Plano Municipal de Drenagem Urbana em vigor com a peridiocidade de quatro anos, levando em conta os dados coletados nos registros, expansão urbana, realidade operacional e capacidade efetiva das estruturas hidráulicas, entre outros pontos.
- Microdrenagem: implantação da rede nos locais apontados pelo projeto executivo conforme etapas e prioridades, caso necessário. Ampliação da cobertura para atender o crescimento vegetativo.
- Macrodrenagem: manutenção das medidas não estruturais apontadas e manutenção de parque linear ao longo dos cursos d'água. Proibição por meio de legislação municipal da ocupação de várzeas. Consolidação do programa municipal de alerta em colaboração com a defesa civil por meio de coletas de dados e estabelecimento de rotinas emergenciais cada vez mais elaboradas, contando com equipamentos automatizados e veículos de apoio.
-

6.5 ESTIMATIVA DE CUSTO DAS ALTERNATIVAS

Os custos referem-se à micro e à macrodrenagem. Foram obtidos por tipologia de medidas estruturais, a partir de projetos existentes. Dentre os consultados, destacam-se os Planos Diretores de Drenagem, onde várias tipologias de intervenções estruturais foram encontradas. Fontes bibliográficas e outros projetos de micro e

macrodrenagem foram ainda consultados desde que compatíveis com as condições locais.

Os custos no caso de microdrenagem foram determinados por unidade de área considerada, pois a falta de cadastro da rede atual impede que a mesma seja verificada quanto a sua capacidade de modo que se propôs a implantação em toda a mancha urbana. Assim, se obtêm o custo máximo, o qual seria reduzido na medida em que o cadastro de bocas de lobo, poços de visita e galerias fosse efetuado, possibilitando a verificação das suas condições operacionais e a necessidade de sua alteração, ampliando sua capacidade, por exemplo, e mesmo a implantação de mais estruturas hidráulicas em razão da deficiência do atendimento.

Na composição de custos de unidades como bocas de lobo, poços de visita e galerias estão incluídos materiais como tubos de concreto, equipamentos, movimento de terra, métodos construtivos e mão de obra, entre outros itens. Procurou-se apropriar todos os itens que compõem a construção das unidades da microdrenagem.

No caso da macrodrenagem, são colocados os custos médios apurados a partir de projetos e obras consultadas. Esses custos são mencionados neste momento no sentido de contribuir para a formulação de alternativas futuras a serem debatidas com o município. Foram obtidos os custos de canalização por unidade de comprimento, considerando ainda as dimensões das seções relativas à vazão máxima de cheia. A composição dos custos médios considera materiais como concreto, gramados, gabião etc., bem como métodos construtivos, equipamentos e mão de obra.

Como alternativa em macrodrenagem e a título de comparação, também foi calculado o custo por metro quadrado da construção de casas de baixo padrão. A finalidade é comparar a realocação de casas para aquelas localizadas em área de risco perante a inundação ou o frequente empoçamento de água com a construção de obras estruturais de macrodrenagem como canalizações. É possível que custe menos realocar moradias e restituir as várzeas do que construir grandes obras.

6.5.1 CUSTOS ENVOLVIDOS NA IMPLANTAÇÃO

Os custos consideram os métodos construtivos e materiais, todos na modalidade convencional. Foram consideradas várias fontes como a tabela da Prefeitura Municipal de São Paulo – PMSP e a tabela SINAPI de outubro de 2012. Para eventualmente atualizar algum custo não contemplado por esses instrumentos, efetuou-se consulta à Tabela de Composição de Preços e Orçamentos – TCPO 13ª Edição - PINI. Para execução dos serviços de cadastro do sistema existente tomou-se como base o valor médio praticado por empresas tradicionais no ramo. Quando necessários alguns custos foram atualizados pelo Índice Nacional da Construção – INCC da Fundação Getúlio Vargas para outubro de 2012.

6.5.1.1 CUSTOS - CADASTRO

O custo da realização dos serviços de cadastro das estruturas existentes possui um valor médio de execução de R$ 580,00 (quinhentos e oitenta reais) por quilômetro linear. O custo médio por unidade de área é igual a R$ 3.500,00 (três mil e quinhentos reais) por hectare. Esse último valor foi o utilizado para orçar esse serviço de cadastro que compreende o levantamento planialtimétrico cadastral de ruas, anotando a posição e cota de poste, poço de visita, boca de lobo, quadra, alinhamento e árvores.
O custo do projeto foi estimado em 3% do valor da obra.

6.5.1.2 CUSTOS - MICRODRENAGEM

Na consideração dos custos da microdrenagem, as seguintes variáveis foram contempladas:

- Área Urbana do Município: onde a urbanização se mostra consolidada, com arruamentos definidos, boa parte já pavimentada etc.
- Tipo de Relevo: definido em função das unidades geomorfológicas observadas e para efeito de estimativa de serviço de microdrenagem prestado de acordo com padrão que garanta o benefício da população. As áreas urbanas dividem-se basicamente em três categorias de relevo: ondulado, superfície ondulada com pequenas planícies aluvionais ou mesmo ausência destas; plano, característica marcante das áreas urbanas situadas nas planícies litorâneas e misto, onde não há predominância clara nem de superfície ondulada, constituída por morrotes e nem de planícies aluvionais. Essas feições são importantes, porque condicionam a estrutura pela qual o serviço de microdrenagem é prestado. Por exemplo, no relevo plano, a quantidade de bocas de lobo é maior, porque a velocidade de escoamento é menor, logo também mais galerias e poços de visita são encontrados. Como referência, foi adotada a diretriz da Prefeitura Municipal do Rio de Janeiro, indicando 4 bocas de lobo por quadra, aqui adotada com área igual a 1,0 ha. Para os municípios com relevo ondulado, adota-se uma boca de lobo por quadra e para o misto, duas. Assim, proporcionalmente se obtém o comprimento médio de galeria e respectivos poços de visita.

Em suma, o Quadro 26 apresenta os critérios adotados para o investimento em microdrenagem:

Quadro 26: Critérios Adotados para o Investimento em Microdrenagem

Parâmetros de Investimento	Custos		Perfil Topográfico			Observação
			Ondulado	Misto	Plano	
Construção de Boca de Lobo	R$ 1.640,00	/un	1	2	4	un/ha
Construção de Galerias - Diâmetro variável	R$ 780,00	/m	35	55	75	m/ha
Construção de Poços de Visita	R$ 2.890,00	/un	1	1	1	un/100 m de galeria
Cadastro	R$ 3.500,00	/ha	-	-	-	-

A estimativa e levantamento de custos consideraram uma ponderação para obter o valor médio aproximado que representasse as condições gerais apresentadas nas urbanizações no tocante à implantação de microdrenagem (boca de lobo, galeria e poço de visita), tanto nas especificações de diâmetros de tubos e sua proporcionalidade. Foram considerados tubos de 300, 400, 500, 600, 800, 1000, 1200 e 1500 mm, poços de visita e bocas de lobo. Mesmo que as dimensões de projeto a especificar não contemplem no futuro todos esses diâmetros, o custo unitário vale em termos de valores médios paraatenderas especificações de projeto, pois estão incluídos os materiais básicos, os serviços de implantação e a mão de obra para obras de microdrenagem.

Os valores apresentados de manutenção e operação foram obtidos a partir dos parâmetros definidos no Quadro 27.

Os valores apresentados de gestão do serviço de microdrenagem urbana pelo município, mas apoiado por serviços de consultoria de terceiros foram obtidos a partir dos parâmetros definidos no Quadro 28.

O emprego de técnicas compensatórias de drenagem urbana tende a reduzir os custos de implantação da microdrenagem, pois o seu objetivo é reduzir o escoamento superficial. Com isso, diminuem a extensão e o diâmetro de unidades lineares como galeria e as bocas de lobo passam a ser somente as simples de uma maneira geral. Foi estimada uma redução de cerca de um terço (1/3) no custo da sua implantação por unidade de área (hectare) quando comparado com a execução de microdrenagem somente por meio de técnicas convencionais.

Quadro 27: Manutenção e Operação

Parâmetros de Manutenção	Custo		Ondulado	Misto	Plano	Perfil Topográfico
Reforma de Boca de Lobo	R$ 490,00	/un	20%	20%	20%	reformadas/ha
Reforma de Galerias	R$ 640,00	/m	5%	5%	5%	reformadas/ano
Limpeza do Sistema	R$ 50,00	/m^3	2	4	6	m^3/ano
Reforma de Poços de Visita	R$ 1.330,00	/un	5%	5%	5%	reformados/ano
Reforma de sarjeta e sarjetão	R$ 30,42	/m	3%	3%	3%	reformadas/ha

Quadro 28: Gestão do Serviço de Microdrenagem Urbana

Parâmetros de Gestão	Custo		0<150	150<300	300<400	>400	hectares
Pessoal Próprio (Engenheiro)	R$ 60,00	hora c/ Enc.	40	80	120	160	horas/mês
Serviços de Terceiros/ Consultorias	R$ 230,00	hora HH	160	320	480	480	horas/ano

O custo de operação, manutenção e restauração da microdrenagem foi estimado em 5% (cinco por cento) do capital investido. A consideração desse custo é uma necessidade para que as condições de drenagem urbana sejam garantidas, evitando prejuízos para a população.

Para realizar o cálculo da demanda por sistemas de drenagem urbana e os custos para sua implantação e operação, foram realizadas análises em função do zoneamento do Plano Diretor e do perfil topográfico do município (Figura 88), com a classificação nos três perfis mencionados anteriormente.

A classificação em perfis foi realizada a partir da análise do mapa de relevo de Mauá, sendo adotado como plano as áreas com até 5% de declividade, perfil misto para as áreas com declividades entre 5 e 30% e perfil ondulado para aquelas com declividade entre 30 e 45%. As áreas com declividades superiores a 45% foram consideradas inapropriadas para a ocupação, portanto não foram previstas estruturas de drenagem nessa situação.

Com base nestas considerações e tendo em vista a ampla área urbana de Mauá, que corresponde à totalidade de seu território, ou seja, igual a 62,20 km^2 ou 6.220 ha., obtida através da base cartográfica fornecida pelo município, foram realizadas as estimativas para a implantação da microdrenagem. Deve-se notar que não foram consideradas nessa estimativa as áreas de proteção ambiental previstas no Plano Diretor (Área de Proteção e recuperação Ambiental – APRM, Zona de Ocupação Controlada – ZOC, Áreas Especiais de Interesse Ambiental – AEIA) e as áreas com declividade superior a 45% que em função das suas características devem ser preservadas e não ocupadas urbanamente. O Quadro 29 a seguir apresenta as áreas em função do perfil topográfico.

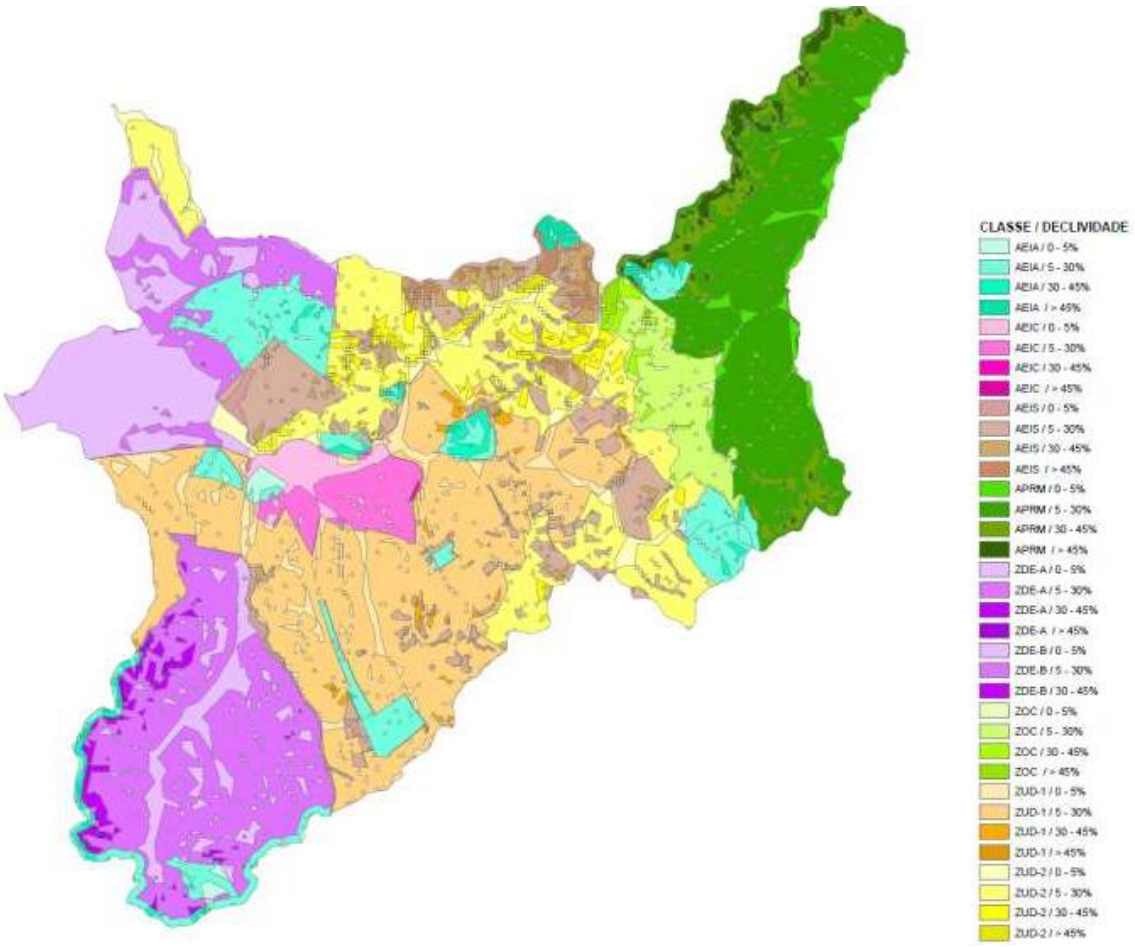


Figura 88: Sobreposição do zoneamento e declividades do município de Mauá

Quadro 29: Áreas por perfil topográfico

Perfil	Área total (ha)	Áreas de proteção (ha)	Área selecionada (ha)
Plano	1.094,81	121,79	973,02
Misto	4.478,74	1.324,74	3.154,00
Ondulado	496,10	223,96	272,13
>45%	150,63	85,05	-
TOTAL	**6.220,27**	**1.755,54**	**4.399,15**

A demanda por infraestrutura em drenagem e os custos de investimentos necessários para cada perfil topográfico foram distribuídos em quatro prazos ao longo do horizonte do projeto: imediato (2013), curto (2014 a 2016), médio (2017 a 2026) e longo (2027 a 2043). Foram previstas parcelas de áreas crescentes para o atendimento com a infraestrutura ao longo do horizonte de planejamento.

Reitera-se que pela falta de cadastro da infraestrutura existente, a estimativa considera a implantação em toda a unidade de área considerada, obtendo, portanto, o custo máximo. Os quadros a seguir apresentam a demanda e os custos para o sistema de microdrenagem.

Quadro 30: Demanda por sistemas de microdrenagem - perfil plano (até 5%)

PERFIL PLANO											
Prazo	Área selecionada (ha)	Bocas de lobo (un)	Incremento bocas de lobo	Extensão de galerias (m)	Incremento galerias	Poços de visita (un)	Incremento poços de visita	Reforma Bocas de lobo (un)	Reforma galerias (m)	Reforma poços de visita (un)	Formação de resíduo (m^3)
Imediato (2013)	97,30	389	389	7.297,65	7.297,65	73	73	19	4,87	5	2.335
Curto (2014 - 2016)	291,91	1168	778	21.892,95	14.595,30	219	146	58	14,60	15	7.006
Médio (2017 - 2026)	632,46	2530	1362	47.434,72	25.541,77	474	255	126	31,62	32	15.179
Longo (2027 - 2043)	973,02	3892	1362	72.976,49	25.541,77	730	255	195	48,65	49	23.352

Quadro 31: Demanda por sistemas de microdrenagem - perfil misto (de 5 a 30%)

PERFIL MISTO											
Prazo	Área selecionada (ha)	Bocas de lobo (un)	Incremento bocas de lobo	Extensão de galerias (m)	Incremento galerias	Poços de visita (un)	Incremento poços de visita	Reforma Bocas de lobo (un)	Reforma galerias (m)	Reforma poços de visita (un)	Formação de resíduo (m^3)
Imediato (2013)	315,40	631	631	17.346,98	17.346,98	173	173	63	15,77	16	2.523
Curto (2014 - 2016)	946,20	1892	1262	52.040,93	34.693,96	520	347	189	47,31	47	7.570
Médio (2017 - 2026)	2050,10	4100	2208	112.755,36	60.714,42	1128	607	410	102,50	103	16.401
Longo (2027 - 2043)	3154,00	6308	2208	173.469,78	60.714,42	1735	607	631	157,70	158	25.232

Quadro 32: Demanda por sistemas de microdrenagem - perfil ondulado (acima de 30%)

PERFIL ONDULADO											
Prazo	Área selecionada (ha)	Bocas de lobo (un)	Incremento bocas de lobo	Extensão de galerias (m)	Incremento galerias	Poços de visita (un)	Incremento poços de visita	Reforma Bocas de lobo (un)	Reforma galerias (m)	Reforma poços de visita (un)	Formação de resíduo (m³)
Imediato (2013)	27,21	27	27	952,47	952,47	10	10	5	1,36	1	54
Curto (2014 - 2016)	81,64	82	54	2.857,40	1.904,94	29	19	16	4,08	4	163
Médio (2017 - 2026)	176,89	177	95	6.191,04	3.333,64	62	33	35	8,84	9	354
Longo (2027 - 2043)	272,13	272	95	9.524,68	3.333,64	95	33	54	13,61	14	544

Quadro 33: Demanda total por sistemas de microdrenagem

TOTAL											
Prazo	Área selecionada (ha)	Bocas de lobo (un)	Incremento bocas de lobo	Extensão de galerias (m)	Incremento galerias	Poços de visita (un)	Incremento poços de visita	Reforma Bocas de lobo (un)	Reforma galerias (m)	Reforma poços de visita (un)	Formação de resíduo (m³)
Imediato (2013)	439,91	1047	1047	25.597,09	25.597,09	256	256	88	22,00	22	4.913
Curto (2014 - 2016)	1.319,74	3142	2094	76.791,28	51.194,19	768	512	264	65,99	66	14.739
Médio (2017 - 2026)	2.859,45	6807	3665	166.381,12	89.589,83	1664	896	572	142,97	143	31.934
Longo (2027 - 2043)	4.399,15	10472	3665	255.970,95	89.589,83	2560	896	880	219,96	220	49.129

Quadro 34: Despesas operacionais do sistema de microdrenagem

DESPESAS OPERACIONAIS								
Prazo	Pessoal Próprio	Serviços de Terceiros	Reforma Bocas de lobo	Reforma galerias	Reforma poços de visita	Limpeza do sistema	Reforma sarjeta e sarjetão	Custo Operacional
Imediato (2013)	R$ 115.200,00	R$ 110.400,00	R$ 43.111,67	R$ 14.077,28	R$ 29.254,34	R$ 245.643,56	R$ 267.644,26	**R$ 825.331,11**
Curto (2014 - 2016)	R$ 345.600,00	R$ 331.200,00	R$ 129.335,00	R$ 42.231,84	R$ 87.763,03	R$ 736.930,69	R$ 802.932,77	**R$ 2.475.993,32**
Médio (2017 - 2026)	R$ 1.152.000,00	R$ 1.104.000,00	R$ 280.225,82	R$ 91.502,31	R$ 190.153,24	R$ 1.596.683,17	R$ 1.739.687,66	**R$ 6.154.252,20**
Longo (2027 - 2043)	R$ 1.958.400,00	R$ 1.876.800,00	R$ 431.116,65	R$ 140.772,78	R$ 292.543,44	R$ 2.456.435,64	R$ 2.676.442,56	**R$ 9.832.511,07**

Quadro 35: Custo do investimento com infraestrutura

INVESTIMENTO					
Prazo	Bocas de Lobo	Galerias	Poços de Visita	Cadastro	Total p/ expansão do sistema
Imediato (2013)	R$ 1.717.441,65	R$ 19.965.733,98	R$ 739.756,04	R$ 15.397.023,25	**R$ 37.819.954,93**
Curto (2014 - 2016)	R$ 3.434.883,31	R$ 39.931.467,97	R$ 1.479.512,08	R$ 0,00	**R$ 44.845.863,35**
Médio (2017 - 2026)	R$ 6.011.045,78	R$ 69.880.068,94	R$ 2.589.146,14	R$ 0,00	**R$ 78.480.260,87**
Longo (2027 - 2043)	R$ 6.011.045,78	R$ 69.880.068,94	R$ 2.589.146,14	R$ 0,00	**R$ 78.480.260,87**

6.5.1.3 CUSTOS – MACRODRENAGEM

Os custos da implantação das estruturas que compõe a macrodrenagem possuem como valor médio estimado de R$ 6.400,00 (seis mil e quatrocentos reais) por metro linear da obra (R$/m), base outubro de 2012. Esse custo foi obtido a partir de várias fontes, incluindo os planos diretores de macrodrenagem para alguns municípios de São Paulo, válido para a condição de vazão específica máxima da ordem de dezenas de metros cúbicos por segundo por quilômetro quadrado.

Assim, obtida a vazão máxima e a área de drenagem, obtém-se o valor estimado da obra, considerando uma proporcionalidade de tipos de estruturas e suas abrangências, levando em conta as necessidades do município. A título de exemplo o custo médio de algumas das estruturas em função do material utilizado para a execução é apresentado no Quadro 36.

Quadro 36: Custos Médios por Tipo de Material para Canalização

Material	Custo médio (R$/m)
Concreto	R$ 12.100,00
Solo revestido em grama	R$ 700,00
Polder revestido em grama	R$ 3.500,00

Fonte: Planos Diretores de Macrodrenagem de Municípios do Vale do Ribeira (2006 a 2008). Atualização 2012.

Para o município de Mauá o Plano Diretor de Macrodrenagem da Bacia do Alto Tietê já previu a execução de reservatórios e canalizações. Atualmente o município conta com um volume de reservação para o amortecimento de cheias equivalente a 1.239.000 m³. Está prevista ainda a execução de mais quatro reservatórios de detenção, que irão ampliar em mais 630.000 m³ a capacidade de reservação. As características dessas unidades são apresentadas no Quadro 37.

Quadro 37: Características dos reservatórios previstos para Mauá.

Nome reservatório	Sigla	Curso d'água	Tempo de retorno	Área (m²)	Capacidade (m³)
Jardim Miranda D'Aviz	RT-24	Rio Tamanduateí - cabeceira	25 anos	21.000	220.000
Jardim Pedroso	RT-2	Córrego Taboão	100 anos	28.000	200.000
Calha Tamanduateí 2 (online)	RT-16	Rio Tamanduateí	100 anos	40.000	80.000
Mauá - Centro	RT-25	Córrego Capitão João	100 anos	16.000	130.000
TOTAL					**630.000**

Fonte: DAEE, 2010 (PDMAT-2).

A localização das obras previstas pelo PDMAT incluindo tanto os reservatórios de detenção como as canalizações de cursos d'água encontra-se indicada no Quadro 31, apresentada anteriormente no capítulo de diagnóstico. É muito importante que tanto os "piscinões" existentes como os previstos tenham manutenção permanente, bem

como no seu projeto seja prevista uma articulação com o entorno urbano. Para o município de Mauá, mesmo com sua função importante de amortecimento de cheia como um todo na bacia do rio Tamanduateí, os piscinões precisam ter ao mesmo tempo uma função urbana, de lazer, por exemplo, bem como o já afirmado, se articular com o entorno. Sem essas diretrizes, os piscinões tornam-se como uma "chaga" urbana, uma estrutura hidráulica com características importantes de amortecimento de cheias, mas mal inseridas no tecido urbano. A falta de manutenção faz com lixo se acumule, criando condições de abrigo e alimentação de vetores prejudiciais à saúde humana como ratos, baratas, moscas e mosquitos.

Mesmo já estando previstas obras específicas para a macrodrenagem, propõem-se neste PMDU a execução de estudos específicos para aprimorar o quadro de gestão. O município apresenta áreas críticas de inundação em alguns pontos do seu território como levantado durante o diagnóstico. Nesse sentido, sugere-se a execução de Estudo Hidrológico para avaliar a capacidade da calha dos cursos d'água, a partir da realização de levantamentos batimétricos e planialtimétricos, inclusive com o cadastro das interferências e a verificação da capacidade hidráulica das travessias. Estima-se que o custo total para execução desses estudos no município seja da ordem de R$ 1.500.000,00 (um milhão e quinhentos mil reais).

Outro estudo importante seria o de concepção e localização das unidades compensatórias de drenagem urbana. Levaria em consideração a técnica hoje empregada em países europeus devidamente adaptada, considerando ainda o levantamento dos tipos de solo existentes no território de Mauá. Assim, seriam propostas e localizadas essas unidades nas várias sub-bacias que compõem os municípios. Estima-se esse estudo custaria cerca de R$ 750 mil (setecentos e cinquenta mil reais).

A manutenção de áreas verdes no município também merece destaque para garantir infiltração das águas das chuvas. Mesmo passando por intenso processo de urbanização com a impermeabilização do solo, Mauá ainda conta com áreas preservadas. Sugere-se que as seguintes áreas identificadas no zoneamento do Plano Diretor – Área de Proteção e recuperação Ambiental – APRM, Zona de Ocupação Controlada – ZOC, Áreas Especiais de Interesse Ambiental – AEIA – sejam fiscalizadas e tenham suas características de preservação mantidas.

Seguindo essa diretriz de manutenção de áreas verdes, é interessante a realização de estudos para a implantação de Parques lineares nas áreas de várzea ainda preservadas, para evitar inclusive sua ocupação urbana, pois se tratam de áreas mais sujeitas a inundações. Também aqui seria necessário um estudo de zoneamento e caracterização desses parques lineares, com custo orçado em torno de R$ 500 mil (quinhentos mil reais).

O município já realiza a limpeza dos cursos d'água, mas torna-se necessário que essas ações sejam planejadas e acompanhadas de programas de sensibilização da população. Os programas visam educar a população quanto à gestão dos resíduos sólidos, evitando, assim, que os mesmos sejam lançados nos cursos d'água poluindo suas águas e comprometendo a capacidade dos seus leitos. Também seria

necessário para mostrar à população o efeito negativo de jogar lixo nas ruas, pois comprometem a capacidade hidráulica tanto de micro como da macrodrenagem.

6.5.2 ESTUDO DE SUSTENTABILIDADE

A sustentabilidade econômica dos serviços de drenagem significa, por um lado, ter uma fonte segura de recursos para se deparar com os investimentos necessários, ampliando a oferta do serviço, bem como para a sua operação, manutenção e mesmo a restauração de unidades. Por outro lado, as despesas dividem-se em duas: investimento e operação, incluindo a manutenção e a restauração.

As despesas correntes com o sistema de drenagem originam-se normalmente na limpeza das unidades, em geral inserida nos serviços de limpeza urbana, na recuperação dessas ou suas partes, na operação onde é necessária e na restauração da sua capacidade, caso de remoção de material sedimentado em bacias de retenção.

A fonte usual de recursos no município para a drenagem vem do orçamento, embora sejam poucos os casos onde exista uma rubrica específica na dotação orçamentária. O Imposto Predial e Territorial Urbano – IPTU constitui a fonte principal para dar frente às despesas relativas à drenagem urbana, mas se mostra insuficiente para dar conta de maiores investimentos como as obras de macrodrenagem.

Uma fonte potencial de receita para a drenagem urbana é a cobrança por parte da administração municipal de uma taxa associada ao serviço prestado de drenagem urbana. Este ainda é uma despesa sem uma receita clara para contrapô-lo.

De uma maneira simplificada, a taxa seria diretamente proporcional à porcentagem de solo impermeabilizado dentro do lote, pois quanto maior esta, mais água é lançada nas ruas, aumentando o uso da microdrenagem, primeira estrutura no imediato a recebê-la. Em grandes áreas urbanas, esse efeito torna-se significativo até mesmo para os corpos receptores que constituem a macrodrenagem.

A aplicação de uma taxa de drenagem é uma forma de sinalizar ao usuário a existência de um valor para os serviços de drenagem urbana, pois esses custos variam principalmente de acordo com a impermeabilização do solo (GOMES, BAPTISTA, NASCIMENTO, 2008). Atenuantes ou incentivos são dados para o caso de existirem reservatórios domiciliares que reteriam durante os eventos de chuva ao menos parte desse volume.

Existem técnicas que permitem estimar o consumo individual dos serviços de drenagem urbana e ligá-lo a um custo de provisão. De acordo com TUCCI (2002), uma propriedade totalmente impermeabilizada gera 6,33 vezes mais volume de água do que uma propriedade não impermeabilizada, ou seja, uma propriedade impermeabilizada sobrecarregará o sistema de drenagem seis vezes mais que uma não impermeabilizada, com efeitos potenciais na macrodrenagem. Segundo este critério, é prudente considerar que ao proprietário de um lote impermeabilizado seja cobrado o valor mais alto pelos serviços de drenagem do que ao proprietário

de uma área não impermeabilizada, pois o primeiro sobrecarrega mais o sistema de drenagem. Os custos vão variar em função da área de solo impermeabilizada.

A adoção da cobrança proporcional à área impermeabilizada, ponderada por um fator de declividade, gera uma individualização da cobrança, permitindo a associação, por parte do consumidor, a uma efetiva produção de escoamento superficial. Esse embasamento físico torna a cobrança mais facilmente perceptível para o consumidor, possibilitando a criação de uma taxa correspondente para cada usuário (BAPTISTA E NASCIMENTO, 2002).

A cobrança através da taxa também promove uma distribuição mais justa dos custos, onerando mais os usuários que mais sobrecarregam o sistema de drenagem (GOMES, BAPTISTA, NASCIMENTO, 2008).

No Brasil ainda não há experiência em larga escala da cobrança de uma taxa associada ao serviço de drenagem. Em outros países é diretamente proporcional ao volume excedente de escoamento superficial gerado pelo lote. Se a implantação da taxa de drenagem não for viável por vários motivos, a receita que desta adviria necessitaria de ser suprida via aumento do IPTU, por exemplo.

Os investimentos constituem outra fonte de despesas, mas no âmbito municipal circunscrevem-se à execução de pequenas unidades, pois aqueles de maior porte dependem de financiamentos externos ao município o que será tratado adiante.

Não há normalmente a rubrica drenagem urbana nos orçamentos municipais, mostrando como a gestão da drenagem urbana ainda é deficiente nas condições brasileiras. Assim, há dificuldade em estimar quanto é o custo médio da operação e manutenção da drenagem, o qual segundo Tucci (2005) situa-se em torno de 5% do investimento efetuado para executar as unidades. Por outro lado, para áreas urbanas com mais intervenções estruturais e extensa rede hídrica, esse custo chegaria a 20% do capital anualmente investido. É o caso da Prefeitura Municipal de São Paulo (orçamento 2010).

Para este trabalho, foi adotada uma porcentagem em torno de 5% do total investido para estimar por ano os custos da operação, manutenção e restauração da drenagem urbana, tendo em vista a pouca complexidade das estruturas hidráulicas necessárias. Mais uma vez, se medidas preventivas não forem tomadas, a tendência é que os gastos anuais com a operação e manutenção da drenagem aumentem, pois cada vez mais medidas estruturais seriam construídas, as quais têm a limpeza e a restauração mais complexas.

Em síntese, para Mauá, preveem-se os seguintes custos totais para a implantação e operação da microdrenagem na área urbana consolidada e considerada mais carente para todo o horizonte do plano (2013 a 2043), incluindo cadastro, projeto e obra a valor presente:

Quadro 38: Quadro resumo dos custos totais com microdrenagem.

Custo Total			
Prazo	**Despesas Operacionais**	**Investimento**	**Total**
Imediato (2013)	R$ 825.331,11	R$ 37.819.954,93	**R$ 38.645.286,03**
Curto (2014 - 2016)	R$ 2.475.993,32	R$ 44.845.863,35	**R$ 47.321.856,68**
Médio (2017 - 2026)	R$ 6.154.252,20	R$ 78.480.260,87	**R$ 84.634.513,07**
Longo (2027 - 2043)	R$ 9.832.511,07	R$ 78.480.260,87	**R$ 88.312.771,94**

6.6 ARRANJO INSTITUCIONAL PARA AS ALTERNATIVAS

O arranjo foi dividido em duas partes referentes às respectivas atribuições, municipal e superior (estadual ou federal, dependendo do rio), esta última mais referente à gestão dos recursos hídricos em si, logo buscando uma articulação em nível de bacia hidrográfica ou unidade de gestão dos recursos hídricos.

6.6.1 MUNICÍPIO

A vazão de pico de cheia depende diretamente do uso e ocupação do solo, que é de responsabilidade municipal. Apesar da legislação ambiental em vigor ser restritiva quanto à ocupação de áreas de preservação permanente – APP, incluindo as várzeas, áreas de risco quanto às inundações adicionais devem ser estabelecidas, não permitindo a ocupação urbana. Essa medida preventiva de âmbito municipal evitará que no futuro sejam necessárias grandes intervenções estruturais, em geral bem mais caras e de manutenção complexa.

Igualmente importante é evitar a excessiva impermeabilização do solo por meio do código de obras municipal, bem como a implantação de técnicas compensatórias de drenagem urbana.

O conjunto de medidas preventivas, constituído pela não ocupação de várzeas e o emprego de técnicas compensatórias, proporcionará ao município custos menores de investimento, operação e manutenção do sistema de drenagem urbana, pois são tomadas em geral medidas estruturais para correção de situações problemáticas. Portanto, medidas preventivas devem ser tomadas o quanto antes.

A partir das visitas a campo e das informações locais, ficou evidenciada a carência de informações relativas ao sistema de drenagem que não permitem neste primeiro plano de drenagem urbana uma avaliação mais exata da sua eficiência, bem como detecção segura dos pontos críticos perante o empoçamento de água e as inundações. Além disso, as atribuições relevantes encontram-se em diversos órgãos dificultando o gerenciamento, aqui incluindo operação e manutenção.

A falta de um órgão específico no município para a gestão da drenagem urbana e interfaces com os municípios vizinhos que compartilham mesma bacia de contribuição e a mesma Unidade de Gestão dos Recursos Hídricos, bem como de rubrica específica para essa infraestrutura são elementos que dificultam o planejamento e a ação para resolução dos problemas encontrados.

A formação de um Departamento de Drenagem Urbana ou um setor específico para gestão integrada do sistema contribuiria para a melhoria das condições atuais do sistema, desde que possua rubrica orçamentária própria. Esse departamento atuaria apoiado em um Sistema de Informações Geográficas onde as ações estruturais e não estruturais, bem como de planejamento estejam apoiadas e registradas em banco de dados georreferenciados. Nesse ambiente computacional, os registros de inundações, as ações e as obras seriam inseridos, propiciando um avanço consistente na gestão do serviço, bem como uma aplicação mais eficiente dos recursos públicos. Os planos municipais futuros de drenagem já contariam com uma base de informações bem mais rica do que a atualmente disponível, resultando, portanto, numa melhoria significativa no controle dos dados e informações disponíveis.

O departamento atuaria na coleta de dados de drenagem urbana, atualizando-as em tempo adequado. Iniciaria o cadastro topográfico informatizado da rede de drenagem existente, com suporte de banco de dados georreferenciado do sistema de micro e macrodrenagem com registro dos dados de implantação, manutenção e operação com entradas de atualização permanente. Como resultado, a obtenção de informações confiáveis referentes ao sistema de drenagem existente, subsidiaria a consecução de ações de manutenção corretiva e preventiva em função da natureza e frequência das intervenções realizadas.

Com o departamento, acabaria a falta de padronização dos estudos de planejamento e projetos para a Drenagem Urbana, de forma que os futuros planos municipais para o setor contemplariam mais facilmente a integração da micro e macrodrenagem dentro de uma abordagem de manejo sustentável das águas urbanas.

Outra vantagem é que a limpeza e a manutenção das estruturas hidráulicas passariam a contar com a possibilidade de uso de análise estatística de intervenções, isto é, qual a peridiocidade média em que um ponto sofreria uma ação e não mais aleatoriamente. Haveria planejamento nas ações corretivas e de manutenção, logo uma redução de investimentos em manutenção corretiva e incremento das ações preventivas e de educação ambiental.

O departamento atuaria ainda no sentido de localizar em conjunto com a operadora do sistema de esgotos sanitários os pontos de intersecção de forma a se contar efetivamente com um sistema separador absoluto. A Identificação dos lançamentos irregulares, a notificação das economias responsáveis e em caso de reincidência aplicação de multas seriam meios concretos de viabilizar esse ponto. Como consequência, haveria a redução do volume de esgotos lançados na rede e a melhoria da qualidade da água dos corpos receptores.

O departamento propiciaria uma maior capacidade de operação da defesa civil no alerta de cheias. A instalação do controle de níveis d'água em estruturas hidráulicas, registradas no SIG, possibilitaria a previsão em tempo real de ocorrência de precipitação e locais mais prováveis de inundação em função da intensidade de chuva.

Enfim, some-se a implantação da regulação do serviço de forma que o operador, em geral em nível municipal, poderia ser regulado por algum ente em nível "supramunicipal" ou estadual, conforme a opção. O resultado seria um melhor acompanhamento das ações planejadas em conformidade com a sustentabilidade do espaço urbano, bem como possibilidade de avaliação dos serviços prestados. O departamento contribuiria, assim, para criar o parâmetro de eficiência na prestação do serviço de drenagem urbana, hoje prejudicado pela sua inexistência, bem como do agente regulador.

No âmbito municipal, a atuação da Defesa Civil também é importante, porque seria o órgão executivo de ações nos eventos de inundação. Para tanto, deveria contar com um sistema simples de alerta em nível municipal, constituído por um pluviômetro. Com os registros diários de altura pluviométrica, seria possível estabelecer uma correlação mesmo que empírica entre essa altura e os respectivos locais de inundação, o que já ajudaria e focaria a sua ação, tendo mais tempo para remover a população de áreas críticas.

A defesa civil municipal passaria a contar com informação sobre o risco com maior antecedência nos grandes eventos de cheia na bacia do rio Tamanduateí como um todo ou mesmo limitada às bacias de seus grandes formadores, desde que fosse implantado o sistema de alerta automatizado. Este dependeria de informações de altura pluviométrica e vazões, a partir do nível medido de água, possibilitando acompanhar a "onda de cheia" e prever as cotas mais prováveis de inundação no tempo.

6.6.2 GESTÃO DA DRENAGEM NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO TAMANDUATEÍ

No Estado de São Paulo, a gestão dos recursos hídricos é feita pelo Departamento de Águas e Energia Elétrica – DAEE/SP responsável por ações como obras pontuais e corretivas, além da emissão das outorgas. Representa a ANA quanto às outorgas no estado de São Paulo.

O DAEE vem tendo uma ação elogiada pelo apoio dado aos municípios, apesar dos seus limites operacionais. Esse apoio constitui-se em fornecimento de máquinas, desassoreamento de cursos d'água, construção de galerias ou pequenas canalizações, entre outros.

O DAEE, como órgão gestor dos recursos hídricos, concede outorgas de usos das águas, incluindo intervenções diretamente nos leitos como desassoreamento, canalizações e travessias. Nesse sentido, o DAEE também teria um apoio a dar na questão da macrodrenagem no município, porém articulando as intervenções não somente em nível municipal, mas também na bacia como todo. Verificaria por exemplo, o efeito de determinada obra de canalização no município mais a jusante. A concessão de outorgas de obras e ações de drenagem passaria a ser contextualizada na bacia hidrográfica como um todo, sendo essa a referência última.

A proposição de vazão de restrição por área urbana é outra ação que se vislumbra para o futuro nos procedimentos do DAEE. Essa vazão máxima seria estabelecida

para que se evitassem danos a jusante, provocados por impermeabilização excessiva do solo em áreas urbanas a montante. A gestão de cheias acentuadas por ocupação urbana por meio do estabelecimento de vazões de restrição é uma tendência observada em alguns países e em determinadas bacias. Cada área urbana obedeceria a esse valor limite, cabendo à autoridade municipal estabelecer por quais meios seria respeitada, empregando, por exemplo, técnicas compensatórias de drenagem, restringindo a impermeabilização do solo e mesmo outros meios, sempre objetivando reduzir o escoamento superficial.

A elaboração e a aprovação dos planos municipais de drenagem urbana permitiriam mudar aos poucos a ação do DAEE, saindo cada vez mais das ações corretivas para as preventivas, o que aumentaria a eficiência da aplicação dos seus recursos.

A implantação e a operação do sistema de alerta também ficaria ao encargo do DAEE, o qual passaria a contar com tempo suficiente para dar alerta nos eventos de cheia e acionar a defesa civil.

A microdrenagem continuaria no âmbito do município, porém como utiliza a rede hídrica como corpo receptor das águas pluviais, sempre se avaliaria a possibilidade técnica desse lançamento nos eventos de cheia para evitar retorno e falha na sua operação. No entanto, o DAEE atuaria tecnicamente ao menos ao apoiar o município na análise e implantação da microdrenagem, tendo em vista que esta tem a finalidade de levar as águas pluviais para os corpos receptores e interfere no seu regime hidrológico com consequências a jusante.

Em suma, os pontos nos quais o DAEE apoiará o município seriam os seguintes:

- Assistência técnica em micro e em macrodrenagem, analisando planos, projetos e obras;
- Apoio em obras de manutenção e restauração por meio de equipamentos como máquinas de terraplenagem, desassoreamento de cursos d'água, etc..

Para tanto, o DAEE dependeria de se estruturar mais e levar em conta a logística de sua atuação para apoiar o município, ganhando em agilidade. Sua ação seria mais estruturada e paulatinamente se tornando mais preventiva do que corretiva.

6.7 PROPOSIÇÃO DE INDICADORES

O conjunto de indicadores apresentado neste capítulo tem por objetivo servir de instrumento de avaliação sistemática do serviço de microdrenagem urbana prestado no município, atribuição típica desse ente federativo. Assim, demonstra seu desempenho e deficiências, com vistas à universalização do serviço, além de verificar a eficiência e eficácia das ações e metas programadas no âmbito deste Plano.

Entenda-se serviço de microdrenagem urbana prestado de forma adequada e consistente no município, a situação onde a infraestrutura cadastrada, projetada, operada e mantida por órgão municipal competente foi implantada de acordo com critérios de engenharia em vigor, sendo conhecida, expandida e monitorada segundo esses mesmo critérios.

Segundo essa proposição, a implantação de novos elementos como bocas de lobo e galerias seria efetuada após projeto de engenharia onde sua localização e dimensões foram determinadas por critérios técnicos. Quanto à macrodrenagem, além de contar

com projeto execução adequados e de acordo com as normas e procedimentos técnicos em vigor, a manutenção e restauração também seriam objeto de programa municipal estruturado. É com esse cenário relativo à universalização do serviço que os índices foram propostos e parametrizados.

A literatura específica ainda é pobre quanto à proposição de indicadores de maneira que além de utilizar as poucas referências atualmente existentes, também foram propostos alguns visando acompanhar a implantação do serviço e depois a sua operação e manutenção.

A sequência de implementação do Plano de Saneamento vai possibilitar a melhoria na base de dados a serem coletados e armazenados no Sistema de Informações Geográficas – SIG proposto para o município e, consequentemente, a verificação dos aqui propostos. Assim, há possibilidade no futuro da adoção de outros indicadores para monitoramento do desempenho do plano em relação às metas propostas com o objetivo de universalizar a prestação do serviço de drenagem urbana.

6.7.1 INDICADOR DA GESTÃO DO SERVIÇO

Foi dividido em dois subitens, cada um com seu respectivo indicador simples, de forma que ao final se obtenha um indicador composto.

6.7.1.1 GESTÃO

- Indicador simples de rubrica específica de drenagem no orçamento municipal

(....) sim ... (....) não
ISG: 0,50. Quando o indicador simples for positivo;
ISG: 0,00. Quando o indicador simples for negativo.

- Indicador simples de existência de ente específico de drenagem com atividades bem definidas, inclusive em lei municipal

(....) sim ... (....) não
ISG: 0,50. Quando o indicador simples for positivo;
ISG: 0,00. Quando o indicador simples for negativo.

- Indicador composto de gestão dos serviços de drenagem urbana: ICGDU

ICGDU: 1,00. Quando os dois indicadores simples forem positivos; ICGDU: 0,50. Quando ao menos um indicador simples for positivo; ICGDU: 0,00. Quando os dois indicadores simples forem nulos.

6.7.1.2 ALCANCE DO CADASTRO DO SERVIÇO

- Indicador simples de existência de cadastro atualizado da infraestrutura de drenagem

(....) sim ... (....) não

IECDU: 0,50. Quando o indicador simples for positivo;
IECDU: 0,00. Quando o indicador simples for negativo.

- Indicador simples do alcance do cadastro, caso exista, referente à porcentagem da área urbana com cadastro efetuado

(....) 67% a 100% nota = 0,5 (....)
34% a 66% nota = 0,3 (....)
1% a 33% nota = 0,1 (....)
0% nota = 0,0

- Indicador composto do alcance do cadastro do serviço de microdrenagem urbana:

ICCDU (soma dos indicadores simples do alcance do cadastro do serviço)
ICCDU: 1,0. Quando existir cadastro com alcance entre 67% a 100% da área urbana.
ICCDU: 0,8. Quando existir cadastro com alcance entre 34% a 66% da área urbana.
ICCDU: 0,6. Quando existir cadastro com alcance entre 1% a 33% da área urbana.
ICCDU: 0,0. Quando não existir cadastro da infraestrutura de drenagem.
Assim, o indicador composto da gestão do serviço de drenagem urbana seria:
I PS DU □ I CGDU / ICCDU

A avaliação seria da seguinte forma:

I_{PSDU} = 1,4 - 2,0. O serviço vem sendo gerido de forma adequada
I_{PSDU} = 0,7 - 1,3. O serviço tem algum nível de gestão, mas precisa ser mais avançado;
I_{PSDU} = 0,0 - 0,6. A gestão ainda é insuficiente e requer aprimoramento.

6.7.2 OUTROS INDICADORES DO SERVIÇO

À medida que mais informações forem sendo obtidas e o serviço de microdrenagem urbana estruturado, outros indicadores seriam incorporados de forma a propiciar uma avaliação mais efetiva da prestação do serviço no sentido da universalização.
Note-se que o primeiro passo como colocado no item anterior é efetuar o cadastro, sem o qual não se conhece a infraestrutura e não é possível saber qual a sua capacidade real de prestação do serviço. É bem provável que o serviço venha atualmente funcionando de alguma forma, mas sem o cadastro não se conhece sua eficiência.
No momento, não foi proposto um índice relativo à efetivação dos investimentos, tendo se optado por avaliar os resultados dos mesmos via índices relativos à prestação do serviço. Por exemplo, o índice de eficiência depende diretamente dos investimentos no cadastro e projeto, e depois dos custos relativos à operação e manutenção.

6.7.2.1 INFORMATIZAÇÃO DO CADASTRO DA REDE DE MICRODRENAGEM

Efetuado o cadastro, a sua introdução como um conjunto de dados georreferenciado em um sistema de informação geográfica passa a ser avaliada pelo índice a seguir.

Icad = Vias Cad/ Vias total

Sendo:
ICad: Índice de cadastro informatizado de microdrenagem urbana
ViasCad: Número de Vias com Cadastro Atualizado e Informatizado (microdrenagem superficial e subterrânea) no âmbito do sistema denominado SIG DRENAGEM.
ViasTotal: Número Total de Vias.

Após o início da implementação do SIG-DRENAGEM e inserção do cadastro da rede será possível obter o valor desse indicador.

6.7.2.2 INDICADOR DE COBERTURA DA MICRODRENAGEM

Entenda-se cobertura de microdrenagem a área ou a extensão das vias na qual o serviço é prestado de forma adequada com cadastro, projeto e execução de obras segundo critérios de engenharia. Assim, o índice de cobertura da microdrenagem tem por objetivo avaliar se os dispositivos de microdrenagem (sarjetas, sarjetões e bocas de lobo) existentes nas vias da cidade estão de acordo com os critérios hidráulicos e construtivos. Seu cálculo é efetuado a partir da seguinte fórmula:

$VItotal$

Sendo:
IMicro: Índice de Eficiência de Microdrenagem;
VA: Quantidade de vias que alagam com Precipitação TR< 5 anos;
VTotal: Número total de vias do município.

Após a implementação do SIG-DRENAGEM e inserção do cadastro da rede de microdrenagem e monitoramento da precipitação será possível obter o valor deste indicador.

6.7.2.3 MECANISMOS DE AVALIAÇÃO DAS METAS

A avaliação das metas no sentido da universalização será realizada através da elaboração de relatórios específicos gerados com base no cálculo e na análise dos indicadores apresentados, comparando-os com a cronologia prevista para implementação das ações propostas. Esses relatórios serão elaborados com objetivo de viabilizar a regulação e fiscalização dos serviços de drenagem urbana.

A seguir, são apresentados os valores calculados dos indicadores propostos dentro do horizonte deste plano municipal de drenagem urbana, compatibilizados com os investimentos previstos. Note-se que o pressuposto em linhas gerais seria em curto prazo (5 anos) alcançar os valores máximos dos índices e depois mantê-los por meio de investimentos que acompanhassem o crescimento da área urbana.

6.7.2.4 GESTÃO DO SERVIÇO

A gestão adequada do serviço pressupõe, como exposto, o conhecimento da infraestrutura existente. A meta é colocada a seguir:

Quadro 39: Meta do indicador de gestão do serviço

Indicador de gestão do serviço – ICad	
Metas	- Consideração da rubrica relativa à microdrenagem urbana e implantação de ente específico com atividades definidas em lei municipal.
	- Cadastro topográfico digital de: i) localização das unidades; ii) características geométricas das unidades.

O Quadro 40 apresenta o cálculo dos indicadores para a situação atual de prestação do serviço de drenagem e as metas em curto, médio e longo prazo.

Quadro 40: Cálculo dos indicadores de prestação do serviço de drenagem

Indicadores gerenciais de drenagem urbana	Intervalo	Situação atual	Cálculo	Metas					
				2015	2020	2025	2030	2035	2040
Rubrica específica de drenagem	0 – 0,5	Não	0,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Existência de ente específico com	0 – 0,5	Não	0,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Indicador de Gestão dos Serviços	**0 – 1,0**	**-**	**0,0**	**1,0**	**1,0**	**1,0**	**1,0**	**1,0**	**1,0**
Existência de cadastro atualizado da	0 – 0,5	Não	0,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Alcance do cadastro	0 – 0,5	0%	0,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Indicador composto do cadastro de	**0 – 1,0**	**-**	**0,0**	**1,0**	**1,0**	**1,0**	**1,0**	**1,0**	**1,0**
Indicador de Prestação do Serviço (IPSDU = ICGDU + ICCDU)	**0 – 2,0**	**-**	**0,0**	**2,0**	**2,0**	**2,0**	**2,0**	**2,0**	**2,0**

Verifica-se no Quadro 40 que a gestão atual do serviço de drenagem ainda é insuficiente e requer aprimoramento. O município alcançará um gerenciamento adequado em curto prazo (2 anos) quando o alcance do cadastro atingir toda a área urbana.

6.7.2.5 INFORMATIZAÇÃO DO CADASTRO DA REDE DE MICRODRENAGEM

Após o início da implementação do SIG-DRENAGEM e inserção do cadastro da rede será possível obter o valor deste indicador.

Quadro 41: Meta do indicador de informatização do cadastro

Indicador de informatização do cadastro – ICad	
Metas	Implementação do SIG com cadastro topográfico georreferenciado, associado a um banco de dados com registros de: i) características geométricas do sistema; ii) ações temporais de caráter corretivo e preventivo; iii) presença de ligações clandestinas e lançamento de esgotos domésticos; iv) presença de resíduos sólidos e sedimentos.

No horizonte do plano, o índice I_{cad} = (Vias Cad/ Vias total) teria a seguinte distribuição:

Quadro 42: Cálculo do indicador de informatização do cadastro

Índice de informatização da microdrenagem urbana	Intervalo	Situação atual	Metas					
			2015	2020	2025	2030	2035	2040
CÁLCULO	0 - 1,0	0,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0

Note-se que a informatização deve acompanhar o crescimento da malha viária urbana de forma manter o índice igual a 1,0 ao longo do horizonte do plano.

6.7.2.6 COBERTURA DA MICRODRENAGEM

Após a implantação do SIG-DRENAGEM e inserção do cadastro da rede de microdrenagem será possível obter o valor desse indicador.
A meta proposta é a seguinte:

Quadro 43: Meta do indicador de cobertura da microdrenagem

Indicador de cobertura da microdrenagem – ICMicro	
Meta	100% das vias da área urbanizada com estrutura de microdrenagem cadastrada, analisada, operada e mantida.

No horizonte do plano, o índice I_{CMicro} = (LVE/ LVE total) teria a seguinte distribuição:

Quadro 44: Cálculo do indicador de cobertura da microdrenagem

Índice de cobertura da microdrenagem urbana	Intervalo	Situação atual	Metas					
			2015	2020	2025	2030	2035	2040
CÁLCULO	0 - 1,0	0,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0

6.7.2.7 EFICIÊNCIA DO SISTEMA DE MICRODRENAGEM

Após a implantação do SIG-DRENAGEM e inserção do cadastro da rede de microdrenagem e monitoramento da precipitação será possível obter o valor deste indicador.

Quadro 45: Meta do indicador de eficiência do sistema de microdrenagem.

Indicador de eficiência do sistema de microdrenagem – I_{Micro}	
Meta	Proporcionar o escoamento por meio da rede de microdrenagem até os corpos receptores de 100% do volume gerado pela ocorrência de uma precipitação de TR = 5 anos

No horizonte do plano, o índice IMicro = (VA/ VTotal) teria a seguinte distribuição:

Quadro 46: Cálculo do indicador de eficiência do sistema de microdrenagem

Índice de eficiência da microdrenagem urbana	Intervalo	Situação atual	Metas					
			2015	2020	2025	2030	2035	2040
CÁLCULO	0 - 1,0	0,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0

6.8 PLANO DE CONTINGÊNCIA E EMERGÊNCIA

O Plano de Emergências e Contingências objetiva estabelecer os procedimentos de atuação integrada das diversas instituições / órgãos setoriais na ocorrência de enchentes e deslizamentos de encosta, assim como identificar a infraestrutura necessária nas atividades de caráter preventivo e corretivo, de modo a permitir a manutenção da integridade física e moral da população, bem como preservar os patrimônios públicos e privados.

As ações de redução de desastres abrangem os seguintes aspectos globais:

- Prevenção de Desastres.
- Preparação para Emergências e Desastres.
- Resposta aos Desastres (Corretiva).
- Reconstrução.

A seguir são apresentados os principais instrumentos que poderão ser utilizados pelo prestador para as ações previstas que embasam o plano de emergências e contingências do sistema de drenagem urbana.

6.8.1 DIAGNÓSTICO

Conforme apontado pelo diagnóstico do sistema de drenagem de Mauá, há ocorrências de áreas críticas perante a inundação, principalmente na bacia do rio Tamanduateí. Já existem obras implantadas para o amortecimento das cheias como os reservatórios de detenção. De qualquer forma, o sistema de gestão precisa ser sempre mais aprimorado, principalmente nos eventos de maior intensidade.

6.8.2 DESENVOLVIMENTO DO PLANO DE CONTINGÊNCIA

A gestão do manejo de águas pluviais e da drenagem no município de Mauá é realizada sob a coordenação da Secretaria de Obras e Secretaria de Serviços Urbanos.

O presente plano de contingência traça linhas gerais sobre as ações de resposta à ocorrência de enchentes e deslizamentos.
Cada instituição / órgão setorial, dentro de sua esfera de atribuição, deve interagir de maneira integrada para elaborar um planejamento, com foco na sua operacionalização diante do evento.

6.8.2.1 AÇÕES PREVENTIVAS PARA CONTINGÊNCIAS

As possíveis situações críticas que exigem ações de contingências podem ser minimizadas através de um conjunto de procedimentos preventivos de operação e manutenção como os listados a seguir.
Ações preventivas de controle operacional:

- Verificação das condições físicas de funcionamento das estruturas que compõem o sistema, como bocas de lobo, poços de visita, canais, redes tubulares, travessias e bueiros (necessidade da existência de um cadastro digital atualizado);
- Monitoramento dos níveis dos canais de macrodrenagem e operacional das comportas;
- Controle do funcionamento dos equipamentos de drenagem ativa, por meio de estações de bombeamento, observando os parâmetros:
- Horas trabalhadas e consumo de energia; Corrente, tensão, vibração e temperatura; Controle de equipamentos reserva;
- Qualidade da água de escoamento superficial;
- Prevenção de acidentes nos sistemas: Plano de ação nos casos de quebra de equipamento e estruturas; Plano de ação em caso de falta de energia elétrica; Gestão de riscos ambientais em conjunto com órgãos ambientais e de recursos hídricos.

Ações preventivas de manutenção:
- Programação de limpeza e desassoreamento das bocas de lobo, poços de visita, redes tubulares e canais;
- Plano de manutenção preventiva de equipamentos eletromecânicos, travessias e canais, sobretudo em áreas mais propensas à ocorrência de inundações;
- Cadastro de equipamentos e instalações;
- Programação da manutenção preditiva em equipamentos críticos;
- Registro do histórico das manutenções.

6.8.2.2 AÇÕES CORRETIVAS PARA EMERGÊNCIAS

As emergências oriundas de situações imprevistas exigem ações imediatas que devem ser enfrentadas através de um conjunto de procedimentos corretivos. As emergências possíveis, suas origens e o plano corretivo emergencial respectivo são os listados a seguir.

- *Inundação das áreas planas*

Origens possíveis:

- Precipitação de intensidade acima da capacidade de escoamento do sistema;
- Quebra de equipamentos eletromecânicos por fadiga ou falta de manutenção;
- Mau funcionamento do sistema por presença de resíduos e entulhos, comprometendo a capacidade de escoamento;
- Ações de vandalismo ou sinistros.

Ações emergenciais:

- Comunicação à população, instituições, autoridades e Defesa Civil;
- Reparo das instalações danificadas;
- Comunicação à Polícia.

- *Enxurradas nas áreas dos morros*

Origens possíveis:

- Precipitação de intensidade acima da capacidade de escoamento do sistema;
- Mau funcionamento do sistema por presença de resíduos e entulhos, comprometendo a capacidade de escoamento;
- Ações de vandalismo e/ou sinistros.

Ações emergenciais

- Comunicação à população, instituições, autoridades e Defesa Civil;
- Reparo das instalações danificadas;
- Comunicação à Polícia.

- *Deslizamento de encostas e movimento do solo*

Origens possíveis

- Precipitação de significativa intensidade em períodos intercalados com precipitações de menor intensidade, e prolongados;
- Desmoronamento de taludes ou paredes de canais
- Erosões de fundos de vale;
- Rompimento de travessias;

Ações emergenciais

- Comunicação aos órgãos de controle ambiental e Defesa Civil;
- Reparo das instalações danificadas;
- Comunicação à Polícia.

6.8.3 ATRIBUIÇÕES / RESPONSABILIDADES

Para fins de complementaridade do Plano de Contingência/Emergência se fazem necessárias as seguintes definições:

Estabelecimento de Mecanismo de Coordenação

Atribuições e Responsabilidades das Instituições envolvidas:

- Secretarias e Departamentos Municipais;
- Corpo de Bombeiros;

- Coordenadoria de Defesa Civil; Determinação de abrigos temporários.

6.8.4 RESTAURAÇÃO DA NORMALIDADE

Uma vez que tenha passado o efeito danoso da enchente, devem ser realizadas vistorias, a fim de avaliar o comprometimento das estruturas do sistema de drenagem, bem como das edificações e dos potenciais riscos de contaminação da população localizada na área de influência.

Devem ser retirados os entulhos, resíduos acumulados e desobstruídas as vias públicas e redes de drenagem afetadas.

Serão realizadas avaliações de danos em benfeitorias e determinação de áreas de risco de deslizamentos, não sendo liberadas as áreas para uso da população até que se tenha efetiva segurança quanto à ocorrência de novos deslizamentos e inundações

7. RESÍDUOS SÓLIDOS

7.1 PANORAMA ATUAL DA GERAÇÃO E DISPOSIÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

7.1.1 PANORAMA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NO BRASIL

Uma série de problemas envolve a geração e a disposição final dos resíduos no mundo, e em particular em países menos desenvolvidos e inclusive nos em desenvolvimento como é o caso do Brasil. Os resíduos nesses países são compostos em sua maioria (em torno de 40 a 50%) de matéria orgânica facilmente putrescível, que quando disposta inadequadamente, traz prejuízos consideráveis ao solo, ao ar e a água e podem abrigar ou serem criadouros de vetores de importância epidemiológica. Além disso, o cenário no Brasil apresenta os lixões ou aterros controlados como a forma de destinação mais utilizada (IBGE, 2010), embora condenáveis sob o ponto de vista ambiental e de saúde pública, justamente pelos impactos causados.

Dados atualizados para 2011, indicam que o Brasil concentra 3% da população mundial, sendo responsável por cerca de 5,5% da produção total de resíduos no mundo, que totalizam o montante de 30 bilhões de toneladas/ano (O Estado de São Paulo, 2011). O crescimento na geração de resíduos é um aspecto mundialmente reconhecido, seja pelo aumento da população urbana ou pela melhoria do poder aquisitivo e a maior oferta e diversificação de bens e serviços.

Quanto à situação atual da gestão dos resíduos sólidos no país, apesar de apresentar-se de maneira diversa em cada Município brasileiro, vem avançando principalmente nos últimos anos devido à aprovação de importantes leis no setor.

Mesmo com avanços nesse sentido, os dados de limpeza urbana nos Municípios ainda são deficientes, uma vez que as prefeituras possuem dificuldade em apresentá-los sistematicamente. As informações em nível nacional existentes são consolidadas pela Pesquisa Nacional de Saneamento Básico – PNSB e pelo Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento - SNIS, apresentadas a seguir.

A Pesquisa Nacional de Saneamento Básico - PNSB, publicada recentemente pelo IBGE (2010), revelou que do total de Municípios no país, os resíduos sólidos gerados seguem as principais vias de disposição e tratamento: 50,8% dos Municípios destinam à lixões, 22,5% à aterros controlados e apenas 27,7,% à aterros sanitários (IBGE, 2010).

Ressalta-se que os números apontam uma situação alarmante: mais de 70% dos locais de disposição ainda são inadequados (lixões e aterros controlados). A prática de dispor resíduos em lixões ou aterros controlados tem trazido inúmeras consequências negativas para o meio ambiente (contaminação do solo e da água, geração de gases do efeito estufa), para a saúde pública (atração de vetores, doenças), desvalorização de áreas e desperdício de matéria economicamente valorizável.

As informações mais atuais e detalhadas sobre o sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos nos Municípios brasileiros são apresentadas pelo SNIS. O SNIS é um sistema nacional de informações sobre o saneamento que foi concebido e desenvolvido, a partir de 1995, pelo Programa de Modernização do Setor Saneamento (PMSS), vinculado à Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental do Ministério das Cidades.

O sistema conta com quinze anos de atualização consecutiva e de publicação do diagnóstico relativo aos serviços de água e esgotos e com oito anos das mesmas atividades na área de manejo de resíduos sólidos, apoiando-se em um banco de dados administrado pelo PMSS, que contém informações de caráter operacional, gerencial, financeiro e de qualidade, sobre a prestação de serviços de água e de esgotos e sobre os serviços de manejo de resíduos sólidos urbanos. Para a divulgação de seus dados, o SNIS publica anualmente o “Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos” e o “Diagnóstico de Manejo de Resíduos Sólidos”, disponíveis no site www.snis.gov.br.

Nestes 15 anos, o SNIS consolidou-se como um dos mais importantes bancos de dados do setor do saneamento brasileiro, servindo a múltiplos propósitos nos níveis federal, estadual e municipal, dentre os quais se destacam o planejamento e execução de políticas públicas; a orientação da aplicação de recursos; a avaliação de desempenho dos serviços; o aperfeiçoamento da gestão, elevando os níveis de eficiência e eficácia; a orientação de atividades regulatórias e de fiscalização; a contribuição para o controle social; a utilização de seus indicadores como referência para comparação e para medição de desempenho no setor do saneamento brasileiro.

A série histórica de dados do SNIS possibilita a identificação de tendências em relação a custos, receitas e padrões dos serviços, a elaboração de inferências a respeito da trajetória das variáveis mais importantes para o setor, e assim, o desenho de estratégias de intervenção com maior embasamento.

O "Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos" é um documento de publicação anual, sendo que a última edição - publicada em maio de 2011 - é a oitava da série histórica e refere-se à base de dados de 2009.

O “Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos/2009” (SNIS, 2011) retrata as características e a situação da prestação dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos de todos os estados brasileiros e mais o Distrito Federal. Neste último levantamento todos os 5.565 Municípios foram convidados a participar, havendo a participação efetiva de 1.964 Municípios, um acréscimo de 427,9% na base de dados quando comparada à amostra de 2008 (com 527 Municípios, sendo que destes apenas 372 efetivamente participaram).

As principais informações destacadas dos dois últimos relatórios do SNIS para orientar a discussão dos dados deste presente trabalho são apresentadas a seguir.

Por compor uma amostra muito mais ampla em relação às versões anteriores, a metodologia de coleta e tratamento dos dados foi alterada. Dessa forma, alguns dos indicadores – que anteriormente eram utilizados para acompanhamento da evolução da situação dos resíduos sólidos no Brasil - não fizeram parte dessa última avaliação,

devido principalmente a existência de disparidades entre os dados fornecidos pelos Municípios e a realidade.

7.1.2 PANORAMA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DO ESTADO DE SÃO PAULO

Quando se considera o Estado de São Paulo, é importante levar em conta as avaliações realizadas pela Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental (CETESB), órgão ambiental do Estado, que analisa, sob o ponto de vista ambiental e sanitário, a situação dos locais de disposição de resíduos.

Com as informações obtidas, a CETESB lança anualmente, desde 1997, o Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Domiciliares.

O Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Domiciliares é fruto da organização e sistematização das informações coletadas nos 645 Municípios paulistas através da aplicação de questionário que abrange, principalmente, características locais, estruturais e operacionais de cada local, ficando a cargo do observador enquadrar cada item a um valor que varia de 0 a 10, dividindo as unidades em três faixas de enquadramento: inadequada (valores de 0,0 a 6,0), controlada (valores de 6,1 a 8,0) e adequada (valores 8,1 a 10,0). Como resultado final obtém-se o Índice de Qualidade de Aterro de Resíduos (IQR) que permite expressar as condições atuais de cada local de disposição de resíduos (CETESB, 2012).

A mais recente publicação do Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Domiciliares, datada de abril de 2012 com dados de 2011, traz os principais resultados:

- Nos 572 Municípios com até 100.000 habitantes, responsáveis pela geração de 14% da quantidade diária de resíduos do Estado de São Paulo, o IQR médio é igual a 8,3 representando o enquadramento em condições adequadas;
- Nos 34 Municípios com população entre 100.001 e 200.000 habitantes, responsáveis pela geração de 8% da quantidade diária de resíduos do Estado, o IQR médio é igual a 8,4, representando o enquadramento em condições adequadas;
- Nos 30 Municípios com população entre 200.001 e 500.000 habitantes, responsáveis pela geração de 20% da quantidade diária de resíduos do Estado, o IQR médio é igual a 8,8, representando o enquadramento em condições adequadas;
- Nos 9 Municípios com mais de 500.000 habitantes, responsáveis pela geração de 58% da quantidade diária de resíduos do Estado, o IQR médio é 8,6, o que representa o enquadramento em condições adequadas.

Desde a sua primeira publicação, podem ser verificadas mudanças significativas em relação à disposição dos resíduos no Estado de São Paulo. Devido à consolidação do Projeto Ambiental Estratégico Lixo Mínimo, os sistemas de tratamento e disposição de resíduos municipais considerados inadequados decresceram de 137, em 2007, para 23 em 2011. Os dados indicam ainda que o número de Municípios cujas instalações de disposição e tratamento de resíduos domiciliares enquadrados em condições adequadas na última avaliação perfazem o total de 422, cerca de 16 vezes maior do que o obtido em 1997, quando estes totalizavam 27 cidades (CETESB, 2012). O último Inventário mostrou que 65,4% dos Municípios paulistas se encontram em

situação adequada, 31% em situação controlada e apenas 3,6% em situação inadequada, conforme pode ser verificado na Figura 89.

Tabela 114: Comparativo entre os dados SNIS 2010 e SNIS 2011

ITEM	SNIS 2010 (372 Municípios)	SNIS 2011 (1964 Municípios)
Cobertura média da coleta	98,8% da população urbana	93,4% da população total[1]
Massa de resíduos urbanos coletada (domiciliares + públicos) – valor per capita	0,97 kg/hab/dia	0,96 kg/hab/dia
Massa de resíduos urbanos coletada (domiciliares + públicos) – valor per capita para o Estado de SP	0,90 kg/hab/dia	0,80kg/hab/dia
Massa de resíduos domiciliares per capita	0,73 kg/hab/dia	0,96 kg/hab/dia
Coleta seletiva	Em média, 56,9% dos Municípios realizam coleta seletiva sob a forma predominante de coleta porta a porta (90,6%)	Em média, 34,9% dos Municípios realizam coleta seletiva (675) com predominância de Empresas contratadas (45%), seguida de catadores com apoio da prefeitura (30%)
Massa de resíduos sólidos coletada pela coleta seletiva, per capita	6,0 kg/hab/ano	8,1 kg/hab/ano
Massa de resíduos sólidos recuperada, per capita	3,1 kg/hab/ano	6,2kg/hab/ano
Cobrança dos serviços	44,8% dos Municípios não cobram pelos serviços de limpeza urbana	50,8% dos Municípios não cobram pelos serviços de limpeza urbana
Despesa média anual per capita	R$ 63,67/hab/ano	R$ 72,25/hab/ano
Unidades de Processamento de resíduos urbanos	61,7% das unidades são operadas pelas prefeituras	63,9% das unidades são operadas pelas prefeituras

Notas
¹ A diminuição do índice de cobertura da coleta em relação à edição anterior se deve a uma alteração metodológica. Em 2010 e anos antecedentes, a cobertura foi considerada apenas para a população urbana, que contava com praticamente 100% de coleta. Para 2011 o novo índice foi construído utilizando dados de população total (urbana + rural).
² Índice de resíduos potencialmente coletados
Fonte: SNIS (2010, 2011)

É consenso entre os especialistas que melhorar a situação dos locais de disposição de resíduos deve ser sempre uma meta a ser atingida tanto pelo Estado quanto pelos Municípios, mas conforme Figueiredo (2009), a destinação final representa a indisponibilidade futura dos resíduos, a escassez de áreas e impactos diversos no seu entorno. Conforme o autor “não bastam bons indicadores de destinação final, mas sim um empenho governamental no sentido de reduzir a quantidade de resíduo encaminhada para este fim”.

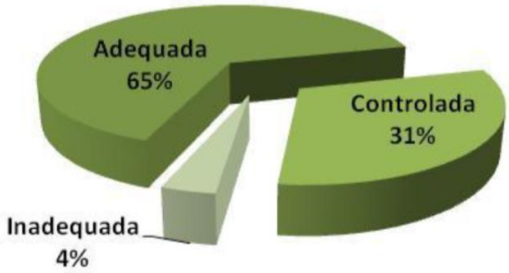


Figura 89: Situação dos Municípios paulistas, quanto às condições de disposição de resíduos (conforme IQR – Índice de Qualidade dos Aterros)
Fonte: CETESB (2012)

7.1.3 PANORAMA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NA REGIÃO METROPOLITANA DE SÃO PAULO – RMSP

A Região Metropolitana de São Paulo (RMSP) localiza-se a sudeste do Estado de São Paulo e é constituída por 39 Municípios. Possui uma área total de 8.051 km², que corresponde a aproximadamente 3% do território paulista.

Ao norte estão os Municípios de Caieiras, Cajamar, Francisco Morato, Franco da Rocha e Mairiporã; ao nordeste encontram-se Arujá, Guarulhos e Santa Isabel; a leste localizam-se os Municípios de Biritiba-Mirim, Ferraz de Vasconcelos, Guararema, Itaquaquecetuba, Mogi das Cruzes, Poá, Salesópolis e Suzano. A sudeste encontra-se a "Região do Grande ABC", composta por Diadema, Mauá, Ribeirão Pires, Rio Grande da Serra, Santo André, São Bernardo do Campo e São Caetano do Sul; a sudoeste estão os Municípios de Embu, Embu-Guaçu, Itapecerica da Serra, Juquitiba, São Lourenço da Serra e Taboão da Serra; a oeste estão os Municípios de Barueri, Carapicuíba, Cotia, Itapevi, Jandira, Osasco, Pirapora do Bom Jesus, Santana de Parnaíba e Vargem Grande Paulista; e na região central localiza-se o Município de São Paulo.

A RMSP está entre os cinco maiores aglomerados do mundo e é a maior metrópole brasileira; sua área urbana cresceu aproximadamente três vezes em quatro décadas, passando de 874 km² de 1962 para cerca de 2.000 km² em 2006. Segundo dados IBGE (2010), a RMSP conta atualmente com 19.672.852 habitantes.

De acordo com o Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Domiciliares – ano de referência 2011 (CETESB, 2012), a Região Metropolitana de São Paulo com seus 39 Municípios produz, atualmente, cerca de 15.873,80 t/dia de resíduos sólidos urbanos que são destinados a 8 aterros diferentes (Caieiras, Santa Isabel, Mauá, Santana da Parnaíba, Itapevi, Embu, Guarulhos e São Paulo), todos particulares, conforme verificado na Tabela 115.

A RMSP possui particularidades em termos ambientais e geográficos, com parte dos seus Municípios em áreas de proteção ambiental. Somando-se ao alto adensamento populacional, muitos Municípios não possuem áreas disponíveis para a instalação de aterros sanitários e acabam enviando seus resíduos para outros Municípios, impactando significativamente a logística de transporte e disposição final. No caso

específico de Mauá, o aterro sanitário localizado no Município recebe resíduos de mais 6 cidades da RMSP e 2 da Baixada Santista.

Tabela 115: Municípios componentes da RMSP e a destinação de resíduos

Município	Geração (t/dia)	IQR 2012	Destinação
Arujá	29,2	8,5	Santa Isabel
Barueri	145,9	8,5	Santana de Parnaíba
Biritiba Mirim	9,9	8,5	Santa Isabel
Caieiras	33,8	8,6	Caieiras
Cajamar	25,5	8,6	Caieiras
Carapicuíba	222,9	8,5	Santana de Parnaíba
Cotia	123,1	9,3	Itapevi
Diadema	233,1	7,4	Mauá
Embu das Artes	145,6	7,2	Embu
Embu-Guaçu	24,6	8,6	Caieiras
Ferraz de Vasconcelos	81,3	9,2	São Paulo
Francisco Morato	77,9	8,6	Caieiras
Franco da Rocha	61,5	8,6	Caieiras
Guararema	9	8,9	Santa Isabel
Guarulhos	863,4	9,8	Guarulhos
Itapecerica da Serra	75,6	8,6	Caieiras
Itapevi	122,2	9,3	Itapevi
Itaquaquecetuba	195,3	8,5	Santa Isabel
Jandira	54,8	9,3	Itapevi
Juquitiba	8,9	8,6	Caieiras
Mairiporã	28,9	8,6	Caieiras
Mauá	252,7	7,4	Mauá
Mogi das Cruzes	216,8	8,5	Santa Isabel
Osasco	467,5	5,8	Osasco
Pirapora do Bom Jesus	6,4	8,5	Santana de Parnaíba
Poá	52,6	8,5	Santa Isabel
Ribeirão Pires	56,9	7,4	Mauá
Rio Grande da Serra	17,8	7,4	Mauá
Salesópolis	4	8,5	Santa Isabel
Santa Isabel	16	8,5	Santa Isabel
Santana de Parnaíba	55,7	8,5	Santana de Parnaíba
Santo André	474,9	-	Mauá/Aterro não informado
São Bernardo do Campo	530,2	7,4	Mauá
São Caetano do Sul	75	7,4	Mauá
São Lourenço da Serra	5,1	8,6	Caieiras
Suzano	153,4	9,2	São Paulo
Taboão da Serra	148,9	8,6	Caieiras
Vargem Grande Paulista	17,5	9,3	Itapevi
São Paulo	10750	-	São Paulo/Caieiras

Fonte: CETESB (2012)

A dificuldade de áreas para a implantação de novos aterros sanitários e os custos crescentes de transporte e disposição final implicam na necessidade de um manejo mais eficiente dos resíduos buscando alternativas de redução na fonte, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos antes do seu descarte. Essas possibilidades devem ser analisadas de forma conjunta e, segundo Hamada (2004), não se deve focalizar ou comparar alternativas individuais, mas sim, sintetizar os sistemas de manejo de resíduos atuando sobre todo o fluxo, comparando os tratamentos sob o ponto de vista ambiental e econômico.

7.1.4 LEGISLAÇÃO E NORMAS TÉCNICAS APLICÁVEIS

O Brasil tem leis, decretos, resoluções e normas técnicas que regulamentam direta ou indiretamente a limpeza urbana. A mais recente legislação ligada à área é a Lei nº 12.305/2010 e seu Decreto Regulamentador nº 7.404/2010, recentemente aprovados pelo Congresso Nacional. Essa importante Lei, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, dispõe sobre princípios, objetivos e instrumentos, bem como as diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos.

Dentre seus objetivos, a Política Nacional de Resíduos Sólidos apresenta:

a) não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos, bem como disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos;

b) adoção, desenvolvimento e aprimoramento de tecnologias limpas como forma de minimizar impactos ambientais;

c) gestão integrada de resíduos sólidos;

d) articulação entre as diferentes esferas do poder público, e destas com o setor empresarial, com vistas à cooperação técnica e financeira para a gestão integrada de resíduos sólidos;

e) regularidade, continuidade, funcionalidade e universalização da prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, com adoção de mecanismos gerenciais e econômicos que assegurem a recuperação dos custos dos serviços prestados, como forma de garantir sua sustentabilidade operacional e financeira, observada a Lei nº 11.445/2007;

f) integração dos catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis nas ações que envolvam a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos;

A Política Nacional de Resíduos Sólidos traz, entre seus instrumentos, os planos de resíduos sólidos, a coleta seletiva, os sistemas de logística reversa e outras ferramentas relacionadas à implementação da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos e o incentivo à criação e ao desenvolvimento de cooperativas ou de outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis (Artigo 8°).

É importante destacar a articulação da Política Nacional de Resíduos Sólidos com as outras políticas federais, como a Política Nacional de Educação Ambiental (Lei nº 9.795/1999), com a Política Federal de Saneamento (Lei n° 11.445/2007) e com a Lei de Consórcios Públicos (Lei nº 11.107/2005).

Nos itens a seguir são apresentadas as principais normas técnicas e demais legislações referentes aos resíduos:

7.1.4.1 NORMAS TÉCNICAS

As principais normas técnicas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) relativas à temática constam no Quadro 47.

Quadro 47: Normas Técnicas Relacionadas aos Resíduos Sólidos

Norma ABNT	Descrição
NBR 98	Armazenamento e manuseio de líquidos inflamáveis e combustíveis
NBR 7500	Símbolos de risco de manuseio para o transporte e armazenamento de materiais. Simbologia
NBR 8.849	Apresentação de projetos de aterros controlados de resíduos sólidos urbanos
NBR 1.183	Armazenamento de resíduos sólidos perigosos
NBR 8.418	Apresentação de projetos de aterros de resíduos industriais perigosos
NBR 8.419	Apresentação de projetos de aterros sanitários de resíduos sólidos urbanos
NBR 9.190	Sacos plásticos para acondicionamento de lixo. Classificação
NBR 9191	Sacos plásticos para o acondicionamento de lixo. Especificações. Resíduos de serviço de saúde. Classificação
NBR 10.004	Resíduos sólidos. Classificação
NBR 10.005	Lixiviação. Procedimento
NBR 10.006	Solubilidade. Procedimento
NBR 10.007	Amostragem dos resíduos
NBR 10.157	Aterro de resíduos sólidos perigosos. Critérios para projetos, construção e operação
NBR 12.807	Define os termos empregados em relação aos resíduos sólidos de serviços de saúde coletados
NBR 12.808	Classifica os resíduos de serviços de saúde quanto aos riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública, para que tenham gerenciamento adequado
NBR 12.810	Fixa os procedimentos exigíveis para coleta interna e externa dos resíduos de serviços de saúde, sob condições de higiene e segurança
NBR 12.235	Armazenamento de resíduos perigosos
NBR 13.896	Aterros de resíduos não perigosos- critérios para projeto, implantação e operação – Procedimento
NBR 15.112	Resíduos sólidos da construção civil e resíduos volumosos – Áreas para transbordo e triagem – Diretrizes para projeto, implantação e operação
NBR 15.113	Resíduos sólidos da construção civil e resíduos volumosos – Aterros – Diretrizes para projeto, implantação e operação
NBR 15.114	Resíduos sólidos da construção civil e resíduos volumosos – Áreas de reciclagem – Diretrizes para projeto, implantação e operação
NBR 15.115	Agregados reciclados da construção civil – Execução de camadas de pavimentação – Procedimentos
NBR 15.116	Agregados reciclados da construção civil – Utilização em pavimentação e preparo de concreto sem função estrutural

7.1.4.2 INSTRUMENTOS LEGAIS

Nos Quadros a seguir são apresentados os principais instrumentos legais referentes à questão dos resíduos sólidos no Brasil e no Estado de São Paulo.

Quadro 48: Legislação Federal

Título	Tema
Constituição Federal, Cap. VI	Meio ambiente
Constituição Federal, art. 24, XII	Determina que a União, os estados e o Distrito Federal tem competência concorrente para legislar sobre a defesa e a proteção da saúde
Constituição Federal, art. 30	Competência privativa dos Municípios para organizar e prestar os serviços públicos de interesse local
Portaria nº 53/79, do Ministério do Interior	Dispõe sobre a destinação final de resíduos sólidos
Decreto nº 2.668	Proíbe o depósito e lançamento de resíduos em vias, logradouros públicos e em áreas não edificadas, institui padrões de recipientes para acondicionamento de lixo, e dá outras providências
Lei nº 6.938/81	Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação
Resolução CONAMA nº 1/86	Define impacto ambiental
Resolução CONAMA nº 5/93	Dispõe sobre a destinação final de resíduos sólidos
Resolução CONAMA nº 237/97	Dispõe sobre o licenciamento ambiental
Resolução CONAMA nº 257/99	Dispõe sobre o destino das pilhas e baterias após seu esgotamento energético
Resolução nº 264/99	Dispõe sobre o licenciamento de fornos rotativos de produção de clínquer para atividades de co-processamento de resíduos
Resoluções CONAMA nº 258/99 e nº 301/02	Dispõe sobre a coleta e disposição final dos pneumáticos inservíveis
Resolução CONAMA nº 307/02	Dispõe sobre a gestão dos resíduos da construção civil
Resolução CONAMA nº 313/02	Dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais
Resolução CONAMA nº 316/02	Dispõe sobre procedimentos e critérios para funcionamento de sistemas de tratamento térmico de resíduos
RDC ANVISA nº 306/04	Dispõe sobre o regulamento técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde
Resolução CONAMA nº 334/03	Dispõe sobre os procedimentos de licenciamento ambiental de estabelecimentos destinados ao recebimento de embalagens vazias de agrotóxicos
Resolução CONAMA 348/04	Altera a Resolução 307 incluindo o amianto na classe de resíduos perigosos

Quadro 49: Legislação Estadual

Título	Tema
Lei Estadual nº 997/1976	Dispõe sobre o controle da poluição do meio ambiente no estado de São Paulo
Decreto Estadual nº 8.468/76	Regulamenta a Lei nº 997/76, que dispõe sobre a prevenção e o controle da poluição do meio ambiente
Decreto Estadual nº 47.397/02	Dá nova redação ao Título V e ao Anexo 5 e acrescenta os Anexos 9 e 10 ao Regulamento da Lei nº 997/76, aprovado pelo Decreto nº 8.468/76, que dispõe sobre a prevenção e o controle da poluição do meio ambiente
Lei nº 7.750/92	Dispõe sobre a Política Estadual de Saneamento (Vigente apenas parcialmente, pois revogada pela Lei estadual 1025/2005)
Lei nº 1025 de 2007	Transforma a Comissão de Serviços Públicos de Energia - CSPE em Agência Reguladora de Saneamento e Energia do Estado de São Paulo – ARSESP, dispõe sobre os serviços públicos de saneamento básico e de gás canalizado no Estado,
Lei Estadual nº 12.300/06	Institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos e define princípios e diretrizes, objetivos, instrumentos para a gestão integrada e compartilhada de resíduos sólidos, com vistas à prevenção e ao controle da poluição, à proteção e à recuperação da qualidade do meio ambiente, e à promoção da saúde pública, assegurando o uso adequado dos recursos ambientais no estado de São Paulo. Revoga a Lei nº 11.387/03
Resolução SMA nº 34/06	Cria Grupo de Trabalho para regulamentar a Lei nº 12.300/06, que institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos e define princípios e diretrizes
Resolução SMA nº 51/97	Dispõe sobre a exigência ou dispensa do RAP para aterros e usinas de reciclagem e compostagem
Resolução SMA nº 41/02	Procedimentos para licenciamento ambiental de aterros de resíduos inertes e da construção civil
Resolução SMA nº 33/05	Procedimentos para gerenciamento e licenciamento de sistemas de tratamento e disposição final de resíduos sólidos de serviço de saúde
Resolução SS/SMA nº 1/98	Aprova as diretrizes básicas e regimento técnico para apresentação e aprovação do plano de gerenciamento de resíduos sólidos de serviço de saúde
Resolução Conjunta SS-SMA/SJDC – SP nº 1/04	Estabelece classificação, diretrizes básicas e regulamento técnico sobre resíduos de serviços de saúde animal (RSSA)
Resolução CETESB nº 07/97	Dispõe sobre padrões de emissões para unidades de incineração de resíduos sólidos de serviços de saúde
Resolução Conjunta SMA/SS nº 1	Dispõe sobre a tritura ou retalhamento de pneus para fins de disposição em aterros sanitários e dá providências correlatas
Lei Estadual nº 10.888/01	Dispõe sobre o descarte final de produtos potencialmente perigosos de resíduos que contenham metais pesados.
Resolução SMA nº 39/04	Dispõe sobre o licenciamento ambiental da atividade de dragagem.
Portaria CVS nº 16/99	Institui norma técnica que estabelece procedimentos para descarte de resíduos Quimioterápicos.
Resolução nº 54/04	Dispõe sobre procedimentos para o licenciamento ambiental no âmbito da Secretaria do Meio Ambiente.
Resolução SMA nº 7/06	Dispõe sobre o licenciamento prévio de unidades de recebimento de embalagens vazias de agrotóxicos, a que se refere à Lei Federal nº7.802/89, parcialmente alterada pela Lei nº 9.974/00, e regulamentada pelo Decreto Federal nº 4.074/02.
Decreto Estadual nº 52.497/70	Proíbe o lançamento de resíduos sólidos a céu aberto.
Resolução CETESB nº 7/07	Dispõe sobre padrões de emissão para unidades de incineração de RSS
Decreto nº 54.645/09	Regulamenta a Lei n0 12.300 que institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos
Resolução SMA nº 079/09	Estabelece diretrizes e condições para a operação e o licenciamento da atividade de tratamento térmico de resíduos sólidos em Usinas de Recuperação de Energia - URE
Decreto nº 57.817/2012	Institui o Programa Estadual de Implementação de projetos de resíduos sólidos e dá providências correlatas.

7.2 DIAGNÓSTICO DOS SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

7.2.1 LEVANTAMENTO E DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS DE LIMPEZA NO MUNICÍPIO

7.2.1.1 ORGANIZAÇÃO E COMPETÊNCIAS

Os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos são um conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais direcionadas a coleta, transporte, transbordo, tratamento e destino final dos resíduos domésticos e dos originários da varrição e limpeza de logradouros e vias públicas.
No Município de Mauá, a responsabilidade pelos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos é da Secretaria de Serviços Urbanos, órgão da administração direta centralizada do Poder Público Municipal, cabendo à Secretaria de Meio Ambiente a implantação e gestão do Programa de Coleta Seletiva.
Conforme legislação, o Município é responsável pela coleta, transporte e destinação final dos seguintes resíduos:
I - resíduos domésticos;
II - resíduos sólidos de características domésticas;

III - resíduos sólidos de estabelecimentos públicos institucionais, comerciais, industriais e de prestação de serviços, com peso igual ou inferior a 50 quilogramas por dia de coleta;
IV - resíduos de feiras livres e de varrição das vias e logradouros públicos;
V – resíduos não infectantes de estabelecimentos de saúde;
VI - restos de limpeza e de poda de jardins;
VII - entulho, terra e sobras de materiais de construção, devidamente acondicionados e com peso igual ou inferior a 50 quilogramas por dia de coleta;
VIII - restos de móveis, colchões, utensílios de mudança e similares, desde que em pedaços e acondicionados em recipientes de até 100 litros;
IX - cadáveres de animais de pequeno porte.

Os principais serviços de limpeza urbana, como a coleta regular, a varrição, a destinação final, e o tratamento de resíduos de serviços de saúde são realizados por empresa terceirizada, via contrato de Prestação de Serviço apoiado na Lei nº 86.666. Existe também o serviço de Bota-Fora, destinado a recolher das vias objetos volumosos inservíveis, para o qual foi celebrado um contrato de fornecimento de caminhões e manutenção, junto à outra empresa especializada.
A Figura 90 apresenta o organograma do órgão responsável pelos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos no Município.

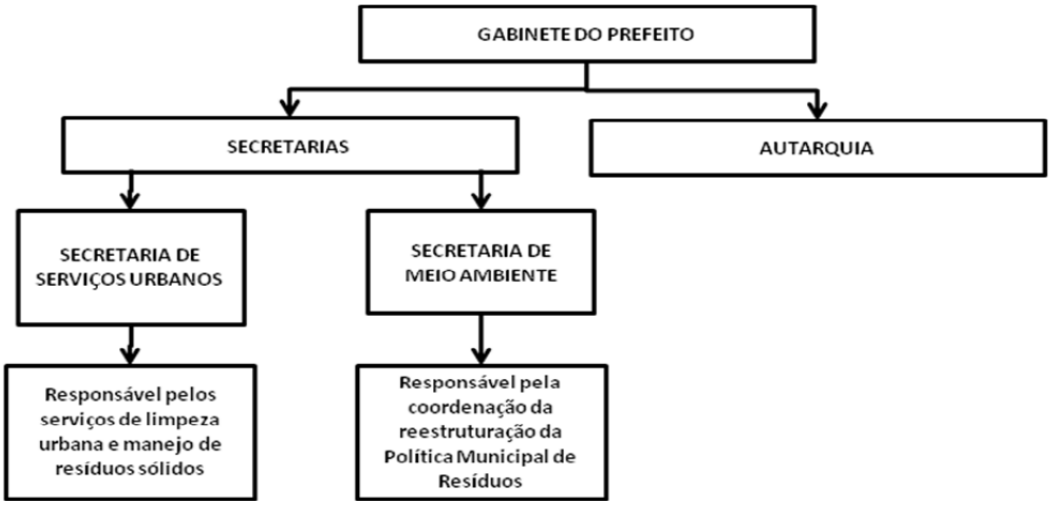


Figura 90: Organograma referente à responsabilidade dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos no Município de Mauá

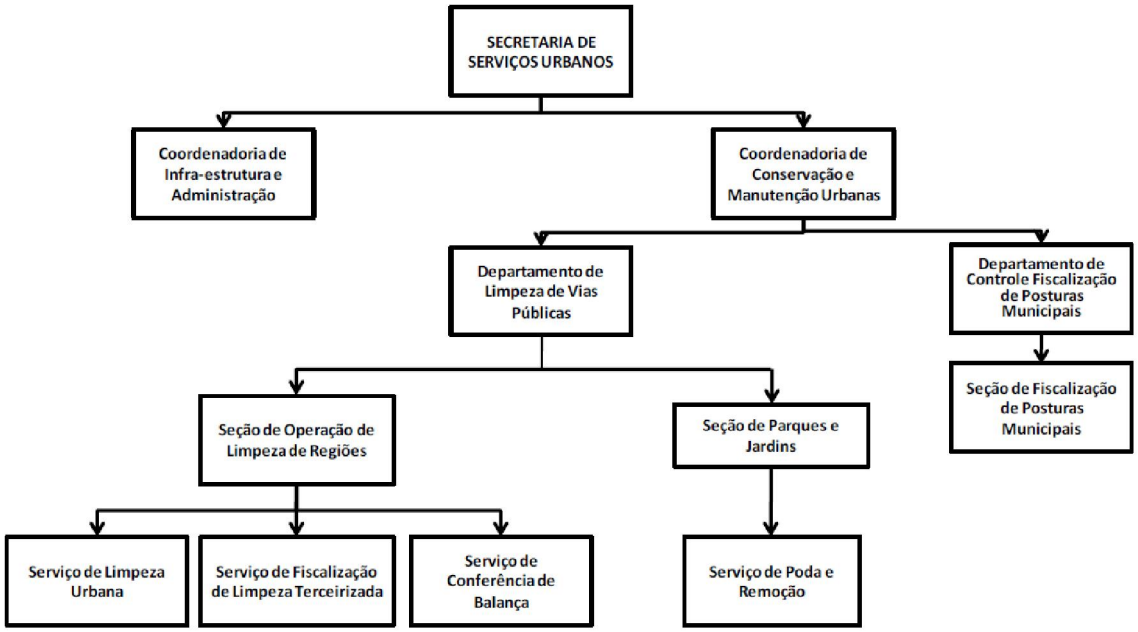


Figura 91: Esquema dos órgãos subordinados ao Departamento de Limpeza Urbana

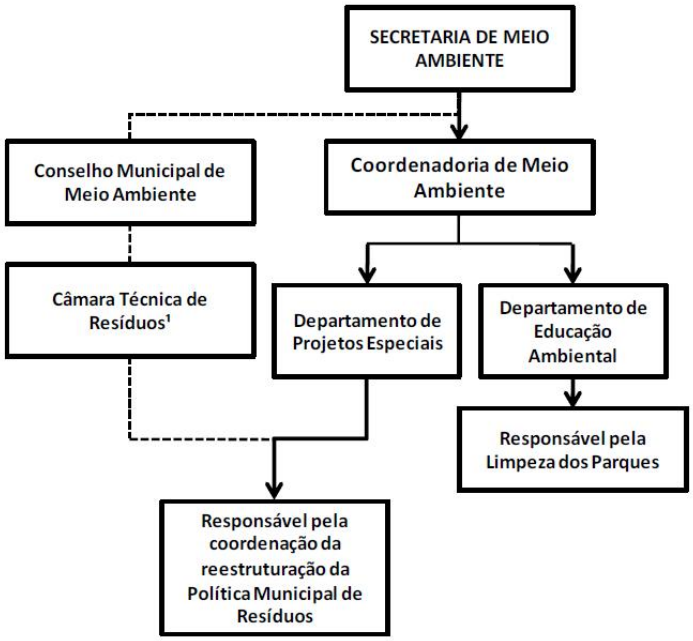


Figura 92: Responsabilidades relativas à Secretaria de Meio Ambiente de Mauá

¹ Nota: A Câmara Técnica de Resíduos é um espaço criado pelo Conselho Municipal de Meio Ambiente e congrega ações de várias secretarias atuantes na temática dos resíduos bem como com os atores sociais envolvidos com o tema na cidade.

Os serviços de limpeza urbana são realizados por meio de contrato de prestação de serviços, de acordo com os termos da Lei nº 8.666/1993 e Lei nº 10.520/2002, sendo que o contrato em vigência, celebrado com a Empresa Lara Central de Tratamento de Resíduos Ltda, foi registrado sob o número 015/2010 na Prefeitura Municipal de Mauá. Este contrato, assinado em 25 de fevereiro de 2010, possuía por vigência o prazo de 12(doze) meses, o qual foi Aditado pelo período de novos 12(doze) meses, de acordo com o Termo de Aditamento Contratual nº16/2011, postergando assim o encerramento a data de fevereiro de 2012.

O Contrato celebrado com a empresa Davi Alves de Oliveira - ME, datado de 29 de julho de 2010, firmado sob o nº086/2010, possui por objeto a prestação de serviços de locação de caminhões com manutenção para coleta de resíduos inservíveis. Este contrato teve sua validade expirada em julho de 2011.

De acordo com o contrato firmado entre o Município de Mauá e a empresa Lara Central de Tratamento de Resíduos Sólidos Ltda, é apresentado abaixo o escopo dos serviços:

Quadro 50: Serviços de limpeza urbana executados no Município

Serviços de Limpeza Urbana no Município de Mauá
Coleta e Transporte de Resíduos Sólidos Domiciliares, inclusive de Feiras Livres
Coleta e Transporte de Resíduos em Áreas de Difícil Acesso
Coleta e Transporte de Resíduos de Serviços de Saúde
Varrição Manual
Varrição Mecanizada
Limpeza, Lavagem e Desinfecção de Áreas Pós Feiras-Livres
Lavagem de Vias, Logradouros Públicos e afins
Limpeza de Piscinões
Conservação de áreas ajardinadas
Pintura de Guias
Raspagem de Sarjetas
Capinação Manual
Coleta e Transporte de Resíduos em áreas de disposição irregular
Poda de Galhos de Árvores e Afins
Remoção de Animais Mortos
Limpeza do Sistema Municipal de Drenagem
Coleta de Resíduos Inservíveis
Destinação Final de Resíduos Sólidos

Na Tabela é apresentada a relação de veículos e equipamentos para a execução dos serviços de limpeza urbana, descritos no contrato de prestação de serviço.

7.2.1.2 GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES E DE VARRIÇÃO

Os resíduos sólidos produzidos pela população, geralmente, têm características distintas e a variação na sua quantidade e na sua composição gravimétrica dependem de uma série de fatores, que incluem desde padrões socioeconômicos e culturais da população como, até mesmo, a sazonalidade, características locais e regionais e níveis de desenvolvimento econômico.

De acordo com o Censo IBGE (2010), o Município de Mauá conta com uma população de 417.064 habitantes. A geração anual de resíduos em 2010 foi de 96.051 toneladas, que representa uma média de geração per capita de 0,63 kg/hab./dia. Esse valor refere-se aos resíduos coletados pelo caminhão coletor compactador, somados aos resíduos de varrição e aos Brooks (caçambas coletoras em áreas de difícil acesso).

Comparando o Município de Mauá com Municípios de mesmo porte amostrados na última avaliação do SNIS (2011) a quantidade de resíduos domiciliares coletada no Município está abaixo das médias per capita encontradas para cidades inseridas na mesma faixa populacional (0,97 kg/hab./dia para Faixa 4 - de 250.001 a 1.000.000 habitantes)

Tabela116: Relação de veículos e equipamentos para execução dos serviços

Relação de Veículos e Equipamentos para execução dos serviços		
Serviço	**Quant.**	**Especificações**
Coleta e Transporte de Resíduos Sólidos Domiciliares, inclusive de Feiras Livres	5	Caminhão PBT mínimo 16 toneladas, equipado com caixa compactadora de capacidade mínima de 15m³
	7	Caminhão PBT mínimo de 23 toneladas, equipado com caixa compactadora dotada de capacidade mínima de 19m³
	2	Contêiner metálico sobre rodízios com capacidade mínima de 1,20m³
Coleta e Transporte de Resíduos em Caçambas Brooks, incluindo Áreas de Difícil Acesso	1	Veículo de tração 4x4 com carroceria tipo gaiola e capacidade mínima de 4m³
	2	Caminhão PBT mínimo de 14 toneladas equipado com poliguindaste com capacidade mínima de 5 toneladas
	20	Caçamba estacionária com volume mínimo de armazenamento de 4m³
Coleta e Transporte de Resíduos sólidos Oriundos do Sistema de Saúde	1	Caminhão mínimo de 4 toneladas, equipado com Baú de no mínimo 20 m³ para coleta
Varrição Mecanizada	1	Caminhão PBT mínimo de 14 toneladas equipado com varrição mecânica dotado de sistema de sucção, com capacidade mínima de 4m³
Limpeza, Lavagem e Desinfecção de Áreas Pós Feiras-Livres	2	Caminhão PBT mínimo de 14 toneladas, equipado com pipa com capacidade mínima de 6.000 Litros
Lavagem de Vias, Logradouros Públicos e afins	1	Caminhão PBT mínimo de 14 toneladas equipado com pipa com aspersores com capacidade mínima de 6.000 Litros
Limpeza de Piscinões	1	Caminhão PBT mínimo de 14 toneladas equipado com caçamba basculante com capacidade mínima de 5m^3
	1	Pá carregadeira sobre pneus CAT 930 ou similar
	1	Escavadeira Hidráulica Poclain CR 80 ou similar
Conservação de áreas ajardinadas	4	Roçadeira Costal
Raspagem de Sarjetas	1	Caminhão PBT mínimo de 14 toneladas equipado com caçamba basculante com capacidade mínima de 5m^3
Capinação Manual	1	Caminhão PBT mínimo de 14 toneladas equipado com caçamba basculante com capacidade mínima de 5m3
Coleta e Transporte de resíduos em áreas de disposição irregular	4	Caminhão PBT mínimo de 14 toneladas equipado com caçamba basculante com capacidade mínima de 5m^3
	1	Pá carregadeira CAT 930 ou similar
Poda de Galhos de Árvores e Afins	1	Caminhão PBT mínimo de 12 toneladas , equipado com carroceria de madeira com capacidade mínima de 07m³
	1	Moto serra
Caminhão com dispositivo de vácuo para limpeza de Bocas de Lobo e afins	1	Caminhão com dispositivo de vácuo
Destinação Final de Resíduos Sólidos através de Aterro Sanitário	2	Trator de esteira D6 ou similares
	1	Pá carregadeira CAT 930 ou similar
	1	Retro escavadeira 580 ou similar
	1	Escavadeira de esteira Poclain ou similar
	1	Motoniveladora 120 B ou similar
	1	Rolo Compactador CA 25 ou similar
	2	Caminhão basculante PBT mínimo de 23 toneladas, equipado com basculante de capacidade mínima de 10 m³
	1	Balança eletrônica de capacidade mínima de 60 toneladas

Na Figura 93 é possível verificar a variação da geração mensal de resíduos domiciliares no ano de 2010.

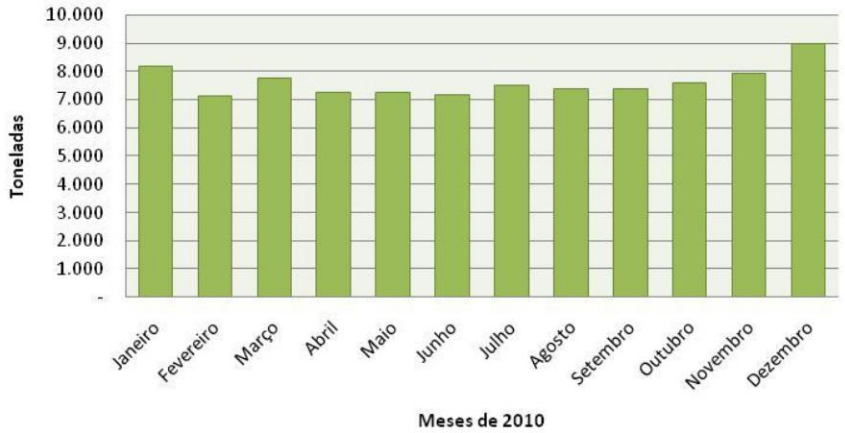


Figura 93: Evolução da geração de resíduos no ano de 2010 (variação mensal)
Fonte: Prefeitura Municipal de Mauá

É importante ressaltar que os dados apresentados para 2010 referem-se à quantidade coletada e provavelmente não condizem com a realidade dos resíduos gerados no Município devido, principalmente, a falta de cobertura total de coleta em áreas de difícil acesso.
Na Tabela 117 e Figura 94 a seguir é apresentada a série histórica de coleta de resíduos sólidos no Município de Mauá.

Tabela 117: Série histórica de quantidades coletadas de resíduos no Município de Mauá (2004 a 2010)

Coleta de Resíduos - Toneladas por ano						
2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
74.669	77.309	81.897	82.623	87.328	90.466	96.051

Fonte: Prefeitura Municipal de Mauá

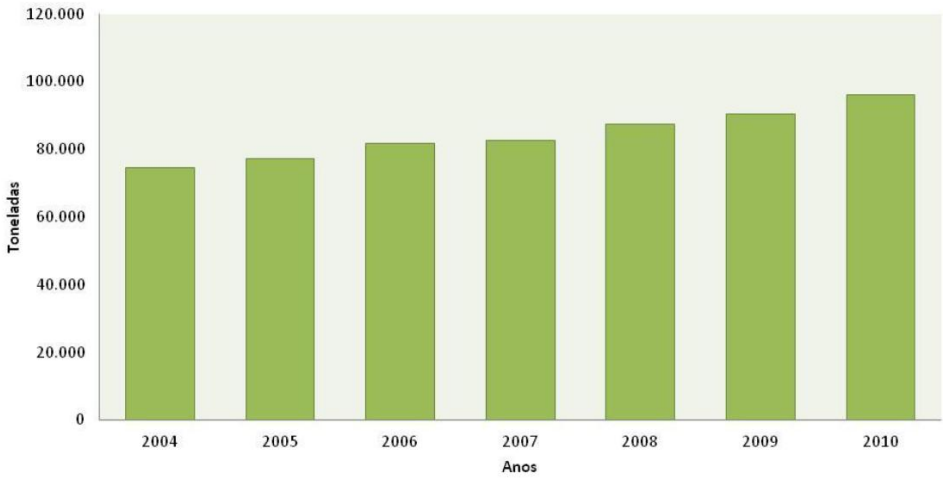


Figura 94: Coleta de Resíduos Sólidos - Série Histórica 2004-2010
Fonte: Prefeitura Municipal de Mauá

Analisando o gráfico de evolução dos dados quantitativos, conclui-se que o Município de Mauá acompanha a tendência de crescimento de geração, que pode ter muitas causas desde a melhoria do poder aquisitivo até a maior oferta de produtos e serviços.

Existem diferenças regionais de geração no Município que podem ser verificadas de acordo com os setores de coleta. No Município de Mauá existem atualmente 32 setores de coleta considerando as particularidades de urbanização e existência de atividades com maior potencial geracional de resíduos. A quantidade coletada em cada uma dessas regiões é apresentada na Figura 95.

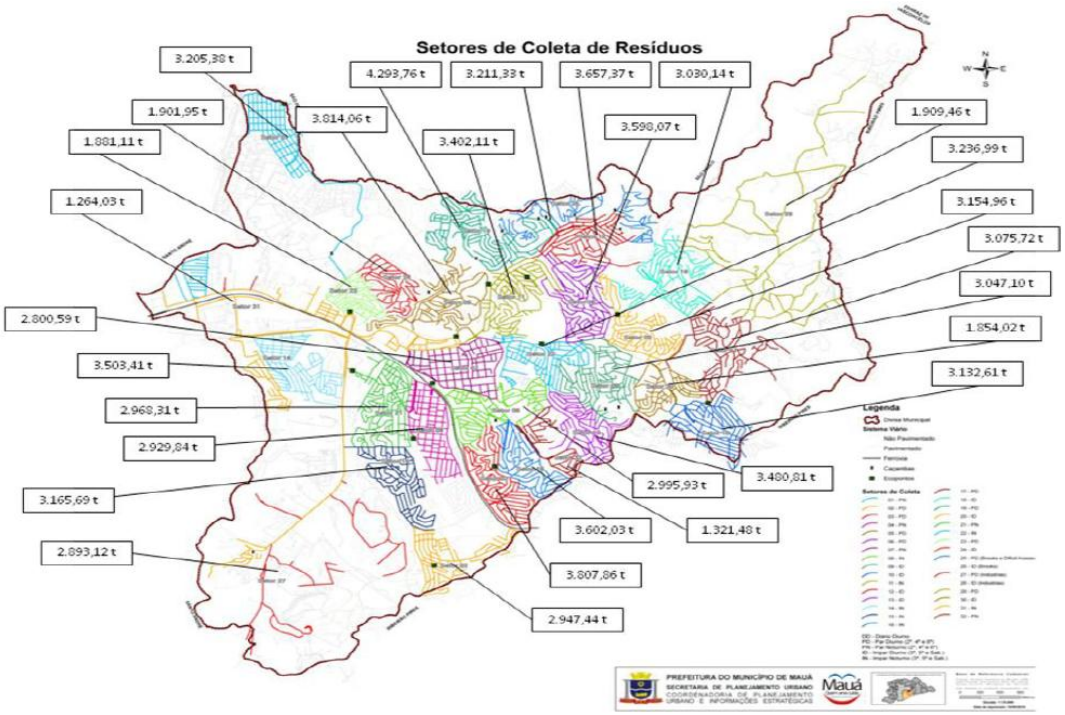


Figura 95: Quantidade de resíduos gerada nos diferentes setores do Município de Mauá

Nos gráficos seguintes é possível verificar o histórico de geração de resíduos em cada setor de coleta no período de 2000 a 2010.

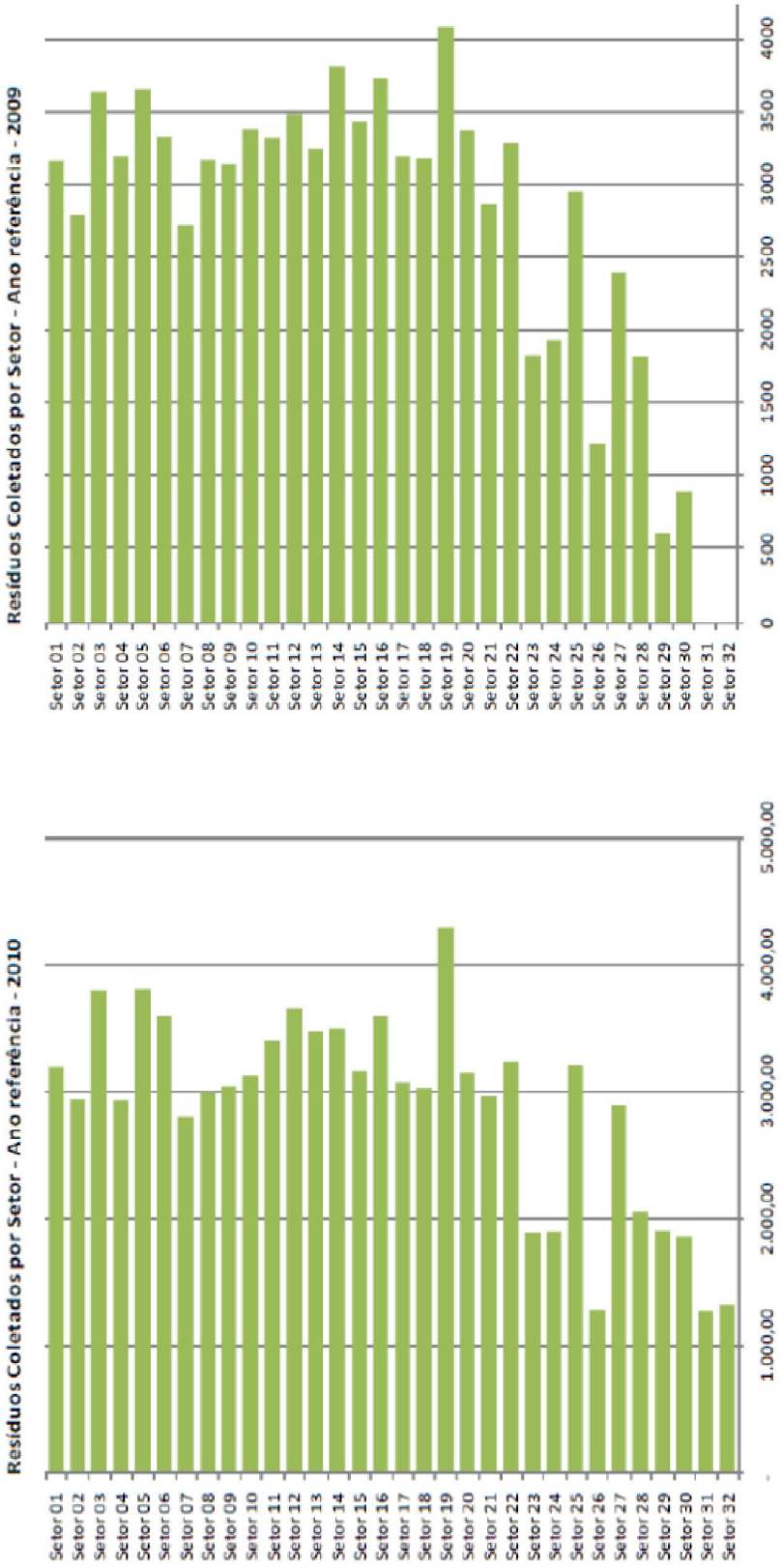


Figura 96: Histórico de geração de resíduos nos diferentes setores de coleta (2005 a 2010)
Fonte: Prefeitura Municipal de Mauá

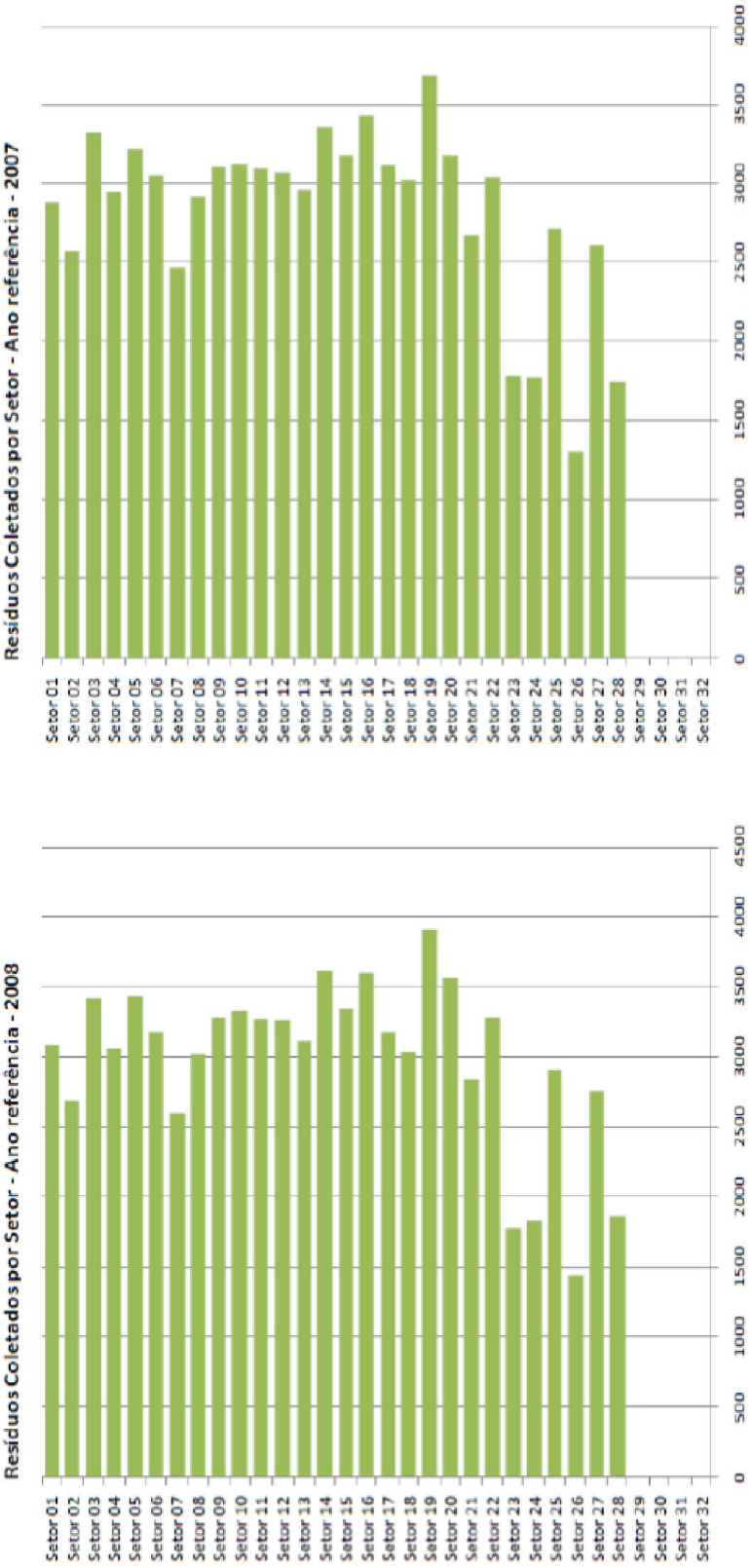


Figura 97: Histórico de geração de resíduos nos diferentes setores de coleta (2005 a 2010)
Fonte: Prefeitura Municipal de Mauá

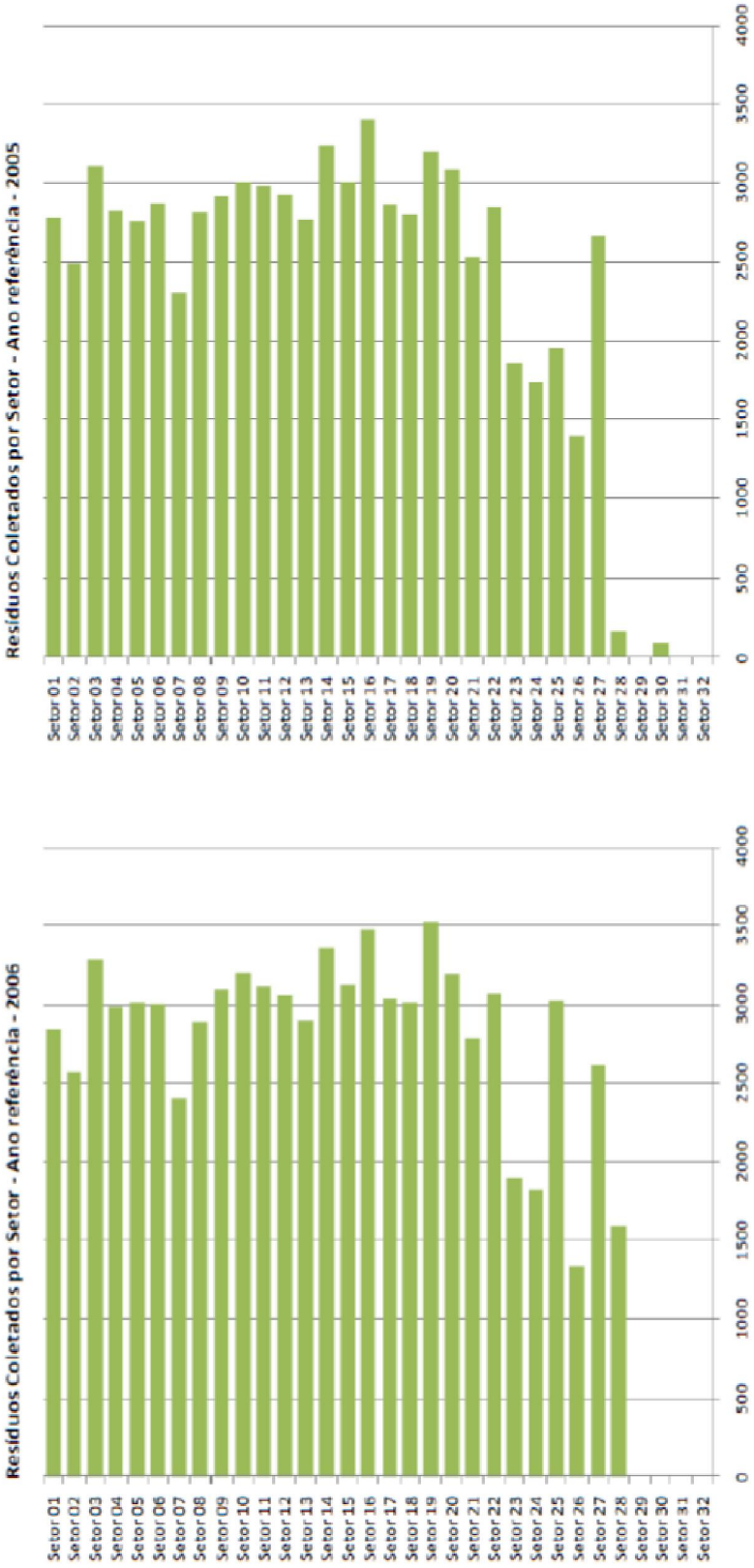


Figura 98: Histórico de geração de resíduos nos diferentes setores de coleta (2005 a 2010)
Fonte: Prefeitura Municipal de Mauá

Observando a quantidade de resíduos coletada, para cada um dos anos descritos no gráfico, destacam-se como os maiores geradores os setores 3, 14, 16 e 19. As médias para esses setores no período de 2000 a 2010 são de 3.295,24 toneladas/ano, 3.346,59 toneladas/ano, 3.471,66 toneladas/ano e 3.512,83 toneladas/ano, respectivamente.

Considerando apenas os setores que tiveram a coleta realizada de forma constante durante esse período (setor 1 a 28), a média encontrada é de 2.767,49 toneladas por ano.

Ressalta-se que os setores 29, 30, 31 e 32 apresentam significativa diferença em relação aos demais.

Isso se deve ao inicio de operação de coleta destes setores em períodos distintos, a um possível remanejamento da abrangência da área atendida por estes setores ou também a criação de novas divisões, de acordo com o desenvolvimento da cidade.

7.2.1.3 SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA NO MUNICÍPIO DE MAUÁ

Nos itens abaixo são descritos os serviços de limpeza urbana executados no Município de Mauá.

- Coleta e Transporte de Resíduos Sólidos Domiciliares, inclusive de Feiras Livres

Este serviço refere-se às atividades de coleta dos resíduos sólidos urbanos oriundos de domicílios, comércios, instituições públicas, feiras livres e varrição manual das vias.

Para a coleta de resíduos comercial/industrial inerte é observado o limite de 100 litros, desde que os mesmos apresentem características domiciliares. O serviço é realizado diariamente e de forma alternada, em todas as vias públicas oficiais e abertas à circulação e novas vias que venham a ser criadas, durante o período de vigência contratual.

A coleta diurna de resíduos sólidos é realizada das 07h00min às 15h30min, e no período noturno inicia-se as 18h00min não superando o horário das 02h30min. A coleta diária é realizada de Segunda a Sábado e o serviço alternado acontece às Segundas, Quartas e Sextas-Feiras ou às Terças, Quintas e Sábados, respeitando os horários anteriormente mencionados.

As equipes responsáveis pela realização da coleta são compostas por 4 (quatro) funcionários sendo 01 (um) motorista e 03 (três) coletores. Os Equipamentos de Proteção Individual necessários a execução adequada das atividades são: uniforme, calçado de segurança, luvas, boné, capa de chuva de PVC e colete refletivo.

Quanto aos veículos são utilizados caminhões tipo compactador ou compactador/triturador com caixa para contenção do chorume e sistema de descarga automática (Figura 99).

Para a coleta são utilizados 05 (cinco) caminhões PBT mínimo 16 toneladas, equipado com caixa compactadora de capacidade mínima de 15m³, 07 (sete) caminhões PBT mínimo de 23 toneladas, equipado com caixa compactadora dotada

de capacidade mínima de 19m³ e 02 (dois) Contêineres metálicos sobre rodízios com capacidade mínima de 1,20m³.



Figura 99: Caminhão utilizado na coleta de resíduos sólidos
Fonte: site Lara Central de Tratamento de Resíduos Sólidos Ltda (2011)

Setores de Coleta

O Município de Mauá é dividido em 32 setores de coleta, sendo que 10 desses setores tem a coleta realizada às segundas, quartas e sextas-feiras no período diurno e outros 6 no período noturno, nos mesmos dias. Para os demais dias da semana (terças, quintas e sábados) tem-se 10 setores de coleta com recolhimento diurno e 6 setores com a coleta sendo realizada no período noturno. A frequência das atividades pode ser observada na Tabela seguinte.

Tabela 118: Setores e frequência da coleta domiciliar

Setores e Frequência de Coleta Domiciliar no Município de Mauá				
DD	PD	PN	ID	IN
-	2	1	9	8
-	3	4	10	11
-	5	7	12	14
-	6	15	13	16
-	17	21	18	22
-	19	32	20	31
-	23	-	24	-
-	25[1]	-	26[2]	-
-	27[3]	-	28[4]	-
-	29	-	30	-

Legenda	
DD - Diário Diurno	[1]Brooks e Difícil Acesso
PD - Par Diurno (2ª,4ª e 6ª)	[2] Brooks
PN- Par Noturno (2ª,4ª e 6ª)	[3] Indústrias
ID - Impar Diurno (3ª,5ª e Sab)	[4]Indústrias
IN - Impar Noturno (3ª,5ª e Sab)	

- Coleta e Transporte de Resíduos em Áreas de Difícil Acesso

Para as áreas de difícil acesso, que oferecem dificuldades à coleta regular realizada pelos caminhões, o recolhimento dos resíduos é realizado com veículo de tração 4x4, dotado de carroceria gaiola.

Em outros pontos, considerados estratégicos pela verticalização e por outros fatores urbanísticos são utilizados contêineres para acondicionamento dos resíduos para posterior coleta. São dispostas caçambas estacionárias para condicionamento dos resíduos e a coleta é realizada por veículo poliguindaste.



Figura 100: Contêineres para coleta em áreas de difícil acesso

Para a coleta em contêineres e locais de difícil acesso, cada equipe de profissionais é composta por 4 (quatro) funcionários sendo 01 (um) motorista e 03 (três) coletores para o veículo com tração 4x4 e 02 (dois) funcionários, 01 (um) motorista e 01 (um) ajudante para os caminhões poliguindaste.

Para o serviço de coleta em locais de difícil acesso são utilizados 01 (um) veículo de tração 4x4 com carroceria tipo gaiola e capacidade mínima de 4m³, 02 (dois) caminhões PBT mínimo de 14 toneladas equipados com poliguindaste com capacidade mínima de 5 toneladas e 20 (vinte) caçambas estacionárias de 4m^3 de volume de armazenamento.

A quantidade de resíduos coletada com o auxílio destes equipamentos pode ser observada na Tabela 119 no período de 2004 a 2010 e na Figura 101.

Tabela 119: Quantidades de resíduos coletados com Brooks

Coleta com Brooks - Toneladas por ano						
2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
2.903	3.350	4.356	4.016	4.348	4.171	4.490

Fonte: Prefeitura Municipal de Mauá

Na Figura 101 e tabela 119 acima é possível visualizar a quantidade de resíduos coletada com Brooks. Os valores reduzem nos anos de 2007 e 2009 em relação aos números apresentados em 2006, 2008 e 2010.

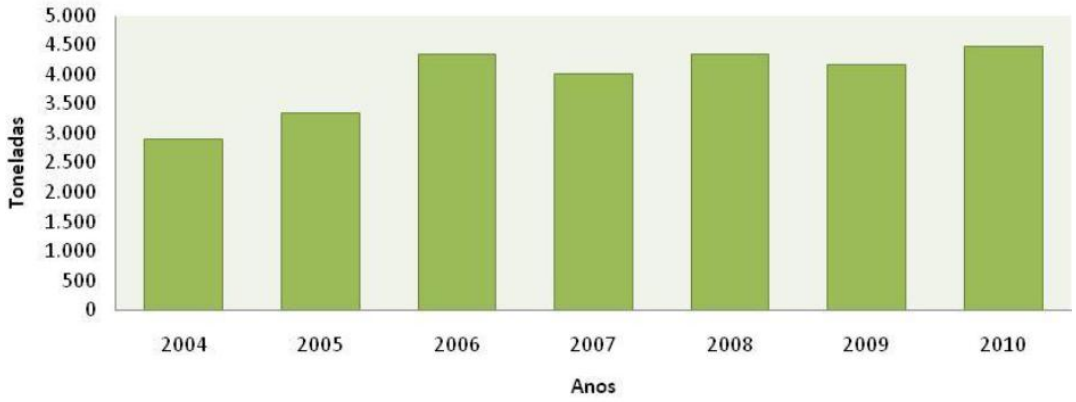


Figura 101: Coleta com Brooks Série Histórica 2004-2010
Fonte: Prefeitura Municipal de Mauá

- Varrição Manual

No Município de Mauá, a varrição é realizada de forma manual nos espaços públicos e consiste nos serviços de recolhimento e remoção dos resíduos sólidos dispostos de forma irregular em vias, logradouros públicos, em lixeiras públicas, sarjetas, canteiros e passeios pavimentados. São realizados nos dois lados das vias públicas, observando um faixa de 1,20 (um vírgula vinte) metro de largura em cada lado. Os resíduos são acondicionados em recipiente lutocar (Figura 102) de 100 litros de capacidade volumétrica, revestido internamente por sacos plásticos.



Figura 102: Lutocar utilizado na varrição manual de vias e logradouros públicos

No plano de varrição, é estabelecida a quantidade média de 2.400 (dois mil e quatrocentos) quilômetros de eixo por mês. Cabe ainda salientar que a medição é realizada por quilometro eixo da via, portanto vias com pista dupla e com calçadão tem sua extensão considerada dobrada.

Plano de Varrição

Em relação à varrição diária (realizada de segunda a sábado no período diurno), são cobertos 52,58 km entre avenidas, ruas, praças e calçadas.

Na Tabela 120 e Figura 103 são apresentados os quantitativos - quilômetros varridos por ano - para o período de 2004 a 2010.

Tabela 120: Varrição manual - quantidade em km varridos por ano

Varrição Manual - Quilômetros por ano						
2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
26.943.496	31.110.512	34.768.616	33.502.456	33.909.762	32.811.850	32.156.404

Fonte: Prefeitura Municipal de Mauá

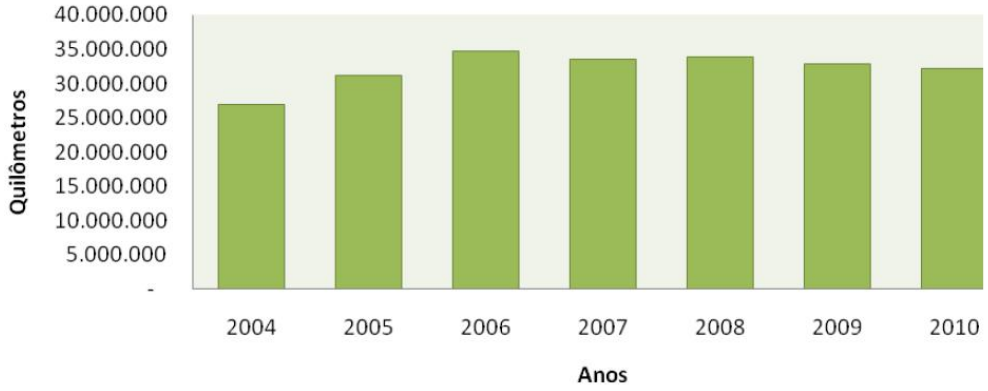


Figura 103: Varrição Manual Série Histórica 2004-2010
Fonte: Prefeitura Municipal de Mauá

É possível observar a variação da quilometragem atendida pelos serviços de varrição manual. Esta atividade cresce de forma substantiva até o ano de 2006, quando atinge a maior extensão em km, decrescendo até o valor de 32.156.404 km em 2010, o que não incorre necessariamente em uma diminuição da abrangência, podendo significar um ganho em termos de eficiência.

- Varrição Mecanizada

Os serviços de varrição mecanizada realizam a limpeza em vias principais e avenidas com canteiro central, sendo executados com varredeira mecânica no período noturno.

A quantidade média varrida é de 400 (quatrocentos) km/eixo/mês, sendo considerados para o cálculo os passeios existentes com, no mínimo, uma faixa com largura nominal de um metro ao longo das sarjetas, a ser medido a partir da face vertical dos meios-fios, sendo que em vias que apresentem pista dupla, o cálculo observa as pistas individualmente.

Para este serviço, é utilizado 01 (um) caminhão PBT de 14 toneladas equipado com varrição mecânica dotado de sistema de sucção, com capacidade mínima de 4m³ para armazenamento. A equipe é composta por 01 (um) motorista e 01 (um) ajudante, sendo que a água utilizada pelo equipamento é fornecida pela empresa responsável pelos serviços.

Plano de Varrição Mecanizada

De acordo com o estabelecido no plano de varrição correspondente, as atividades são executadas com frequência alternada de 2 vezes por semana, durante o período noturno. A extensão da cobertura dos serviços é da ordem de 46,27 km/semana.

- Limpeza, Lavagem e Desinfecção de Áreas Pós Feiras-Livres

O serviço de limpeza, lavagem e desinfecção de áreas pós feiras-livres, consiste na limpeza de áreas nas quais são realizadas feiras livres com a comercialização de frutas, legumes, verduras, aves, pescados e aves e vísceras.

Esses serviços consistem em retirar os resíduos gerados pela atividade de comercialização e da limpeza da área, além da lavagem e desinfecção do logradouro utilizado, aplicando cloro, cal ou outro desinfetante. Este procedimento é iniciado assim que a desmontagem das barracas comece a ser a realizada.

Ao todo são realizadas 30 feiras livres por mês de segunda a domingo, sendo o serviço executado por 02 (dois) auxiliares.

- Lavagem de Vias, Logradouros Públicos e afins

Os serviços de lavagem de vias, logradouros e afins consiste na limpeza dos pavimentos e áreas públicas, rega de plantas e correlatos. Este serviço é executado atualmente, segundo contrato com a Empresa Lara Central de Tratamento de Resíduos Ltda, com auxílio de 01 (um) caminhão PBT mínimo de 14 toneladas equipado com pipa e com aspersores com capacidade mínima de 6.000 litros.

Para esse serviço é utilizada uma equipe de 01 (um) motorista e 01 (um) ajudante.

- Limpeza de Piscinões

O serviço de Limpeza de Piscinões consiste na retirada de resíduos depositados nesses locais, trazidos pelas galerias ou dispostos de forma irregular, e que oferecem risco de obstrução e consequente prejuízo à função destes equipamentos.

Para a limpeza dos 04 (quatro) reservatórios estratégicos para contenção das águas pluviais existentes no Município são utilizados 01 (um) caminhão PBT de 14 toneladas equipado com caçamba basculante com capacidade mínima de 5m3, 01 (uma) Pá carregadeira sobre pneus CAT 930 ou similar e 01 (uma) Escavadeira Hidráulica Poclain CR 80 ou similar.

- Conservação de áreas ajardinadas

O serviço de conservação das áreas verdes municipais consiste na manutenção destes espaços de modo a conservar a limpeza, a estética e possibilitar seu usufruto, no caso de praças e parques.

Este serviço é realizado nas praças, canteiros e demais áreas verdes públicas com o auxílio de 04 (quatro) roçadeiras costais. Para a execução desses serviços, são mobilizados 03 (três) operadores de roçadeiras e 01 (uma) roçadeira utilizada como reserva técnica.

- Pintura de Guias

O serviço de pintura de guias consiste na sinalização de guias e meio fios com cor branca, com vistas a possibilitar a identificação destas vias pela população.

A pintura dos meios-fios, utilizando emulsão de cal hidratada com fixador, deve ser aplicada observando a quantidade mínima de 3000 (três mil) metros de guias por mês. Para a execução desses serviços, são utilizados equipamentos de sinalização de homens trabalhando na via e outros equipamentos de proteção, além de uniforme.

- Raspagem de Sarjetas

O serviço de Raspagem de Sarjetas consiste na remoção de terra e gramíneas presentes nas sarjetas.

A programação dessa atividade é fornecida pela Prefeitura Municipal de Mauá, por meio da Secretaria de Serviços Urbanos em comunicado expresso.

É utilizado 01 (um) caminhão PBT mínimo de 14 toneladas, com caçamba basculante de capacidade mínima de 5 m³.

- Capinação Manual

Os serviços de capinação são realizados em calçadas e outras áreas públicas e consiste na eliminação do mato, capim e ervas daninhas, preservando a limpeza e aparência dos espaços nos quais é desenvolvido.

Para esse serviço é utilizado um 01 (um) caminhão PBT mínimo de 14 toneladas, equipado com caçamba basculante com capacidade mínima de 5m³.

- Poda de Galhos de Árvores e Afins

A atividade de Poda de Galhos de Árvores e afins é realizada com vistas a preservar as árvores e desobstruir os imóveis, a fiação da rede elétrica e mesmo facilitar os outros serviços de limpeza, nos locais apontados previamente pela Secretaria de Serviços Urbanos (SSU).

Para a realização destes serviços, além dos equipamentos de proteção, são empregados 01 (um) caminhão PBT de 12 toneladas, equipado com carroceria de madeira com capacidade mínima de 7m³, 01 (uma) moto serra, serras de jardineiro, cordas e escadas.

Para a execução desse serviço é utilizado uma equipe de 05 (cinco) funcionários, dos quais consta 01 (um) motorista e 04 (quatro) ajudantes.

- Remoção de Animais Mortos

Este serviço de limpeza consiste na retirada de animais mortos de pequeno porte das vias e de outros locais públicos.

A remoção é executada utilizando o veículo destinado a coleta de serviços de saúde, mediante solicitação da Secretaria de Serviços Urbanos (SSU).

- Limpeza do Sistema Municipal de Drenagem

Esse serviço compreende a limpeza de córregos e a preservação dos equipamentos componentes do sistema de drenagem presente no Município de Mauá, como bueiros, caixas de captação, poços de visita e as redes de tubulações, com vistas a evitar entupimentos e outros transtornos decorrentes da interrupção da drenagem.

Para a realização desta atividade é disposto 01 (um) caminhão dotado de dispositivo a vácuo e equipe necessária ao manejo dos equipamentos.

- Coleta e Transporte de Resíduos da Construção Civil (RCC) e outros resíduos dispostos irregularmente em vias públicas

A coleta e transporte de RCC apresenta-se como a atividade de retirada de resíduos provenientes de obras e construções, solo e outros materiais das calçadas, canteiros, terrenos baldios, logradouros públicos diversos e outras vias. As informações disponíveis apresentam a quantidade média estabelecida em 2.500 (duas mil e quinhentas) toneladas/mês.

São dispostos 04 (quatro) caminhões PBT de 14 toneladas, equipados com caçamba basculante com capacidade mínima de 5 m³, com idade igual ou menor a 5 anos, além de Pá Carregadeira CAT 930 ou similar e dois ajudantes.



Figura 104: Transporte de resíduos de construção civil e outros materiais

Esses resíduos apresentam-se como um problema para o Município pela deposição irregular de materiais pela população e seu acúmulo em pontos viciados. Um levantamento realizado pela Prefeitura apontou 33 locais de descarte de resíduos e objetos inservíveis no Município (Figura 105).

Esse tipo de descarte representa um impacto direto na deterioração da paisagem urbana e do espaço público. Além de prejuízos com a manutenção e limpeza não programada destes espaços, há prejuízos indiretos causados por acidentes com pedestres, desvalorização de imóveis, entre outros.



Figura 105: Locais de deposição irregular de resíduos (RCC e materiais inservíveis)

Os resíduos considerados de construção civil são enviados à Usina de Reaproveitamento de Resíduos de Construção Civil (RCC) com pátio para triagem, transbordo e beneficiamento de Resíduos de Construção Civil (RCC) localizado na Secretaria de Serviços Urbanos (SSU). A área conta com 3000 m^2 para recebimento, estocagem, triagem e beneficiamento dos RCC. Os demais resíduos - considerados rejeitos - são encaminhados à disposição final.

- Coleta e Transporte de Resíduos de Serviços de Saúde

Esse serviço tem como objetivo a coleta e manejo dos resíduos produzidos em locais que geram resíduos de serviços de saúde (RSS) como hospitais, laboratórios, ambulatórios, postos de saúde, clínicas, consultórios, farmácias e outros estabelecimentos da mesma natureza. A coleta e transporte de RSS deve ser realizado com segurança, a fim de evitar riscos de contaminação à população e ao ambiente.



Figura 106: Coleta dos Resíduos dos Serviços de Saúde

Em 2010, foram coletadas 373 toneladas/ano de resíduos de serviços de saúde, com média de 31t/mês. Os trabalhos são executados de segunda-feira a sábado.

A equipe é composta por 01(um) motorista e 01 (um) ajudante. O veículo utilizado nesta atividade possui carroceria hermeticamente fechada, pintado na cor branca e dotado de emblemas e identificação. Os quantitativos mínimos estabelecidos apresentam 01(um) caminhão de 4 toneladas, equipado com Baú de, no mínimo, 20 m³ para coleta.

A quantidade de resíduos dos serviços de saúde coletada pode ser observada no quadro abaixo e gráfico correspondente, com vistas a possibilitar a análise da execução desta atividade.

Tabela 121: Quantidade de resíduos de serviços de saúde no Município (2004 a 2010)

Coleta de Resíduos dos Serviços de Saúde - Toneladas por ano						
2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
364,15	360,66	375,15	387,51	333,22	339,45	373,90

Fonte: Prefeitura Municipal de Mauá

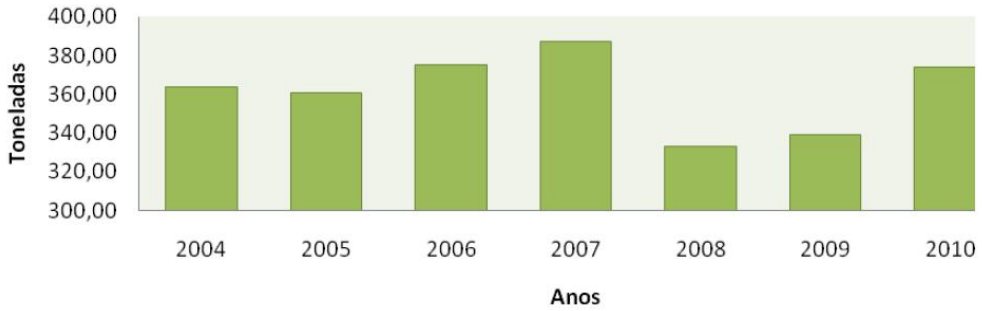


Figura 107: Coleta de Resíduos dos Serviços de Saúde Série Histórica 2004-2010

Fonte: Prefeitura Municipal de Mauá

Os anos de 2008 e 2009 apresentam grande disparidade em relação aos anos anteriores e a 2010, com valores cerca de 8% mais baixos que a média encontrada no período. Não há informações a respeito dos valores mais baixos nesses anos.

Os resíduos de serviços de saúde são coletados pela empresa Lara Central de Tratamento de Resíduos Sólidos Ltda e encaminhados para tratamento na empresa Boa Hora Central de Tratamento de Resíduos.

- Sistemas de Tratamento e de Disposição Final de Resíduos Sólidos no Município

Aterro Sanitário da empresa Lara Central de Tratamento de Resíduos Sólidos Ltda.

Os resíduos coletados pelos serviços de limpeza pública devem ser devidamente acondicionados e transportados para o aterramento, de acordo com as normas estabelecidas pelos órgãos de controle ambiental.

Os resíduos coletados no Município são enviados ao aterro operado pela Empresa Lara Central de Tratamento de Resíduos Sólidos Ltda., compreendido entre a Av. Guaraciaba, nº 430 - Bairro de Sertãozinho (Mauá), e o Rodoanel, e em área contigua ao aterro pertencente à empresa Boa Hora Central de Tratamento de Resíduos.

O aterro tem como origem uma antiga cava de areia e iniciou sua operação em 1991. Atualmente recebe resíduos sólidos domiciliares e inertes produzidos no Município de Mauá e de mais 7 Municípios da região: Diadema, São Bernardo do Campo, Ribeirão Pires, Rio Grande da Serra, São Caetano do Sul, São Vicente e Praia Grande, totalizando em média 3.500t/dia de resíduos. Sua vida útil é estimada em 2 anos e meio na fase atual, tendo uma área de 750 mil m2 para ampliação em fase de análise pelo órgão ambiental competente.

O aterro sanitário localiza-se a cerca de 5 quilômetros da Prefeitura do Município de Mauá e encontra-se devidamente regularizado pelos órgãos fiscalizadores possuindo as licenças de instalação e operação (Figura 108). A área destinada à disposição dos

resíduos é impermeabilizada com camadas de argila compactada e revestida com material geosintético (Polietileno de Alta Densidade – PEAD) (LARA, 2009).



Figura 108: Aterro Sanitário da Empresa Lara Central de Tratamento de Resíduos Ltda
Fonte: Sítio da Internet da Lara Central de Tratamento de Resíduos.

O talude de disposição da atual fase está na cota 850 metros em relação ao nível do mar. O maciço de disposição do aterro encontra-se em boas condições de manutenção com recobrimento vegetal em quase sua totalidade com área de acesso em boas condições de tráfego. O maciço conta com sistema de controle permanente com piezômetros e poços de monitoramento.

Alguns equipamentos utilizados para o aterramento dos resíduos são citados: 2 (dois) tratores de esteira D6 ou similares, 1 (uma) Pá carregadeira CAT 930 ou similar, 1 (uma) retro escavadeira 580 ou similar, 1 (uma) Escavadeira de esteira Poclain ou similar, 1 (uma) motoniveladora 120 B ou similar, 1 (um) rolo compactador CA 25 ou similar, 2 (dois) caminhões basculantes PBT de 23 toneladas, equipados com basculante de capacidade mínima de 10 m³ e 1 (uma) balança eletrônica de capacidade mínima de 60 toneladas.

O aterro conta com sistema de tratamento de efluentes com duas lagoas com equipamentos de aeração e lodo ativado e o descarte dos efluentes é realizado em rio Classe 4. De acordo com as informações da empresa os efluentes atendem aos parâmetros do órgão ambiental mesmo apresentando coloração escura no seu descarte.

O aterro também conta com sistema de recuperação e queima controlada de gás com equipamentos de captação forçada com 215 tubulações. O sistema de queima controlada em flare tem medição on-line e controle de emissão e da qualidade do

biogás. Esse sistema tem potência média estimada de geração de energia elétrica de 20,45 MW (CABRAL, 2009).

A área do aterro ainda conta com a infraestrutura para manutenção de equipamentos, garagens e setor administrativo e instalações de refeitório e vestiários para funcionários.

De acordo com o último Inventário Estadual de Resíduos Sólidos (CETESB, 2012) o aterro foi classificado em condições controladas no que diz respeito à disposição dos resíduos. Na penúltima avaliação o IQR apresentava o índice de 9,4, entretanto na edição atual, recentemente publicada, o aterro recebeu a nota do IQR 7,4. Mudanças ocorridas na metodologia de análise realizada pela CETESB em relação as condições de disposição de resíduos pode ser um dos possíveis motivos do novo enquadramento do aterro.

O IQR de Mauá em comparação à média apresentada pelo Estado de São Paulo pode ser visualizada na Figura 109.



Figura 109: Situação do Aterro de Mauá- IQR em comparação a média do Estado de São Paulo

Fonte: CETESB (2012)

Boa Hora Central de Tratamento de Resíduos

Os resíduos produzidos no Município de Mauá que necessitem de tratamento devido a sua periculosidade são destinados ao aterro Boa Hora Central de Tratamento de Resíduos, localizado a Rua Daniel Pedro Peralta, 925 – Bairro Sertãozinho (Figura 110).





Figura 110: Vista aérea da empresa Boa Hora Central de Tratamento de Resíduos
Central Boa Hora – Fonte: www.boahora.com.br Aterro Boa Hora – Fonte: www.boahora.com.br

Este empreendimento, voltado principalmente à recepção de resíduos perigosos, foi fundado em 1991 e conta com Aterro Industrial Classe IIA e IIB, Incinerador de Resíduos de Serviço de Saúde, Estação de Tratamento de Efluentes físico química, também para resíduos industriais e líquido percolado.
O tratamento oferecido aos resíduos visa possibilitar seu aterramento após diminuir a sua periculosidade a níveis aceitáveis. O aterro, que originalmente recebia resíduos Classe I, atualmente está focado no tratamento de resíduos de serviços de saúde contando com sistema de tratamento com incineração e autoclave em fase de licenciamento ambiental com capacidade para atender 500 kg/h de resíduos.
Além dos sistemas de tratamento, a instalação conta com laboratório de controle e qualidade para dar suporte técnico ao aterro industrial por meio de inspeções visuais e ensaios físico-químicos com base na NBR 10004/2004.
De acordo com dados fornecidos pela empresa, a estação de tratamento físico-químico tem capacidade para tratar 4 m3/h por meio de processo de decantação, filtro de areia, carvão ativado e leito de secagem.

7.2.2 PROGRAMAS DE REDUÇÃO E MINIMIZAÇÃO DE RESÍDUOS

7.2.2.1 PROGRAMA DE COLETA SELETIVA

Nas década de 1990, Mauá teve oficialmente instituído o Programa de Coleta Seletiva de Lixo (Lei Municipal nº 2.502/93) e o Programa de Coleta Seletiva Mauá Reciclando (Decreto Municipal 5.972/99).
O Programa de Coleta Seletiva de Lixo, de 1993, oficializava e legitimava a estratégia da administração municipal em implantar um sistema de coleta seletiva e reaproveitamento de resíduos em toda a cidade, a partir de programas e projetos específicos.
O Programa de Coleta Seletiva “Mauá Reciclando”, de 1999, estabelecia que a segregação dos resíduos dar-se-ia em orgânicos e secos. O programa previa a implantação da coleta seletiva porta-a-porta em um dos bairros da cidade, definido pela administração enquanto projeto piloto, a título de avaliação da implementação e

funcionamento do programa para futura ampliação para o restante do Município. Por meio deste programa foram também implantados os PEVs – Postos de Entrega Voluntária nas escolas da cidade. Nas administrações seguintes, estes postos foram ampliados para novos locais.

Não foram encontrados históricos acerca da implantação, funcionamento, avaliação ou cancelamento destes programas, bem como registros de revogação de tais leis. Entretanto, está na pauta da Secretaria de Meio Ambiente a revisão dos textos e estratégias destes programas para a elaboração da Política Municipal de Gerenciamento Integrado de Resíduos e do Programa de Coleta Seletiva implantado pela atual administração.

A partir de 2009, com a assunção da nova administração e a reorganização administrativa do governo local, foi lançado o Programa de Coleta Seletiva que, atualmente em vigor, está em fase de revisão, renovação e ampliação dos projetos que o constituem.

Este programa tem como objetivo a implantação, no Município, de um sistema de coleta seletiva de resíduos domiciliares, públicos e comerciais por meio do desenvolvimento e implementação de projetos em diferentes áreas e segmentos e tem como pressuposto, o cumprimento de sua função social na inserção dos catadores em seus projetos, considerados atores fundamentais neste cenário.

Como objetivos específicos deste programa, figuram:

- Promover a melhoria da gestão dos resíduos sólidos no Município;
- Desenvolver na comunidade o exercício da cidadania e da corresponsabilidade nas problemáticas questões referentes aos resíduos, por meio de ações educativas que visem a melhoria da qualidade de vida;
- Gerar novos empregos por meio da expansão e fortalecimento da cadeia produtiva da reciclagem, contribuindo para o desenvolvimento econômico do Município;
- Criar novas cooperativas/ associações de catadores de recicláveis, bem como o fortalecimento das já existentes;
- Garantir a participação dos diversos segmentos sociais na elaboração e implementação das políticas públicas referentes ao gerenciamento dos resíduos;
- Incentivar e estimular o uso de novas tecnologias para reciclagem, reaproveitamento, reutilização, tratamento e destinação final de resíduos, compatibilizando os interesses econômicos, sociais e ambientais;
- Reduzir os custos com a limpeza urbana.

O Programa de Coleta Seletiva possui 3 projetos implantados: Ecopontos, Pontos de Entrega Voluntária (PEVs) e AGIR-Mauá, além de programas e ações em educação ambiental. Estão em fase de elaboração dois outros projetos: Mini-usina de Biodiesel (para processamento do óleo de cozinha) e o Projeto Piloto de Coleta Seletiva Domiciliar a ser implantado pela prefeitura em um trecho do bairro Jardim Zaíra e operado pela COOPERCATA, em fase de regularização atualmente.

- Projeto ECOPONTOS

O projeto ECOPONTOS foi criado em função da existência de práticas de descarte irregular de diversos tipos de resíduos, principalmente pequenas reformas e móveis, nas margens dos rios e córregos, em terrenos desocupados e em vias públicas, por parte da população.

A estratégia adotada neste projeto foi a de implantar locais públicos específicos e estruturados para o descarte de tais resíduos, sem qualquer ônus para a comunidade, viabilizando tanto o adequado descarte de pequenas quantidades quanto à correta destinação destes materiais.

Estes locais são dotados de equipamentos e espaços para recebimento de resíduos da construção civil e reformas (da ordem de 0,5 m ou 10 sacos de 50 litros); madeiras; recicláveis (papelão, papel, metal, plástico e vidro); móveis e eletrodomésticos; óleo de cozinha usado; lâmpadas; pilhas e baterias (Figura 111).

Os ECOPONTOS funcionam de segunda a sexta-feira, no período das 7h às 19h e de sábado das 8h às 18h e são operados por funcionários municipais. Estes funcionários são responsáveis pela limpeza e organização dos ECOPONTOS e pelo auxílio e orientação dos usuários.

A população encaminha seus resíduos ensacados (no caso do RCC, dos recicláveis, lâmpadas e terra) e em garrafa PET (caso do óleo de cozinha usado) e deposita no respectivo recipiente (caçamba, bombona, outros).



Figura 111: Ecoponto instalado no Município de Mauá, com equipamentos para descarte de RCC e espaços destinados para recebimento de materiais recicláveis e outros

Os resíduos de construção civil e madeira são recolhidos, diária ou periodicamente, por equipes próprias da Secretaria de Serviços Urbanos e encaminhados para a Usina de Reaproveitamento de Resíduos de Construção Civil. Os demais materiais são recolhidos pela empresa Lara Central de Tratamento de Resíduos LTDA e tem duas destinações específicas: os materiais recicláveis são levados à COOPERMA – Cooperativa de Catadores de Mauá, participantes do projeto AGIR-MAUÁ, e o restante encaminhado ao aterro sanitário para correta disposição. Entretanto, não há mensuração diferenciada – por parte da prefeitura ou da contratada - referente à quantidade total de resíduos recolhidos destes pontos ou quantidade de cada tipo de resíduo. Inexiste também qualquer registro sobre monitoramento de entrega, horários e dias de maiores movimentos, etc.

A equipe da Secretaria de Meio Ambiente está desenvolvendo um estudo para ampliação da quantidade de ECOPONTOS e dos tipos de resíduos coletados, além de estabelecer novas parcerias para o reaproveitamento, reciclagem ou correta destinação dos materiais perigosos (pilhas, baterias, lâmpadas e óleo de cozinha).

No Quadro 51 é possível verificar os locais dos ECOPONTOS implantados no Município de Mauá, totalizando 11 instalações em operação.

Em vistoria realizada nos ECOPONTOS durante o período de elaboração deste estudo, foi verificada a necessidade de reforma em alguns destes locais, em decorrência principalmente, de vandalismos. A readequação dos ECOPONTOS tem como objetivo a organização desses espaços, incluindo melhorias na identificação visual dessas instalações.

Em relação à comunicação e educação ambiental as ações envolveram campanhas porta-a-porta nos bairros onde estão implantados os ECOPONTOS, por meio da distribuição de panfletos informativos (Figura 112) e palestras em escolas e outras organizações.

Quadro 51: Endereços dos ECOPONTOS implantados

ECOPONTO	ENDEREÇO	SITUAÇÃO
Jardim Zaíra	Av. Guerrino Stella, próximo ao nº 357	implantado
Jardim Pilar	Av. Portugal, próximo ao nº 1.067	implantado
Jardim Primavera	Rua das Magnólias, próximo ao nº 06	implantado
Jardim Pedroso	Rua Francisco Ortega Escobar, s/nº	implantado
Parque das Américas	Rua América do Sul, próximo ao nº 886	implantado
Jardim Santa Lídia	Av. Brasil (Viaduto da Saudade)	implantado
Jardim Itapark	Av. Itapark próximo à Praça Osélio de Godoy)	implantado
Jardim Itapeva	Rua Luiz Pacolla, próximo ao nº 21	implantado
Jardim Feital	Av. Benedita Franco da Veiga, próximo ao nº 420	implantado
Jardim Cerqueira Leite	Rua Romano, s/nº	implantado
Jardim Zaíra	Av. Washington Luiz próximo à Av. Ricardo Bechelli	implantado
Jardim Oratório		em implantação
Vila Bocaína		em implantação
Jardim Sônia Maria		em implantação

Cabe ressaltar a importância desses equipamentos como instrumento de educação ambiental e construção de uma nova relação do cidadão com a limpeza pública e a própria cidade sendo que a demanda por estes equipamentos é claramente destacado pela comunidade. Considerando a necessidade de melhorias de ordem geral no sistema de limpeza, especialmente em áreas de ocupações não planejadas e/ou irregulares ou mesmo de difícil acesso (encostas e fundos de vale), é necessário o planejamento de novos equipamentos com a intensificação de campanhas de informação e educação ambiental como parte fundamental nesse processo, assim como a adequação do sistema de limpeza pública em todos os seus aspectos.

A partir dos ECOPONTOS e da sua integração a uma nova logística do sistema de limpeza pública que vai além da coleta regular dos resíduos, é possível implementar um novo modelo de limpeza o qual exige uma ampla participação da população reconhecendo os benefícios desse sistema e apropriando desses equipamentos no seu cotidiano de descarte de resíduos.



Figura 112: Folheto informativo utilizado para orientação da comunidade

- Projeto PEV

Os PEVs – Postos de Entrega Voluntária de Materiais Recicláveis, foram implantados, inicialmente, pelo Projeto Mauá Reciclando, iniciado em 1999. Ao longo dos anos, o número de PEVs foi ampliado, totalizando, em agosto de 2011, 39 unidades em escolas e próprios públicos, além de outros locais.

O objetivo deste projeto é propiciar, à comunidade, locais para entrega de recicláveis em pequenas quantidades, alocados em espaços de uso ou visitação contínuos.

Cada PEV conta com um conjunto de 4 coletores, diferenciados por cores (papel, plástico, metal e vidro) e são gerenciados pelos responsáveis por cada local onde estão instalados (Figura 113).

Para a correta utilização dos PEVs, foram realizadas oficinas educativas junto aos docentes municipais, visando que os mesmos atuassem como agentes multiplicadores para a comunidade escolar e do entorno. Para seu manuseio, manutenção e limpeza, bem como acondicionamento dos recicláveis, foi efetuada a orientação dos funcionários da limpeza destes locais.

Os recicláveis são coletados por meio de roteiro específico semanal, realizado pela Empresa Lara Central de Tratamento de Resíduos LTDA. Parte dos recicláveis coletados é encaminhada à COOOPERMA e o restante é destinado ao aterro sanitário.

Em visita realizada a um dos pontos de entrega voluntária, observou-se que os equipamentos estavam alocados em ponto de pouca visibilidade e difícil acesso para a população. Verificou-se, ainda, materiais recicláveis espalhados em cima e no entorno dos recipientes (Figura 114) indicando o mau uso do equipamento ou seu subdimensionamento. Todos estes fatores indicam a necessidade de uma reavaliação do projeto e de suas estratégias.

Está no planejamento estratégico da equipe da Secretaria de Meio Ambiente a realização de vistorias nos PEVS para avaliação de suas condições e uso. Durante estas vistorias, serão também coletadas informações sobre a atuação dos docentes e demais responsáveis no estímulo do uso do PEV pela comunidade. Os dados coletados serão sistematizados e analisados a fim de que seja realizada a adequação do projeto e identificadas suas principais deficiências.

Cabe uma avaliação, também, considerando a possibilidade de utilizar contêineres ou caçambas sem separação de cores, simplificando a separação de materiais recicláveis secos, pois os materiais são encaminhados para uma triagem mais minuciosa dispensando essa separação por tipo de material pela população.



Figura 113: PEVs localizados no Município de Mauá



Figura 114: PEV com material reciclável sobre os equipamentos

- Projeto AGIR-MAUÁ

O projeto AGIR-MAUÁ é um sistema de gerenciamento integrado de resíduos recicláveis que concilia oferta de trabalho, capacitação profissional e preservação do meio ambiente, incentivando o empreendedorismo de tecnologias voltadas à reciclagem.

O projeto tem como objetivos:

• Criar atrativos para a instalação de empresas que utilizam matérias-primas recicladas em seus processos de fabricação, reduzindo custos de transporte e fortalecendo a economia local;

• Gerar empregos diretos e indiretos que aqueçam a economia da região;

• Incentivar a inovação tecnológica e o empreendedorismo;

• Reduzir custos com a destinacão final de resíduos:

- Incluir, de forma gradual, os catadores locais;
- Promover o nivelamento educacional aos cooperativados;
- Promover a inclusão digital e cursos de qualificação profissional.

Considerando a produção do Polo Petroquímico de Capuava, somado à vocação do Município na cadeia produtiva do plástico, sua localização estratégica, facilidade logística, existências de áreas livres e os incentivos fiscais municipais, Mauá tem grande potencial de exploração comercial de recicláveis.

Segundo informações das Secretarias de Desenvolvimento Econômico e Social (SDES) e Meio Ambiente (SMA), o projeto atua em 5 frentes, detalhadas a seguir.

a) Coleta seletiva

Realizada por meio da entrega voluntária nos PEVs. O projeto atua hoje com 39 PEVs (37 escolas municipais e dois prédios públicos), 4 condomínios e 21 empresas. Periodicamente, são feitas novas inclusões.

b) Unidade de Triagem

Atualmente encontra-se instalada uma unidade de triagem para a COOPERMA e está em fase de instalação uma segunda unidade para uso da COOPERCATA quando esta estiver regularizada. Nestes locais (galpões) é realizado o recebimento dos materiais recicláveis e sua triagem para posterior comercialização.



Figura 115: Visão geral do galpão de triagem da COOPERMA

A COOPERMA foi fundada em 2003, com o propósito de auxiliar na coleta seletiva na cidade e na destinação adequada dos resíduos. Seu galpão está localizado na Vila Carlina. Atualmente, a cooperativa conta em seu quadro 16 cooperados e, em 2011,

processou a quantidade de aproximadamente 502 toneladas de resíduos. A média mensal de retirada de cada cooperado varia em função da quantidade de horas de serviços prestados ao longo de mês, uma vez que os horários de trabalhos não são estritamente seguidos. A variação desta renda está entre R$ 300,00 e R$ 600,00 mensais (Figura 115).

c) Rede de comercialização

Com a estruturação da coleta seletiva e das cooperativas, a Secretaria de Desenvolvimento Econômico e Social (SDES) atua no fortalecimento de uma rede de comercialização de recicláveis e no trabalho conjunto entre as cooperativas para obterem grandes volumes que permitam negociação direta com as indústrias que fazem uso desta matéria-prima.

d) Beneficiamento do plástico

A proposta é que as cooperativas atuem no beneficiamento do plástico, fornecendo matéria-prima às empresas que atuam na transformação do plástico.

e) Comercialização direta às empresas

Formação de parcerias entre as cooperativas e empresas recicladoras.

7.2.2.2 PROJETO USINA DE REAPROVEITAMENTO DE RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO CIVIL (RCC)

O projeto Usina de Reaproveitamento de RCC consiste em um projeto piloto, implantado em um pátio de cerca de 3000 m^2 localizado na Secretaria de Serviços Urbanos, compreendendo uma área de triagem e transbordo (ATT) e unidade de beneficiamento de Resíduos de Construção Civil. A área conta com espaço para recebimento, estocagem, triagem e beneficiamento desses materiais (Figura 116).

Os resíduos coletados pela empresa Davi Alves Oliveira ME nos locais de disposição irregular de resíduos no Município e os coletados nos ECOPONTOS são encaminhados a esse local. Neste pátio é realizada a triagem dos materiais, separando-se ferros, madeiras e outros materiais inservíveis à reutilização ou beneficiamento. Os rejeitos são encaminhados ao aterro sanitário.

Os materiais passíveis de processamento são encaminhados a uma máquina trituradora de resíduos da construção civil, com capacidade de processamento de 30 t/mês. A máquina é operada por equipe própria da secretaria. Não existem registros sobre a quantidade de RCCs recebidas ou processadas mensalmente.

O produto do processamento dos materiais, após triagem e beneficiamento, varia de pedra brita nº 1 a nº 8, sendo a trituradora regulada conforme a necessidade de uso dos materiais na manutenção de vias, praças, logradouros, próprios públicos e outros locais, cuja responsabilidade pelos reparos pertence à SSU.

Está em discussão e elaboração no Município de Mauá o projeto final e a regularização da atividade de beneficiamento de RCC, inclusive para fins de licenciamento da área.

7.2.3 LEGISLAÇÃO MUNICIPAL

A regulação das atividades que envolvem a limpeza urbana no Município constitui passo fundamental na sua organização em conformidade com a realidade observada na cidade. O Município de Mauá possui leis e decretos que tratam direta ou indiretamente das questões relacionadas aos resíduos. Dentre elas, podem ser citadas o Código de Posturas, a Lei Orgânica, e o Plano Diretor.



Figura 116: Área de triagem, transbordo e beneficiamento de RCC.

Os principais instrumentos legais que regulam a gestão da limpeza pública e dos resíduos sólidos gerados no Município de Mauá são apresentados a seguir:
A Lei Orgânica do Município de Mauá, publicada em 30 de março de 1990, dispõe a respeito da temática dos resíduos em seu Título quinto, capítulo quarto – Do meio

Ambiente. Abaixo, são apresentados os artigos que regulamentam o tema, presentes no referido capítulo.

O Art. 157 determina que o Poder Público Municipal deverá adotar política severa no que tange a destinação dos resíduos sólidos, líquidos e gasosos, com fiscalização permanente, independentemente do serviço prestado pela concessionária ou prestadora de serviços. Já o Art. 15 aponta que todos os aterros sanitários, usinas de reciclagem e afins, serão de responsabilidade do Município, devendo buscar soluções junto a Municípios da região, quanto aos problemas comuns, referentes a detritos, pautando a possibilidade de soluções em nível regional. O Art. 159 determina que a municipalidade adotará medidas que visem resolver o problema de resíduos sólidos, resultantes do trabalho de limpeza pública, e, para tanto, previamente consultará os órgãos estaduais e municipais competentes, para elaborar projetos que venham a dar adequação necessária à integração ao zoneamento local. Por fim, o Art. 160 estabelece que todo lixo oriundo do serviço de saúde (hospitais, postos de saúde, farmácias, laboratórios, consultórios dentários ou médicos, e outros da mesma qualidade), deverá ser incinerado, descrevendo em seu primeiro parágrafo a obrigatoriedade da utilização de veículo especial para coleta dos resíduos oriundos dos serviços de saúde e em seu segundo parágrafo o treinamento para os trabalhadores da coleta de lixo da área hospitalar.

O Plano Diretor de Mauá também apresenta regulação a respeito do tema, em seu nono capítulo, seção décima quarta - Da Coleta dos Resíduos Sólidos e da Limpeza Urbana, como pode ser observado a seguir.

O Art. 214 do Plano Diretor de Mauá estabelece a obrigatoriedade da elaboração do Plano Municipal de Coleta dos Resíduos Sólidos e de Limpeza Urbana, considerando a influência no aspecto ambiental, desenvolvimento econômico, bem-estar e saúde pública. Seu parágrafo aponta a responsabilidade compartilhada entre o Poder Público Municipal e os geradores de resíduos, para a coleta dos resíduos sólidos. A seguir, no Art. 215 estabelece as diretrizes do Plano Municipal de Coleta dos Resíduos Sólidos e de Limpeza Urbana, as quais são transcritas na íntegra abaixo.

I - incentivar os processos para obter menor geração de resíduos sólidos, reutilização, recuperação e o reaproveitamento da parcela reciclável do produto;

II - racionalizar a operação dos serviços;

III - implantar a coleta seletiva e a destinação às usinas de reciclagem;

IV - aprimorar continuamente o sistema de fiscalização para que tenha caráter preventivo, educativo e punitivo;

V - executar a limpeza urbana visando à funcionalidade, o aspecto paisagístico, a qualidade de vida e padrões de desenvolvimento sustentável;

VI - gerenciar com metodologia e tecnologia que permitam manter o controle, a informação acessível e a avaliação permanente da qualidade e dos custos dos serviços prestados à municipalidade em todo o sistema.

Já o Art. 216 define as ações do Plano Municipal de Coleta dos Resíduos Sólidos e de Limpeza Urbana, na forma apresentada abaixo.

I - execução de coleta, remoção de resíduos sólidos provenientes de residências e estabelecimentos comerciais, de serviços de limpeza urbana, de saúde pública, sendo os demais de responsabilidade dos geradores;
II - fiscalização dos serviços de limpeza urbana e coleta dos resíduos sólidos;
III - fiscalização da disposição dos resíduos sólidos;
IV - promoção de programas de coleta seletiva referente a resíduos sólidos recicláveis e seu aproveitamento, bem como de resíduos inertes da construção civil;
V - integração e articulação entre os Municípios da região, na busca de soluções consorciadas quanto a destinação dos resíduos sólidos, com medidas compensatórias quando o Município for receptor da destinação final dos resíduos oriundos de outros Municípios;
VI - execução dos serviços de limpeza urbana em geral, envolvendo atividades de poda, varrição, capinagem, desassoreamento e limpeza de vias hídricas, limpeza de locais de feiras livres e eventos municipais, utilizando recursos técnicos de forma eficaz, com menor custo para o Município e priorizando a segurança das pessoas envolvidas;
VII - promoção à educação, conscientização e a informação da população no aspecto de limpeza urbana.

Por fim, o Código de Posturas Municipal, Lei nº 2260 de 1989, em seu segundo capítulo – Da Higiene e da Utilização de Logradouros Públicos, seção primeira - Das Condições de Limpeza e Drenagem, estabelece as diretrizes a seguir. Em seu Art. 2º, determina que o serviço de limpeza dos logradouros públicos será executado direta ou indiretamente pela Prefeitura, bem como a coleta de lixo domiciliar, comercial e industrial, desde que acondicionado em recipientes próprios. O primeiro parágrafo do referido artigo regulamenta a possibilidade da Prefeitura, mediante cobrança de preço público, realizar a remoção de RCC ou de outros resíduos sólidos. O segundo e terceiro parágrafos reitera a necessidade de incineração dos resíduos sólidos oriundos dos serviços de Saúde.

A seguir, é apresentado quadro resumo contemplando as Leis e Decretos em vigência no Município de Mauá que versam acerca da limpeza urbana e gestão dos resíduos.

Quadro 52: Legislação Municipal

QUADRO LEGISLAÇÃO MUNICIPAL – RESÍDUOS SÓLIDOS	
Lei 2260/89	Código de Posturas Municipais
Lei 3057/94	Altera a lei n° 2260/89
Decreto 5384/95	Regulamenta Lei 2.260/89 - alterada p/ Lei 2.378/91 que dispõe sobre posturas municipais, rev. Dec. 4.356/90
Decreto 5970/99	Disposição de resíduos sólidos inertes.
Lei 3193/99	Devolução e disposição final de baterias
Lei 3289/00	Criação do cadastro municipal de comércio de produtos perigosos e afins.
Lei 2502/93	Institui o Programa de Coleta seletiva
Lei 2828/98	Institui o Programa de coleta seletiva de lixo no âmbito no Município de Mauá.
Decreto 5972/99	Programa de Coleta Seletiva Mauá reciclando
Lei 2126/87	Proíbe despejo de lixo no Município de Mauá, oriundo de outros Municípios.
Lei 3197/99	Coleta e disposição dos pneumáticos inservíveis de estabelecimentos comerciais do ramo.
Lei 2992/98	Forma de acondicionamento de ferro, sucatas e materiais reutilizáveis e/ou recicláveis.
Lei 2554/94	Cria o conselho de Meio ambiente do Município.
Lei 761/64	Dispõe sobre lançamento de resíduos sólidos ou líquidos em cursos d'água.
Lei 640/63	Dispõe sobre a cobrança de taxa de limpeza pública e dá outras providências.
Lei 842/66	Autoriza a instalação de cestos para recepção de papeis.
Lei 1264/72	Autoriza convênio c/ Secretaria Est. Neg. Econ. E Planejamento estudo disposição final resíduos sólidos.

7.2.4 DIAGNÓSTICO ECONÔMICO-FINANCEIRO PARA OS SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA

Neste item são apresentados os serviços executados e seus quantitativos, além dos custos estabelecidos em contrato para a limpeza urbana do Município de Mauá.
A seguir, são apresentados os quantitativos e os custos dos serviços:

Tabela 122: Relação de Quantidades e Custos dos Serviços de Limpeza Urbana de Mauá

Relação de Quantidades e Custos para os Serviços de Limpeza Urbana de Mauá

SERVIÇO/EQUIPAMENTOS	Unidade	Quantidade	Custo Unitário	Custo Total
Coleta e Transporte de Resíduos Sólidos Domiciliares, inclusive de Feiras Livres	tonelada	82.800	79,23	R$ 6.560.244,00
Coleta e Transporte de Resíduos em Caçambas Brooks, incluindo Áreas de Difícil Acesso	tonelada	3.960	228,67	R$ 905.533,20
Coleta e Transporte de Resíduos sólidos Oriundos do Sistema de Saúde	tonelada	360	2.294,76	R$ 826.113,60
Varrição Manual	km	28.800	75,48	R$ 2.173.824,00
Varrição Mecanizada	km	4.800	77,37	R$ 371.376,00
Limpeza, Lavagem e Desinfecção de Áreas Pós Feiras-Livres	m²	5.280.000	0,18	R$ 950.400,00
Lavagem de Vias, Logradouros Públicos e afins	hora	2.280	88,99	R$ 202.897,20
Limpeza de Piscinões	equipe	12	48.463,67	R$ 581.564,04
Conservação de áreas ajardinadas	equipe	12	18.540,00	R$ 222.480,00
Pintura de Guias	m²	36.000	0,57	R$ 20.520,00
Raspagem de Sarjetas	m²	6.000	0,76	R$ 4.560,00
Capinação Manual	m²	156.000	1,05	R$ 163.800,00
Coleta e Transporte de Resíduos em áreas de disposição irregular	tonelada	30.000	49,6	R$ 1.488.000,00
Poda de Galhos de Árvores e Afins	hora	2.280	121,35	R$ 276.678,00
Remoção de Animais Mortos	hora	720	69,23	R$ 49.845,60
Caminhão com dispositivo de vácuo	hora	1.200	91,25	R$ 109.500,00
Encarregado	hora	1.200	22,53	R$ 27.036,00
Ajudante	hora	8.400	13,25	R$ 111.300,00
Destinação Final de Resíduos Sólidos através de Aterro Sanitário	tonelada	96.000	60,53	R$ 5.810.880,00
Total				**R$ 20.856.551,64**

* Valores de 2010 - Contrato nº 15/2010

As informações obtidas da base contratual nº 15/2010 para a execução dos serviços apresentam os quantitativos e os custos dos serviços.

Para o serviço de coleta e transporte de resíduos sólidos domiciliares, a base contratual dimensiona a quantidade de 82.800 t/ano, sendo que a base real dessa geração, levantada no diagnóstico, foi de 91.560 toneladas. Ressalta-se que esses valores referem-se aos resíduos coletados nos caminhões coletores compactadores conforme o relatório de pesagem no aterro sanitário. A coleta e transporte de resíduos em caçambas Brooks, incluindo áreas de difícil acesso, que na base contratual apresentam 3.960 toneladas, alcançou os valores de 4.489,84 toneladas/ano. Portanto, em função dessa evolução o valor de coleta em 2010 totalizou R$ 6.814.509,38.

O custo com aterro sanitário somou, em 2010, o total de R$ 6.833.491,37 apresentando uma evolução de 17,6% em relação aos valores contratuais.

Com referência aos resíduos de serviços de saúde a quantidade gerada, em 2010, foi de 373,9 toneladas, a um custo de R$ 1.118.923,43, em função do preço praticado a partir de março/2010 para a coleta/transporte/tratamento (R$ 3.155,00/tonelada).

Para a varrição manual o diagnóstico apresentou o quantitativo de 32.156 km varridos, portanto, 3.356 km a mais em relação à referência contratual de 28.800 km. Quanto à varrição mecanizada, o quantitativo praticado em 2010 foi de 2.062,26 km varridos, a um custo de R$ 157.829,67.

O quantitativo de horas para o serviço de lavagem de vias para o ano de 2010 totalizou 1.102 horas, estando previsto no contrato 2.280 horas.

Com relação aos serviços de limpeza pública, o valor total em 2010 foi de R$ 23.521.683,22 em contrapartida ao apresentado como referência na Tabela 14 (R$ 20.856.551,64), justificado pelos aumentos dos quantitativos juntamente com o preço praticado para resíduos de serviços de saúde.

A composição dos custos dos serviços de limpeza executados no Município de Mauá em 2010, por tipo de serviço, é apresentado na Figura 117.

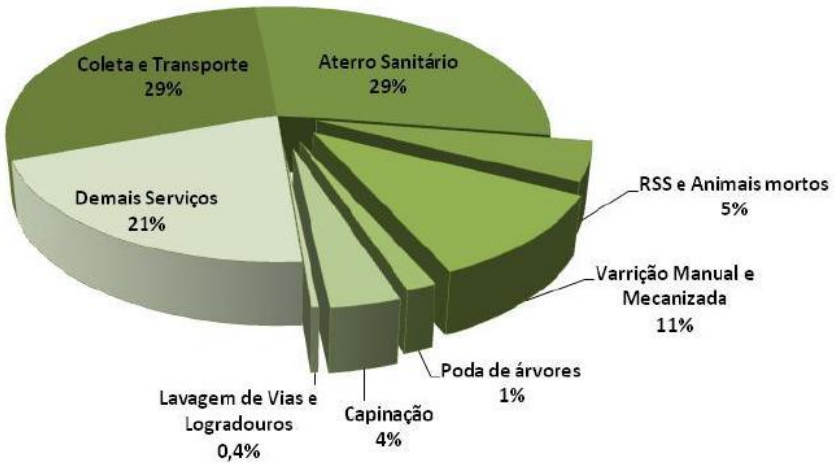


Figura 117: Composição dos custos dos serviços executados no Município de Mauá no ano de 2010

Verifica-se no gráfico que os maiores custos estão relacionados à coleta e transporte e à disposição final de resíduos no aterro.

A evolução dos custos de 2009 para 2010 foi de R$ 3.837.271,85 representando um acréscimo de cerca de 19,4%. Esse acréscimo é justificado pelos reajustes contratuais, ofertas de mais serviços como a varrição mecanizada e lavagem de vias, assim como aumento dos quantitativos dos serviços.

O custo total, em 2010, de R$ 23.521.683,22 para os serviços de limpeza no Município de Mauá representou um custo per capita de R$ 56,39. Comparando esse dado com a referência do SNIS (2011) que apresentou a média nacional de R$ 72,25 hab./ano, constata-se que os custos dessa despesa no Município estão significativamente menor do que o praticado no país.

7.3 ESTIMATIVA DE GERAÇÃO DE RESÍDUOS DOMICILIARES E DE VARRIÇÃO NO MUNICÍPIO DE MAUÁ

Para a elaboração do Plano Municipal de Resíduos do Município de Mauá, conforme diretrizes estabelecidas pela Lei Federal nº 11.445 de 2007 (BRASIL, 2007), este capítulo apresenta o estudo de geração de resíduos sólidos domiciliares e de varrição em um horizonte de curto, médio e longo prazo. Tal estudo se faz necessário na medida em que o Plano estabelece como princípios fundamentais, a ampliação progressiva do acesso aos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, a qualidade e eficiência na sua prestação e a sustentabilidade econômica.

Os tópicos a seguir trazem o Estudo de Geração de Resíduos para os próximos 30 anos que subsidiam as propostas apresentadas neste trabalho.

7.3.1 PROJEÇÃO DA GERAÇÃO DE RESIDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES E DE VARRIÇÃO

Esse estudo tem como objetivo projetar a quantidade de resíduos sólidos (domiciliares e de serviços de limpeza urbana) que serão gerados entre 2012 e 2042 para subsidiar a previsão de instalações e equipamentos necessários para o manejo desses resíduos e seus respectivos custos de implantação e operação. A quantidade de resíduos sólidos a ser gerada nos próximos 30 anos foi feita a partir de estimativas sobre a evolução do crescimento da população e da geração per capita, entre outros.

7.3.1.1 METODOLOGIA E PREMISSAS

O estudo traça a linha de geração de resíduos do Município em uma determinada faixa de tempo, mostrando-se de extrema importância para o Plano de Resíduos por possibilitar o cenário da situação atual e futura, auxiliando na elaboração de propostas e metas de modo eficiente.

Para a projeção populacional foram utilizados os dados mais atuais disponíveis do Censo IBGE 2010, com a taxa de crescimento populacional disponível e ponderada para o período em questão.

A Prefeitura Municipal de Mauá, por meio da Secretaria de Planejamento, projetou a evolução populacional para o Município, mas considerou apenas domicílios particulares permanentes, descartando os domicílios coletivos e improvisados. Para se conformar adequadamente o Estudo de Geração de Resíduos com o crescimento populacional e a geração de resíduos, é importante que a abrangência do estudo seja a mais completa possível, considerando a população residente, em sua totalidade. Portanto, para o Plano Municipal de Resíduos será considerado o estudo a partir dos dados do Censo IBGE, apresentado neste capítulo.

Em relação à geração de resíduos foram elaborados dois cenários de projeção simulando uma situação desejável e outra menos adequada, facilitando a análise dos dados. Considerando a projeção populacional com base nos dados do IBGE 2010, o Cenário 1 apresenta uma taxa de crescimento de geração per capita de 1% ao ano, sendo o cenário positivo, ideal a ser alcançado – e possível - se aplicadas medidas de minimização da geração e instituído um efetivo e contínuo programa de Educação Ambiental, com vistas principalmente a diminuição da geração de resíduos.
O Cenário 2 projeta uma geração de 2,14% ao ano, taxa média de geração de resíduos no Município nos últimos 6 anos (2004 a 2010). Essa situação representa um cenário negativo, devendo ser evitado, de acordo com o preconizado pela legislação atual, a qual postula a minimização da geração como fator de fundamental importância.

7.3.1.2 CÁLCULOS DE PROJEÇÃO POPULACIONAL E GERAÇÃO DE RESÍDUOS

Para os cálculos foram observados os seguintes parâmetros:

- Para a projeção populacional: foi adotada a metodologia de projeção matemática do tipo polinomial, com intervalos de dez anos, ponderada em função das Taxas Geométricas de Crescimento Anual da População, disponibilizadas pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, referentes aos anos de 1981- 1990, 1991- 2000 e 2001-2010.
- O índice per capita de geração de resíduos de 0,63 kg/dia, foi calculado por meio da quantidade de resíduos coletada nos caminhões coletores compactadores, somados à varrição e as caçambas estacionárias tipo Brooks. Somando-se esses quantitativos, obteve-se uma coleta diária, em 2010, de 262 t/dia de resíduos. Esses dados são a base para o cálculo da geração de resíduos para o Município no período de 2012 a 2042.
- Os cálculos para esse estudo iniciam-se em 2012, aplicando-se sobre 2010 e 2011 os índices de crescimento de geração de resíduos de 2,14% (taxa média encontrada no Município no período de 2004 a 2010). A partir desse crescimento de geração foram simulados 2 Cenários.
- Cenários de geração de resíduos: Cenário 1, com crescimento de 1% ao ano e Cenário 2 com crescimento de 2,14% ao ano.

Os cálculos de geração de resíduos estão apresentados na Tabela 123 e Tabela 124.

Cenário 01: crescimento de 1% da geração per capita de resíduos

Tabela 123: Crescimento de geração per capita de resíduos - 1% ao ano

Ano	Expansão Populacional (hab)	Índice de Geração de Resíduos Domiciliares (kg/hab/dia)	Geração de Resíduos Domiciliares (kg/dia)	Resíduos para Tratamento (t/dia)	Resíduos para Tratamento (t/ano)
2012	422.084	0,65	274.537	274,54	100.205,97
2013	424.616	0,66	278.946	278,95	101.815,28
2014	427.164	0,66	283.426	283,43	103.450,43
2015	429.727	0,67	287.978	287,98	105.111,85
2016	432.305	0,68	292.603	292,60	106.799,94
2017	434.899	0,68	297.302	297,30	108.515,15
2018	437.509	0,69	302.076	302,08	110.257,90
2019	440.264	0,70	307.018	307,02	112.061,74
2020	442.844	0,70	311.906	311,91	113.845,59
2021	445.250	0,71	316.737	316,74	115.608,93
2022	447.481	0,72	321.507	321,51	117.349,94
2023	449.538	0,73	326.215	326,21	119.068,33
2024	451.420	0,73	330.856	330,86	120.762,48
2025	453.127	0,74	335.428	335,43	122.431,26
2026	454.659	0,75	339.928	339,93	124.073,81
2027	456.017	0,76	344.353	344,35	125.688,94
2028	457.201	0,76	348.699	348,70	127.275,19
2029	458.209	0,77	352.963	352,96	128.831,33
2030	459.043	0,78	357.142	357,14	130.356,68
2031	459.702	0,79	361.230	361,23	131.849,11
2032	460.417	0,79	365.410	365,41	133.374,82
2033	461.134	0,80	369.639	369,64	134.918,18
2034	461.851	0,81	373.916	373,92	136.479,41
2035	462.570	0,82	378.243	378,24	138.058,70
2036	463.290	0,83	382.620	382,62	139.656,26
2037	464.010	0,83	387.047	387,05	141.272,31
2038	464.732	0,84	391.526	391,53	142.907,06
2039	465.456	0,85	396.057	396,06	144.560,73
2040	466.180	0,86	400.640	400,64	146.233,53
2041	466.905	0,87	405.276	405,28	147.925,69
2042	467.632	0,88	409.966	409,97	149.637,47

Cenário 02: crescimento de 2,14% da geração per capita de resíduos

Tabela 124: Crescimento de geração per capita de 2,14% ao ano

Ano	Expansão Populacional (hab)	Índice de Geração de Resíduos Domiciliares (kg/hab/dia)	Geração de Resíduos Domiciliares (kg/dia)	Resíduos para Tratamento (t/dia)	Resíduos para Tratamento (t/ano)
2012	422.084	0,65	274.537	274,5	100.205,97
2013	424.616	0,66	282.094	282,1	102.964,48
2014	427.164	0,68	289.860	289,9	105.798,93
2015	429.727	0,69	297.839	297,8	108.711,40
2016	432.305	0,71	306.039	306,0	111.704,05
2017	434.899	0,72	314.463	314,5	114.779,09
2018	437.509	0,74	323.120	323,1	117.938,77
2019	440.264	0,75	332.113	332,1	121.221,24
2020	442.844	0,77	341.208	341,2	124.540,91
2021	445.250	0,79	350.404	350,4	127.897,39
2022	447.481	0,80	359.695	359,7	131.288,80
2023	449.538	0,82	369.082	369,1	134.714,87
2024	451.420	0,84	378.558	378,6	138.173,82
2025	453.127	0,86	388.122	388,1	141.664,35
2026	454.659	0,87	397.768	397,8	145.185,36
2027	456.017	0,89	407.494	407,5	148.735,37
2028	457.201	0,91	417.294	417,3	152.312,45
2029	458.209	0,93	427.164	427,2	155.914,91
2030	459.043	0,95	437.100	437,1	159.541,59
2031	459.702	0,97	447.095	447,1	163.189,54
2032	460.417	0,99	457.373	457,4	166.941,17
2033	461.134	1,01	467.888	467,9	170.779,04
2034	461.851	1,04	478.644	478,6	174.705,14
2035	462.570	1,06	489.648	489,6	178.721,50
2036	463.290	1,08	500.905	500,9	182.830,19
2037	464.010	1,10	512.420	512,4	187.033,34
2038	464.732	1,13	524.200	524,2	191.333,12
2039	465.456	1,15	536.251	536,3	195.731,75
2040	466.180	1,18	548.579	548,6	200.231,50
2041	466.905	1,20	561.191	561,2	204.834,69
2042	467.632	1,23	574.093	574,1	209.543,77

A base dos cálculos populacionais, de quantitativos de resíduos e de índice de geração per capita, foi produzida a partir dos valores encontrados para o ano de 2010 aplicados os índices de crescimento da população e de crescimento de geração de resíduos para 2010 e 2011. A partir dessa base e iniciando a projeção em 2012, cada Cenário proposto teve o crescimento de geração de resíduos diferenciado conforme já apresentado. Com vistas a subsidiar a comparação entre os dois Cenários propostos, é apresentado o gráfico abaixo, sendo possível verificar a diferença na quantidade de resíduos projetada nos 2 Cenários.

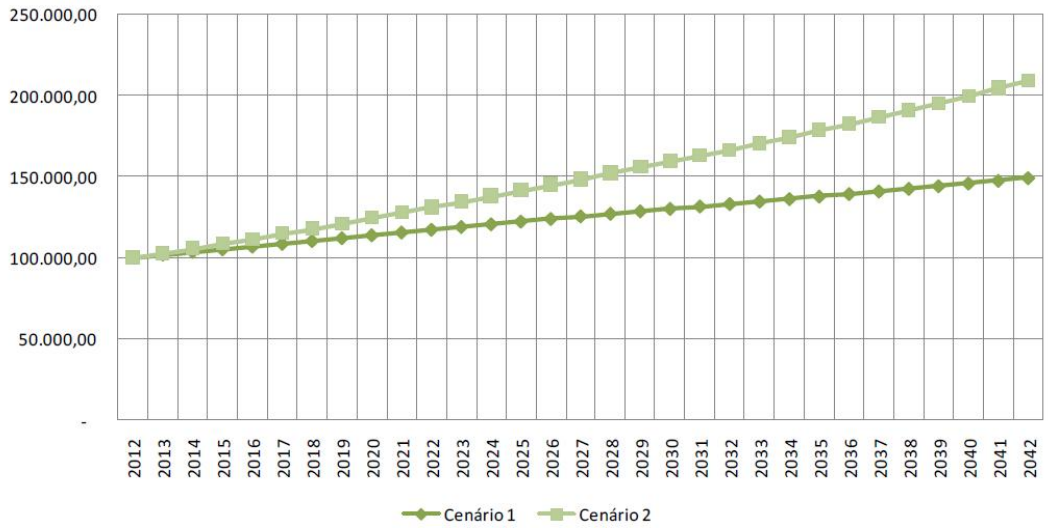


Figura 118: Comparativo de projeção de geração de resíduos entre os Cenários 1 e 2

A projeção de menor geração no Cenário 1 pressupõe ações de minimização e de educação o que se espera reduzir a taxa de crescimento da geração de resíduos. Os índices deste cenário são propostos como base para o dimensionamento e cálculos dos equipamentos, serviços e programas previstos para o Município de Mauá, apresentados no item “Estudo Econômico Financeiro para o Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos”.

7.4 DIRETRIZES E METAS PARA O SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DO MUNICÍPIO DE MAUÁ

Para uma gestão mais eficiente e qualificada dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, conforme preconiza a Lei nº 11.445/2007, é necessário o estabelecimento de diretrizes e metas com ações de curto, médio e longo prazo. Nesse item, portanto, são discutidas as diretrizes e metas, considerando a recente legislação do país.

Baseadas na Lei de Saneamento Ambiental (Lei nº 11.445/207), na Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305) e seu Decreto Regulamentador nº 7.404 e na Política Estadual de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.300/2006) são estabelecidos os seguintes princípios:

- Universalização

De acordo com a Lei nº 11.445/2007, deve-se buscar a ampliação progressiva do acesso de todos os domicílios aos serviços públicos de saneamento básico conforme suas necessidades, e com prestação de serviços realizada da maneira mais eficaz possível. Entende-se por saneamento básico "o abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos realizados de forma adequada à saúde pública e à proteção do meio ambiente".

A universalização dos serviços de limpeza urbana, que implica na ampliação do atendimento a todos os munícipes (inclusive nas áreas de difícil acesso), requer

logística tecnicamente definida e estruturada, tanto para os roteiros quanto para as frequências, e uso de equipamentos públicos adaptados à realidade local.

- Qualidade e eficiência dos serviços

Os serviços devem ser prestados com qualidade e eficiência, de modo a atender as demandas do Município.

Para que essa diretriz seja atendida deve-se buscar a melhoria da estrutura de gestão e operação buscando adaptar-se às exigências de padronização e regularidade de serviços adequados. A execução adequada desses serviços e a sua sustentabilidade exigem da administração municipal recursos humanos tecnicamente capacitados, novas ferramentas de gestão, além de equipamentos adequados para a sua execução.

- Minimização

A redução da geração e da quantidade de resíduos destinados atualmente ao aterro sanitário privado, localizado no Município que deverá ocorrer através de programas de gerenciamento, de coleta seletiva e de reaproveitamento de resíduos.

- Redução nos impactos ambientais

Os impactos ambientais diminuem na medida em que são dados tratamentos adequados aos resíduos, considerando as práticas de manejo, de reciclagem,reaproveitamento de materiais e valorização, além da diminuição da própria quantidade de resíduos destinados ao aterro sanitário.

- Controle Social

Entende-se por controle social "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."

Esse controle social poderá ser realizado de diversas formas, como vem ocorrendo no Município por meio da Câmara Técnica de Resíduos.

Para atendimento desses princípios são apresentadas as diretrizes gerais e metas para o sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos do Município de Mauá.

São apresentadas 06 diretrizes gerais, conforme abaixo:

- Reestruturação do Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos.
- Programas de Redução e Minimização de Resíduos – Coleta Seletiva.
- Programas de Redução e Minimização de Resíduos – Resíduos de Construção Civil (RCC).
- Programa de Valorização e Reaproveitamento de Resíduos: Fração Orgânica e Rejeitos.
- Programa de Educação Ambiental e Comunicação Social.
- Promoção do Controle Social e fortalecimento da Câmara Técnica de Resíduos.

Para cada diretriz é apresentada sua fundamentação teórica e as ações para seu alcance:

Quadro 53: Diretriz de Reestruturação do Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

Diretriz	*Reestruturação do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos*
Fundamentação	O sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos do Município de Mauá deve passar por reestruturação dos serviços que o compõem, tanto na parte de infraestrutura, quanto no controle efetivo e na melhoria de sua execução. De acordo com a Lei nº 11.445/2007, os seguintes princípios devem ser considerados: universalização do acesso; integralidade; serviços realizados de forma adequada com a adoção de métodos, técnicas e processos que considerem as peculiaridades locais e regionais; eficiência e sustentabilidade econômica com a utilização de tecnologias apropriadas, considerando a capacidade de pagamento dos usuários e a adoção de soluções graduais e progressivas. Dessa forma o Plano Municipal de Resíduos Sólidos busca a ampliação progressiva do acesso a esses serviços, com qualidade e eficiência na sua prestação, visando à minimização da geração e da quantidade de resíduos destinados ao aterro sanitário, por meio de programas de reciclagem e de reaproveitamento de resíduos, com redução dos impactos ambientais.
Objetivo	Melhorar a estrutura de gestão, operação e fiscalização dos serviços de limpeza urbana, buscando qualidade e eficiência na sua prestação.

Projetos, ações e metas para atendimento da diretriz

Descrição	Metas				Responsabilidade
	Emergenciais	Curto Prazo (até 4 anos)	Médio Prazo (até 8 anos)	Longo Prazo (de 8 a 30 anos)	
Readequar a logística de coleta, com adoção de equipamentos adequados a cada região/setor		X	X	X	ARSAE/SSU
Elaborar Plano de Conteinerização para regiões centrais, estabelecimentos comerciais e áreas verticalizadas		X			SSU
Implantar papeleiras em vias públicas		Ampliação das papeleiras no centro expandido e nas vias de maior fluxo de pedestre	Centros de bairros e áreas com maior fluxo de pedestres nos bairros		SSU
Definir indicadores de qualidade para a prestação dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos		X	X		ARSAE/SMA/SSU
Desenvolver sistema de gestão integrada de resíduos no Município		X	X		ARSAE/SMA/SSU
Garantir a sustentabilidade econômica do sistema de gestão integrada de resíduos – cobrança específica dos serviços de limpeza urbana		X			SSU/ARSAE

Quadro 54: Diretriz de Reestruturação do Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos (continuação)

Diretriz	*Reestruturação do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos*				
Instituir instrumentos regulatórios necessários para a implantação, manutenção e fiscalização do sistema integrado de resíduos		X			ARSAE/SSU
Desenvolver canais de comunicação entre o Poder Público e a população para o controle da qualidade dos serviços executados (156 e outros)		X	X		ARSAE
Reformular e ampliar a ARSAE para abranger o sistema de limpeza urbana e o manejo de resíduos sólidos	X	X			ARSAE
Cadastrar grandes geradores de resíduos		X			SSU/SMA/ ARSAE
Garantir o cumprimento da elaboração do Plano de Gerenciamento de Resíduos de Saúde (PGRSS) e Plano de Gerenciamento de Resíduos Industriais (PGRI) e RCC		X			SMA/VIGILÂNCIA SANITARIA/ARSAE
Estender os pontos de coleta dos resíduos de serviços de saúde gerados nas residências em Unidades Básicas de Saúde e Drogarias para o recebimento		X			SMA/VIGILÂNCIA SANITARIA
Identificar os agentes de limpeza por bairro (coletores, fiscais e responsáveis pelo serviço de limpeza pública)		X			SSU / SMA
Implementação de novos serviços de limpeza urbana e ampliação da abrangência dos atuais conforme proposto pelo Plano Municipal de Resíduos	X	X			SSU / SMA/ARSAE

Quadro 55: Diretriz de Programas de Redução e Minimização de Resíduos – Coleta Seletiva

Diretriz	*Programas de Redução e Minimização de Resíduos – Coleta Seletiva*
Fundamentação	A gestão dos resíduos sólidos nos Municípios brasileiros deve seguir as diretrizes da Política Nacional de Resíduos Sólidos, recentemente aprovada, que apresenta como instrumentos a coleta seletiva e o incentivo à criação e ao desenvolvimento de cooperativas ou de outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis. No Município de Mauá o programa de coleta seletiva implantado tem como apoio uma rede de Ecopontos e PEVs, mas o programa precisa ser ampliado e melhorado para atender a demanda e recente legislação. A Lei nº 12.305/2010 traz a ordem de prioridade que deve ser seguida na gestão e gerenciamento de resíduos sólidos: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, tendo a coleta seletiva um importante papel como estratégia de redução e minimização de resíduos.
Objetivo	Implantar a coleta seletiva em todo o Município, definindo estratégias diferenciadas e adequadas a cada região da cidade, com inclusão de catadores e geração de trabalho e renda e aumento da quantidade de materiais recicláveis retornadas ao processo produtivo.

Projetos, ações e metas para atendimento da diretriz

Descrição	Metas				Responsabilidade
	Emergenciais	Curto Prazo (até 4 anos)	Médio Prazo (até 8 anos)	Longo Prazo (de 8 a 30 anos)	
Reformular o programa de coleta seletiva, estabelecendo diretrizes e metas de ampliação a partir da realização de estudos (geração de materiais recicláveis, dimensionamento das centrais de triagem, levantamento de catadores).	X	X			SMA/Câmara Técnica de Resíduos/SSU
Construção e implantação de central de triagem em Capuava com meta de 3% de recuperação de materiais	X				SMA/Câmara Técnica de Resíduos/SSU
Implantação de novas centrais de triagem com meta de 6% de recuperação de materiais para o programa de coleta seletiva do Município		X	X		SMA/Câmara Técnica de Resíduos/SSU
Implantação de novas centrais de triagem com meta de 12% de recuperação de materiais para o programa de coleta seletiva do Município				X	SMA/Câmara Técnica de Resíduos/SSU
Implantação de novas centrais de triagem com meta de 20% de recuperação de materiais para o programa de coleta seletiva do Município				X	SMA/Câmara Técnica de Resíduos/SSU
Estudo logístico e de centro de massa para a implantação das Centrais de Triagem		X			Secretaria de Planejamento Urbano/ SMA

Quadro 56: Diretriz de Programas de Redução e Minimização de Resíduos – Resíduos de Construção Civil

Diretriz	*Programas de Redução e Minimização de Resíduos – Resíduos de Construção Civil (RCC)*
Fundamentação	A correta gestão dos resíduos de construção civil (RCC) é fundamental para a limpeza efetiva da cidade, já que a disposição irregular desses resíduos - em áreas públicas e privadas - causa uma série de incômodos e problemas de ordem visual, ambiental e de saúde pública. Além disso, esses resíduos possuem alto valor agregado que, a partir da segregação, triagem e beneficiamento, possibilita seu reuso. No Município de Mauá, os pequenos geradores de RCC tem a opção de entrega voluntária desses materiais nos Ecopontos, que após prévia separação, são enviados para a ATT - Área de Transbordo e Triagem.
Objetivos	Diminuir a quantidade de resíduos dispostos irregularmente, por meio de ações de educação ambiental e de comunicação e disponibilização de equipamentos para recebimento voluntário desses materiais (Ecopontos), possibilitando o seu reaproveitamento a partir da sua segregação e beneficiamento.

Projetos, ações e metas para atendimento da diretriz

Descrição	Metas				Responsabilidade
	Emergenciais	Curto Prazo (até 4 anos)	Médio Prazo (até 8 anos)	Longo Prazo (de 8 a 30 anos)	
Reestruturar e fortalecer os Ecopontos existentes	X				SSU/SMA
Avaliação e escolha de áreas para a implantação de novas instalações, ampliando seu campo de ação		X			SSU/SMA
Licenciamento ambiental da Área de Transbordo e Triagem (ATT) no Município	X				SSU/SMA
Ampliação da Central de Beneficiamento de RCC		X			SSU/SMA
Fortalecer as ações de combate à disposição irregular em vias públicas desses resíduos, implementando programa de comunicação e de educação ambiental para diminuir/erradicar os pontos de depósito irregular de RCC, pela divulgação dos locais dos Ecopontos e para a correta utilização dos mesmos		X			SSU/SMA
Busca de parcerias entre o Poder Público e indústrias locais para recebimento de agregados, madeiras e outros materiais beneficiados		X			SSU/SMA

Quadro 57: Diretriz de Programa de Valorização e Reaproveitamento de Resíduos (Fração Orgânica e Rejeitos)

Diretriz	*Programa de Valorização e Reaproveitamento de Resíduos (Fração Orgânica e Rejeitos)*
Fundamentação	Os resíduos sólidos urbanos são compostos por uma variedade de materiais que necessitam de uma gestão e gerenciamento adequados. Complementando os programas de redução, minimização e valorização de resíduos, representados pela coleta seletiva e de resíduos da construção civil, o Município de Mauá deve elaborar estratégias de gestão e de reaproveitamento para outros materiais presentes nos resíduos sólidos urbanos, como a fração orgânica (restos de preparação de alimentos e de jardinagem) e rejeitos (fraldas, papéis higiênicos, têxteis e demais materiais sem valor comercial). Dessa forma, alternativas de tratamento devem ser estudadas sob o ponto de vista ambiental e econômico, seguindo as diretrizes da nova Política Nacional de Resíduos Sólidos.
Objetivo	Implementar programas de valorização e reaproveitamento de resíduos com vistas a possibilitar o tratamento diferenciado para os diversos tipos de resíduos gerados no Município de Mauá, em atendimento ao artigo 9º da recente Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305/2010).

Projetos, ações e metas para atendimento da diretriz

Descrição	Metas				Responsabilidade
	Emergenciais	Curto Prazo (até 4 anos)	Médio Prazo (até 8 anos)	Longo Prazo (de 8 a 30 anos)	
Levantar, mapear e cadastrar grandes geradores da fração orgânica, considerados fontes limpas (feiras livres, supermercados, sacolões e outros) para a quantificação dos resíduos orgânicos produzidos.	X				SMA/ SSU
Formular Programa de Gerenciamento de Resíduos Orgânicos de Fontes Limpas, considerando o acondicionamento, recolhimento e destinação final, com veículos adequados e pessoal treinado.		X			SMA/ SSU
Desenvolver estudos e projetos para viabilizar o tratamento e valorização da fração orgânica de fontes limpas gerada no Município, bem como a logística de coleta, áreas disponíveis para destinação e tratamento desses resíduos e mercado para o composto produzido.		X			SMA/ SSU
Desenvolver estudos para implantação de novas tecnologias de tratamento da fração orgânica, dos rejeitos e outros resíduos não aproveitados, considerando as questões ambientais, de saúde pública e legislação pertinente.		X			SMA/ SSU
Desenvolver estudos de viabilidade econômico-financeira para implantação de novas tecnologias de recuperação energética dos resíduos		X			SMA/ SSU
Desenvolver sistemas e cadeias produtivas para valorização e reaproveitamento de resíduos.		X			SMA/ SSU
Garantir a sustentabilidade e continuidade dos programas de valorização e reaproveitamento de resíduos.		X	X	X	SMA/ SSU

Quadro 58: Diretriz de Programa de Educação Ambiental Permanente e Comunicação Social

Diretriz	*Programa de Educação Ambiental Permanente e Comunicação Social*
Fundamentação	A educação ambiental é a base para a disseminação de informações e a busca efetiva pelo pleno exercício de cidadania em qualquer programa ambiental. O Município de Mauá possui um programa de educação desenvolvido pela Secretaria de Meio Ambiente que deve ser remodelado dando uma atenção especial à temática dos "resíduos". Esse programa e deve ser intensificado atingindo toda a população com destaque às crianças. Como auxílio aos programas de educação ambiental, a Comunicação Social deve ser ampliada para que atenda a população de maneira eficiente e assim auxilie o processo de disseminação de conhecimentos.
Objetivo	Promover a disseminação de conhecimentos ambientais à população com o propósito de atingir uma mudança comportamental em prol do meio ambiente e em especial com temas relacionados aos resíduos sólidos.

Projetos, ações e metas para atendimento da diretriz

Descrição	Metas				Responsabilidade
	Emergenciais	Curto Prazo (até 4 anos)	Médio Prazo (até 8 anos)	Longo Prazo (de 8 a 30 anos)	
Integrar as secretarias/setores quanto a responsabilidade na implementação e promoção da educação ambiental permanente no Município	X	X	X	X	SMA (Câmara de Técnica de Resíduos)
Reformular o programa de educação ambiental permanente e de comunicação social com ênfase no consumo consciente, reutilização, reciclagem e destinação adequada dos resíduos, com o intuito de garantir o acesso à informação pela população, priorizando a educação infantil	X	X	X	X	Secretaria de Educação/Câmara Técnica de Resíduos
Efetivar o programa de educação ambiental atingindo diferentes públicos-alvo por meio de metodologias adequadas.	X	X	X	X	Secretaria de Educação
Fortalecer as ações em Educação Ambiental com ênfase em consumo consciente, reutilização, reciclagem e destinação adequada dos resíduos	X	X	X	X	Secretaria de Comunicação Social/Secretaria de Educação/ SMA
Utilizar instrumentos de educação ambiental e de comunicação para fortalecer o controle e a efetiva participação social na tomada de decisões por parte do Poder Público, por meio da Câmara Técnica de Resíduos, articulada aos demais Conselhos, sociedade e demais organizações.	X	X	X	X	Secretaria de Comunicação Social/

Quadro 59: Diretriz de Promoção do Controle Social e fortalecimento da Câmara Técnica de Resíduos

Diretriz	Promoção do Controle Social e fortalecimento da Câmara Técnica de Resíduos
Fundamentação	Atendendo às diretrizes da Lei nº 11.445/2007 no que tange o controle social, o Município de Mauá deve buscar envolver toda a população na elaboração, implementação e controle do Plano Municipal de Resíduos Sólidos, assim como tem feito com a sua política ambiental. A sociedade deve ser mobilizada a participar e, para legitimar sua participação, devem ser realizados encontros regionais para discussão e identificação de propostas para a melhoria da prestação dos serviços e de implementação e ampliação de programas de minimização, de valorização e de reaproveitamento de resíduos.
Objetivo	Garantir o controle social por meio da participação da sociedade nos processos decisórios e de gestão de resíduos no Município de Mauá e fortalecer o papel da Câmara Técnica de Resíduos e do Conselho Municipal de Meio Ambiente (COMMA) na tomada de decisões.

Projetos, ações e metas para atendimento da diretriz

Descrição	**Metas**				**Responsabilidade**
	Emergenciais	Curto Prazo (até 4 anos)	Médio Prazo (até 8 anos)	Longo Prazo (de 8 a 30 anos)	
Promover a disseminação de informação pública, permitindo a participação da população na avaliação e gestão do sistema de limpeza pública e na revisão do Plano Municipal de Resíduos, que deverá ocorrer no prazo máximo de 4(quatro) anos.	X	X	X	X	SMA (Câmara de Técnica de Resíduos)
Promover reuniões regulares, discussões técnicas e encontros regionais periódicos com as organizações da sociedade civil e outras agremiações presentes no Município para difundir as ações e projetos na área de gestão e manejo de resíduos no Município implementados e a serem implementados		X	X	X	SMA (Câmara de Técnica de Resíduos)
Fortalecer a Câmara Técnica de Resíduos, o Conselho Municipal de Meio Ambiente (COMMA) e demais conselhos como instrumento técnico e de participação social na gestão de resíduos sólidos no Município.		X	X	X	SMA (Câmara de Técnica de Resíduos)

7.5 ESTUDO ECONÔMICO FINANCEIRO PARA O SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Com base nas diretrizes e metas para o sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos do Município de Mauá, apresentadas no capítulo anterior, foram projetados os custos operacionais e de investimentos para a prestação dos serviços de limpeza urbana, incluindo custos para a reformulação dos serviços atualmente ofertados e dos novos a serem implantados, incluindo os programas de minimização e aproveitamento de resíduos.

Os custos para os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos propostos para o Município de Mauá foram organizados em 3 Escopos, de acordo com as seguintes características: quantitativos atualmente executados, ampliação ou agregação de novos serviços e tratamentos/disposição final diferenciados. Os 3 escopos, portanto, compreendem as dimensões descritas a seguir:

- Escopo 1: Este Escopo corresponde aos serviços executados atualmente projetados para um horizonte de 30 anos. As projeções de custo tem por base a geração de resíduos utilizando-se os quantitativos do Cenário 2 do Estudo de Geração de Resíduos (com taxa média de crescimento da geração de 2,14%).
- Escopo 2: A proposta para este Escopo prevê a ampliação ou agregação de novos serviços, melhorias nos serviços já executados e implantação de programa de valorização de resíduos orgânicos. Nesse Escopo foram utilizados os quantitativos de crescimento da geração apresentados no Cenário 1 do Estudo de Geração de Resíduos que aplica a taxa de 1% de crescimento da geração de resíduos.
- Escopo 3: Esta terceira proposta de Escopo amplia ou melhora os serviços apresentados no Escopo 2 e acrescenta a Unidade de Recuperação de Energia (URE) como forma de tratamento. Assim como no Escopo 2 também tiveram como base os quantitativos de crescimento da geração apresentados no Cenário 1 do Estudo de Geração de Resíduos que aplica taxa de 1% de crescimento de geração de resíduos.

Os Escopos 2 e 3 propõem a ampliação dos serviços em relação ao Escopo 1 para atender as metas definidas pelo Plano Municipal de Resíduos em consonância com a Política Nacional de Resíduos Sólidos. O Escopo 3 além de ampliar os serviços, propõe a Unidade de Recuperação de Energia (URE) para atender plenamente o artigo 9º da Política Nacional de Resíduos Sólidos que define somente o encaminhamento dos rejeitos para o aterro sanitário.

No Quadro 60 pode ser visualizado o conjunto de serviços, programas e formas de tratamento para os 3 Escopos:

Quadro 60: Conjunto de serviços, programas e formas de tratamento de cada Escopo

Escopo 1	Escopo 2	Escopo 3
Coleta e transporte de Resíduo Sólidos Domiciliares (RSD) e de varrição	Coleta e transporte de Resíduo Sólidos Domiciliares (RSD) e de varrição	Coleta e transporte de Resíduo Sólidos Domiciliares (RSD) e de varrição
-	Coleta conteinerizada em áreas centrais e verticalizadas	Coleta conteinerizada em áreas centrais e verticalizadas
Coleta e transporte de resíduos em áreas de dificil acesso	Coleta e transporte de resíduos em áreas de dificil acesso	Coleta e transporte de resíduos em áreas de dificil acesso
-	Equipe de coletores em área de d ifícil acesso	Equipe de coletores em área de d ifícil acesso
Varrição manual de vias e logradouros públicos	Varrição manual de vias e logradouros públicos	Varrição manual de vias e logradouros públicos
Varrição mecanizada de vias e Logradouros públicos	Varrição mecanizada de vias e Logradouros públicos	Varrição mecanizada de vias e Logradouros públicos
Papeleiras	Papeleiras	Papeleiras
Limpeza de feiras	Limpeza de feiras	Limpeza de feiras
Lavagem (manual e mecânica) de vias e logradouros públicos	Lavagem (manual e mecânica) de vias e logradouros públicos	Lavagem (manual e mecânica) de vias e logradouros públicos
Capina de áreas públicas	Capina de áreas públicas	Capina de áreas públicas
Coleta e transporte de resíduos de áreas de disposição irregular.	Coleta e transporte de resíduos de áreas de disposição irregular.	Coleta e transporte de resíduos de áreas de disposição irregular.
-	Coleta e transporte de resíduos volumosos	Coleta e transporte de resíduos volumosos
Poda de galhos de árvores e afins	Poda de galhos de árvores e afins	Poda de galhos de árvores e afins
-	Trituração do material de poda	Trituração do material de poda
Pinturas de guias e meios fios	Pinturas de guias e meios fios	Pinturas de guias e meios fios
Remoção de animais mortos	Remoção de animais mortos	Remoção de animais mortos
-	Limpeza de locais com eventos e em situações emergenciais	Limpeza de locais com eventos e em situações emergenciais
Limpeza de piscinões	Limpeza de piscinões	Limpeza de piscinões
Limpeza do sistema municipal de drenagem	Limpeza do sistema municipal de drenagem	Limpeza do sistema municipal de drenagem
Coleta, transporte e tratamento de Resíduos de Serviço da Saúde (RSS)	Coleta, transporte e tratamento d e Resíduos de Serviço da Saúde (RSS)	Coleta, transporte e tratamento d e Resíduos de Serviço da Saúde (RSS)
Programa de Coleta Seletiva (coleta e transporte de materiais recicláveis)	Programa de Coleta Seletiva (coleta e transporte de materiais recicláveis)	Programa de Coleta Seletiva (coleta e transporte de materiais recicláveis)
Central de Triagem	Central de Triagem	Central de Triagem
Ecopontos	Ecopontos	Ecopontos
PEV's	PEV's	PEV's
Central de beneficiamento de Resíduos de Construção e Demolição (RCD)	Central de beneficiamento de Resíduos de Construção e Demolição (RCD)	Central de beneficiamento de Resíduos de Construção e Demolição (RCD)
-	Coleta e transporte de resíduos orgânicos de feiras e de fontes limpas (compostagem)	Coleta e transporte de resíduos orgânicos de feiras e de fontes limpas (compostagem)
-	Unidade de Compostagem	Unidade de Compostagem
Aterro Sanitário	Aterro Sanitário	Unidade de Recuperação de Energia (URE)/Aterro

7.5.1 PROJEÇÃO DE CUSTOS POR GRUPO DE SERVIÇOS

Para a análise de custo, os serviços foram organizados em 06 Grupos de acordo com sua natureza, programa ou forma de tratamento, conforme definido no Quadro seguinte.

Quadro 61: Agrupamento dos serviços para o Município de Mauá

GRUPOS		SERVIÇOS
1.	Coleta e Transporte de Resíduos Sólidos Domiciliares (RSD) e de Varrição	• Coleta e transporte de RSD e de varrição • Coleta conteinerizada em áreas centrais e verticalizadas • Coleta e transporte de resíduos em áreas de difícil acesso, incluindo equipes de coletores
2.	Limpeza Pública	• Varrição Manual de vias e logradouros públicos • Varrição Mecanizada de vias e logradouros públicos • Papeleiras • Limpeza de Feiras • Lavagem (manual e mecanizada) de vias e logradouros públicos • Capina de áreas públicas • Coleta e transporte de resíduos de áreas de disposição irregular
3.	Serviços especiais de limpeza pública	• Coleta e transporte de resíduos volumosos • Poda de galhos de árvores e trituração • Pintura de guias e meios fios • Remoção de animais mortos • Limpeza de locais com eventos e em situações emergenciais e equipes de apoio • Limpeza de Piscinões • Limpeza do sistema municipal de drenagem
4.	Gestão de Resíduos de Serviços de Saúde (RSS)	• Coleta, transporte e tratamento de Resíduos de Serviços de Saúde (RSS)
5.	Programa de Minimização e Aproveitamento de Resíduos	• Programa de coleta seletiva (coleta e transporte de materiais recicláveis) • Centrais de Triagem • Ecopontos • PEVS • Central de beneficiamento de Resíduos da Construção Civil (RCC) • Coleta e transporte de resíduos orgânicos de feiras e de fontes limpas (compostagem)
6.	Tratamento/Destinação Final de Rejeitos	• Aterro Sanitário • Unidade de Recuperação Energética - URE

Para cada um dos grupos de serviços e programas, foram projetados custos de investimento e operação, conforme detalhado a seguir. Nos custos apresentados nos Escopos 2 e 3 são incorporados todos os serviços executados na limpeza pública do Município inclusive os realizados pela Frente de Trabalho ou mesmo por outros órgãos da Prefeitura Municipal.

- <u>GRUPO 1: Coleta e Transporte de Resíduos Sólidos Domiciliares (RSD) e de Varrição</u>

Este bloco é composto pelo seguinte conjunto de serviços:

- Coleta e transporte de Resíduos Sólidos Domiciliares e de Varrição
- Coleta conteinerizada em áreas centrais e verticalizadas
- Coleta e transporte de resíduos em áreas de difícil acesso, incluindo equipes de

coletores.
Para esse conjunto de serviços são projetados os custos a seguir.

Coleta e transporte de resíduos sólidos domiciliares e de varrição

Para a coleta e transporte de resíduos sólidos domiciliares e de varrição tem-se a seguinte projeção financeira:

Quadro 62: Coleta e transporte de Resíduos Sólidos Domiciliares (RSD) e de Varrição

Coleta e transporte de Resíduos Sólidos Domiciliares (RSD) e de Varrição			
Parâmetros: Custo por tonelada adotado R$ 83,79 - Referência 2012	Projeção em função do crescimento de geração de resíduos do Estudo de Geração (ano 1 - base 2012) Quantidade coletada/transportada: 100.205,97 t/ano 1		
	Escopo 1	Escopo 2	Escopo 3
Ano 1	R$ 8.354.140,10	R$ 8.144.370,51	
Ano 2	R$ 8.585.275,66	R$ 8.189.858,08	
Ano 3	R$ 8.821.614,56	R$ 8.278.046,64	
Ano 4	R$ 9.064.459,50	R$ 8.366.955,46	
Ano 5	R$ 9.313.989,56	R$ 8.411.841,09	
Ano 6	R$ 9.570.388,79	R$ 8.456.010,42	
Ano 7	R$ 9.833.846,29	R$ 8.407.043,75	
Ano 8	R$ 10.107.556,19	R$ 8.262.894,87	
Ano 9	R$ 10.384.331,88	R$ 8.299.036,02	
Ano 10	R$ 10.664.175,83	R$ 8.330.709,82	
Ano 11	R$ 10.946.930,99	R$ 8.357.838,73	
Ano 12	R$ 11.232.576,06	R$ 8.380.457,55	
Ano 13	R$ 11.520.961,78	R$ 8.398.511,04	
Ano 14	R$ 11.811.979,16	R$ 8.411.982,81	
Ano 15	R$ 12.105.537,39	R$ 8.420.876,79	
Ano 16	R$ 12.401.512,54	R$ 8.425.180,71	
Ano 17	R$ 12.699.744,74	R$ 8.531.510,28	
Ano 18	R$ 13.000.091,04	R$ 8.635.821,80	
Ano 19	R$ 13.302.456,30	R$ 8.738.068,75	
Ano 20	R$ 13.606.593,84	R$ 8.838.109,64	
Ano 21	R$ 13.919.409,15	R$ 8.940.380,96	
Ano 22	R$ 14.239.407,55	R$ 9.043.835,72	
Ano 23	R$ 14.566.762,51	R$ 9.148.487,62	
Ano 24	R$ 14.901.643,16	R$ 9.254.350,51	
Ano 25	R$ 15.244.222,50	R$ 9.361.438,41	
Ano 26	R$ 15.594.677,53	R$ 9.469.765,49	
Ano 27	R$ 15.953.189,29	R$ 9.579.346,09	
Ano 28	R$ 16.319.943,01	R$ 9.690.194,72	
Ano 29	R$ 16.695.128,17	R$ 9.802.326,04	
Ano 30	R$ 17.078.938,60	R$ 9.915.754,91	
TOTAL	**R$ 371.841.483,69**	**R$ 262.491.005,19**	

Neste serviço nota-se uma diferença nos valores apresentados no Escopo 1 em relação aos Escopos 2 e 3. Isso se justifica devido à diferença na base dos quantitativos que foram considerados para cada Escopo. No caso do Escopo 1 foram utilizados os quantitativos do Cenário 2 do Estudo de Geração de Resíduos, que apresentou taxa média de crescimento da geração de 2,14%, como vem ocorrendo nos últimos 6 anos no Município de Mauá, sem que sejam aplicadas medidas de minimização de resíduos e ações de educação ambiental.
Ressalta-se que para o Escopo 1 foram subtraídos os materiais retirados na coleta seletiva, nos atuais índices de recuperação deste Programa.

No caso dos Escopos 2 e 3 foi utilizado o Cenário 1 do Estudo de Geração de Resíduos com taxa média de crescimento de 1%, subtraída a quantidade de resíduos retirada pelo Programa de Coleta Seletiva que deverá crescer progressivamente de acordo com as metas estipuladas para o Município de Mauá (3% - Ano 1; 6% - Ano 5; 12% - Ano 9; 20% - Ano 16).

Portanto, considerando os aspectos apresentados acima, a diferença entre os Escopos para o valor desse serviço no final de 30 anos será de R$ 109.454.439,95, conforme pode ser verificado na Figura 119

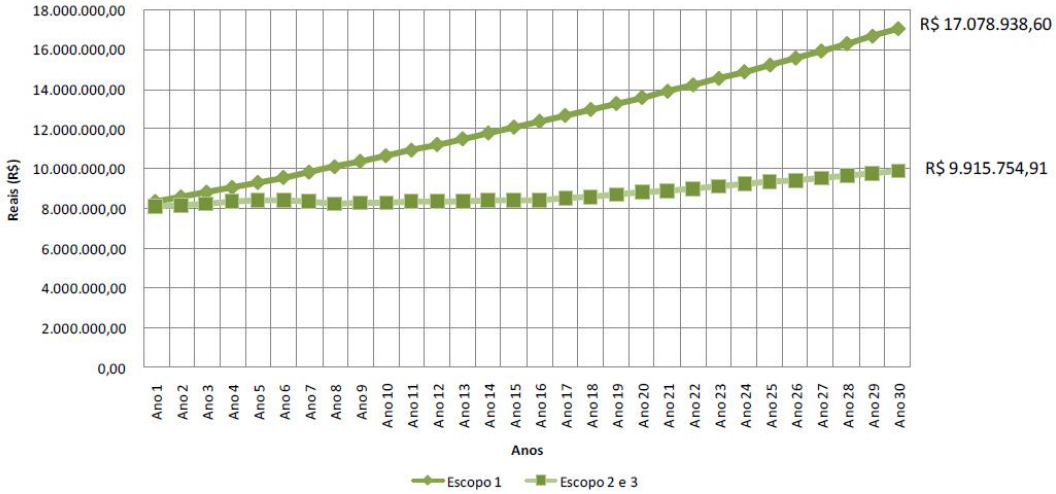


Figura 119: Comparativo entre os Escopos para os serviços de coleta e transporte de resíduos sólidos domiciliares e de varrição

Coleta conteinerizada em áreas centrais e verticalizadas

Em relação à coleta conteinerizada em áreas centrais e verticalizadas são estimados os custos apresentados no Quadro 63.

O serviço de coleta conteinerizada em áreas centrais e verticalizadas não existe atualmente no Município e, portanto, não está sendo considerado no Escopo 1. Para esse serviço estão sendo projetados os custos dos equipamentos com os quantitativos de contêineres para atender as áreas centrais e verticalizadas. Do Escopo 2 para o Escopo 3 é projetado um aumento de 50% de contêineres.

Os cálculos para o dimensionamento dos quantitativos de contêineres basearam-se em uma abrangência de coleta correspondente a 10% do volume gerado no Município para o Escopo 2 e de 20% do volume gerado para o Escopo 3.

A proposta para esse serviço consiste na implantação dos contêineres de forma gradativa iniciando no Ano 3.

Estima-se a reposição de 10% dos contêineres a cada ano e a troca de todos os equipamentos a cada 5 anos, o que representa um custo de R$ 252.000,00 no Escopo 2 e R$ 504.000,00 no Escopo 3 para esse período.

Quadro 63: Coleta conteinerizada em áreas centrais e verticalizadas

Coleta Conteinerizada em Áreas Centrais e Verticalizadas			
Parâmetro - Custo unitário do conteiner adotado R$ 1.200,00. Referência 2010	Escopo 1	Escopo 2	Escopo 3
	-	210 unidades	420 unidades
Ano 1	-	-	-
Ano 2	-	-	-
Ano 3	-	R$ 84.000,00	R$ 168.000,00
Ano 4	-	R$ 92.400,00	R$ 184.800,00
Ano 5	-	R$ 100.800,00	R$ 201.600,00
Ano 6	-	R$ 25.200,00	R$ 50.400,00
Ano 7	-	R$ 25.200,00	R$ 50.400,00
Ano 8	-	R$ 25.200,00	R$ 50.400,00
Ano 9	-	R$ 25.200,00	R$ 50.400,00
Ano 10	-	R$ 252.000,00	R$ 504.000,00
Ano 11	-	R$ 25.200,00	R$ 50.400,00
Ano 12	-	R$ 25.200,00	R$ 50.400,00
Ano 13	-	R$ 25.200,00	R$ 50.400,00
Ano 14	-	R$ 25.200,00	R$ 50.400,00
Ano 15	-	R$ 252.000,00	R$ 504.000,00
Ano 16	-	R$ 25.200,00	R$ 50.400,00
Ano 17	-	R$ 25.200,00	R$ 50.400,00
Ano 18	-	R$ 25.200,00	R$ 50.400,00
Ano 19	-	R$ 25.200,00	R$ 50.400,00
Ano 20	-	R$ 252.000,00	R$ 504.000,00
Ano 21	-	R$ 25.200,00	R$ 50.400,00
Ano 22	-	R$ 25.200,00	R$ 50.400,00
Ano 23	-	R$ 25.200,00	R$ 50.400,00
Ano 24	-	R$ 25.200,00	R$ 50.400,00
Ano 25	-	R$ 252.000,00	R$ 504.000,00
Ano 26	-	R$ 25.200,00	R$ 50.400,00
Ano 27	-	R$ 25.200,00	R$ 50.400,00
Ano 28	-	R$ 25.200,00	R$ 50.400,00
Ano 29	-	R$ 25.200,00	R$ 50.400,00
Ano 30	-	R$ 252.000,00	R$ 504.000,00
TOTAL	**-**	**R$ 2.041.200,00**	**R$ 4.082.400,00**

Coleta e transporte de resíduos em áreas de difícil acesso

Em relação à coleta e transporte de resíduos em áreas de difícil acesso, os custos são apresentados em três itens:

- Coleta e transporte de resíduos em áreas de difícil acesso.
- Caçambas para a coleta de resíduos em áreas de difícil acesso.
- Equipes especiais de coletores.

Quadro 64: Coleta e transporte de resíduos em áreas de difícil acesso

Coleta e transporte de resíduos em áreas de dificil acesso			
Parâmetro: Custo por tonelada adotado R$ 228,67 - Referência 2010	Quantidade coletada/transportada: 3.960 t/ano (referência ano 2010)		
	Escopo 1	Escopo 2	Escopo 3
Ano 1	R$ 905.533,20		
Ano 2	R$ 905.533,20		
Ano 3	R$ 905.533,20		
Ano 4	R$ 905.533,20		
Ano 5	R$ 905.533,20		
Ano 6	R$ 905.533,20		
Ano 7	R$ 905.533,20		
Ano 8	R$ 905.533,20		
Ano 9	R$ 905.533,20		
Ano 10	R$ 905.533,20		
Ano 11	R$ 905.533,20		
Ano 12	R$ 905.533,20		
Ano 13	R$ 905.533,20		
Ano 14	R$ 905.533,20		
Ano 15	R$ 905.533,20		
Ano 16	R$ 905.533,20		
Ano 17	R$ 905.533,20		
Ano 18	R$ 905.533,20		
Ano 19	R$ 905.533,20		
Ano 20	R$ 905.533,20		
Ano 21	R$ 905.533,20		
Ano 22	R$ 905.533,20		
Ano 23	R$ 905.533,20		
Ano 24	R$ 905.533,20		
Ano 25	R$ 905.533,20		
Ano 26	R$ 905.533,20		
Ano 27	R$ 905.533,20		
Ano 28	R$ 905.533,20		
Ano 29	R$ 905.533,20		
Ano 30	R$ 905.533,20		
TOTAL	**R$ 27.165.996,00**		

Atualmente o serviço de coleta de resíduos em áreas de difícil acesso por meio de caçambas atende a demanda dos locais com restrição aos caminhões compactadores, por isso não há ampliação nos diferentes Escopos propostos.

Com relação às caçambas, projeta-se a reposição de 10% a cada ano e de todos os equipamentos a cada 5 anos, com início no Ano 3.

Quadro 65: Caçambas para coleta e transporte de resíduos em áreas de difícil acesso

Caçambas para Coleta e transporte de resíduos em áreas de dificil acesso			
Parâmetro: Custo unitário de caçamba adotado R$ 1.200,00 - Referência 2010	**Número de caçambas: 18 (ano de referência 2010)**		
	Escopo 1	**Escopo 2**	**Escopo 3**
Ano 1	R$ 2.160,00		
Ano 2	R$ 2.160,00		
Ano 3	R$ 21.600,00		
Ano 4	R$ 2.160,00		
Ano 5	R$ 2.160,00		
Ano 6	R$ 2.160,00		
Ano 7	R$ 2.160,00		
Ano 8	R$ 21.600,00		
Ano 9	R$ 2.160,00		
Ano 10	R$ 2.160,00		
Ano 11	R$ 2.160,00		
Ano 12	R$ 2.160,00		
Ano 13	R$ 21.600,00		
Ano 14	R$ 2.160,00		
Ano 15	R$ 2.160,00		
Ano 16	R$ 2.160,00		
Ano 17	R$ 2.160,00		
Ano 18	R$ 21.600,00		
Ano 19	R$ 2.160,00		
Ano 20	R$ 2.160,00		
Ano 21	R$ 2.160,00		
Ano 22	R$ 2.160,00		
Ano 23	R$ 21.600,00		
Ano 24	R$ 2.160,00		
Ano 25	R$ 2.160,00		
Ano 26	R$ 2.160,00		
Ano 27	R$ 2.160,00		
Ano 28	R$ 21.600,00		
Ano 29	R$ 2.160,00		
Ano 30	R$ 2.160,00		
TOTAL	**R$ 181.440,00**		

A proposta, portanto, não aumenta o número de equipamentos nessas áreas, mas propõe a melhoria dos serviços por meio da inclusão de equipes especiais de coletores para apoio ao recolhimento dos resíduos em ruas nas quais o caminhão não tem acesso. Para esse novo serviço estão sendo projetadas 3 equipes especiais com 3 coletores cada. Essas equipes especiais trabalharão como apoiadores da equipe convencional de coleta.

No quadro a seguir, é possível verificar os custos desse serviço especial de coletores para os próximos 30 anos.

Quadro 66: Equipes especiais de coletores para a coleta e transporte de resíduos em áreas de difícil acesso

Equipes especiais de coletores para a coleta e transporte de resíduos em áreas de difícil acesso			
Parâmetro: Custo por equipe adotado R$ 159.927,00 - Referência Pesquisa de mercado	**Escopo 1**	**Escopo 2**	**Escopo 3**
		3 equipes (3 coletores)	
Ano 1	-	-	
Ano 2	-	-	
Ano 3	-	R$ 479.781,00	
Ano 4	-	R$ 479.781,00	
Ano 5	-	R$ 479.781,00	
Ano 6	-	R$ 479.781,00	
Ano 7	-	R$ 479.781,00	
Ano 8	-	R$ 479.781,00	
Ano 9	-	R$ 479.781,00	
Ano 10	-	R$ 479.781,00	
Ano 11	-	R$ 479.781,00	
Ano 12	-	R$ 479.781,00	
Ano 13	-	R$ 479.781,00	
Ano 14	-	R$ 479.781,00	
Ano 15	-	R$ 479.781,00	
Ano 16	-	R$ 479.781,00	
Ano 17	-	R$ 479.781,00	
Ano 18	-	R$ 479.781,00	
Ano 19	-	R$ 479.781,00	
Ano 20	-	R$ 479.781,00	
Ano 21	-	R$ 479.781,00	
Ano 22	-	R$ 479.781,00	
Ano 23	-	R$ 479.781,00	
Ano 24	-	R$ 479.781,00	
Ano 25	-	R$ 479.781,00	
Ano 26	-	R$ 479.781,00	
Ano 27	-	R$ 479.781,00	
Ano 28	-	R$ 479.781,00	
Ano 29	-	R$ 479.781,00	
Ano 30	-	R$ 479.781,00	
TOTAL	-	**R$ 13.433.868,00**	

Resumo dos Custos

GRUPO 1: Coleta e Transporte de Resíduos Sólidos Domiciliares (RSD) e de Varrição

Quadro 67: Resumo dos Custos – GRUPO 1

Total dos serviços do Grupo 1 - Coleta e Transporte de Resíduos Sólidos Domiciliares (RSD) e de Varrição para os 30 anos			
Serviço	**Escopo 1**	**Escopo 2**	**Escopo 3**
Coleta e transporte de Resíduos Sólidos Domiciliares (RSD) e de varrição	R$ 371.841.483,69	R$ 262.491.005,19	R$ 262.491.005,19
Coleta Conteinerizada em Áreas Centrais e Verticalizadas	-	R$ 2.041.200,00	R$ 4.082.400,00
Coleta e transporte de resíduos em áreas de dificil acesso	R$ 27.347.436,00	R$ 40.781.304,00	R$ 40.781.304,00
Total por escopo	**R$ 399.188.919,69**	**R$ 305.313.509,19**	**R$ 307.354.709,19**

Conforme discutido anteriormente, o Escopo 1, embora sem o serviço de conteineirização em áreas centrais e verticalizadas e com menor oferta de serviços em áreas de difícil acesso, apresenta valores significativamente superiores em relação aos Escopos 2 e 3 por considerar uma taxa de crescimento de resíduos maior (índice de 2,14%). Essa diferença entre os valores nos Escopos 1, 2 e 3 pode ser verificada na figura seguinte.

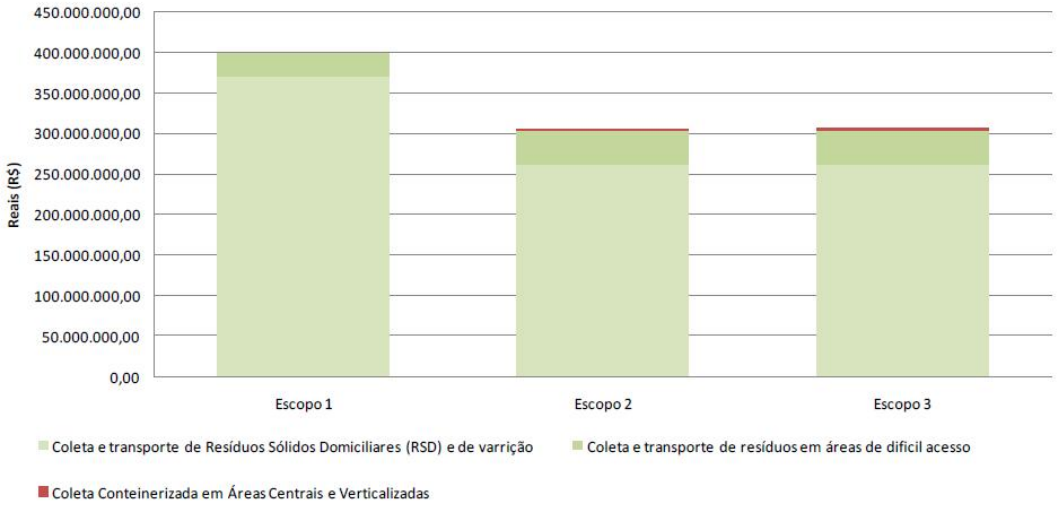


Figura 120: Comparativo de custos no Grupo 01 - Comparativo de custos do Grupo 01 - Coleta e Transporte de Resíduos Sólidos Domiciliares (RSD) e de Varrição

- <u>GRUPO 2: Limpeza Pública</u>

Este bloco é composto pelo seguinte conjunto de serviços:

- Varrição Manual de vias e logradouros públicos
- Varrição Mecanizada de vias e logradouros públicos
- Papeleiras
- Limpeza de Feiras
- Lavagem (manual e mecanizada) de vias e logradouros públicos
- Capina de áreas públicas
- Coleta e transporte de resíduos de áreas de disposição irregular

Para esse conjunto de serviços são projetados os custos a seguir.

Varrição manual de vias e logradouros públicos

Em relação à varrição manual de vias e logradouros públicos, são apresentados os seguintes quantitativos e custos:

Quadro 68: Varrição manual de vias e logradouros públicos

Varrição manual de vias e logradouros públicos (R$)			
Parâmetros: Custo por km varrido adotado R$76,50 - Referência 2010	Escopo 1	Escopo 2	Escopo 3
	32.156,406 km	35.372,047	38.607,687
Ano 1	2.459.965,06	2.459.965,06	2.459.965,06
Ano 2	2.459.965,06	2.459.965,06	2.459.965,06
Ano 3	2.459.965,06	2.481.152,12	2.521.464,19
Ano 4	2.459.965,06	2.502.339,18	2.582.963,32
Ano 5	2.459.965,06	2.523.526,24	2.644.462,45
Ano 6	2.459.965,06	2.544.713,30	2.705.961,58
Ano 7	2.459.965,06	2.565.900,36	2.767.460,71
Ano 8	2.459.965,06	2.587.087,42	2.828.959,84
Ano 9	2.459.965,06	2.608.274,48	2.890.458,97
Ano 10	2.459.965,06	2.705.961,83	2.953.488,07
Ano 11	2.459.965,06	2.705.961,83	2.953.488,07
Ano 12	2.459.965,06	2.705.961,83	2.953.488,07
Ano 13	2.459.965,06	2.705.961,83	2.953.488,07
Ano 14	2.459.965,06	2.705.961,83	2.953.488,07
Ano 15	2.459.965,06	2.705.961,83	2.953.488,07
Ano 16	2.459.965,06	2.705.961,83	2.953.488,07
Ano 17	2.459.965,06	2.705.961,83	2.953.488,07
Ano 18	2.459.965,06	2.705.961,83	2.953.488,07
Ano 19	2.459.965,06	2.705.961,83	2.953.488,07
Ano 20	2.459.965,06	2.705.961,83	2.953.488,07
Ano 21	2.459.965,06	2.705.961,83	2.953.488,07
Ano 22	2.459.965,06	2.705.961,83	2.953.488,07
Ano 23	2.459.965,06	2.705.961,83	2.953.488,07
Ano 24	2.459.965,06	2.705.961,83	2.953.488,07
Ano 25	2.459.965,06	2.705.961,83	2.953.488,07
Ano 26	2.459.965,06	2.705.961,83	2.953.488,07
Ano 27	2.459.965,06	2.705.961,83	2.953.488,07
Ano 28	2.459.965,06	2.705.961,83	2.953.488,07
Ano 29	2.459.965,06	2.705.961,83	2.953.488,07
Ano 30	2.459.965,06	2.705.961,83	2.953.488,07
Total	**R$ 73.798.951,77**	**R$ 79.558.121,54**	**R$ 85.884.910,66**

Para a varrição manual são propostos três diferentes Escopos. O Escopo 1 tem como referência o serviço executado atualmente (32.156 km - base de dados 2010). O Escopo 2 apresenta aumento de 10% aplicado gradualmente (35.372 km varridos) e o Escopo 3 admite um crescimento de 10% em relação ao Escopo 2 (38.607 km varridos).

Varrição mecanizada de vias e logradouros públicos

Em relação à varrição mecanizada de vias e logradouros públicos, são apresentados os seguintes quantitativos e custos:

Quadro 69: Varrição mecanizada de vias e logradouros públicos

Varrição mecanizada de vias e logradouros públicos			
Parâmetros: Custo por km varrido adotado R$ 77,95 - Referência 2010	Escopo 1	Escopo 2	Escopo 3
	2.062 km/2010	4.124 km ano 1	
Ano 1	R$ 160.753,17	R$ 321.506,33	
Ano 2	R$ 160.753,17	R$ 321.506,33	
Ano 3	R$ 160.753,17	R$ 321.506,33	
Ano 4	R$ 160.753,17	R$ 321.506,33	
Ano 5	R$ 160.753,17	R$ 321.506,33	
Ano 6	R$ 160.753,17	R$ 321.506,33	
Ano 7	R$ 160.753,17	R$ 321.506,33	
Ano 8	R$ 160.753,17	R$ 321.506,33	
Ano 9	R$ 160.753,17	R$ 321.506,33	
Ano 10	R$ 160.753,17	R$ 321.506,33	
Ano 11	R$ 160.753,17	R$ 321.506,33	
Ano 12	R$ 160.753,17	R$ 321.506,33	
Ano 13	R$ 160.753,17	R$ 321.506,33	
Ano 14	R$ 160.753,17	R$ 321.506,33	
Ano 15	R$ 160.753,17	R$ 321.506,33	
Ano 16	R$ 160.753,17	R$ 321.506,33	
Ano 17	R$ 160.753,17	R$ 321.506,33	
Ano 18	R$ 160.753,17	R$ 321.506,33	
Ano 19	R$ 160.753,17	R$ 321.506,33	
Ano 20	R$ 160.753,17	R$ 321.506,33	
Ano 21	R$ 160.753,17	R$ 321.506,33	
Ano 22	R$ 160.753,17	R$ 321.506,33	
Ano 23	R$ 160.753,17	R$ 321.506,33	
Ano 24	R$ 160.753,17	R$ 321.506,33	
Ano 25	R$ 160.753,17	R$ 321.506,33	
Ano 26	R$ 160.753,17	R$ 321.506,33	
Ano 27	R$ 160.753,17	R$ 321.506,33	
Ano 28	R$ 160.753,17	R$ 321.506,33	
Ano 29	R$ 160.753,17	R$ 321.506,33	
Ano 30	R$ 160.753,17	R$ 321.506,33	
Total	**R$ 4.822.595,01**	**R$ 9.645.190,02**	

O Escopo 1 tem como base os quantitativos executados no ano de 2010 (2.062 km varridos). A proposta para os Escopos 2 e 3 é ampliar a quilometragem varrida de forma mecanizada para 4.124 km. Para esse aumento é proposta a compra de mais uma varredeira mecânica.

Papeleiras

Em relação às papeleiras, são apresentados os seguintes custos:

Quadro 70: Papeleiras

Papeleiras (R$)			
Parâmetros: Custo unitário de papeleira adotado R$ 150,00 - Referência pesquisa de mercado	Escopo 1	Escopo 2	Escopo 3
	300 unidades	600 unidades	1800 unidades
Ano 1	R$ 900,00	R$ 900,00	R$ 900,00
Ano 2	R$ 900,00	R$ 900,00	R$ 900,00
Ano 3	R$ 45.000,00	R$ 90.000,00	R$ 270.000,00
Ano 4	R$ 900,00	R$ 1.800,00	R$ 5.400,00
Ano 5	R$ 900,00	R$ 1.800,00	R$ 5.400,00
Ano 6	R$ 900,00	R$ 1.800,00	R$ 5.400,00
Ano 7	R$ 900,00	R$ 1.800,00	R$ 5.400,00
Ano 8	R$ 45.000,00	R$ 90.000,00	R$ 270.000,00
Ano 9	R$ 900,00	R$ 1.800,00	R$ 5.400,00
Ano 10	R$ 900,00	R$ 1.800,00	R$ 5.400,00
Ano 11	R$ 900,00	R$ 1.800,00	R$ 5.400,00
Ano 12	R$ 900,00	R$ 1.800,00	R$ 5.400,00
Ano 13	R$ 45.000,00	R$ 90.000,00	R$ 270.000,00
Ano 14	R$ 900,00	R$ 1.800,00	R$ 5.400,00
Ano 15	R$ 900,00	R$ 1.800,00	R$ 5.400,00
Ano 16	R$ 900,00	R$ 1.800,00	R$ 5.400,00
Ano 17	R$ 900,00	R$ 1.800,00	R$ 5.400,00
Ano 18	R$ 45.000,00	R$ 90.000,00	R$ 270.000,00
Ano 19	R$ 900,00	R$ 1.800,00	R$ 5.400,00
Ano 20	R$ 900,00	R$ 1.800,00	R$ 5.400,00
Ano 21	R$ 900,00	R$ 1.800,00	R$ 5.400,00
Ano 22	R$ 900,00	R$ 1.800,00	R$ 5.400,00
Ano 23	R$ 45.000,00	R$ 90.000,00	R$ 270.000,00
Ano 24	R$ 900,00	R$ 1.800,00	R$ 5.400,00
Ano 25	R$ 900,00	R$ 1.800,00	R$ 5.400,00
Ano 26	R$ 900,00	R$ 1.800,00	R$ 5.400,00
Ano 27	R$ 900,00	R$ 1.800,00	R$ 5.400,00
Ano 28	R$ 45.000,00	R$ 90.000,00	R$ 270.000,00
Ano 29	R$ 900,00	R$ 1.800,00	R$ 5.400,00
Ano 30	R$ 900,00	R$ 1.800,00	R$ 5.400,00
Total	**R$ 291.600,00**	**R$ 581.400,00**	**R$ 1.740.600,00**

No Escopo 1, é apresentado o quantitativo com base no ano de 2010. Para o Escopo 2 é proposto um aumento na quantidade de equipamentos na ordem de 100%, enquanto para o Escopo 3 são propostos cerca de 6 vezes mais papeleiras, totalizando 1.800 unidades. Projeta-se um índice de 2% de reposição de papeleiras ao ano e a reposição de todos os equipamentos a cada 5 anos para todos os escopos.

Ressalta-se que o aumento dos quantitativos para os Escopos 2 e 3 será feita a partir do Ano 3, cabendo apenas a reposição de 2% ao ano das 300 papeleiras já existentes no Município.

Limpeza de feiras

Em relação à limpeza de feiras, são apresentados os seguintes custos:

Quadro 71: Limpeza de feiras

Limpeza de feiras			
Parâmetros: Custo por m² limpo R$ 0,18 - Referência 2010	Escopo 1	Escopo 2	Escopo 3
	5.280.000 m²/2010		
Ano 1	R$ 950.400,00		
Ano 2	R$ 950.400,00		
Ano 3	R$ 950.400,00		
Ano 4	R$ 950.400,00		
Ano 5	R$ 950.400,00		
Ano 6	R$ 950.400,00		
Ano 7	R$ 950.400,00		
Ano 8	R$ 950.400,00		
Ano 9	R$ 950.400,00		
Ano 10	R$ 950.400,00		
Ano 11	R$ 950.400,00		
Ano 12	R$ 950.400,00		
Ano 13	R$ 950.400,00		
Ano 14	R$ 950.400,00		
Ano 15	R$ 950.400,00		
Ano 16	R$ 950.400,00		
Ano 17	R$ 950.400,00		
Ano 18	R$ 950.400,00		
Ano 19	R$ 950.400,00		
Ano 20	R$ 950.400,00		
Ano 21	R$ 950.400,00		
Ano 22	R$ 950.400,00		
Ano 23	R$ 950.400,00		
Ano 24	R$ 950.400,00		
Ano 25	R$ 950.400,00		
Ano 26	R$ 950.400,00		
Ano 27	R$ 950.400,00		
Ano 28	R$ 950.400,00		
Ano 29	R$ 950.400,00		
Ano 30	R$ 950.400,00		
Total	**R$ 28.512.000,00**		

Para o serviço de limpeza de feiras, não há proposta de ampliação, sendo utilizada como referência a metragem executada no ano 2010. Para esse serviço serão gastos, portanto, um total de R$ 28.512.000,00 no período de 30 anos.

Lavagem manual e mecanizada de vias e logradouros públicos

Em relação à lavagem manual e mecanizada de vias e logradouros públicos, são apresentados os seguintes custos:

Quadro 72: Lavagem manual e mecanizada de vias e logradouros públicos

Lavagem (manual e mecanizada) de vias e logradouros públicos			
Parâmetros: Custo por hora R$89,17 - Referência 2010	Escopo 1	Escopo 2	Escopo 3
	1.102 h/equipe/2010		
Ano 1	R$ 98.265,34		
Ano 2	R$ 98.265,34		
Ano 3	R$ 98.265,34		
Ano 4	R$ 98.265,34		
Ano 5	R$ 98.265,34		
Ano 6	R$ 98.265,34		
Ano 7	R$ 98.265,34		
Ano 8	R$ 98.265,34		
Ano 9	R$ 98.265,34		
Ano 10	R$ 98.265,34		
Ano 11	R$ 98.265,34		
Ano 12	R$ 98.265,34		
Ano 13	R$ 98.265,34		
Ano 14	R$ 98.265,34		
Ano 15	R$ 98.265,34		
Ano 16	R$ 98.265,34		
Ano 17	R$ 98.265,34		
Ano 18	R$ 98.265,34		
Ano 19	R$ 98.265,34		
Ano 20	R$ 98.265,34		
Ano 21	R$ 98.265,34		
Ano 22	R$ 98.265,34		
Ano 23	R$ 98.265,34		
Ano 24	R$ 98.265,34		
Ano 25	R$ 98.265,34		
Ano 26	R$ 98.265,34		
Ano 27	R$ 98.265,34		
Ano 28	R$ 98.265,34		
Ano 29	R$ 98.265,34		
Ano 30	R$ 98.265,34		
Total	**R$ 2.947.960,20**		

Para o serviço de lavagem manual e mecanizada de vias e logradouros públicos, não há proposta de ampliação pois o serviço executado atualmente atende a demanda do Município.

Como referência foi utilizado o total de horas por equipe, ano base 2010. Para esse serviço serão gastos, portanto, um total de R$ 2.947.960,20 no período de 30 anos.

Capina de áreas públicas

Em relação a capina de áreas públicas, são apresentados os seguintes quantitativos e custos:

Quadro 73: Capina de áreas públicas

Capina de áreas públicas			
Parâmetros: Custo por m² capinado R$ 1,08 - Referência 2010	Escopo 1	Escopo 2	Escopo 3
	774.378,98 m²/2010		
Ano 1	R$ 836.329,30		
Ano 2	R$ 836.329,30		
Ano 3	R$ 836.329,30		
Ano 4	R$ 836.329,30		
Ano 5	R$ 836.329,30		
Ano 6	R$ 836.329,30		
Ano 7	R$ 836.329,30		
Ano 8	R$ 836.329,30		
Ano 9	R$ 836.329,30		
Ano 10	R$ 836.329,30		
Ano 11	R$ 836.329,30		
Ano 12	R$ 836.329,30		
Ano 13	R$ 836.329,30		
Ano 14	R$ 836.329,30		
Ano 15	R$ 836.329,30		
Ano 16	R$ 836.329,30		
Ano 17	R$ 836.329,30		
Ano 18	R$ 836.329,30		
Ano 19	R$ 836.329,30		
Ano 20	R$ 836.329,30		
Ano 21	R$ 836.329,30		
Ano 22	R$ 836.329,30		
Ano 23	R$ 836.329,30		
Ano 24	R$ 836.329,30		
Ano 25	R$ 836.329,30		
Ano 26	R$ 836.329,30		
Ano 27	R$ 836.329,30		
Ano 28	R$ 836.329,30		
Ano 29	R$ 836.329,30		
Ano 30	R$ 836.329,30		
Total	**R$ 25.089.878,95**		

Para o serviço de capina de áreas públicas, não há proposta de ampliação nos diferentes Escopos. Como referência foi utilizada a metragem do serviço executada no ano de 2010. Para esse serviço serão gastos, portanto, um total de R$ 25.089.878,95 no período de 30 anos.

Coleta e transporte de resíduos de áreas de disposição irregular

Em relação à coleta e transporte de resíduos de áreas de disposição irregular, são apresentados os seguintes quantitativos e custos:

Quadro 74: Coleta e transporte de resíduos de áreas de disposição irregular

Coleta e transporte de resíduos de áreas de disposição irregular (em R$)			
Parâmetros: Custo por tonelada coletada R$ 49,6 - Referência 2010	Quantitavo baseado nas metas de minimização do município		
	Escopo 1	Escopo 2	Escopo 3
	30.000 t/2010	15.000 t/ano (meta a ser atingida no Ano 10)	3.000 t/ano (meta a ser atingida no Ano 15)
Ano 1	1.488.000,00	1.488.000,00	1.488.000,00
Ano 2	1.488.000,00	1.488.000,00	1.488.000,00
Ano 3	1.488.000,00	1.438.400,00	1.388.800,00
Ano 4	1.488.000,00	1.339.200,00	1.289.600,00
Ano 5	1.488.000,00	1.240.000,00	1.190.400,00
Ano 6	1.488.000,00	1.140.800,00	1.091.200,00
Ano 7	1.488.000,00	1.041.600,00	992.000,00
Ano 8	1.488.000,00	942.400,00	892.800,00
Ano 9	1.488.000,00	843.200,00	793.600,00
Ano 10	1.488.000,00	744.000,00	694.400,00
Ano 11	1.488.000,00	744.000,00	595.200,00
Ano 12	1.488.000,00	744.000,00	496.000,00
Ano 13	1.488.000,00	744.000,00	396.800,00
Ano 14	1.488.000,00	744.000,00	297.600,00
Ano 15	1.488.000,00	744.000,00	148.800,00
Ano 16	1.488.000,00	744.000,00	148.800,00
Ano 17	1.488.000,00	744.000,00	148.800,00
Ano 18	1.488.000,00	744.000,00	148.800,00
Ano 19	1.488.000,00	744.000,00	148.800,00
Ano 20	1.488.000,00	744.000,00	148.800,00
Ano 21	1.488.000,00	744.000,00	148.800,00
Ano 22	1.488.000,00	744.000,00	148.800,00
Ano 23	1.488.000,00	744.000,00	148.800,00
Ano 24	1.488.000,00	744.000,00	148.800,00
Ano 25	1.488.000,00	744.000,00	148.800,00
Ano 26	1.488.000,00	744.000,00	148.800,00
Ano 27	1.488.000,00	744.000,00	148.800,00
Ano 28	1.488.000,00	744.000,00	148.800,00
Ano 29	1.488.000,00	744.000,00	148.800,00
Ano 30	1.488.000,00	744.000,00	148.800,00
Total	**44.640.000,00**	**26.585.600,00**	**15.475.200,00**

Para esse serviço, projeta-se uma diminuição na quantidade de materiais dispostos de forma irregular no Município, por meio de programas de educação ambiental e comunicação social, além do apoio dos Ecopontos, que são espaços para recebimento voluntário de materiais inservíveis.

Portanto, o Escopo 1 apresenta a quantidade retirada dos pontos de disposição irregular (ano base 2010). Com a melhoria dos Ecopontos, maior divulgação e educação da população, projeta-se uma redução da ordem de 50% para o Escopo 2 e de 90% para o Escopo 3.

Para o Escopo 2 projeta-se a diminuição da quantidade dos materiais coletados nessas áreas com início no Ano 3 atingindo a meta de diminuição de 50% no Ano 10. Para o Escopo 3 a meta proposta de redução de 90% é atingida no Ano 15, pois

depende de uma ação bem mais efetiva em relação a educação e comunicação, além de maior controle e fiscalização por parte do poder público em coibir ações dessa natureza.

Dessa forma, com a redução da quantidade de materiais coletados nos pontos viciados do Município, os custos projetados para esse serviço no horizonte de 30 anos reduzem em R$ 18.054.400,00 do Escopo 1 para o Escopo 2 e R$ 29.164.800,00 do Escopo 1 para o Escopo 3, conforme verificado na figura seguinte.

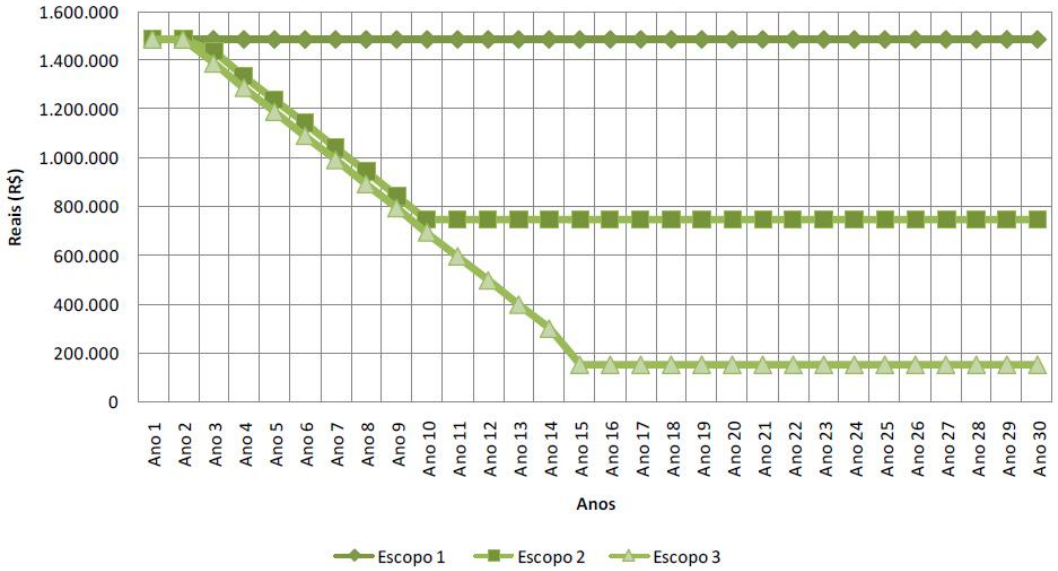


Figura 121: Comparativo de custos dos serviços de coleta e transporte de RCC de áreas de disposição irregular nos diferentes Escopos

Quadro 75: Resumo dos Custos - GRUPO 2

Total dos serviços do Grupo 2 - Limpeza Pública para os 30 anos			
Serviço	**Escopo 1**	**Escopo 2**	**Escopo 3**
Varrição manual de vias e logradouros públicos	R$ 73.798.951,77	R$ 79.558.121,54	R$ 85.884.910,66
Varrição mecanizada de vias e logradouros públicos	R$ 4.822.595,01	R$ 9.645.190,02	R$ 9.645.190,02
Papeleiras	R$ 291.600,00	R$ 581.400,00	R$ 1.740.600,00
Limpeza de feiras	R$ 28.512.000,00	R$ 28.512.000,00	R$ 28.512.000,00
Lavagem (manual e mecânica) de Vias e logradouros públicos	R$ 2.947.960,20	R$ 2.947.960,20	R$ 2.947.960,20
Capina de áreas públicas	R$ 25.089.878,95	R$ 25.089.878,95	R$ 25.089.878,95
Coleta e transporte de resíduos de áreas de disposição irregular	R$ 44.640.000,00	R$ 26.585.600,00	R$ 15.475.200,00
Total por escopo	**R$ 180.102.985,93**	**R$ 172.920.150,71**	**R$ 169.295.739,83**

Comparando-se os 3 Escopos vale ressaltar que todos os serviços são ampliados, exceto a lavagem (manual e mecânica) e capina de áreas públicas. Este fato sugere custos maiores nos Escopos 2 e 3, no entanto, os valores menores para esses Escopos são influenciados diretamente pelo custo do serviço de coleta e transporte de resíduos de áreas de disposição irregular, que de acordo com a proposta do Plano, terá uma diminuição drástica na quantidade coletada nessas áreas irregulares.

A composição dos custos relativos a esse Grupo de Serviços para os 3 diferentes Escopos são apresentados na figura seguinte.

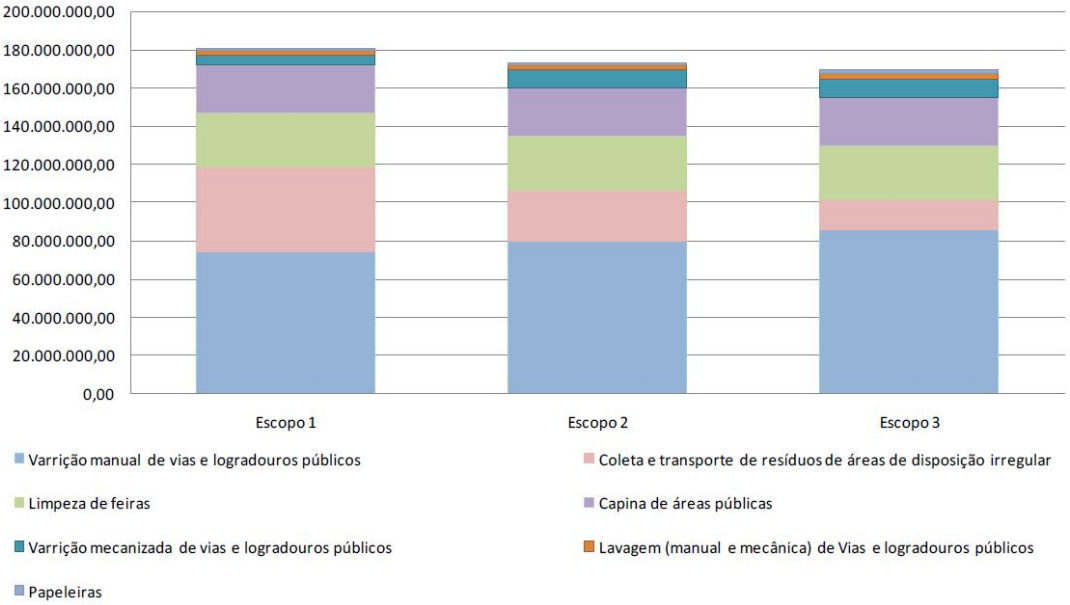


Figura 122: Comparativo de custos do Grupo 02

- GRUPO 3: Serviços Especiais de Limpeza Pública

Este bloco é composto pelo seguinte conjunto de serviços:
- Coleta e transporte de resíduos volumosos
- Poda de galhos de árvores e trituração
- Pintura de guias e meios fios
- Remoção de animais mortos
- Limpeza de locais com eventos e em situações emergenciais
- Serviços Gerais (equipe de apoio)
- Limpeza de piscinões
- Limpeza do sistema municipal de drenagem

Para esse conjunto de serviços são projetados os custos a seguir.

O serviço de coleta e transporte de resíduos volumosos não existe atualmente no Município e, portanto, não foi considerado no Escopo 1. A proposta é que esse serviço seja implementado no Município de forma especial com inicio no Ano 3. Propõe-se que esse serviço atenda aos cidadãos impossibilitados de arcar com o transporte desses materiais até os Ecopontos por meio de agendamento. Espera-se que a incorporação dos serviços de coleta e transporte de resíduos volumosos, conjuntamente com os Ecopontos, possa diminuir a prática de disposição irregular de resíduos no Município de Mauá.

Para a execução desse serviço propõe-se 2 equipes, tanto para o Escopo 2 quanto para o Escopo 3.

Coleta e transporte de resíduos volumosos

Em relação à coleta e transporte de resíduos volumosos, são projetados os seguintes custos:

Quadro 76: Coleta e transporte de Resíduos Volumosos

Coleta e transporte de resíduos volumosos			
Parâmetros: Custo por equipe adotado R$331.656,00* - Referência pesquisa de mercado	Escopo 1	Escopo 2	Escopo 3
	-	2 equipes	
Ano 1	-	-	
Ano 2	-	-	
Ano 3	-	R$ 663.312,00	
Ano 4	-	R$ 663.312,00	
Ano 5	-	R$ 663.312,00	
Ano 6	-	R$ 663.312,00	
Ano 7	-	R$ 663.312,00	
Ano 8	-	R$ 663.312,00	
Ano 9	-	R$ 663.312,00	
Ano 10	-	R$ 663.312,00	
Ano 11	-	R$ 663.312,00	
Ano 12	-	R$ 663.312,00	
Ano 13	-	R$ 663.312,00	
Ano 14	-	R$ 663.312,00	
Ano 15	-	R$ 663.312,00	
Ano 16	-	R$ 663.312,00	
Ano 17	-	R$ 663.312,00	
Ano 18	-	R$ 663.312,00	
Ano 19	-	R$ 663.312,00	
Ano 20	-	R$ 663.312,00	
Ano 21	-	R$ 663.312,00	
Ano 22	-	R$ 663.312,00	
Ano 23	-	R$ 663.312,00	
Ano 24	-	R$ 663.312,00	
Ano 25	-	R$ 663.312,00	
Ano 26	-	R$ 663.312,00	
Ano 27	-	R$ 663.312,00	
Ano 28	-	R$ 663.312,00	
Ano 29	-	R$ 663.312,00	
Ano 30	-	R$ 663.312,00	
Total	-	**R$ 18.572.736,00**	

* Nos custos de equipes são considerados equipamentos (inclusive caminhões) e mão de obra.

Poda e trituração de galhos de árvores e afins

O serviço de poda permanece o mesmo em todos os Escopos, tendo como referência o ano de 2010, onde foram executados 2.530 horas por equipe.

Um novo serviço que está sendo proposto para o Município é a trituração de galhos de árvores e afins que possibilita o aproveitamento desse material no processo de compostagem.

Para esse serviço está sendo proposta 1 equipe para trituração nos Escopos 2 e 3.

Em relação à poda e trituração de galhos de árvores e afins, são apresentados os seguintes custos:

Quadro 77: Poda de Galhos de Árvores e afins

Poda de galhos de árvores e afins			
Parâmetros: Custo por hora/equipe adotado R$139,38* - Referência 2010	2.530 h/equipe por ano - referência 2010		
	Escopo 1	Escopo 2	Escopo 3
Ano 1	R$ 352.631,40		
Ano 2	R$ 352.631,40		
Ano 3	R$ 352.631,40		
Ano 4	R$ 352.631,40		
Ano 5	R$ 352.631,40		
Ano 6	R$ 352.631,40		
Ano 7	R$ 352.631,40		
Ano 8	R$ 352.631,40		
Ano 9	R$ 352.631,40		
Ano 10	R$ 352.631,40		
Ano 11	R$ 352.631,40		
Ano 12	R$ 352.631,40		
Ano 13	R$ 352.631,40		
Ano 14	R$ 352.631,40		
Ano 15	R$ 352.631,40		
Ano 16	R$ 352.631,40		
Ano 17	R$ 352.631,40		
Ano 18	R$ 352.631,40		
Ano 19	R$ 352.631,40		
Ano 20	R$ 352.631,40		
Ano 21	R$ 352.631,40		
Ano 22	R$ 352.631,40		
Ano 23	R$ 352.631,40		
Ano 24	R$ 352.631,40		
Ano 25	R$ 352.631,40		
Ano 26	R$ 352.631,40		
Ano 27	R$ 352.631,40		
Ano 28	R$ 352.631,40		
Ano 29	R$ 352.631,40		
Ano 30	R$ 352.631,40		
Total	**R$ 10.578.942,00**		

* Nos custos por hora/equipe são considerados equipamentos (inclusive caminhões) e mão de obra.

Quadro 78: Trituração do Material de Poda

Trituração do material de poda			
Parâmetros: Custo por equipe adotado R$92.419,20/ano* - Referência pesquisa de mercado	Escopo 1	Escopo 2	Escopo 3
	-	1 equipe	
Ano 1	-	-	
Ano 2	-	R$ 92.419,20	
Ano 3	-	R$ 92.419,20	
Ano 4	-	R$ 92.419,20	
Ano 5	-	R$ 92.419,20	
Ano 6	-	R$ 92.419,20	
Ano 7	-	R$ 92.419,20	
Ano 8	-	R$ 92.419,20	
Ano 9	-	R$ 92.419,20	
Ano 10	-	R$ 92.419,20	
Ano 11	-	R$ 92.419,20	
Ano 12	-	R$ 92.419,20	
Ano 13	-	R$ 92.419,20	
Ano 14	-	R$ 92.419,20	
Ano 15	-	R$ 92.419,20	
Ano 16	-	R$ 92.419,20	
Ano 17	-	R$ 92.419,20	
Ano 18	-	R$ 92.419,20	
Ano 19	-	R$ 92.419,20	
Ano 20	-	R$ 92.419,20	
Ano 21	-	R$ 92.419,20	
Ano 22	-	R$ 92.419,20	
Ano 23	-	R$ 92.419,20	
Ano 24	-	R$ 92.419,20	
Ano 25	-	R$ 92.419,20	
Ano 26	-	R$ 92.419,20	
Ano 27	-	R$ 92.419,20	
Ano 28	-	R$ 92.419,20	
Ano 29	-	R$ 92.419,20	
Ano 30	-	R$ 92.419,20	
Total	-	**R$ 2.680.156,80**	

* Nos custos por equipe são considerados equipamentos (inclusive caminhões) e mão de obra.

Serviço de pintura de guias e meio fio

Em relação ao serviço de pintura de guias e meio fio, são apresentados os seguintes custos:

Quadro 79: Pinturas de guias e meio fio

Pinturas de guias e meio fio			
Parâmetros: Custo por metro adotado R$ 0,57 Referência 2010	Escopo 1	Escopo 2	Escopo 3
	36.000 m/2010		
Ano 1	R$ 20.520,00		
Ano 2	R$ 20.520,00		
Ano 3	R$ 20.520,00		
Ano 4	R$ 20.520,00		
Ano 5	R$ 20.520,00		
Ano 6	R$ 20.520,00		
Ano 7	R$ 20.520,00		
Ano 8	R$ 20.520,00		
Ano 9	R$ 20.520,00		
Ano 10	R$ 20.520,00		
Ano 11	R$ 20.520,00		
Ano 12	R$ 20.520,00		
Ano 13	R$ 20.520,00		
Ano 14	R$ 20.520,00		
Ano 15	R$ 20.520,00		
Ano 16	R$ 20.520,00		
Ano 17	R$ 20.520,00		
Ano 18	R$ 20.520,00		
Ano 19	R$ 20.520,00		
Ano 20	R$ 20.520,00		
Ano 21	R$ 20.520,00		
Ano 22	R$ 20.520,00		
Ano 23	R$ 20.520,00		
Ano 24	R$ 20.520,00		
Ano 25	R$ 20.520,00		
Ano 26	R$ 20.520,00		
Ano 27	R$ 20.520,00		
Ano 28	R$ 20.520,00		
Ano 29	R$ 20.520,00		
Ano 30	R$ 20.520,00		
Total	**R$ 615.600,00**		

Para o serviço de pintura de guias e meio fio não há proposta de ampliação nos diferentes Escopos.

Como referência foi utilizada a metragem do serviço executada no ano de 2010. Para esse serviço serão gastos, portanto, R$ 615.600,00 no horizonte de 30 anos.

Serviço de remoção de animais mortos

Em relação ao serviço de remoção de animais mortos, são apresentados os seguintes custos:

Quadro 80: Remoção de Animais Mortos

Remoção de animais mortos			
Parâmetros: Custo por hora/equipe adotado R$78,2 - Referência 2010	574 h/equipe por ano - Referência 2010		
	Escopo 1	Escopo 2	Escopo 3
Ano 1	R$ 44.886,80		
Ano 2	R$ 44.886,80		
Ano 3	R$ 44.886,80		
Ano 4	R$ 44.886,80		
Ano 5	R$ 44.886,80		
Ano 6	R$ 44.886,80		
Ano 7	R$ 44.886,80		
Ano 8	R$ 44.886,80		
Ano 9	R$ 44.886,80		
Ano 10	R$ 44.886,80		
Ano 11	R$ 44.886,80		
Ano 12	R$ 44.886,80		
Ano 13	R$ 44.886,80		
Ano 14	R$ 44.886,80		
Ano 15	R$ 44.886,80		
Ano 16	R$ 44.886,80		
Ano 17	R$ 44.886,80		
Ano 18	R$ 44.886,80		
Ano 19	R$ 44.886,80		
Ano 20	R$ 44.886,80		
Ano 21	R$ 44.886,80		
Ano 22	R$ 44.886,80		
Ano 23	R$ 44.886,80		
Ano 24	R$ 44.886,80		
Ano 25	R$ 44.886,80		
Ano 26	R$ 44.886,80		
Ano 27	R$ 44.886,80		
Ano 28	R$ 44.886,80		
Ano 29	R$ 44.886,80		
Ano 30	R$ 44.886,80		
Total	**R$ 1.346.604,00**		

Para o serviço de remoção de animais mortos, não há proposta de ampliação nos diferentes Escopos. Como referência foram adotados os valores de equipe ano base 2010, totalizando R$ 44.898, 28/ano.

Limpeza de locais com eventos e em situações especiais

Em relação à limpeza de locais com eventos e em situações especiais, são apresentados os seguintes custos:

Quadro 81: Limpeza de locais com eventos e em situações emergenciais

Limpeza de locais com eventos e em situações emergenciais			
Parâmetros: Custo por equipe adotado R$331.656,00* - Referência pesquisa de mercado	Escopo 1	Escopo 2	Escopo 3
	-	1 equipe	
Ano 1	-	R$ 331.656,00	
Ano 2	-	R$ 331.656,00	
Ano 3	-	R$ 331.656,00	
Ano 4	-	R$ 331.656,00	
Ano 5	-	R$ 331.656,00	
Ano 6	-	R$ 331.656,00	
Ano 7	-	R$ 331.656,00	
Ano 8	-	R$ 331.656,00	
Ano 9	-	R$ 331.656,00	
Ano 10	-	R$ 331.656,00	
Ano 11	-	R$ 331.656,00	
Ano 12	-	R$ 331.656,00	
Ano 13	-	R$ 331.656,00	
Ano 14	-	R$ 331.656,00	
Ano 15	-	R$ 331.656,00	
Ano 16	-	R$ 331.656,00	
Ano 17	-	R$ 331.656,00	
Ano 18	-	R$ 331.656,00	
Ano 19	-	R$ 331.656,00	
Ano 20	-	R$ 331.656,00	
Ano 21	-	R$ 331.656,00	
Ano 22	-	R$ 331.656,00	
Ano 23	-	R$ 331.656,00	
Ano 24	-	R$ 331.656,00	
Ano 25	-	R$ 331.656,00	
Ano 26	-	R$ 331.656,00	
Ano 27	-	R$ 331.656,00	
Ano 28	-	R$ 331.656,00	
Ano 29	-	R$ 331.656,00	
Ano 30	-	R$ 331.656,00	
Total	**-**	**R$ 9.949.680,00**	

* Nos custos de equipes são considerados equipamentos (inclusive caminhões) e mão de obra.

O serviço de limpeza de locais com eventos e em situações especiais não existe atualmente no Município e, portanto, não foi considerado no Escopo 1. A proposta é que esse serviço seja incorporado no Município como um serviço especial de limpeza pública, sendo demandado 1 equipe a um custo anual de R$ 331.656,00.
Em situações de não ocorrência de serviços emergenciais, esta equipe será utilizada como equipe de apoio aos demais serviços de limpeza urbana.

Limpeza de piscinões

Em relação à limpeza de piscinões, são apresentados os seguintes custos:

Quadro 82: Limpeza de Piscinões

Limpeza de Piscinões			
Parâmetros: Custo por equipe adotado R$ 48.463,67* - Referência 2010	12 equipes/2010		
	Escopo 1	Escopo 2	Escopo 3
Ano 1	R$ 581.564,04		
Ano 2	R$ 581.564,04		
Ano 3	R$ 581.564,04		
Ano 4	R$ 581.564,04		
Ano 5	R$ 581.564,04		
Ano 6	R$ 581.564,04		
Ano 7	R$ 581.564,04		
Ano 8	R$ 581.564,04		
Ano 9	R$ 581.564,04		
Ano 10	R$ 581.564,04		
Ano 11	R$ 581.564,04		
Ano 12	R$ 581.564,04		
Ano 13	R$ 581.564,04		
Ano 14	R$ 581.564,04		
Ano 15	R$ 581.564,04		
Ano 16	R$ 581.564,04		
Ano 17	R$ 581.564,04		
Ano 18	R$ 581.564,04		
Ano 19	R$ 581.564,04		
Ano 20	R$ 581.564,04		
Ano 21	R$ 581.564,04		
Ano 22	R$ 581.564,04		
Ano 23	R$ 581.564,04		
Ano 24	R$ 581.564,04		
Ano 25	R$ 581.564,04		
Ano 26	R$ 581.564,04		
Ano 27	R$ 581.564,04		
Ano 28	R$ 581.564,04		
Ano 29	R$ 581.564,04		
Ano 30	R$ 581.564,04		
Total	**R$ 17.446.921,20**		

* Nos custos de equipes são considerados equipamentos (inclusive caminhões) e mão de obra.

Para o serviço de limpeza de piscinões não há proposta de ampliação nos diferentes Escopos. Como referência foram adotados os valores de equipe ano base 2010.
Neste serviço estão previstos o apoio à limpeza com retirada de resíduos, não estando previstos os custos para remoção, transporte e tratamento de lama e lodos provenientes dessas áreas.

Sistema municipal de drenagem

Em relação ao sistema municipal de drenagem, são apresentados os seguintes custos:

Quadro 83: Limpeza do Sistema Municipal de Drenagem

Limpeza do sistema municipal de drenagem			
Parâmetros: Custo por equipe adotado R$ 311.656,00* - Referência pesquisa de mercado	Escopo 1	Escopo 2	Escopo 3
	100 horas/mês	1 equipe	
Ano 1	-	R$ 331.656,00	
Ano 2	-	R$ 331.656,00	
Ano 3	-	R$ 331.656,00	
Ano 4	-	R$ 331.656,00	
Ano 5	-	R$ 331.656,00	
Ano 6	-	R$ 331.656,00	
Ano 7	-	R$ 331.656,00	
Ano 8	-	R$ 331.656,00	
Ano 9	-	R$ 331.656,00	
Ano 10	-	R$ 331.656,00	
Ano 11	-	R$ 331.656,00	
Ano 12	-	R$ 331.656,00	
Ano 13	-	R$ 331.656,00	
Ano 14	-	R$ 331.656,00	
Ano 15	-	R$ 331.656,00	
Ano 16	-	R$ 331.656,00	
Ano 17	-	R$ 331.656,00	
Ano 18	-	R$ 331.656,00	
Ano 19	-	R$ 331.656,00	
Ano 20	-	R$ 331.656,00	
Ano 21	-	R$ 331.656,00	
Ano 22	-	R$ 331.656,00	
Ano 23	-	R$ 331.656,00	
Ano 24	-	R$ 331.656,00	
Ano 25	-	R$ 331.656,00	
Ano 26	-	R$ 331.656,00	
Ano 27	-	R$ 331.656,00	
Ano 28	-	R$ 331.656,00	
Ano 29	-	R$ 331.656,00	
Ano 30	-	R$ 331.656,00	
Total	-	**R$ 9.949.680,00**	

* Nos custos de equipes são considerados equipamentos (inclusive caminhões) e mão de obra.

Os serviços relacionados ao sistema municipal de drenagem referem-se a limpeza de córregos e bocas de lobo, com a remoção de detritos e outros materiais que possam comprometer o funcionamento desses equipamentos.

Os custos desse serviço não foram discriminados nos custos da limpeza urbana, portanto, a proposta é que esse serviço seja executado no Município por meio de 1 equipe, a um custo de R$ 331.656,00/ano de referência 2010.

Resumo dos Custos

GRUPO 3: Serviços Especiais de Limpeza Pública

Quadro 84: Resumos dos Custos do Grupo 3

Total dos serviços do Grupo 3 - Serviços Especiais de Limpeza Pública para os 30 anos			
Serviço	**Escopo 1**	**Escopo 2**	**Escopo 3**
Coleta e transporte de resíduos volumosos	-	R$ 18.572.736,00	R$ 18.572.736,00
Poda de galhos de árvores e afins	R$ 10.578.942,00	R$ 10.578.942,00	R$ 10.578.942,00
Trituração do material de poda	-	R$ 2.680.156,80	R$ 2.680.156,80
Pinturas de guias e meio fio	R$ 615.600,00	R$ 615.600,00	R$ 615.600,00
Remoção de animais mortos	R$ 1.346.604,00	R$ 1.346.604,00	R$ 1.346.604,00
Limpeza de locais com eventos e em situações emergenciais	-	R$ 9.949.680,00	R$ 9.949.680,00
Limpeza de piscinões	R$ 17.446.921,20	R$ 17.446.921,20	R$ 17.446.921,20
Limpeza do sistema municipal de drenagem		R$ 9.949.680,00	R$ 9.949.680,00
Total por escopo	**R$ 29.988.067,20**	**R$ 71.140.320,00**	**R$ 71.140.320,00**

A diferença entre os custos apresentados para os Escopos 1, 2 e 3 neste Grupo de Serviços se deve basicamente a inclusão de novos serviços como a coleta e transporte de resíduos volumosos, a trituração de poda, a limpeza de locais com eventos e em situações emergenciais e a limpeza do sistema municipal de drenagem. O comparativo dos custos para este Grupo é apresentado na figura seguinte.

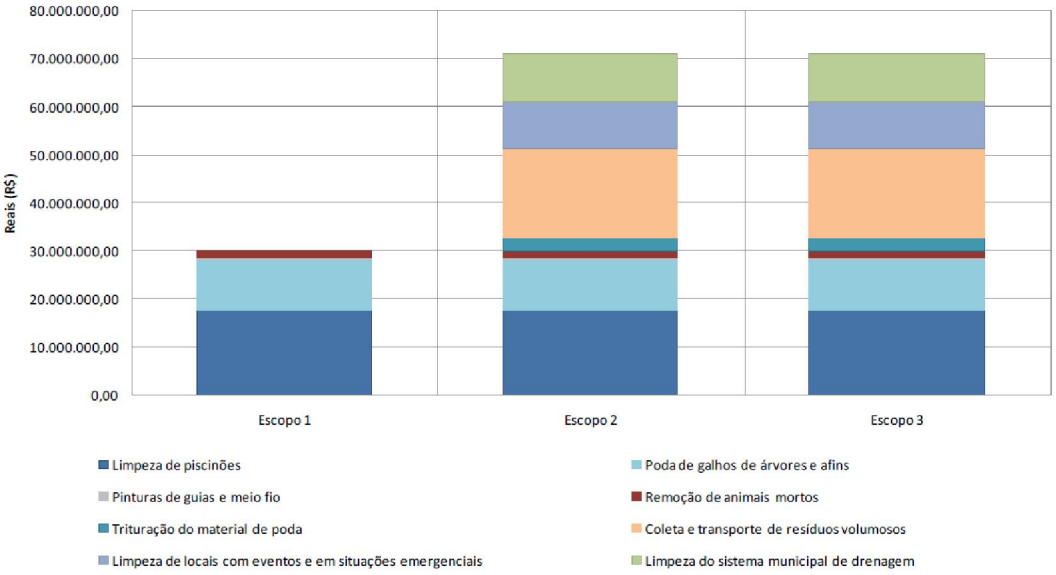


Figura 123: Comparativo de custos do Grupo 03

- GRUPO 4: Gestão de Resíduos de Serviços de Saúde (RSS)

Este bloco é composto pelo seguinte serviço:

- Coleta, transporte e tratamento de Resíduos de Serviços de Saúde (RSS)
- Coleta, transporte e tratamento de Resíduos de Serviços de Saúde

Em relação à coleta, transporte e tratamento de Resíduos de Serviços de Saúde, são apresentados os seguintes quantitativos e custos.

Quadro 85: Coleta, Transporte e Tratamento de Resíduos de Serviço de Saúde

Coleta, transporte e tratamento de Resíduos de Serviço da Saúde - RSS			
Parâmetros: Custo por quilograma adotado R$ 2,99/kg - Referência 2010	Escopo 1	Escopo 2	Escopo 3
	373.930 kg/2010		
Ano 1	R$ 1.118.050,70		
Ano 2	R$ 1.118.050,70		
Ano 3	R$ 1.118.050,70		
Ano 4	R$ 1.118.050,70		
Ano 5	R$ 1.118.050,70		
Ano 6	R$ 1.118.050,70		
Ano 7	R$ 1.118.050,70		
Ano 8	R$ 1.118.050,70		
Ano 9	R$ 1.118.050,70		
Ano 10	R$ 1.118.050,70		
Ano 11	R$ 1.118.050,70		
Ano 12	R$ 1.118.050,70		
Ano 13	R$ 1.118.050,70		
Ano 14	R$ 1.118.050,70		
Ano 15	R$ 1.118.050,70		
Ano 16	R$ 1.118.050,70		
Ano 17	R$ 1.118.050,70		
Ano 18	R$ 1.118.050,70		
Ano 19	R$ 1.118.050,70		
Ano 20	R$ 1.118.050,70		
Ano 21	R$ 1.118.050,70		
Ano 22	R$ 1.118.050,70		
Ano 23	R$ 1.118.050,70		
Ano 24	R$ 1.118.050,70		
Ano 25	R$ 1.118.050,70		
Ano 26	R$ 1.118.050,70		
Ano 27	R$ 1.118.050,70		
Ano 28	R$ 1.118.050,70		
Ano 29	R$ 1.118.050,70		
Ano 30	R$ 1.118.050,70		
Total	**R$ 33.541.521,00**		

O serviço de coleta, transporte e tratamento de resíduos de serviços de saúde atende a demanda do Município, portanto, não há proposta de ampliação nos diferentes Escopos. Como referência foram adotados os valores por quilograma ano base 2010 (R$ 2,99/kg – ano 2010).

Resumo dos Custos

GRUPO 4: Gestão de Resíduos de Serviços de Saúde (RSS)

Quadro 86: Resumos dos Custos do Grupo 4

Total dos serviços do Grupo 4 - Gestão de Resíduos de Serviços de Saúde (RSS) para os 30 anos			
Serviço	**Escopo 1**	**Escopo 2**	**Escopo 3**
Coleta, transporte e tratamento de Resíduos de Serviço da Saúde - RSS	R$ 36.239.766,03	R$ 36.239.766,03	R$ 36.239.766,03
Total por escopo	**R$ 36.239.766,03**	**R$ 36.239.766,03**	**R$ 36.239.766,03**

- GRUPO 5: Programa de Minimização e Aproveitamento de Resíduos

Este bloco é composto pelos seguintes serviços:

- Programa de coleta seletiva (coleta e transporte de materiais recicláveis);
- Centrais de Triagem;
- Ecopontos;
- PEVS;
- Central de beneficiamento de Resíduos da Construção Civil (RCC);
- Coleta e transporte de resíduos orgânicos de feiras e de fontes limpas (compostagem).

Para esse conjunto de serviços e programas são projetados os custos a seguir.

Programa de Coleta Seletiva

Em relação ao programa de coleta seletiva, são apresentados os seguintes custos:

Quadro 87: Coleta e Transporte de Materiais Recicláveis

Programa de Coleta Seletiva - Coleta e transporte de materiais recicláveis			
Parâmetros: Custo R$ 110.288,6 (operação do caminhão e equipe) - Referência pesquisa de mercado	Quantitativo de caminhões para atendimento das metas de recuperação do município		
	Escopo 1	Escopo 2	Escopo 3
	Índice de recuperação de 0,5% - ano base 2011	Metas graduais de recuperação (3%, 6%, 12%, 20%)	
Ano 1	R$ 110.228,60	R$ 110.288,60	
Ano 2	R$ 110.228,60	R$ 220.577,20	
Ano 3	R$ 110.228,60	R$ 220.577,20	
Ano 4	R$ 110.228,60	R$ 220.577,20	
Ano 5	R$ 110.228,60	R$ 330.865,80	
Ano 6	R$ 110.228,60	R$ 330.865,80	
Ano 7	R$ 110.228,60	R$ 441.154,40	
Ano 8	R$ 110.228,60	R$ 551.443,00	
Ano 9	R$ 110.228,60	R$ 551.443,00	
Ano 10	R$ 110.228,60	R$ 661.731,60	
Ano 11	R$ 110.228,60	R$ 772.020,20	
Ano 12	R$ 110.228,60	R$ 772.020,20	
Ano 13	R$ 110.228,60	R$ 882.308,80	
Ano 14	R$ 110.228,60	R$ 992.597,40	
Ano 15	R$ 110.228,60	R$ 992.597,40	
Ano 16	R$ 110.228,60	R$ 1.102.886,00	
Ano 17	R$ 110.228,60	R$ 1.102.886,00	
Ano 18	R$ 110.228,60	R$ 1.102.886,00	
Ano 19	R$ 110.228,60	R$ 1.102.886,00	
Ano 20	R$ 110.228,60	R$ 1.102.886,00	
Ano 21	R$ 110.228,60	R$ 1.102.886,00	
Ano 22	R$ 110.228,60	R$ 1.102.886,00	
Ano 23	R$ 110.228,60	R$ 1.213.174,60	
Ano 24	R$ 110.228,60	R$ 1.213.174,60	
Ano 25	R$ 110.228,60	R$ 1.213.174,60	
Ano 26	R$ 110.228,60	R$ 1.213.174,60	
Ano 27	R$ 110.228,60	R$ 1.213.174,60	
Ano 28	R$ 110.228,60	R$ 1.213.174,60	
Ano 29	R$ 110.228,60	R$ 1.213.174,60	
Ano 30	R$ 110.228,60	R$ 1.213.174,60	
TOTAL	**R$ 3.306.858,00**	**R$ 25.476.666,60**	

Para a composição dos custos do programa de coleta seletiva estão sendo considerados os valores referentes à coleta e transporte, à implantação das centrais de triagem e à coleta e transporte de rejeitos das centrais.

Os custos para a coleta e transporte de materiais recicláveis consideraram as metas e diretrizes para o programa, conforme abaixo:

- Escopo 1: recuperação de materiais realizada atualmente – ano base 2011 (0,5% de recuperação)
- Escopo 2 e 3: metas de recuperação para o Programa:

Ano 1	3%
Ano 5	6%
Ano 9	12%
Ano 16	20%

A projeção financeira considera os quantitativos de caminhões e equipes necessários para a realização da coleta e transporte, de acordo com a quantidade de materiais a serem recuperados.

No Escopo 1, está sendo considerado apenas 1 caminhão para a coleta de 0,5% do material conforme ano base 2011. Nos Escopos 2 e 3 são consideradas as metas graduais de recuperação de materiais recicláveis, e para tanto há um aumento nos quantitativos de equipamentos (caminhões) e equipes.

O parâmetro de custo adotado de R$ 110.288,60 por caminhão refere-se aos custos de operação desses equipamentos (combustível, pneu, etc.) e equipes (motoristas, coletores). De acordo com o crescimento das metas de recuperação de materiais recicláveis tem-se o aumento de frota, considerando a capacidade de 4 toneladas/caminhão, realizando duas viagens por dia.

Para atendimento da meta de 20% de recuperação de materiais estão sendo projetados os custos de operação de 11 caminhões no período de 30 anos. Os caminhões deverão ser incorporados ao Programa nos Anos 1, 2, 5, 7, 8, 10, 11, 13, 14, 16 e 23 para atendimento das metas propostas para o Programa de Coleta Seletiva.

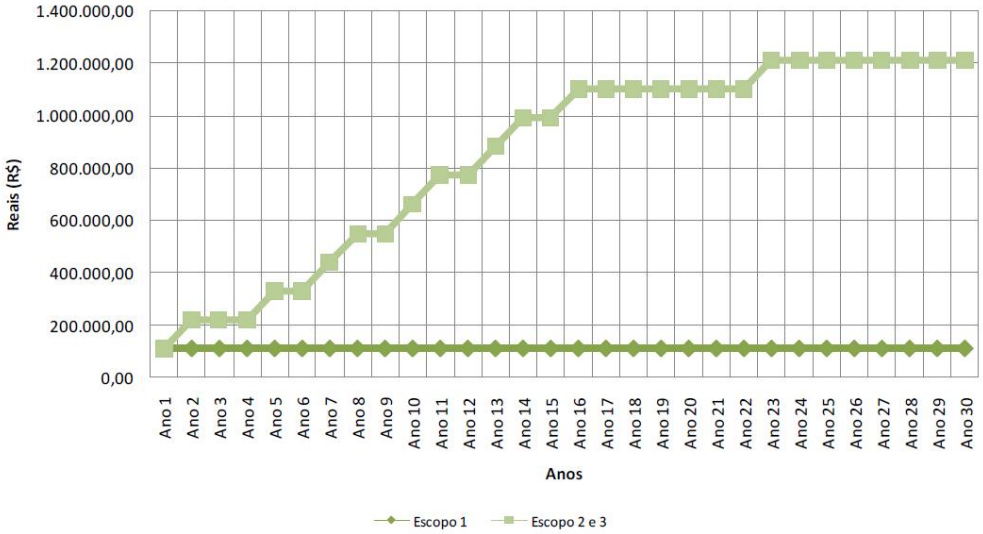


Figura 124: Comparativo dos custos da coleta seletiva

Centrais de Triagem

Quanto às centrais de triagem tem-se os seguintes custos:

Quadro 88: Programa de Coleta Seletiva – Central de Triagem

Programa de Coleta Seletiva - Central de Triagem			
Parâmetros: Custo por Central adotado R$ 1.200.000,00 - Referência pesquisa de mercado	Quantitativo baseado nas diretrizes e metas do município		
	Escopo 1	Escopo 2	Escopo 3
	1 unidade	6 unidades	
Ano 1	R$ 1.200.000,00	R$ 1.200.000,00 (construção de 1 unidade)	
Ano 2			
Ano 3			
Ano 4			
Ano 5			
Ano 6	R$ 150.000,00	R$ 1.350.000,00 (construção de 1 unidade/reposição de equipamentos de 1 unidade)	
Ano 7			
Ano 8			
Ano 9			
Ano 10		R$ 1.200.000,00 (construção de 1 unidade)	
Ano 11	R$ 150.000,00	R$ 300.000,00 (reposição de equipamentos de 2 unidades)	
Ano 12			
Ano 13		R$ 1.200.000,00 (construção de 1 unidade)	
Ano 14			
Ano 15		R$ 300.000,00 (reposição de equipamentos de 2 unidades)	
Ano 16	R$ 150.000,00	R$ 300.000,00 (reposição de equipamentos de 2 unidades)	
Ano 17			
Ano 18		R$ 150.000,00 (reposição de equipamentos de 1 unidade)	
Ano 19			
Ano 20		R$ 1.500.000,00 (construção de 1 unidade/reposição de equipamentos de 2 unidades)	
Ano 21	R$ 150.000,00	R$ 300.000,00 (reposição de equipamentos de 2 unidades)	
Ano 22			
Ano 23		R$ 150.000,00 (reposição de equipamentos de 1 unidade)	
Ano 24			
Ano 25		R$ 1.650.000,00 (construção de 1 unidade/reposição de equipamentos de 3 unidades)	
Ano 26	R$ 150.000,00	R$ 300.000,00 (reposição de equipamentos de 2 unidades)	
Ano 27			
Ano 28		R$ 150.000,00 (reposição de equipamentos de 1 unidade)	
Ano 29			
Ano 30		R$ 1.650.000,00 (construção de 1 unidade/reposição de equipamentos de 3 unidades)	
TOTAL	**R$ 1.950.000,00**	**R$ 11.700.000,00**	

As Centrais no Município de Mauá estão projetadas para uma capacidade de triagem de 10 toneladas/dia de resíduos, tendo como investimento R$ 1.200.000,00, sendo R$ 900.000,00 para instalações e R$ 300.000,00 para equipamentos. Para a composição dos custos está incluída a reposição de 50% dos equipamentos a cada 5 anos, com gastos de R$ 150.000,00 por Central.

Para o Escopo 1, que se refere à quantidade triada atualmente (0,5%) está sendo projetada apenas uma Central. Para os Escopos 2 e 3 estão sendo projetadas 6 unidades, dimensionadas de acordo com as metas de recuperação de materiais recicláveis no Município. As 6 novas centrais serão construídas ao longo dos 30 anos, nos Anos 1, 6, 10, 13, 20 e 30. Os custos de implantação são os mesmos já apresentados.

Para a coleta e transporte de rejeitos das centrais estão sendo considerados os seguintes custos:

Quadro 89: Programa de Coleta Seletiva – Coleta e Transporte de Rejeitos

Programa de Coleta Seletiva - Coleta e transporte de rejeitos			
Parâmetros: Custo por tonelada adotado	**Quantitativo baseado nas diretrizes e metas do município**		
	Escopo 1	**Escopo 2**	**Escopo 3**
R$ 83,79 - Referência 2012	**12% do material triado**	**15% do material triado**	
Ano 1	R$ 5.135,41	R$ 40.743,36	
Ano 2	R$ 5.217,89	R$ 52.269,69	
Ano 3	R$ 5.301,69	R$ 63.796,07	
Ano 4	R$ 5.386,83	R$ 75.322,39	
Ano 5	R$ 5.473,34	R$ 86.848,88	
Ano 6	R$ 5.561,25	R$ 111.432,26	
Ano 7	R$ 5.650,56	R$ 136.015,74	
Ano 8	R$ 5.743,00	R$ 160.599,19	
Ano 9	R$ 5.893,96	R$ 185.182,50	
Ano 10	R$ 5.985,25	R$ 208.043,27	
Ano 11	R$ 6.075,38	R$ 230.904,00	
Ano 12	R$ 6.164,35	R$ 253.764,73	
Ano 13	R$ 6.252,06	R$ 276.625,45	
Ano 14	R$ 6.338,45	R$ 299.486,18	
Ano 15	R$ 6.423,49	R$ 322.347,05	
Ano 16	R$ 6.507,11	R$ 345.207,76	
Ano 17	R$ 6.589,23	R$ 349.701,50	
Ano 18	R$ 6.669,79	R$ 354.114,89	
Ano 19	R$ 6.748,76	R$ 358.444,51	
Ano 20	R$ 6.826,03	R$ 362.688,45	
Ano 21	R$ 6.905,02	R$ 366.840,81	
Ano 22	R$ 6.984,92	R$ 371.085,76	
Ano 23	R$ 7.065,74	R$ 375.379,83	
Ano 24	R$ 7.147,51	R$ 379.723,58	
Ano 25	R$ 7.230,21	R$ 384.117,60	
Ano 26	R$ 7.313,88	R$ 388.562,47	
Ano 27	R$ 7.398,51	R$ 393.058,77	
Ano 28	R$ 7.484,13	R$ 397.607,10	
Ano 29	R$ 7.570,73	R$ 402.208,06	
Ano 30	R$ 7.658,34	R$ 406.862,26	
TOTAL	**R$ 192.702,80**	**R$ 8.138.984,10**	

O serviço de coleta e transporte de rejeitos das centrais está de acordo com as metas de recuperação de materiais para o Município de Mauá. Para o Escopo 1, está sendo considerada a quantidade de rejeito de 12% do resíduo triado, conforme ano base 2011. Para o Escopo 2 e 3 estão sendo projetados 15% de rejeitos em relação ao material triado. Os valores para o Escopo 1 são menores pois o material triado atualmente é originado de grandes geradores, possuindo melhor qualidade. Considera-se, portanto, que quando iniciada a coleta seletiva porta a porta a quantidade de rejeito será superior a quantidade atual.

Os rejeitos das centrais de triagem serão enviados para a disposição final em aterro sanitário ou para tratamento, se for implantada a Unidade de Recuperação de Energia (URE).

Ecopontos

Em relação aos Ecopontos, são apresentados os seguintes custos:

Quadro 90: Ecopontos

Ecopontos			
Parâmetros: Custo para construção de Ecoponto R$ 25.000,00. Custo para readequação de Ecoponto existente R$ 10.000,00. Custo de reposição de equipamentos: R$ 6.000,00. - Referência pesquisa de mercado	**Quantitavo baseado nas diretrizes e metas do município**		
	Escopo 1	**Escopo 2**	**Escopo 3**
	12 unidades	**20 unidades ano 5**	
Ano 1	R$ 60.000,00 (readequação 6 unidades)	R$ 60.000,00 (readequação 6 unidades)	
Ano 2	R$ 60.000,00 (readequação 6 unidades)	R$ 110.000,00 (readequação de 6	
Ano 3		R$ 50.000,00 (construção de 2 unidades)	
Ano 4		R$ 50.000,00 (construção de 2 unidades)	
Ano 5		R$ 50.000,00 (construção de 2 unidades)	
Ano 6			
Ano 7			
Ano 8			
Ano 9			
Ano 10			
Ano 11	R$ 36.000,00 (reposição de 6 unidades)	R$ 36.000,00 (reposição de 6 unidades)	
Ano 12	R$ 36.000,00 (reposição de 6 unidades)	R$ 48.000,00 (reposição de 8 unidades)	
Ano 13		R$ 12.000,00 (reposição de 2 unidades)	
Ano 14		R$ 12.000,00 (reposição de 2 unidades)	
Ano 15		R$ 12.000,00 (reposição de 2 unidades)	
Ano 16			
Ano 17			
Ano 18			
Ano 19			
Ano 20			
Ano 21	R$ 36.000,00 (reposição de 6 unidades)	R$ 36.000,00 (reposição de 6 unidades)	
Ano 22	R$ 36.000,00 (reposição de 6 unidades)	R$ 48.000,00 (reposição de 8 unidades)	
Ano 23		R$ 12.000,00 (reposição de 2 unidades)	
Ano 24		R$ 12.000,00 (reposição de 2 unidades)	
Ano 25		R$ 12.000,00 (reposição de 2 unidades)	
Ano 26			
Ano 27			
Ano 28			
Ano 29			
Ano 30			
TOTAL	**R$ 264.000,00**	**R$ 560.000,00**	

Atualmente estão implantados e em operação 12 Ecopontos no Município de Mauá. Como o Escopo 1 refere-se aos serviços e equipamentos existentes, para a projeção de custos está sendo considerada, apenas, a readequação desses espaços (readequação de 6 Ecopontos no Ano 1 e de 6 Ecopontos no Ano 2, a um custo de R$ 10.000,00 cada).

Nos Anos 11 e 12 estão sendo considerados os custos para reposição de 100% dos equipamentos dos Ecopontos (caçambas tipo Brooks) a um custo de R$ 6.000,00 por Ecoponto (total para 6 Ecopontos Ano 11: R$ 36.000,00 e para 6 Ecopontos Ano 12: R$ 36.000,00). Esta situação se repete nos Anos 21 e 22 em relação à reposição de equipamentos. Para o Escopo 1, portanto, os custos totais para o período de 30 anos somam R$ 264.000,00.

Nos Escopos 2 e 3 está projetada a construção de mais 8 Ecopontos. A implantação dessas áreas está prevista para os Anos 2, 3, 4 e 5 a um custo de R$ 25.000,00 cada. Para a composição dos custos nos Escopos 2 e 3 estão sendo considerados também os custos de reposição de 100% dos equipamentos nos Ecopontos (R$ 6.000,00 por Ecoponto) e a readequação dos 12 Ecopontos existentes (Anos 1 e 2). Na Tabela

portanto, é possível verificar a distribuição dos custos para implantação e manutenção dos Ecopontos no período de 30 anos.

Quanto à mão de obra para os Ecopontos, tem-se os seguintes custos:

Quadro 91: Ecopontos – Recursos Humanos

Ecopontos - Recursos Humanos			
Parâmetros: Custo de mão de obra por Ecoponto adotado R$15.000.00 - Referência ano 2010	Quantitavo baseado nas diretrizes e metas do município		
	Escopo 1	Escopo 2	Escopo 3
	12 unidades	20 unidades	
Ano 1	R$ 180.000,00	R$ 180.000,00	
Ano 2	R$ 180.000,00	R$ 210.000,00	
Ano 3	R$ 180.000,00	R$ 240.000,00	
Ano 4	R$ 180.000,00	R$ 270.000,00	
Ano 5	R$ 180.000,00	R$ 300.000,00	
Ano 6	R$ 180.000,00	R$ 300.000,00	
Ano 7	R$ 180.000,00	R$ 300.000,00	
Ano 8	R$ 180.000,00	R$ 300.000,00	
Ano 9	R$ 180.000,00	R$ 300.000,00	
Ano 10	R$ 180.000,00	R$ 300.000,00	
Ano 11	R$ 180.000,00	R$ 300.000,00	
Ano 12	R$ 180.000,00	R$ 300.000,00	
Ano 13	R$ 180.000,00	R$ 300.000,00	
Ano 14	R$ 180.000,00	R$ 300.000,00	
Ano 15	R$ 180.000,00	R$ 300.000,00	
Ano 16	R$ 180.000,00	R$ 300.000,00	
Ano 17	R$ 180.000,00	R$ 300.000,00	
Ano 18	R$ 180.000,00	R$ 300.000,00	
Ano 19	R$ 180.000,00	R$ 300.000,00	
Ano 20	R$ 180.000,00	R$ 300.000,00	
Ano 21	R$ 180.000,00	R$ 300.000,00	
Ano 22	R$ 180.000,00	R$ 300.000,00	
Ano 23	R$ 180.000,00	R$ 300.000,00	
Ano 24	R$ 180.000,00	R$ 300.000,00	
Ano 25	R$ 180.000,00	R$ 300.000,00	
Ano 26	R$ 180.000,00	R$ 300.000,00	
Ano 27	R$ 180.000,00	R$ 300.000,00	
Ano 28	R$ 180.000,00	R$ 300.000,00	
Ano 29	R$ 180.000,00	R$ 300.000,00	
Ano 30	R$ 180.000,00	R$ 300.000,00	
TOTAL	**R$ 5.400.000,00**	**R$ 8.700.000,00**	

O custo de mão de obra adotado por Ecoponto teve como base os custos atuais aplicados atualmente no Município de Mauá. Quanto à operação e manutenção dos Ecopontos, foram projetados os seguintes custos:

Quadro 92: Ecopontos – Operação e manutenção

Ecopontos - Operação e Manutenção			
Parâmetros: Custo de operação e manutenção por Ecoponto adotado R$ 25.500,00 - Referência estudo de mercado	Quantitativo baseado nas diretrizes e metas do município		
	Escopo 1	Escopo 2	Escopo 3
	12 unidades	20 unidades	
Ano 1	R$ 306.000,00	R$ 306.000,00	
Ano 2	R$ 306.000,00	R$ 357.000,00	
Ano 3	R$ 306.000,00	R$ 408.000,00	
Ano 4	R$ 306.000,00	R$ 459.000,00	
Ano 5	R$ 306.000,00	R$ 510.000,00	
Ano 6	R$ 306.000,00	R$ 510.000,00	
Ano 7	R$ 306.000,00	R$ 510.000,00	
Ano 8	R$ 306.000,00	R$ 510.000,00	
Ano 9	R$ 306.000,00	R$ 510.000,00	
Ano 10	R$ 306.000,00	R$ 510.000,00	
Ano 11	R$ 306.000,00	R$ 510.000,00	
Ano 12	R$ 306.000,00	R$ 510.000,00	
Ano 13	R$ 306.000,00	R$ 510.000,00	
Ano 14	R$ 306.000,00	R$ 510.000,00	
Ano 15	R$ 306.000,00	R$ 510.000,00	
Ano 16	R$ 306.000,00	R$ 510.000,00	
Ano 17	R$ 306.000,00	R$ 510.000,00	
Ano 18	R$ 306.000,00	R$ 510.000,00	
Ano 19	R$ 306.000,00	R$ 510.000,00	
Ano 20	R$ 306.000,00	R$ 510.000,00	
Ano 21	R$ 306.000,00	R$ 510.000,00	
Ano 22	R$ 306.000,00	R$ 510.000,00	
Ano 23	R$ 306.000,00	R$ 510.000,00	
Ano 24	R$ 306.000,00	R$ 510.000,00	
Ano 25	R$ 306.000,00	R$ 510.000,00	
Ano 26	R$ 306.000,00	R$ 510.000,00	
Ano 27	R$ 306.000,00	R$ 510.000,00	
Ano 28	R$ 306.000,00	R$ 510.000,00	
Ano 29	R$ 306.000,00	R$ 510.000,00	
Ano 30	R$ 306.000,00	R$ 510.000,00	
TOTAL	R$ 9.180.000,00	R$ 14.790.000,00	

Os custos de operação e manutenção dos Ecopontos referem-se ao custeio de reparos, insumos e custos de transporte de materiais.

PEVs

Em relação aos PEVs, são apresentados os seguintes custos:

Quadro 93: Pontos de Entrega Voluntária – PEV's

Pontos de Entrega Voluntária - PEVs			
Parâmetros: Custo unitário do PEV adotado R$ 1.200,00 - Referência pesquisa de mercado	Quantitativo baseado nas diretrizes e metas do município		
	Escopo 1	Escopo 2	Escopo 3
	140 unidades - ano 1	368 unidades - ano 1	
Ano 1	R$ 8.400,00	R$ 282.000,00	
Ano 2	R$ 8.400,00	R$ 22.080,00	
Ano 3	R$ 8.400,00	R$ 22.080,00	
Ano 4	R$ 8.400,00	R$ 22.080,00	
Ano 5	R$ 168.000,00	R$ 22.080,00	
Ano 6	R$ 8.400,00	R$ 441.600,00	
Ano 7	R$ 8.400,00	R$ 22.080,00	
Ano 8	R$ 8.400,00	R$ 22.080,00	
Ano 9	R$ 8.400,00	R$ 22.080,00	
Ano 10	R$ 168.000,00	R$ 22.080,00	
Ano 11	R$ 8.400,00	R$ 441.600,00	
Ano 12	R$ 8.400,00	R$ 22.080,00	
Ano 13	R$ 8.400,00	R$ 22.080,00	
Ano 14	R$ 8.400,00	R$ 22.080,00	
Ano 15	R$ 168.000,00	R$ 22.080,00	
Ano 16	R$ 8.400,00	R$ 441.600,00	
Ano 17	R$ 8.400,00	R$ 22.080,00	
Ano 18	R$ 8.400,00	R$ 22.080,00	
Ano 19	R$ 8.400,00	R$ 22.080,00	
Ano 20	R$ 168.000,00	R$ 22.080,00	
Ano 21	R$ 8.400,00	R$ 441.600,00	
Ano 22	R$ 8.400,00	R$ 22.080,00	
Ano 23	R$ 8.400,00	R$ 22.080,00	
Ano 24	R$ 8.400,00	R$ 22.080,00	
Ano 25	R$ 168.000,00	R$ 22.080,00	
Ano 26	R$ 8.400,00	R$ 441.600,00	
Ano 27	R$ 8.400,00	R$ 22.080,00	
Ano 28	R$ 8.400,00	R$ 22.080,00	
Ano 29	R$ 8.400,00	R$ 22.080,00	
Ano 30	R$ 168.000,00	R$ 22.080,00	
TOTAL	**R$ 1.209.600,00**	**R$ 3.019.920,00**	

Atualmente estão implantados e em operação 140 unidades de Pontos de Entrega Voluntária (PEVs) no Município de Mauá (35 pontos com 4 caçambas cada). Como o Escopo 1 especifica apenas os equipamentos existentes sem ampliar seus quantitativos, para a projeção de custos está sendo considerada apenas a reposição de equipamentos da ordem de 5% ao ano com a troca de todos os equipamentos a cada 5 anos.

Para os Escopos 2 e 3, o Plano de Resíduos propõe que sejam ampliadas as unidades existentes atualmente no Município de Mauá, com a implantação de mais 228 unidades, totalizando 368 já no Ano 1. Para a composição dos custos nos Escopos 2 e 3 estão sendo considerados, além da compra de novos equipamentos, a reposição anual de 5% e a troca de todos os equipamentos a cada 5 anos (Anos 6, 11, 16, 21 e 26).

Central de Beneficiamento de Resíduos da Construção Civil (RCC)

Em relação à Central de Beneficiamento de Resíduos da Construção Civil (RCC), são apresentados os seguintes custos:

Quadro 94: Central de Beneficiamento de Resíduos de Construção e Demolição - RCD

Central de Beneficiamento de Resíduos de Construção e Demolição - RCD			
Parâmetros: Custo por central adotado R$1.198.922,00 - Referência pesquisa de mercado	Quantitativo baseado nas diretrizes e metas do município		
	Escopo 1	Escopo 2	Escopo 3
	1 unidade		
Ano 1			
Ano 2			
Ano 3	R$ 1.198.922,00		
Ano 4			
Ano 5			
Ano 6			
Ano 7			
Ano 8			
Ano 9			
Ano 10			
Ano 11			
Ano 12			
Ano 13	R$ 1.080.922,00		
Ano 14			
Ano 15			
Ano 16			
Ano 17			
Ano 18			
Ano 19			
Ano 20			
Ano 21			
Ano 22			
Ano 23	R$ 1.080.922,00		
Ano 24			
Ano 25			
Ano 26			
Ano 27			
Ano 28			
Ano 29			
Ano 30			
TOTAL	**R$ 3.360.766,00**		

Atualmente o Município conta com uma central de beneficiamento de resíduos da construção civil (RCC) mas que funciona de forma experimental.

Para os Escopos 1, 2 e 3 o Plano propõe a reestruturação dessa central sendo necessário um investimento de R$ 1.198.922,00 (pesquisa de mercado). Para a

composição dos custos está sendo considerada a reposição total dos equipamentos a cada 10 anos totalizando R$ 3.360.766,00 para o período de 30 anos.

Para a operação da Central de Beneficiamento de Resíduos de Construção Civil (RCC) tem-se os seguintes custos:

Quadro 95: Central de Beneficiamento de Resíduos de Construção e Demolição – RCD - Operação

Central de Beneficiamento de Resíduos de Construção e Demolição - RCD - Operação			
Parâmetros: Custo de operação por tonelada adotado R$ 11,00 - Referência pesquisa de mercado	Quantitativo baseado nas diretrizes e metas do município		
	Escopo 1	Escopo 2	Escopo 3
	-	15.000 t/ano	30.000 t/ano
Ano 1	-	R$ 165.000,00	R$ 330.000,00
Ano 2	-	R$ 165.000,00	R$ 330.000,00
Ano 3	-	R$ 165.000,00	R$ 330.000,00
Ano 4	-	R$ 165.000,00	R$ 330.000,00
Ano 5	-	R$ 165.000,00	R$ 330.000,00
Ano 6	-	R$ 165.000,00	R$ 330.000,00
Ano 7	-	R$ 165.000,00	R$ 330.000,00
Ano 8	-	R$ 165.000,00	R$ 330.000,00
Ano 9	-	R$ 165.000,00	R$ 330.000,00
Ano 10	-	R$ 165.000,00	R$ 330.000,00
Ano 11	-	R$ 165.000,00	R$ 330.000,00
Ano 12	-	R$ 165.000,00	R$ 330.000,00
Ano 13	-	R$ 165.000,00	R$ 330.000,00
Ano 14	-	R$ 165.000,00	R$ 330.000,00
Ano 15	-	R$ 165.000,00	R$ 330.000,00
Ano 16	-	R$ 165.000,00	R$ 330.000,00
Ano 17	-	R$ 165.000,00	R$ 330.000,00
Ano 18	-	R$ 165.000,00	R$ 330.000,00
Ano 19	-	R$ 165.000,00	R$ 330.000,00
Ano 20	-	R$ 165.000,00	R$ 330.000,00
Ano 21	-	R$ 165.000,00	R$ 330.000,00
Ano 22	-	R$ 165.000,00	R$ 330.000,00
Ano 23	-	R$ 165.000,00	R$ 330.000,00
Ano 24	-	R$ 165.000,00	R$ 330.000,00
Ano 25	-	R$ 165.000,00	R$ 330.000,00
Ano 26	-	R$ 165.000,00	R$ 330.000,00
Ano 27	-	R$ 165.000,00	R$ 330.000,00
Ano 28	-	R$ 165.000,00	R$ 330.000,00
Ano 29	-	R$ 165.000,00	R$ 330.000,00
Ano 30	-	R$ 165.000,00	R$ 330.000,00
TOTAL	-	R$ 4.950.000,00	R$ 9.900.000,00

Além dos custos com a implantação da Central de Beneficiamento de RCC, estão previstos os custos com a sua operação e manutenção, incluindo mão de obra, combustível, despesas administrativas, entre outras.

A proposta é que se amplie a capacidade da Central de Beneficiamento entre os Escopos 2 e 3, de 15.000 toneladas/ano para 30.000 toneladas/ano, respectivamente. Projeta-se o custo de operação e manutenção de R$ 11,00/tonelada.

No Escopo 2, para a operação e manutenção da Central está previsto um custo de R$ 165.000,00/ano, totalizando R$ 4.950.000,00 ao longo de 30 anos e para o Escopo 3, que prevê o recebimento de 30.000 t/ano, estima-se um custo de R$ 330.000,00 por ano e R$ 9.900.000,00 no fim de 30 anos.

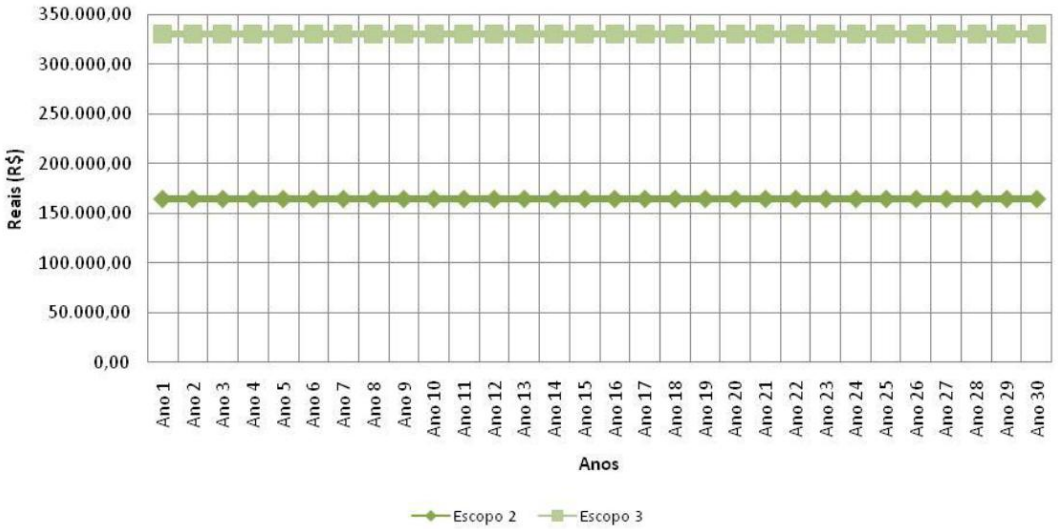


Figura 125: Comparativo dos custos da Central de Beneficiamento de RCC

Coleta e transporte de resíduos orgânicos de feiras e de fontes limpas (compostagem)

Em relação à coleta e transporte de resíduos orgânicos de feiras e de fontes limpas (compostagem), são apresentados os seguintes custos:

Em atendimento à Política Nacional de Resíduos Sólidos, o Plano Municipal de Mauá propõe a implantação de Unidade de Compostagem para tratamento da fração orgânica dos resíduos. Entretanto, esses sistemas necessitam de uma gestão mais qualificada de resíduos, com a separação dos materiais na fonte.

Dessa forma, para o Município de Mauá, propõe-se a implantação de unidade de compostagem para tratamento de resíduos de fontes limpas, como por exemplo, feiras e grandes geradores.

Esse serviço não existe atualmente no Município, portanto, não foi considerado no Escopo 1. Para o Escopo 2 estão sendo considerados, apenas, os resíduos oriundos de feiras livres, totalizando 1090 toneladas/ano, iniciando esse tratamento no Ano 3.

Para o Escopo 3, além dos resíduos originados das feiras livres, a partir do Ano 5, tem-se a incorporação de resíduos originados de outras fontes limpas (grandes geradores), aumentando o quantitativo para 1.640 toneladas/ano.

Quadro 96: Coleta e transporte de resíduos orgânicos de feiras e de fontes limpas

Coleta e transporte de resíduos orgânicos de feiras e de fontes limpas			
Parâmetros: Custo por tonelada coletada e transportada adotado R$ 228,67 - Referência pesquisa de mercado	Quantitativo baseado nas diretrizes e metas do município		
	Escopo 1	Escopo 2	Escopo 3
	-	1.090 toneladas/ano	1.640 toneladas/ano
Ano 1	-	-	-
Ano 2	-	-	-
Ano 3	-	R$ 249.250,30	R$ 249.250,30
Ano 4	-	R$ 249.250,30	R$ 249.250,30
Ano 5	-	R$ 249.250,30	R$ 375.018,80
Ano 6	-	R$ 249.250,30	R$ 375.018,80
Ano 7	-	R$ 249.250,30	R$ 375.018,80
Ano 8	-	R$ 249.250,30	R$ 375.018,80
Ano 9	-	R$ 249.250,30	R$ 375.018,80
Ano 10	-	R$ 249.250,30	R$ 375.018,80
Ano 11	-	R$ 249.250,30	R$ 375.018,80
Ano 12	-	R$ 249.250,30	R$ 375.018,80
Ano 13	-	R$ 249.250,30	R$ 375.018,80
Ano 14	-	R$ 249.250,30	R$ 375.018,80
Ano 15	-	R$ 249.250,30	R$ 375.018,80
Ano 16	-	R$ 249.250,30	R$ 375.018,80
Ano 17	-	R$ 249.250,30	R$ 375.018,80
Ano 18	-	R$ 249.250,30	R$ 375.018,80
Ano 19	-	R$ 249.250,30	R$ 375.018,80
Ano 20	-	R$ 249.250,30	R$ 375.018,80
Ano 21	-	R$ 249.250,30	R$ 375.018,80
Ano 22	-	R$ 249.250,30	R$ 375.018,80
Ano 23	-	R$ 249.250,30	R$ 375.018,80
Ano 24	-	R$ 249.250,30	R$ 375.018,80
Ano 25	-	R$ 249.250,30	R$ 375.018,80
Ano 26	-	R$ 249.250,30	R$ 375.018,80
Ano 27	-	R$ 249.250,30	R$ 375.018,80
Ano 28	-	R$ 249.250,30	R$ 375.018,80
Ano 29	-	R$ 249.250,30	R$ 375.018,80
Ano 30	-	R$ 249.250,30	R$ 375.018,80
TOTAL	-	**R$ 6.979.008,40**	**R$ 10.248.989,40**

Para a coleta e transporte de resíduos orgânicos de feiras e de fontes limpas está sendo adotado o valor de R$ 228,67 por tonelada, tendo como referência pesquisas de mercado. Portanto, para o Escopo 2 tem-se o gasto anual de R$ 249.250,30, somando ao final de 30 anos o custo de R$ 6.979.008,40. Para o Escopo 3, no mesmo período, os custos somam R$ 10.248.989,40.

Os custos de investimento e operação da Unidade de Compostagem podem ser verificados nos quadros a seguir.

Quadro 97: Investimentos em Unidade de Compostagem

Investimentos em Unidade de Compostagem			
Parâmetros: Custo por central adotado R$ 600.000,00 - Referência pesquisa de mercado	Quantitativo baseado nas diretrizes e metas do município		
	Escopo 1	Escopo 2	Escopo 3
	-	1 unidade	
Ano 1	-	-	
Ano 2	-	R$ 300.000,00	
Ano 3	-	R$ 300.000,00	
Ano 4	-		
Ano 5	-		
Ano 6	-		
Ano 7	-		
Ano 8	-		
Ano 9	-		
Ano 10	-	R$ 100.000,00	
Ano 11	-		
Ano 12	-		
Ano 13	-		
Ano 14	-		
Ano 15	-	R$ 50.000,00	
Ano 16	-		
Ano 17	-		
Ano 18	-		
Ano 19	-		
Ano 20	-	R$ 100.000,00	
Ano 21	-		
Ano 22	-		
Ano 23	-		
Ano 24	-		
Ano 25	-	R$ 50.000,00	
Ano 26	-		
Ano 27	-		
Ano 28	-		
Ano 29	-		
Ano 30	-		
TOTAL	-	**R$ 900.000,00**	

Para a implantação, pesquisas de mercado apontam o valor de R$ 600.000,00 para a tonelagem proposta, investidos nos Anos 2 e 3, sendo R$ 500.000,00 para obras civis e R$ 100.000,00 para equipamentos. Na composição dos custos para a Unidade de Compostagem estão sendo considerados, além da implantação, os custos de reposição completa dos equipamentos a cada 10 anos (R$ 100.000,00) e de 50% a cada 5 anos (R$ 50.0000,00).

Para a operação da Unidade de Compostagem foi adotado o valor de R$ 10,00/tonelada e os Escopos 2 e 3 apresentam os custos de R$ 316.100,00 e R$ 475.600,00, respectivamente, para a operação no período de 30 anos.

Quadro 98: Operação de Unidade de Compostagem

Operação de Unidade de Compostagem			
Parâmetros: Custo de operação da central por tonelada adotado R$ 10,00 - Referência pesquisa de mercado	Quantitativo baseado nas diretrizes e metas do município		
	Escopo 1	Escopo 2	Escopo 3
	-	1.090 t/ano	1.640 t/ano
Ano 1	-	-	-
Ano 2	-	R$ 10.900,00	R$ 16.400,00
Ano 3	-	R$ 10.900,00	R$ 16.400,00
Ano 4	-	R$ 10.900,00	R$ 16.400,00
Ano 5	-	R$ 10.900,00	R$ 16.400,00
Ano 6	-	R$ 10.900,00	R$ 16.400,00
Ano 7	-	R$ 10.900,00	R$ 16.400,00
Ano 8	-	R$ 10.900,00	R$ 16.400,00
Ano 9	-	R$ 10.900,00	R$ 16.400,00
Ano 10	-	R$ 10.900,00	R$ 16.400,00
Ano 11	-	R$ 10.900,00	R$ 16.400,00
Ano 12	-	R$ 10.900,00	R$ 16.400,00
Ano 13	-	R$ 10.900,00	R$ 16.400,00
Ano 14	-	R$ 10.900,00	R$ 16.400,00
Ano 15	-	R$ 10.900,00	R$ 16.400,00
Ano 16	-	R$ 10.900,00	R$ 16.400,00
Ano 17	-	R$ 10.900,00	R$ 16.400,00
Ano 18	-	R$ 10.900,00	R$ 16.400,00
Ano 19	-	R$ 10.900,00	R$ 16.400,00
Ano 20	-	R$ 10.900,00	R$ 16.400,00
Ano 21	-	R$ 10.900,00	R$ 16.400,00
Ano 22	-	R$ 10.900,00	R$ 16.400,00
Ano 23	-	R$ 10.900,00	R$ 16.400,00
Ano 24	-	R$ 10.900,00	R$ 16.400,00
Ano 25	-	R$ 10.900,00	R$ 16.400,00
Ano 26	-	R$ 10.900,00	R$ 16.400,00
Ano 27	-	R$ 10.900,00	R$ 16.400,00
Ano 28	-	R$ 10.900,00	R$ 16.400,00
Ano 29	-	R$ 10.900,00	R$ 16.400,00
Ano 30	-	R$ 10.900,00	R$ 16.400,00
TOTAL	-	**R$ 316.100,00**	**R$ 475.600,00**

Resumo dos Custos

GRUPO 5: Programa de Minimização e Aproveitamento de Resíduos

Quadro 99: Resumo dos custos – Grupo 5

Total dos serviços do Grupo 5 para os 30 anos			
Serviço	**Escopo 1**	**Escopo 2**	**Escopo 3**
Programa de Coleta Seletiva - Coleta e transporte de materiais recicláveis	R$ 3.306.858,00	R$ 25.476.666,60	R$ 25.476.666,60
Central de Triagem	R$ 2.142.702,80	R$ 19.838.984,10	R$ 19.838.984,10
Ecopontos	R$ 14.844.000,00	R$ 24.050.000,00	R$ 24.050.000,00
Pontos de Entrega Voluntária - PEVs	R$ 1.209.600,00	R$ 3.019.920,00	R$ 3.019.920,00
Central de beneficiamento de Resíduos de Construção e Demolição - RCD	R$ 3.360.766,00	R$ 8.310.766,00	R$ 13.260.766,00
Coleta e transporte de resíduos orgânicos de feiras e de fontes limpas	-	R$ 6.979.008,40	R$ 10.248.989,40
Unidade de Compostagem (investimento + Operação)	-	R$ 1.216.100,00	R$ 1.375.600,00
Total por escopo	**R$ 24.863.926,80**	**R$ 88.891.445,10**	**R$ 97.270.926,10**

Os programas de minimização apresentados nos Escopos 2 e 3 atendem as metas propostas, ofertando novos serviços e ampliando os existentes, o que justifica o aumento dos custos nestes Escopos. O gráfico comparativo dos custos para este Grupo é apresentado na figura seguinte

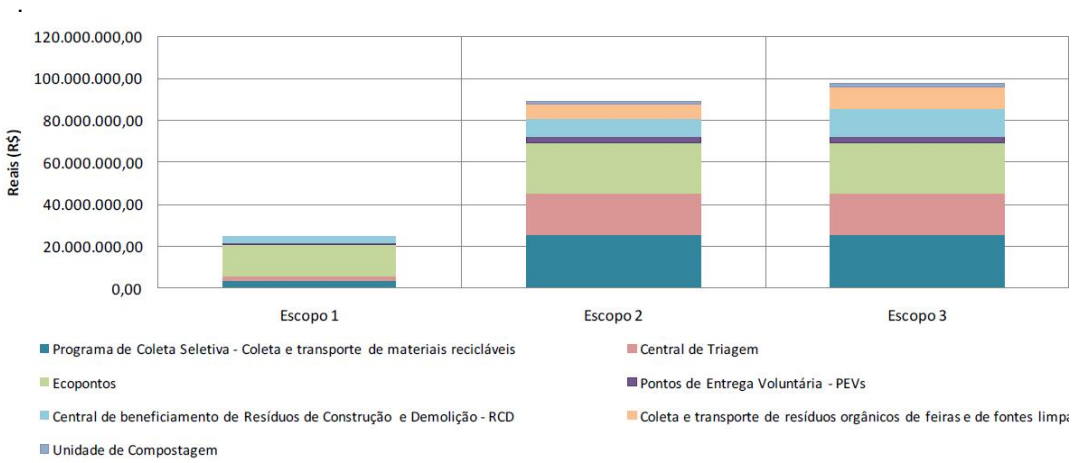


Figura 126: Comparativo de custos do Grupo 05

- GRUPO 6: Tratamento/Destinação Final de Rejeitos

Este bloco é composto pelos seguintes serviços:

- Aterro Sanitário
- Unidade de Recuperação Energética - URE

Os custos de destinação final de resíduos em aterro sanitário para os próximos 30 anos no Escopo 1 são apresentados:

Quadro 100: Destinação de Resíduos para Aterro Sanitário – Escopo 1

Projeção em função do crescimento de geração de resíduos do Estudo de Geração - Cenário 02						
Parâmetros - considerados os percentuais da Coleta Seletiva, Ecopontos e Rejeitos. Custo do aterro 2012 - R$ 67,71/tonelada	**Geração de resíduos (t/ano)**	**Minimização com Coleta Seletiva (t/ano)**	**Rejeitos das Centrais de Triagem (t/ano)**	**Rejeitos dos Ecopontos (t/ano)**	**Massa de Resíduos Destinada ao Aterro (t/ano)**	**Custo previsto com Disposição Final em Aterro (R$/ano)**
Ano 1	100.205,97	502,66	60,32	1.062,00	100.825,63	R$ 6.826.903,19
Ano 2	102.964,48	509,25	60,32	1.062,00	103.578,36	R$ 7.013.290,72
Ano 3	105.798,93	516,50	61,98	1.062,00	106.406,41	R$ 7.204.777,83
Ano 4	108.711,40	530,72	63,69	1.062,00	109.306,37	R$ 7.401.134,32
Ano 5	111.704,05	545,33	65,44	1.062,00	112.286,16	R$ 7.602.896,19
Ano 6	114.779,09	560,34	67,24	1.062,00	115.347,99	R$ 7.810.212,25
Ano 7	117.938,77	575,77	69,09	1.062,00	118.494,10	R$ 8.023.235,38
Ano 8	121.221,24	591,62	70,99	1.062,00	121.762,62	R$ 8.244.546,85
Ano 9	124.540,91	608,08	72,97	1.062,00	125.067,80	R$ 8.468.340,77
Ano 10	127.897,39	624,73	74,97	1.062,00	128.409,62	R$ 8.694.615,63
Ano 11	131.288,80	641,57	76,99	1.062,00	131.786,21	R$ 8.923.244,53
Ano 12	134.714,87	658,58	79,03	1.062,00	135.197,31	R$ 9.154.210,16
Ano 13	138.173,82	675,77	81,09	1.062,00	138.641,14	R$ 9.387.391,89
Ano 14	141.664,35	693,12	83,17	1.062,00	142.116,40	R$ 9.622.701,59
Ano 15	145.185,36	710,63	85,28	1.062,00	145.622,00	R$ 9.860.065,82
Ano 16	148.735,37	728,29	87,40	1.062,00	149.156,47	R$ 10.099.384,37
Ano 17	152.312,45	746,10	89,53	1.062,00	152.717,89	R$ 10.340.528,02
Ano 18	155.914,91	764,04	91,69	1.062,00	156.304,55	R$ 10.583.381,16
Ano 19	159.541,59	782,12	93,85	1.062,00	159.915,33	R$ 10.827.866,84
Ano 20	163.189,54	800,31	96,04	1.062,00	163.547,27	R$ 11.073.785,66
Ano 21	166.941,17	818,61	98,23	1.062,00	167.282,79	R$ 11.326.717,78
Ano 22	170.779,04	837,43	100,49	1.062,00	171.104,10	R$ 11.585.458,73
Ano 23	174.705,14	856,68	102,80	1.062,00	175.013,26	R$ 11.850.147,98
Ano 24	178.721,50	876,37	105,16	1.062,00	179.012,29	R$ 12.120.922,25
Ano 25	182.830,19	896,52	107,58	1.062,00	183.103,26	R$ 12.397.921,46
Ano 26	187.033,34	917,13	110,06	1.062,00	187.288,27	R$ 12.681.288,71
Ano 27	191.333,12	938,22	112,59	1.062,00	191.569,49	R$ 12.971.170,39
Ano 28	195.731,75	959,78	115,17	1.062,00	195.949,14	R$ 13.267.716,26
Ano 29	200.231,50	981,85	117,82	1.062,00	200.429,47	R$ 13.571.079,54
Ano 30	204.834,69	1004,42	120,53	1.062,00	205.012,80	R$ 13.881.416,95
TOTAL	**4.459.624,74**	**21.852,55**	**2.621,52**	**31.860,00**	**4.472.254,52**	**R$ 302.816.353,23**

Conforme proposta do Plano Municipal de Resíduos Sólidos, o Escopo 1 tem como base o Cenário 2 do Estudo de Geração de Resíduos que tem como taxa de crescimento 2,14% (média dos últimos 6 anos). Como o Escopo 1 é baseado no serviço executado atualmente, os custos consideraram a geração de resíduos pela população, subtraindo os materiais recuperados por meio da coleta seletiva (em torno de 0,5%) e somando-se aos rejeitos das centrais (em torno de 12%) e aos rejeitos dos Ecopontos (em torno de 15%).

Portanto, neste cenário, o Município de Mauá terá ao longo de 30 anos um total de geração de cerca de 4.472.260,29 toneladas a um custo por tonelada de R$ 67,71 (ano base 2012), totalizando R$ 302.816.744,41.

Alguns aspectos devem ser destacados nesse sentido. O Município de Mauá, embora com aterro sanitário privado localizado no próprio Município, está localizado numa região de alto adensamento populacional e proximidades de mananciais e vivencia - já nos dias atuais - com a escassez de áreas para ampliação ou implantação de novos aterros. Além das dificuldades de área, o Município deve se atentar para o atendimento à Política Nacional de Resíduos Sólidos que traz entre seus princípios fundamentais a não geração, a redução, a reutilização, a reciclagem e o tratamento dos resíduos sólidos, antes da sua disposição final ambientalmente adequada (Artigo 9º). Dessa forma, só poderão ser enviados aos aterros sanitários, os rejeitos, considerados na Lei, 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 em aterros.

Com vistas ao atendimento desta diretriz da Política Nacional de Resíduos, são apresentados os custos para o Escopo 2 e 3, a seguir:

Quadro 101: Destinação de Resíduos para Aterro Sanitário – Escopo 2

Projeção em função do crescimento de geração de resíduos do Estudo de Geração - Cenário 01								
Parâmetros - considerados os percentuais da Coleta Seletiva, Centrais de Triagem Ecopontos, Compostagem, Resid. Volumosos e Rejeitos Custo do aterro 2012 - R$ 67,71/tonelada	Geração de resíduos (t/ano)	Resíduos para Coleta Seletiva (t/ano)	Resíduos para Compostagem (t/ano)	Rejeitos das Centrais de Triagem (t/ano)	Rejeitos dos Ecopontos (t/ano)	Resíduos Volumosos (t/ano)	Massa de Resíduos para Aterro (t/ano)	Custo previsto com Disposição Final em Aterro (R$/ano)
Ano 1	100.205,97	3.006,18	1.002,06	450,93	1.062,00	2.304,00	99.112,80	R$ 6.710.928,00
Ano 2	101.815,28	4.072,61	1.018,15	610,89	1.239,00	2.304,00	99.656,62	R$ 6.747.749,92
Ano 3	103.450,43	4.655,27	1.034,50	698,29	1.416,00	2.304,00	100.782,37	R$ 6.823.974,10
Ano 4	105.111,85	5.255,59	1.051,12	788,34	1.593,00	2.304,00	101.913,80	R$ 6.900.583,12
Ano 5	106.799,94	6.408,00	1.068,00	961,20	1.770,00	2.304,00	102.436,75	R$ 6.935.992,10
Ano 6	108.515,15	7.596,06	1.085,15	1.139,41	1.770,00	2.304,00	102.768,53	R$ 6.958.457,02
Ano 7	110.257,90	9.923,21	1.102,58	1.488,48	1.770,00	2.304,00	101.817,63	R$ 6.894.071,74
Ano 8	112.061,74	13.447,41	1.120,62	2.017,11	1.770,00	2.304,00	99.550,60	R$ 6.740.571,34
Ano 9	113.845,59	14.799,93	1.138,46	2.219,99	1.770,00	2.304,00	99.761,22	R$ 6.754.832,01
Ano 10	115.608,93	16.185,25	1.156,09	2.427,79	1.770,00	2.304,00	99.913,80	R$ 6.765.163,36
Ano 11	117.349,94	17.602,49	1.173,50	2.640,37	1.770,00	2.304,00	100.007,58	R$ 6.771.512,95
Ano 12	119.068,33	19.050,93	1.190,68	2.857,64	1.770,00	2.304,00	100.043,07	R$ 6.773.916,41
Ano 13	120.762,48	20.529,62	1.207,62	3.079,44	1.770,00	2.304,00	100.019,79	R$ 6.772.339,87
Ano 14	122.431,26	22.037,63	1.224,31	3.305,64	1.770,00	2.304,00	99.937,68	R$ 6.766.780,30
Ano 15	124.073,81	24.814,76	1.240,74	3.722,21	1.770,00	2.304,00	98.370,09	R$ 6.660.638,95
Ano 16	125.688,94	25.137,79	1.256,89	3.770,67	1.770,00	2.304,00	99.597,59	R$ 6.743.752,88
Ano 17	127.275,19	25.455,04	1.272,75	3.818,26	1.770,00	2.304,00	100.803,14	R$ 6.825.380,71
Ano 18	128.831,33	25.766,27	1.288,31	3.864,94	1.770,00	2.304,00	101.985,81	R$ 6.905.459,32
Ano 19	130.356,68	26.071,34	1.303,57	3.910,70	1.770,00	2.304,00	103.145,07	R$ 6.983.952,98
Ano 20	131.849,11	26.369,82	1.318,49	3.955,47	1.770,00	2.304,00	104.279,32	R$ 7.060.753,08
Ano 21	133.374,82	26.674,96	1.333,75	4.001,24	1.770,00	2.304,00	105.438,86	R$ 7.139.265,44
Ano 22	134.918,18	26.983,64	1.349,18	4.047,55	1.770,00	2.304,00	106.611,82	R$ 7.218.686,33
Ano 23	136.479,41	27.295,88	1.364,79	4.094,38	1.770,00	2.304,00	107.798,35	R$ 7.299.026,24
Ano 24	138.058,70	27.611,74	1.380,59	4.141,76	1.770,00	2.304,00	108.998,61	R$ 7.380.295,81
Ano 25	139.656,26	27.931,25	1.396,56	4.189,69	1.770,00	2.304,00	110.212,76	R$ 7.462.505,81
Ano 26	141.272,31	28.254,46	1.412,72	4.238,17	1.770,00	2.304,00	111.440,96	R$ 7.545.667,11
Ano 27	142.907,06	28.581,41	1.429,07	4.287,21	1.770,00	2.304,00	112.683,37	R$ 7.629.790,72
Ano 28	144.560,73	28.912,15	1.445,61	4.336,82	1.770,00	2.304,00	113.940,15	R$ 7.714.887,78
Ano 29	146.233,53	29.246,71	1.462,34	4.387,01	1.770,00	2.304,00	115.211,48	R$ 7.800.969,55
Ano 30	147.925,69	29.585,14	1.479,26	4.437,77	1.770,00	2.304,00	116.497,53	R$ 7.888.047,42
TOTAL	3.730.746,52	599.262,52	37.307,47	89.889,38	51.330,00	69.120,00	3.124.737,15	R$ 211.575.952,35

Diferentemente do Escopo 1, o Escopo 2 incorpora as diretrizes de minimização de resíduos, considerando o crescimento de geração de 1% (Cenário 1 do Estudo de Geração de Resíduos). Além de contar com a diminuição de geração per capita, para esse Escopo são propostos programas de minimização e aproveitamento de resíduos, conforme metas apresentadas no Capítulo 5 – "Diretrizes e Metas para o Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos do Município de Mauá".

Essas diretrizes e metas foram incorporadas ao Plano e legitimadas junto à sociedade por meio da apresentação e discussão nas audiências públicas, além da discussão conjunta com a Câmara Técnica de Resíduos formada por representantes de diversas instâncias do poder público municipal, de organizações da sociedade civil e da população.

Para a construção dos custos componentes do Escopo 2 foram levados em consideração os seguintes aspectos:

- Geração de Resíduos: base de geração de resíduos com crescimento de 1% (Cenário 1 - Estudo de Geração de Resíduos);
- Metas para recuperação de materiais no Programa de Coleta Seletiva:

Ano 1	3%
Ano 5	6%
Ano 9	12%
Ano 16	20%

- Fração orgânica enviada à compostagem: 1% sobre a geração total de resíduos sólidos domiciliares;
- Rejeitos das Centrais de Triagem: 15% do total de materiais que são enviadas às Centrais;
- Rejeitos dos Ecopontos: 15% dos materiais que são enviados aos Ecopontos;
- Resíduos Volumosos: cerca de 80% dos resíduos coletados por esse serviço.

Dessa forma, para a composição dos custos somam-se os seguintes resíduos: resíduos domiciliares (subtraídos os materiais recuperados pela Coleta Seletiva e a fração orgânica enviada à compostagem) somados aos rejeitos das Centrais, dos Ecopontos e parte dos Resíduos Volumosos. Para o Escopo 2, portanto, somam-se cerca de 3.124.737,15 toneladas de resíduos no período de 30 anos. Comparando com os dados do Escopo 1 (4.472.260,29), tem-se uma redução de 30% de resíduos enviados ao aterro sanitário nesse período, com aplicação de programas de minimização e reaproveitamento de materiais.

Para o Escopo 3 são apresentados os seguintes custos

Quadro 102: Destinação Final de Resíduos para Unidade de Recuperação de Energia (URE) e Disposição Final em Aterro Sanitário – Escopo 3

Destinação de Resíduos para Aterro Sanitário e Unidade de Recuperação de Energia (URE) - Escopo 3

Projeção em função do crescimento de geração de resíduos do Estudo de Geração - Cenário 01

Parâmetros - considerados os percentuais da Coleta Seletiva e Centrais de Triagem, Ecopontos, Compostagem, Resid. Volumosos e Rejeitos	Geração de resíduos (t/ano)	Resíduos para Coleta Seletiva (t/ano)	Resíduos para Compostagem (t/ano)	Rejeitos das Centrais de Triagem (t/ano)	Massa de resíduos para tratamento na URE (t)	Custo previsto com Tratamento em Unidade de Recuperação de Energia (R$ 66,00/tonelada)	Rejeitos dos Ecopontos (t/ano)	Resíduos Volumosos (t/ano)	Massa de Resíduos para Aterro (t/ano)	Custo previsto com Disposição Final em Aterro (R$ 67,71/tonelada)
Ano 1	100.205,97	3.006,18	1.603,30	450,93	96.047,42	R$ 6.339.129,89	1.062,00	2.304,00	3.366,00	R$ 227.911,86
Ano 2	101.815,28	4.072,61	1.629,04	610,89	96.724,51	R$ 6.383.817,94	1.239,00	2.304,00	3.543,00	R$ 239.896,53
Ano 3	103.450,43	4.655,27	1.655,21	698,29	97.838,25	R$ 6.457.324,22	1.416,00	2.304,00	3.720,00	R$ 251.881,20
Ano 4	105.111,85	5.255,59	1.681,79	788,34	98.962,80	R$ 6.531.544,97	1.593,00	2.304,00	3.897,00	R$ 263.865,87
Ano 5	106.799,94	6.408,00	1.708,80	961,20	99.644,35	R$ 6.576.526,81	1.770,00	2.304,00	4.074,00	R$ 275.850,54
Ano 6	108.515,15	7.596,06	1.736,24	1.139,41	100.322,26	R$ 6.621.268,84	1.770,00	2.304,00	4.074,00	R$ 275.850,54
Ano 7	110.257,90	9.923,21	1.764,13	1.488,48	100.059,05	R$ 6.603.897,05	1.770,00	2.304,00	4.074,00	R$ 275.850,54
Ano 8	112.061,74	13.447,41	1.792,99	2.017,11	98.838,46	R$ 6.523.338,05	1.770,00	2.304,00	4.074,00	R$ 275.850,54
Ano 9	113.845,59	14.799,93	1.821,53	2.219,99	99.444,12	R$ 6.563.312,02	1.770,00	2.304,00	4.074,00	R$ 275.850,54
Ano 10	115.608,93	16.185,25	1.849,74	2.427,79	100.001,72	R$ 6.600.113,57	1.770,00	2.304,00	4.074,00	R$ 275.850,54
Ano 11	117.349,94	17.602,49	1.877,60	2.640,37	100.510,22	R$ 6.633.674,74	1.770,00	2.304,00	4.074,00	R$ 275.850,54
Ano 12	119.068,33	19.050,93	1.905,09	2.857,64	100.969,94	R$ 6.664.016,16	1.770,00	2.304,00	4.074,00	R$ 275.850,54
Ano 13	120.762,48	20.529,62	1.932,20	3.079,44	101.380,10	R$ 6.691.086,59	1.770,00	2.304,00	4.074,00	R$ 275.850,54
Ano 14	122.431,26	22.037,63	1.958,90	3.305,64	101.740,38	R$ 6.714.865,11	1.770,00	2.304,00	4.074,00	R$ 275.850,54
Ano 15	124.073,81	24.814,76	1.985,18	3.722,21	100.996,08	R$ 6.665.741,14	1.770,00	2.304,00	4.074,00	R$ 275.850,54
Ano 16	125.688,94	25.137,79	2.011,02	3.770,67	102.310,79	R$ 6.752.512,36	1.770,00	2.304,00	4.074,00	R$ 275.850,54
Ano 17	127.275,19	25.455,04	2.036,40	3.818,26	103.602,00	R$ 6.837.732,10	1.770,00	2.304,00	4.074,00	R$ 275.850,54
Ano 18	128.831,33	25.766,27	2.061,30	3.864,94	104.868,70	R$ 6.921.334,45	1.770,00	2.304,00	4.074,00	R$ 275.850,54
Ano 19	130.356,68	26.071,34	2.085,71	3.910,70	106.110,33	R$ 7.003.282,10	1.770,00	2.304,00	4.074,00	R$ 275.850,54
Ano 20	131.849,11	26.369,82	2.109,59	3.955,47	107.325,18	R$ 7.083.461,66	1.770,00	2.304,00	4.074,00	R$ 275.850,54
Ano 21	133.374,82	26.674,96	2.134,00	4.001,24	108.567,10	R$ 7.165.428,85	1.770,00	2.304,00	4.074,00	R$ 275.850,54
Ano 22	134.918,18	26.983,64	2.158,69	4.047,55	109.823,40	R$ 7.248.344,52	1.770,00	2.304,00	4.074,00	R$ 275.850,54
Ano 23	136.479,41	27.295,88	2.183,67	4.094,38	111.094,24	R$ 7.332.219,67	1.770,00	2.304,00	4.074,00	R$ 275.850,54
Ano 24	138.058,70	27.611,74	2.208,94	4.141,76	112.379,78	R$ 7.417.065,38	1.770,00	2.304,00	4.074,00	R$ 275.850,54
Ano 25	139.656,26	27.931,25	2.234,50	4.189,69	113.680,20	R$ 7.502.892,90	1.770,00	2.304,00	4.074,00	R$ 275.850,54
Ano 26	141.272,31	28.254,46	2.260,36	4.238,17	114.995,66	R$ 7.589.713,59	1.770,00	2.304,00	4.074,00	R$ 275.850,54
Ano 27	142.907,06	28.581,41	2.286,51	4.287,21	116.326,35	R$ 7.677.538,93	1.770,00	2.304,00	4.074,00	R$ 275.850,54
Ano 28	144.560,73	28.912,15	2.312,97	4.336,82	117.672,43	R$ 7.766.380,55	1.770,00	2.304,00	4.074,00	R$ 275.850,54
Ano 29	146.233,53	29.246,71	2.339,74	4.387,01	119.034,09	R$ 7.856.250,21	1.770,00	2.304,00	4.074,00	R$ 275.850,54
Ano 30	147.925,69	29.585,14	2.366,81	4.437,77	120.411,51	R$ 7.947.159,82	1.770,00	2.304,00	4.074,00	R$ 275.850,54
TOTAL	**3.730.746,52**	**599.262,52**	**59.691,94**	**89.889,38**	**3.161.681,43**	**R$ 208.670.974,18**	**51.330,00**	**69.120,00**	**120.450,00**	**R$ 8.155.669,50**

Escopo 3 representa a proposta mais completa em termos de tratamento de resíduos, incorporando aos sistemas e programas, a Unidade de Recuperação Energética.

Para a construção dos custos componentes do Escopo 3 foram levados em consideração os seguintes aspectos:

- Geração de Resíduos: base de geração de resíduos com crescimento de 1% (Cenário 1 - Estudo de Geração de Resíduos);
- Metas para recuperação de materiais no Programa de Coleta Seletiva:

Ano 1	3%
Ano 5	6%
Ano 9	12%
Ano 16	20%

- Fração orgânica enviada à compostagem: 1,5% sobre a geração total de resíduos sólidos domiciliares;
- Rejeitos das Centrais de Triagem: 15% do total de materiais que são enviadas às Centrais;
- Rejeitos dos Ecopontos: 15% dos materiais que são enviados aos Ecopontos;
- Resíduos Volumosos: cerca de 80% dos resíduos coletados por esse serviço.

Para a composição dos custos para tratamento na Unidade de Recuperação de Energia somaram-se os seguintes resíduos: resíduos domiciliares (subtraídos os materiais recuperados pela Coleta Seletiva e a fração orgânica enviada à compostagem) e rejeitos das Centrais. Nesse caso são considerados para tratamento na URE cerca de 3.161.681,43 toneladas para o período de 30 anos.

Os rejeitos dos Ecopontos e parte dos resíduos volumosos serão enviados diretamente para o aterro sanitário, somando 120.450 toneladas no período de 30 anos.

Comparando os dados do Escopo 3 com os demais Escopos, verifica-se uma redução de 97,3% de resíduos enviados ao aterro sanitário para o Escopo 1 (que não aplica programas de minimização e de educação) e de 96% para o Escopo 2 (que aplica índices de redução na geração de resíduos e inclui o tratamento da fração orgânica).

Resumo dos Custos

GRUPO 6: Tratamento/Destinação Final de Rejeitos

Quadro 103: Resumo dos Custos – Grupo 6

Total dos serviços do Grupo 6 - Tratamento/ Destinação Final de Rejeitos para os 30 anos			
Serviço	**Escopo 1**	**Escopo 2**	**Escopo 3**
Destinação de Resíduos para Aterro Sanitário	R$ 302.816.353,23	R$ 211.575.952,35	R$ 8.155.669,50
Unidade de Recuperação de Energia (URE)	-	-	R$ 208.670.974,18
Total por escopo	**R$ 302.816.353,23**	**R$ 211.575.952,35**	**R$ 216.826.643,68**

Considerando o custo de R$ 66,00 por tonelada para o tratamento com recuperação energética, os custos totais apresentam um pequeno aumento da ordem de R$ 5.250.691,33, em relação ao custo apresentado no Escopo 2. O comparativo de

custos para os diferentes Escopos em relação à disposição em aterro pode ser verificado na figura seguinte.

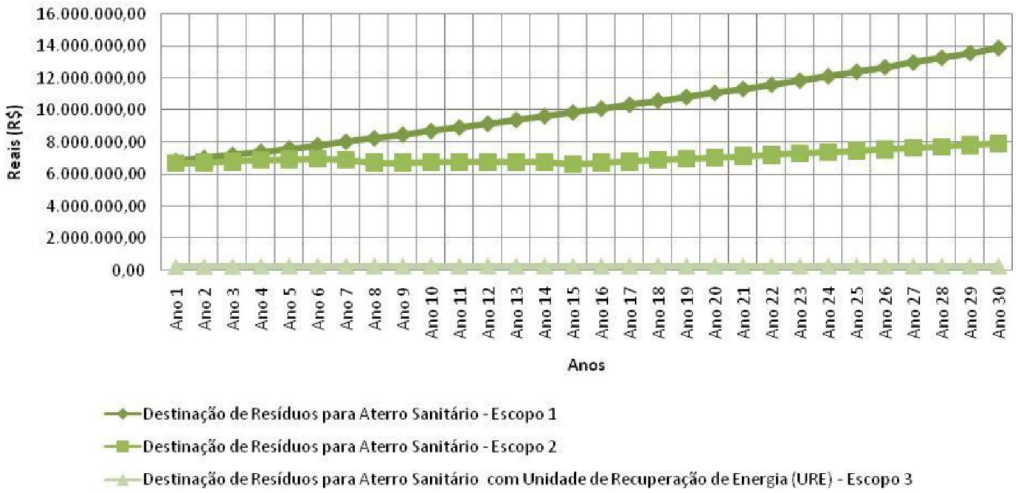


Figura 127: Comparativo dos custos de disposição em Aterro Sanitário nos diferentes Escopos

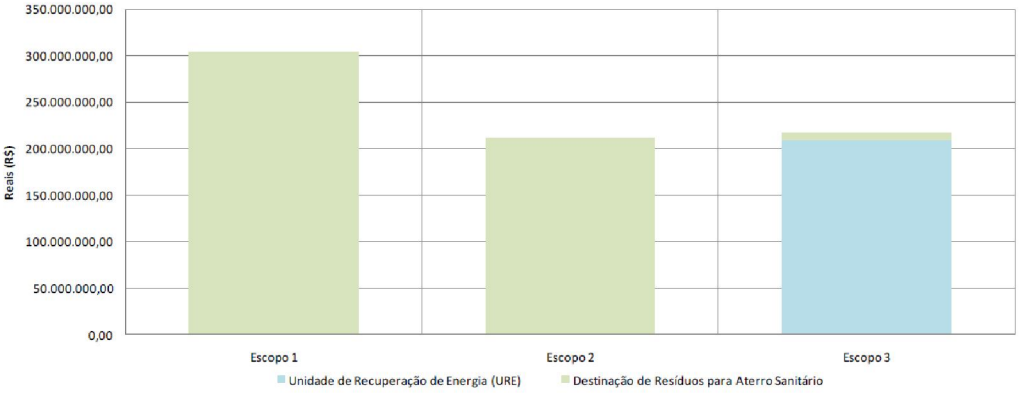


Figura 128: Comparativo de custos do Grupo 06 – Tratamento e Destinação Final

7.5.2 CUSTOS TOTAIS POR ESCOPO

A partir da análise individual por Grupo de Serviços, este capítulo apresenta os custos totais por Escopo, somando a projeção para o horizonte de 30 anos.

O custo apresentado no Escopo 1 corresponde a projeção de geração com base na situação atual, considerando o percentual de crescimento de geração de 2,14% (média dos últimos 6 anos) e serve de referência para a análise dos impactos financeiros da nova sistemática de limpeza pública, incorporando os novos serviços e programas.

Os estudos demonstram a possibilidade de implantação dos preceitos da Política Nacional de Resíduos Sólidos, atendendo as diretrizes ambientais e metas de minimização, tendo o aumento dos serviços compensados pela redução do crescimento da geração, de acordo com o observado no Quadro seguinte. Neste cenário projetado para o Município de Mauá, o custo total dos Escopos 2 e 3 são inferiores ao totalizado pelo Escopo 1.

Quadro 104: Total dos Serviços para os 30 anos

Total dos serviços para os 30 anos			
Serviço	**Escopo 1**	**Escopo 2**	**Escopo 3**
Coleta e transporte de Resíduos Sólidos Domiciliares (RSD) e de varrição	371.841.483,69	262.491.005,19	262.491.005,19
Coleta Conteinerizada em Áreas Centrais e Verticalizadas	-	2.041.200,00	4.082.400,00
Coleta e transporte de resíduos em áreas de difícil acesso	27.347.436,00	40.781.304,00	40.781.304,00
Varrição manual de vias e logradouros públicos	73.798.951,77	79.558.121,54	85.884.910,66
Varrição mecanizada de vias e logradouros públicos	4.822.595,01	9.645.190,02	9.645.190,02
Papeleiras	291.600,00	581.400,00	1.740.600,00
Limpeza de feiras	28.512.000,00	28.512.000,00	28.512.000,00
Lavagem (manual e mecânica) de Vias e logradouros públicos	2.947.960,20	2.947.960,20	2.947.960,20
Capina de áreas públicas	25.089.878,95	25.089.878,95	25.089.878,95
Coleta e transporte de entulho de áreas de disposição irregular	44.640.000,00	26.585.600,00	15.475.200,00
Coleta e transporte de resíduos volumosos	-	18.572.736,00	18.572.736,00
Poda de galhos de árvores e afins	10.578.942,00	10.578.942,00	10.578.942,00
Trituração do material de poda	-	2.680.156,80	2.680.156,80
Pinturas de guias e meio fio	615.600,00	615.600,00	615.600,00
Remoção de animais mortos	1.346.604,00	1.346.604,00	1.346.604,00
Limpeza de locais com eventos e em situações emergenciais/ Equipe de apoio	-	9.949.680,00	9.949.680,00
Limpeza de Piscinões	17.446.921,20	17.446.921,20	17.446.921,20
Limpeza do sistema municipal de drenagem	-	9.949.680,00	9.949.680,00
Coleta, transporte e tratamento de Resíduos de Serviço da Saúde - RSS	36.239.766,03	36.239.766,03	36.239.766,03
Programa de Coleta Seletiva - Coleta e transporte de materiais recicláveis	3.306.858,00	25.476.666,60	25.476.666,60
Central de Triagem	2.142.702,80	19.838.984,10	19.838.984,10
Ecopontos	14.844.000,00	24.050.000,00	24.050.000,00
Pontos de Entrega Voluntária - PEVs	1.209.600,00	3.019.920,00	3.019.920,00
Central de beneficiamento de Resíduos de Construção e Demolição - RCD	3.360.766,00	8.310.766,00	13.260.766,00
Coleta e transporte de resíduos orgânicos de feiras e de fontes limpas	-	6.979.008,40	10.248.989,40
Unidade de Compostagem	-	1.216.100,00	1.375.600,00
Destinação de Resíduos para Aterro Sanitário	302.816.353,23	211.575.952,35	8.155.669,50
Unidade de Recuperação de Energia (URE)	-	-	208.670.974,18
Total dos serviços para os 30 anos	**R$ 973.200.018,88**	**R$ 886.081.143,38**	**R$ 898.128.104,83**

7.5.3 SUSTENTABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA

Com base nos estudos econômico-financeiros, a ampliação dos serviços e a incorporação de novos programas, incluindo o tratamento dos diferentes resíduos, não implicará em aumento dos custos para os diferentes Escopos, desde que implementadas as políticas de redução (redução da geração, programas de minimização e valorização de resíduos, reciclagem, tratamento e educação ambiental) e pela diminuição do descarte irregular de resíduos em vias públicas.
A redução dos custos relativos pode ser verificado, especialmente, se analisado o índice per capita dos custos para os serviços de limpeza pública do Município, conforme a seguir:
Índices per capita dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, considerando todos os serviços:

Custo *per capita* dos serviços para os 30 anos, por escopo (R$/habitante/ano)		
Escopo 01	**Escopo 02**	**Escopo 03**
69,57 R$/habitante/ano	63,34 R$/habitante/ano	64,21 R$/habitante/ano

Os custos per capita apresentados para cada um dos escopos situam-se abaixo da média nacional, apresentada no Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos (SNIS, 2011) de R$ 72,25 por habitante/ano. Os valores obtidos encontram-se de modo análogo, abaixo da média da região Sudeste, de R$ 78, 46 por habitante/ano.

Índices per capita para o Programa de Coleta Seletiva
A seguir, são apresentados os custos per capita para os serviços de Coleta Seletiva e implantação das centrais de triagem e o custo por tonelada coletada seletivamente, para os Escopos propostos.

Custo *per capita* dos serviços de coleta seletiva e centrais de triagem para os 30 anos, por escopo (R$/habitante/ano)		
Escopo 01	**Escopo 02**	**Escopo 03**
0,39 R$/habitante/ano	3,24 R$/habitante/ano	3,24 R$/habitante/ano

Custo por tonelada dos serviços de coleta seletiva e centrais de triagem para os 30 anos, por escopo (R$/tonelada/ano)		
Escopo 01	**Escopo 02**	**Escopo 03**
249,38 R$/tonelada/ano	75,62 R$/tonelada/ano	75,62 R$/tonelada/ano

Índices per capita dos custos para os programas de minimização de Resíduos da Construção Civil
Para os novos serviços propostos são apresentados índices per capita dos custos para os serviços de coleta de resíduos de áreas irregulares e de beneficiamento de Resíduos da Construção Civil.

Custo *per capita* dos serviços de coleta de entulho de áreas de disposição irregular para os 30 anos, por escopo (R$/habitante/ano)		
Escopo 01	**Escopo 02**	**Escopo 03**
3,19 R$/habitante/ano	1,90 R$/habitante/ano	1,10 R$/habitante/ano

Custo *per capita* da Central de Beneficiamento de Resíduos de Construção e Demolição - RCD para os 30 anos, por escopo (R$/habitante/ano)		
Escopo 01	**Escopo 02**	**Escopo 03**
0,24 R$/habitante/ano	0,59 R$/habitante/ano	0,95 R$/habitante/ano

Os recursos financeiros para o custeio e financiamento desses serviços tem como fonte a arrecadação municipal e o repasse de órgãos estaduais e federais. Especificamente para os custeios a fonte principal é por meio da arrecadação municipal direta e indireta. No caso do Município de Mauá, somente o serviço de coleta e tratamento do resíduo de serviço de saúde é cobrado diretamente dos geradores.

A arrecadação municipal para os custeios desse serviços atualmente é realizada por meio do IPTU. A nova legislação propõe que seja instituída uma cobrança específica para a cobertura das despesas municipais.

Para o sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, portanto, deve ser instituída cobrança específica desses serviços, por meio de uma taxa exclusiva, que possibilitará um controle transparente do uso dos recursos, assim como garantir uma estabilidade econômica para o sistema, pressuposto a viabilização de investimentos no setor.

Para os investimentos e implantação dos programas socioambientais, o Município de Mauá ainda poderá contar com recursos de fontes do governo federal e estadual, especialmente dos fundos e linhas especiais para este tipo de projeto, entre elas:

Governo Federal

- Ministério do Meio Ambiente
- Ministério das Cidades
- FUNASA

Instituições Financeiras

- Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID)
- Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES)
- Governo Estadual
- Repasses orçamentários específicos e recursos dos diversos fundos setoriais, em especial, o Fundo Estadual de Recursos Hídricos e Fundo Estadual de Meio Ambiente (FEMA)

7.6 INDICADORES PARA ACOMPANHAMENTO DA IMPLEMENTAÇÃO DO PLANO MUNICIPAL DE RESÍDUOS

O Plano Municipal de Resíduos do Município de Mauá apresenta as diretrizes e metas para a melhoria dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos, considerando inclusive a implantação de sistemas de tratamento de resíduos, em conformidade com a nova Política Nacional de Resíduos.

A implementação do Plano Municipal de Resíduos deve ser fruto da articulação política e do comprometimento por parte do Poder Público em cumprir as diretrizes discutidas junto à população no atendimento as mais recentes leis do setor.

Para o acompanhamento da implementação do Plano é importante que se estabeleçam indicadores que possam mensurar a efetividade dos programas e ações, permitindo o direcionamento das atividades e verificação da situação.

Nos Quadros a seguir são apresentados indicadores como referência para acompanhamento das ações, programas e atividades previstos no Plano Municipal de Resíduos Sólidos, divididos pelas diretrizes grais apresentadas para o Município, conforme abaixo:

- Reestruturação do Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos.
- Programas de Redução e Minimização de Resíduos – Coleta Seletiva.
- Programas de Redução e Minimização de Resíduos – Resíduos de Construção Civil (RCC).
- Programa de Valorização e Reaproveitamento de Resíduos: Fração Orgânica e Rejeitos.
- Programa de Educação Ambiental e Comunicação Social.
- Promoção do Controle Social e fortalecimento da Câmara Técnica de Resíduos.

Quadro 105: Indicadores para a reestruturação do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos

Ações	Referência	Conceituação/ Situação
Readequar a logística de coleta, com adoção de equipamentos adequados a cada região/setor	Melhoria da qualidade dos serviços e adequações às políticas estaduais e nacionais de resíduos sólidos e de saneamento	TA
		PA
		NA
Elaborar o Plano de conteinerização para regiões centrais, estabelecimentos comerciais e edifícios	Melhoria da qualidade dos serviços	TA
		PA
		NA
Implantar papeleiras em vias públicas	Verificar a instalação destes equipamentos nas vias e espaços públicos e a efetividade do seu uso como equipamento público de limpeza	TA
		PA
		NA
Estabelecer indicadores de qualidade para a prestação dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos	Acompanhamento da prestação dos serviços tanto em termos quantitativos quanto em qualitativos (limpeza efetiva da cidade)	TA
		PA
		NA
Instituir instrumentos regulatórios necessários para a implantação e manutenção do sistema integrado de resíduos	Produção e apresentação de relatórios periódicos de avaliação e fiscalização dos serviços	TA
		PA
		NA
Desenvolver canais de comunicação entre o Poder Público e a população para o controle da qualidade dos serviços executados (156 e outros)	Criação do Canal de Comunicação e relatório de atendimento às solicitações realizadas	TA
		PA
		NA
Reformular e ampliar a ARSAE para abranger a limpeza urbana e o manejo de resíduos sólidos	Criação de instrumentos específicos de avaliação para os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos	TA
		PA
		NA
Cadastrar grandes geradores de resíduos	Levantamento e cadastro de grandes geradores	TA
		PA
		NA

Quadro 106: Indicadores para a reestruturação do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos (continuação)

Ações	Referência	Conceituação/ Situação
Garantir o cumprimento da elaboração do Plano de Gerenciamento de Resíduos de Saúde (PGRSS) e Plano de Gerenciamento de Resíduos Industriais (PGRI)	Acompanhamento e fiscalização dos estabelecimentos de Saúde e Indústrias no cumprimento da legislação	TA
		PA
		NA
Estender os pontos de coleta dos resíduos de serviços de saúde gerados nas residências para Unidades Básicas de Saúde e drogarias.	Aumento do número de locais para recebimento de resíduos de serviços de saúde	TA
		PA
		NA
Identificar os agentes de limpeza do bairro (coletores, fiscais e responsáveis pelo serviço de limpeza pública)	Maior integração entre a população e os agentes de limpeza atuantes no bairro	TA
		PA
		NA
Implementação de novos serviços de limpeza urbana e ampliação da abrangência dos atuais conforme proposto pelo Plano Municipal de Resíduos	Novos serviços implementados ou ampliados	TA
		PA
		NA

Quadro 107: Indicadores para implementação dos Programas de Redução e Minimização de Resíduos – Coleta Seletiva

Ações	Referência	Conceituação/ Situação
Reformular o programa de coleta seletiva, estabelecendo diretrizes e metas de ampliação a partir da realização de estudos (geração de materiais recicláveis, dimensionamento das centrais de triagem, levantamento de catadores)	Melhorias da qualidade dos serviços e adequações às políticas estaduais e nacionais de resíduos sólidos Construção de indicadores específicos para o Programa de Coleta Seletiva	TA
		PA
		NA
Construção e implantação de central de triagem em Capuava com meta de 3% de recuperação de materiais	Acompanhamento da implantação da Central de Triagem em Capuava e atendimento à meta estabelecida	TA
		PA
		NA
Implantação de novas centrais de triagem com metas graduais de recuperação de materiais para o programa de coleta seletiva do Município	Acompanhamento da implantação das Centrais e atendimento às metas de recuperação de materiais recicláveis	TA
		PA
		NA
Estudo logístico e de centro de massa para a implantação das Centrais	Realização de estudos para estabelecimento das Centrais	TA
		PA
		NA
Organização dos catadores para atuação na coleta porta a porta	Levantamento, cadastro e incubação de catadores para a coleta seletiva porta a porta	TA
		PA
		NA
Plano piloto para a coleta porta a porta realizada por catadores	Elaboração de estudos para o Plano Piloto da coleta porta a porta e estabelecimento de indicadores	TA
		PA
		NA
Levantamento, cadastro e incubação de catadores e criação/ formalização de cooperativas para coleta/triagem/beneficiamento de materiais recicláveis	Criação de cadastro de catadores e formalização de cooperativas com treinamento e capacitação	TA
		PA
		NA
Garantir e consolidar a inserção de cooperativas de catadores nos programas, projetos e ações ligadas à reciclagem.	Aumento da quantidade de catadores participantes do Programa e em projetos ligados à reciclagem	TA
		PA
		NA

Quadro 108: Indicadores para implementação dos Programas de Redução e Minimização de Resíduos – Coleta Seletiva (continuação)

Ações	Referência	Conceituação/ Situação
Reestruturar e fortalecer os Ecopontos e PEVs no Município	Readequação dos equipamentos de entrega voluntária e indicadores de adesão da população	TA
		PA
		NA
Ampliação da rede de pontos de entrega (Ecopontos e PEVs), avaliando sua localização e eficiência	Readequação e instalação de novos equipamentos	TA
		PA
		NA
Expandir e fortalecer a cadeia produtiva da reciclagem – rede de comercialização	Levantamento das redes de comercialização de materiais recicláveis no Município e na região	TA
		PA
	Fortalecimento dessa rede por meio de parcerias	NA
Fortalecer as ações em educação ambiental com ênfase na minimização, não geração, reutilização, reciclagem e destinação adequada dos resíduos	Participação e abrangência das ações de educação ambiental/ crescimento da quantidade de materiais recicláveis coletados	TA
		PA
		NA

TA: Totalmente atendido; **PA**: Parcialmente Atendido; **NA**: Não Atendido

Quadro 109: Indicadores para a implementação dos programas de redução e minimização de resíduos – Resíduos da Construção Civil

Ações	Referência	Conceituação/ Situação
Reestruturar e fortalecer os Ecopontos existentes	Acompanhamento da eficiência dos Ecopontos por meio da adesão da população	TA
		PA
		NA
Avaliação e escolha de áreas para a implantação de novas instalações	Realização de estudos para ampliação da cobertura de atendimento	TA
		PA
		NA
Licenciamento ambiental da ATT no Município	Elaboração dos estudos para Licenciamento	TA
		PA
		NA
Ampliação da Central de Beneficiamento de RCC	Aquisição de novos equipamentos/ aumento da quantidade de material processado	TA
		PA
		NA
Fortalecer as ações de combate à disposição irregular em vias públicas desses resíduos, implementando programa de comunicação e de educação ambiental para diminuir/erradicar os pontos de depósito irregular de RCC, pela divulgação dos locais dos Ecopontos e para a correta utilização dos mesmos	Diminuição das áreas de disposição irregular de resíduos	TA
		PA
		NA
Busca de novas parcerias entre o Poder Público e indústrias locais para recebimento de agregados, madeiras e outros materiais	Estruturação de rede de parcerias	TA
		PA
		NA

TA: Totalmente atendido; **PA**: Parcialmente Atendido; **NA**: Não Atendido

Quadro 110: Indicadores para implementação de Programa de valorização e reaproveitamento de resíduos (Fração Orgânica e Rejeitos)

Ações	Referência	Conceituação/ Situação
Levantar, mapear e cadastrar grandes geradores da fração orgânica, considerados fontes limpas	Criação de Cadastro Municipal de grandes geradores e quantificação da fração orgânica	TA
		PA
		NA
Formular Programa de Gerenciamento de Resíduos Orgânicos de Fontes Limpas	Elaboração de programa visando o cadastro, mapeamento dos locais e quantificação de resíduos orgânicos, com vistas à subsidiar a implantação de sistema de tratamento	TA
		PA
		NA
Desenvolver estudos e projetos para viabilizar o tratamento e valorização da fração orgânica de fontes limpas gerada no Município, bem como a logística de coleta, áreas disponíveis para destinação e tratamento desses resíduos e uso para o composto produzido	Elaboração de estudos para subsídio a conformação de programa específico de gerenciamento dos resíduos orgânicos	TA
		PA
		NA
Desenvolver estudos para implantação de novas tecnologias de tratamento da fração orgânica, dos rejeitos e outros resíduos não aproveitados, considerando as questões ambientais, de saúde pública e legislação pertinente.	Acompanhamento das novas tecnologias disponíveis de tratamento e estudo de viabilidade para implantação no Município	TA
		PA
		NA
Estudos de viabilidade econômico-financeira para implantação de novas tecnologias de recuperação energética dos resíduos	Elaboração de estudos para verificação da viabilidade econômico-financeira	TA
		PA
		NA
Desenvolvimento de sistemas e cadeias produtivas para valorização e reaproveitamento de resíduos.	Criação de redes de valorização e reaproveitamento de resíduos	TA
		PA
		NA
Garantir a sustentabilidade e continuidade dos programas de valorização e reaproveitamento de resíduos	Acompanhamento da eficiência das atividades de minimização e aproveitamento da fração orgânica	TA
		PA
		NA

TA: Totalmente atendido; **PA:** Parcialmente Atendido; **NA:** Não Atendido

Quadro 111: Indicadores para o Programa de Educação Ambiental Permanente e Comunicação Social

Ações	Referência	Conceituação/ Situação
Integrar as secretarias/setores quanto a sua responsabilidade na implementação e promoção da educação ambiental permanente no Município	Criação de grupos institucionais para promoção de ações/atividades de educação ambiental, inclusive internamente à Prefeitura Municipal	TA
		PA
		NA
Formular programa de educação ambiental permanente e de comunicação social com ênfase no consumo consciente, reutilização, reciclagem e destinação adequada dos resíduos, com o intuito de garantir o acesso à informação pela população, incluindo a educação infantil	Produção de material orientativo e realização de eventos para toda a população, incluindo crianças e jovens em idade escolar	TA
		PA
		NA
Efetivar o programa de educação ambiental atingindo diferentes públicos-alvo por meio de metodologias adequadas	Elaboração de metodologias para educação de diferentes públicos alvo	TA
		PA
		NA
Fortalecer as ações em Educação Ambiental com ênfase em consumo consciente, reutilização, reciclagem e destinação adequada dos resíduos	Aumento da frequência de realização de ações de caráter educacional no Município.	TA
		PA
		NA
Utilizar instrumentos de educação ambiental e de comunicação para fortalecer o controle e a efetiva participação social na tomada de decisões por parte do Poder Público, por meio da Câmara Técnica de Resíduos, articulada aos demais Conselhos, sociedade e demais organizações.	Produção de material orientativo e realização de eventos/ contribuição do controle e participação social a tomada de decisões quanto a gestão de resíduos sólidos no Município	TA
		PA
		NA

TA: Totalmente atendido; **PA:** Parcialmente Atendido; **NA:** Não Atendido

Quadro 112: Indicadores para o Controle Social

Ações	Referência	Conceituação/ Situação
Promover a disseminação de informação pública, permitindo a participação da população na avaliação e gestão do sistema de limpeza pública e na revisão do Plano Municipal de Resíduos, que deverá ocorrer no prazo máximo de 4 (quatro) anos	Produção de material orientativo e realização de eventos / Revisão do Plano Municipal de Resíduos Sólidos	TA
		PA
		NA
Promover reuniões regulares, discussões técnicas e encontros regionais periódicos com as organizações da sociedade civil e outras agremiações presentes no Município para difundir as ações e projetos na área de gestão e manejo de resíduos no Município implementados e a serem implementados	Produção de material orientativo e realização de eventos/ inclusão das organizações da sociedade civil no controle e avaliação	TA
		PA
		NA
Fortalecer a Câmara Técnica de Resíduos, o Conselho Municipal de Meio Ambiente (COMMA) e demais conselhos como instrumento técnico e de participação social na gestão de resíduos sólidos no Município.	Participação dos Conselhos na orientação a tomada de decisões quanto a gestão de resíduos sólidos no Município	TA
		PA
		NA
Utilizar instrumentos de educação ambiental e de comunicação e informação para fortalecer o controle e a efetivação da participação social na tomada de decisões por parte do poder público, por meio da Câmara Técnica de Resíduos, articulada aos demais Conselhos, poder público, sociedade e demais organizações.	Produção de material orientativo e realização de eventos/ contribuição do controle e participação social a tomada de decisões quanto a gestão de resíduos sólidos no Município	TA
		PA
		NA

TA: Totalmente atendido; **PA:** Parcialmente Atendido; **NA:** Não Atendido

7.7 DIRETRIZES PARA O PLANO DE EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS

O plano para contingências e ações emergenciais tem por objetivo o estabelecimento de diretrizes e estratégias para ações e medidas de prevenção e controle, em situações de riscos e agravos a realização e regularidade dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos do Município de Mauá, considerando as situações possíveis de anormalidade e indicando os meios para o correto estabelecimento dos procedimentos e medidas de controle.

O sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos é composto por serviços considerados essenciais para a garantia da salubridade ambiental e qualidade de vida dos indivíduos, pois minimiza os riscos à saúde pública, a poluição difusa, bem como os problemas com enchentes e assoreamentos de rios e a poluição ambiental de um modo geral.

A irregularidade ou descontinuidade desses serviços conforma um grande risco a população atendida, incluindo sérios agravos à saúde pública. Portanto é fundamental que o plano operacional desses serviços contemple um plano de contingência, capaz de garantir a regularidade e a efetividade mesmo em situações de adversidade, com o objetivo de prevenir e evitar os riscos já mencionados.

A continuidade e regularidade da coleta, transporte e disposição dos resíduos, como qualquer atividade humana, está diretamente condicionada a ocorrências climáticas e ambientais. Além dessas ocorrências e fenômenos naturais, podem ser somados fatores sociais e operacionais inerentes a natureza destes serviços.

Com relação a ocorrências relacionadas aos fatores climáticos e ambientais, para contingência e emergência, são previstos:

- Ações emergenciais e de contingência para as ocorrências de inundações, interdições de estradas e vias de transportes. Estas ações devem ser planejadas a partir de diagnósticos com mapeamento de áreas de riscos e planos dos organismos de defesa civil;
- Levantamentos de rotas alternativas de transportes;
- Levantamento de locais para disposição provisória e emergencial de resíduos.

Já em relação aos aspectos operacionais, a possibilidade de acidentes, avarias de equipamentos e ações ligadas a períodos com maior geração de resíduos destaca-se a necessidade de observação aos seguintes programas/ações:

- Programas de revisão e manutenção preventiva de equipamentos;
- Disponibilização de unidades reserva;
- Programas de revisão periódica de frota e equipamentos;
- Avaliação constante dos indicadores operacionais dos equipamentos;
- Ações de contingência para os serviços de coleta em datas festivas como natal, ano novo, carnaval e páscoa, devido ao volume superior de resíduos gerados aos dias normais.

Para o estabelecimento adequado do Plano de Contingência, observando os critérios apresentados pelo Plano Municipal de Resíduos Sólidos, é proposta a execução de

mapeamentos sistemáticos e específicos de situações e possibilidades de ocorrências no Município, capazes de interferir no sistema de coleta e transportes de resíduos. Os levantamentos devem ter por objetivo a identificação de riscos e necessidades imediatas, permitindo atualização e subsidiando o planejamento detalhado das ações integradas dos técnicos e operadores dos serviços de limpeza pública, com os demais órgãos de defesa civil, vigilância sanitária e ambiental do Município. Os levantamentos propostos são:

Levantamento das condições ambientais de áreas afetadas

Este levantamento objetiva a identificação e/ou mapeamento das áreas afetadas, por meio dos seguintes levantamentos:

- Mapeamento de áreas de riscos e estimativa do tamanho da população sob risco e sua distribuição por área geográfica;
- Avaliação das condições dos sistemas de transporte (rede viária, aérea e fluvial) e telecomunicações;
- Avaliação da capacidade instalada de serviços de saúde para atendimento das vítimas imediatas e das pessoas que deverão procurar assistência médica durante e após a ausência de serviços de limpeza pública;
- Quantificação dos recursos humanos disponíveis nos referidos serviços, bem como voluntários.

Levantamento de riscos socioambientais

Este levantamento identifica e/ou mapeia áreas críticas, utilizando os seguintes critérios:

- Áreas com histórico anterior de desabamentos/enchentes;
- Populações que vivem em encostas e próximos a cursos d'água;
- Adensamentos populacionais subnormais(favelas, ocupações);
- Mapas de risco social, quando disponível.

Levantamento de riscos associados a gestão e manejo de resíduos sólidos

Este levantamento tem a finalidade realizar estudos sobre situações críticas emergenciais existentes com possibilidades de ocorrências, levando-se em conta os seguintes critérios:

- Levantamento de situações e pontos críticos referentes a acidentes e vazamentos ou disposição de resíduos perigosos;
- Mapeamento de situações de fragilidade, e planos de possíveis ações emergenciais e de contingência nos transportes e disposição de resíduos sólidos domiciliares e de varrição e resíduos industriais;
- Identificação de
- áreas com baixa cobertura de coleta ou com estrutura de limpeza pública (sistema de coleta) ausente;
- Identificação de sistemas de disposição final de resíduos urbanos (lixão, aterros, áreas de transbordo) que possam acarretar riscos químicos e biológicos;
- Identificação de áreas potenciais para proliferação de vetores e abrigos de animais peçonhentos, e associação com os mapeamentos de riscos existentes;

Os levantamentos das condições ambientais de áreas afetadas, de riscos socioambientais e riscos associados aos resíduos sólidos devem ser elaborados para um planejamento detalhado, para subsidiar e orientar a tomada de decisões e ações emergenciais, em caso de contingência dos serviços por algum dos motivos apresentados anteriormente

7.8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Atendendo a Lei nº 11.445/2007 que institui o novo marco regulatório do saneamento no Brasil, o Município de Mauá elaborou seu Plano Municipal de Resíduos Sólidos.

O Plano traz as diretrizes para a ampliação progressiva do acesso aos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e sua execução com qualidade e eficiência, visando à minimização da geração e da quantidade de resíduos destinados aos aterros sanitários, por meio de programas de reciclagem e de reaproveitamento de resíduos, com redução dos impactos ambientais. Essas diretrizes também são destacadas na recente Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305/2010). O Plano prevê, ainda, a garantia de informação à sociedade e sua participação no processo de formulação de políticas públicas relacionadas a esses serviços.

Com a participação conjunta entre o Poder Público, sociedade civil, organizações não governamentais e instituições privadas, este Plano foi construído buscando atender o interesse coletivo pela melhoria da salubridade ambiental no Município, considerando a questão dos resíduos sólidos e sua interface com a saúde e exercício da cidadania. A colaboração ativa dos agentes envolvidos no processo de construção do Plano, legitima e valida, por meio do controle social, as ações, programas e medidas a serem implementadas para os próximos 30 anos.

Com referência ao atendimento às Leis nº 11.445/2007 e 12.305/2010 pelo Plano Municipal de Resíduos Sólidos, são apresentadas as seguintes considerações:

O Plano buscou atender, na medida do possível, as diretrizes da recente Política Nacional de Resíduos no que se refere à implementação de programas e sistemas observando a seguinte ordem de prioridade: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos (artigo 9º da Lei nº 12.305/2010).

Cabe ressaltar que a Lei nº 12.305/2010 possui itens ainda não regulamentados como a logística reversa, entre outros, que estão sendo objeto de definições por parte do governo federal (a exemplo do artigo 33 e 34 do Decreto nº 7.404/2010 que institui o Comitê Orientador para Implantação de Sistema de Logística Reversa). O desdobramento dessas discussões e regulamentações terá grande impacto nos Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos Municipais e Regional e deverão nortear a Política Municipal de Resíduos Sólidos e seus instrumentos.

Considerando ainda, que conforme define as Leis nº 11.445/2007 e a Lei nº 12.305/2010 os Planos Municipais de Resíduos Sólidos e o de Gestão Integrada devem ser instrumentos dinâmicos atualizados e complementados periodicamente, portanto caberá na sua revisão, a incorporação das novas definições legais. Essas

complementações, inclusive, tornam-se necessárias na medida em que se avança a construção de instrumentos de controle e sistemas de informação no país e na maioria dos Municípios.

O Plano Municipal de Resíduos Sólidos, ora apresentado, aborda as questões essenciais atendendo a legislação referida, contendo diagnóstico do sistema atual; cenários de projeção de resíduos para o horizonte de 30 anos; metas de redução e aproveitamento de resíduos por meio da implementação de programas de coleta seletiva e de reaproveitamento dos diferentes resíduos (fração orgânica e resíduos da construção civil e demolição); inclusão de catadores e demais agentes nos programas de minimização e valorização, além das definições e alternativas para tratamento e disposição final. Este Plano trata ainda da universalização dos serviços e a busca pela modernização e ampliação do sistema de limpeza pública e manejo de resíduos sólidos. No estudo econômico financeiro buscou-se adequar a capacidade de pagamento dos usuários e a adoção de soluções graduais e progressivas. Nesse sentido são propostos índices de eficiência na execução dos serviços visando alcançar a modicidade tarifária.

Soluções Consorciadas

Ressalta-se a importância da elaboração do Plano Municipal de Resíduos Sólidos em Mauá, não somente em atendimento à nova legislação e o planejamento local, mas também pelo seu impacto regional considerando a representatividade do Município no contexto intermunicipal e sua atuação destacada no Consórcio Intermunicipal Grande ABC. O Consórcio tem um papel fundamental na busca de soluções para os problemas locais e regionais em diversas áreas e, especialmente, em resíduos sólidos. Caberá ao Consórcio desenvolver parcerias entre os Municípios para a implementação de soluções conjuntas, tanto no tratamento dos resíduos quanto no fortalecimento de programas de coleta seletiva. É de extrema importância que o Município de Mauá, conjuntamente com os demais Municípios integrantes do Consórcio, com base no atual Plano, lidere as discussões ainda em pauta nos governos federal e estadual, em torno da implementação da logística reversa e inclusão dos catadores, dentre outros assuntos de extrema relevância para uma nova gestão de resíduos no país.

7.9 DEFINIÇÕES

Na área de resíduos sólidos são empregadas diversas definições para os mais variados termos. Com o objetivo de facilitar o entendimento e de padronização dos conceitos, alguns termos utilizados nesse trabalho são apresentados conjuntamente as suas definições no quadro a seguir.

Quadro 113: Definições de termos na área de resíduos sólidos

Termo/Sigla	Definição
Acordo setorial	Ato de natureza contratual firmado entre o poder público e fabricantes, importadores, distribuidores ou comerciantes, tendo em vista a implantação da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida do produto (Lei nº 12.305/2010)
Área contaminada	Local onde há contaminação causada pela disposição, regular ou irregular, de quaisquer substâncias ou resíduos (Lei nº 12.305/2010)
Avaliação de risco	Processo pelo qual são identificados, avaliados e quantificados os riscos à saúde humana, ao meio ambiente e a outros bens a proteger (Lei nº 12.305/2010)
Ciclo de vida do produto	Série de etapas que envolvem o desenvolvimento do produto, a obtenção de matérias-primas e insumos, o processo produtivo, o consumo e a disposição final (Lei nº 12.305/2010)
Coleta seletiva	Coleta de resíduos sólidos previamente segregados conforme sua constituição ou composição (Lei nº 12.305/2010)
Controle social	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 (Lei nº 11.445/2007)
Destinação final ambientalmente adequada	Destinação de resíduos que inclui a reutilização, a reciclagem, a compostagem, a recuperação e o aproveitamento energético ou outras destinações admitidas pelos órgãos competentes do Sisnama, do SNVS e do Suasa, entre elas a disposição final, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos (Lei nº 12.305/2010)
Disposição final	Última etapa do processo de gerenciamento em que os resíduos sólidos são depositados no solo com a finalidade de reduzir sua nocividade à saúde pública e ao meio ambiente (Decreto nº 54645/2009)
Disposição final ambientalmente adequada	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 (Lei nº 12.305/2010)

Termo/Sigla	Definição
Gerador de resíduos sólidos	Pessoa física ou jurídica de direito público ou direito privado, que gera resíduos sólidos por meio de seus produtos e atividades, inclusive consumo, bem como a que realiza ações que envolvam o manejo e o fluxo de resíduos sólidos (Decreto nº 54645/2009)
Gerenciamento de resíduos sólidos	Conjunto de ações exercidas, direta ou indiretamente, nas etapas de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, de acordo com plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos ou com plano de gerenciamento de resíduos sólidos, exigidos na forma desta Lei (Lei nº 12.305/2010)
	Conjunto de ações encadeadas e articuladas aplicadas aos processos de segregação, coleta, caracterização, classificação, manipulação, acondicionamento, transporte, armazenamento, recuperação, reutilização, reciclagem, tratamento e disposição final dos resíduos sólidos (Decreto nº 54645/2009)
Gestão associada	Associação voluntária de entes federados, por convênio de cooperação ou consórcio público, conforme disposto no art. 241 da Constituição Federal (Lei nº 11.445/2007)
Gestão de resíduos sólidos	Conjunto de decisões estratégicas e de ações voltadas à busca de soluções para os resíduos sólidos, envolvendo políticas, instrumentos e aspectos institucionais e financeiros (Decreto nº 54645/2009)
Gestão integrada de resíduos sólidos	Conjunto de ações voltadas para a busca de soluções para os resíduos sólidos, de forma a considerar as dimensões política, econômica, ambiental, cultural e social, com controle social e sob a premissa do desenvolvimento sustentável (Lei nº 12.305/2010)
Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos	Conjunto de atividades, infraestruturas 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 (Lei nº 11.445/2007)
Logística reversa	Instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada (Lei nº 12.305/2010)

Termo/Sigla	Definição
Órgão ambiental	O órgão ambiental estadual responsável pelo licenciamento e pela fiscalização (Decreto nº 54645/2009)
Padrões sustentáveis de produção e consumo	Produção e consumo de bens e serviços de forma a atender as necessidades das atuais gerações e permitir melhores condições de vida, sem comprometer a qualidade ambiental e o atendimento das necessidades das gerações futuras (Lei nº 12.305/2010)
Prestação regionalizada	Aquela em que um único prestador atende a 2 (dois) ou mais titulares (Lei nº 11.445/2007)
Reciclagem	Processo de transformação dos resíduos sólidos que envolve a alteração de suas propriedades físicas, físico-químicas ou biológicas, com vistas à transformação em insumos ou novos produtos, observadas as condições e os padrões estabelecidos pelos órgãos competentes do Sisnama e, se couber, do SNVS e do Suasa (Lei nº 12.305/2010)
Recuperação de áreas degradadas	Retorno da área degradada a uma forma de utilização, de acordo com um plano pré-estabelecido para uso do solo, que vise à obtenção de estabilidade do meio ambiente (Decreto nº 54645/2009)
Rejeitos	Resíduos sólidos que, depois de esgotadas todas as possibilidades de tratamento e recuperação por processos tecnológicos disponíveis e economicamente viáveis, não apresentem outra possibilidade que não a disposição final ambientalmente adequada (Lei nº 12.305/2010)
	Resíduos que não apresentam qualquer possibilidade de reciclagem, reutilização e recuperação, devendo ser encaminhados para disposição final (Decreto nº 54645/2009)
Resíduos sólidos	Material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível (Lei nº 12.305/2010)
Resíduos sólidos de interesse	Aqueles que, por suas características de periculosidade, toxicidade ou volume, possam ser considerados relevantes para o controle ambiental (Decreto nº 54645/2009)

Termo/Sigla	Definição
Responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos	Conjunto de atribuições individualizadas e encadeadas dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, dos consumidores e dos titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, para minimizar o volume de resíduos sólidos e rejeitos gerados, bem como para reduzir os impactos causados à saúde humana e à qualidade ambiental decorrentes do ciclo de vida dos produtos, nos termos desta Lei (Lei nº 12.305/2010)
Reutilização	Processo de aproveitamento dos resíduos sólidos sem sua transformação biológica, física ou físico-química, observadas as condições e os padrões estabelecidos pelos órgãos competentes do Sisnama e, se couber, do SNVS e do Suasa (Lei nº 12.305/2010)
Subsídios	Instrumento econômico de política social para garantir a universalização do acesso ao saneamento básico, especialmente para populações e localidades de baixa renda (Lei nº 11.445/2007)
Universalização	Ampliação progressiva do acesso de todos os domicílios ocupados ao saneamento básico (Lei nº 11.445/2007)

8. SUSTENTABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA

8.1 FINANÇAS PÚBLICAS MUNICIPAIS DE MAUÁ

Com o intuito de analisar a situação econômica das finanças públicas do município de Mauá foram coletadas informações fiscais de receitas e despesas para o período de 1997 a 2011 da Fundação Seade, do Tesouro Nacional e SNIS (Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento). Os valores desta seção foram atualizados para valores reais de 2012 com base no índice IGP-DI da FGV.

A fim de evitar distorções proporcionadas por ciclos eleitorais, os dados fiscais foram analisados em termos de seus valores médios por mandatos sendo então considerados os períodos:

i. 1997 a 2000: mandato do prefeito Oswaldo Dias (PT);
ii. 2001 a 2004: 2º mandato do prefeito Oswaldo Dias (PT);
iii. 2005 a 2008: mandato do prefeito Leonel Damo (PV) e
iv. 2009 a 2012: mandato do prefeito Oswaldo Dias (PT).

8.1.1 CATEGORIAS DE RECEITAS DO MUNICÍPIO

As categorias de receitas analisadas foram: total da receita municipal; receitas municipais correntes; receita tributária; total da arrecadação tributária do município; arrecadação de IPTU; receita municipal por transferências correntes; receita municipal de capital, e por fim, receita municipal própria do município.

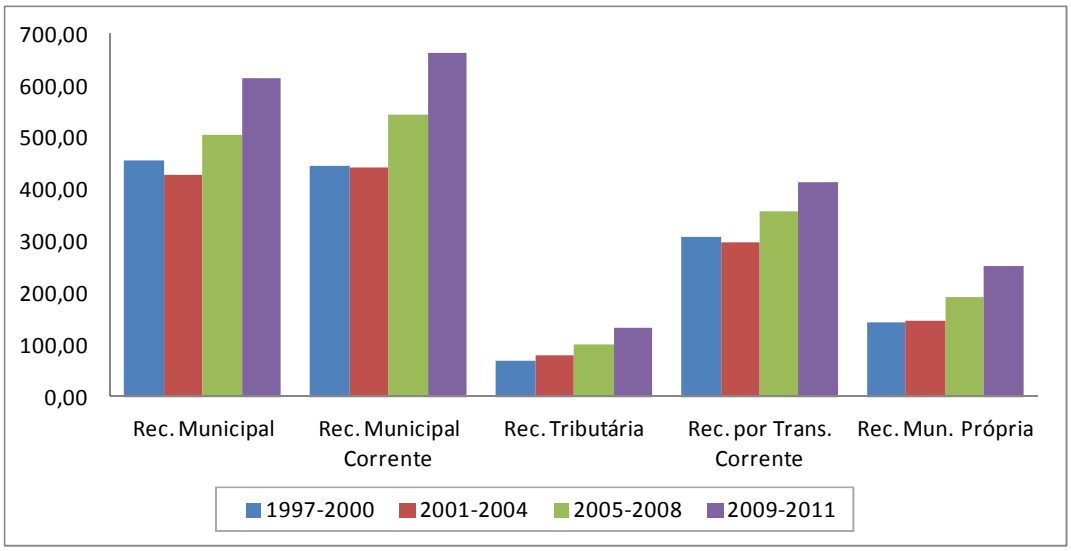


Figura 129 - Evolução das receitas - Valores Médios por mandato

O dois primeiros gráficos (Figura 129 e Figura 130) mostram a evolução dos principais componentes das receitas ao longo dos mandatos eleitorais. O primeiro apresenta uma comparação entre os valores totais médios por mandato das principais

categorias de receitas. O segundo mostra o crescimento de todas as categorias ao longo dos mandatos.

Analisando estes dois primeiros gráficos e observando os dados da Tabela 125, apresentada a seguir, é possível observar que no período de 2001-04 houve queda da receita total e corrente do município, predominantemente em decorrência da queda da receita de transferências (-4,1%) e de capital (-25,9%). Nos demais períodos, nota-se que todos os componentes da receita apresentaram crescimento médio positivo, com índices crescentes, com exceção do crescimento negativo da arrecadação de IPTU (2009-1) e receita de capital (2005-11). Considerando todo o período, as variáveis que tiveram crescimento médio mais expressivo foram: total da arrecadação de impostos (27,63%), receita tributária (25%) e a receita municipal própria (21,93%).

Observando os valores médios de crescimento dos diferentes componentes da receita é possível perceber que a receita do município tem crescimento em termos reais muito acima do nível de crescimento do PIB (média de 3,68% ao ano no período). Apenas a receita de capital apresenta crescimento médio baixo, no entanto tem pequena participação sobre a receita total.

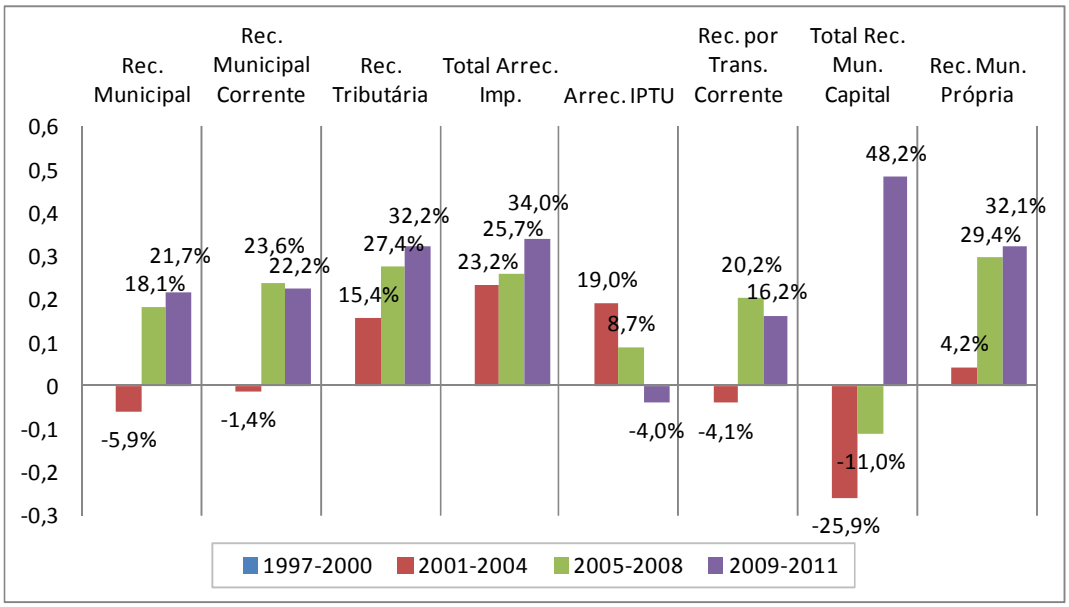


Figura 130 - Crescimento das Receitas – (%) por Mandato Eleitoral

Com o intuito de analisar detalhadamente a capacidade de arrecadação própria de Mauá o terceiro gráfico (Figura 131) desta subseção mostra a evolução da participação do IPTU sobre o total da receita tributária e sobre o total da receita municipal. Verifica-se que a participação do IPTU na receita do Município vem caindo no decorrer dos mandatos. A arrecadação de outros tributos e outras fontes de receita têm crescido mais no município que a taxa de crescimento da arrecadação do IPTU.

Tabela 125 - Crescimento médio das Receitas

Receita Municipal Própria	21,93%
Total da Arrecadação Impostos	27,63%
Arrecadação de IPTU	7,92%
Receita Municipal Corrente	14,78%
Receita Tributária	25,00%
Receita de Transferências Correntes	10,74%
Receita Municipal Total	11,27%
Receita Municipal de Capital	3,75%

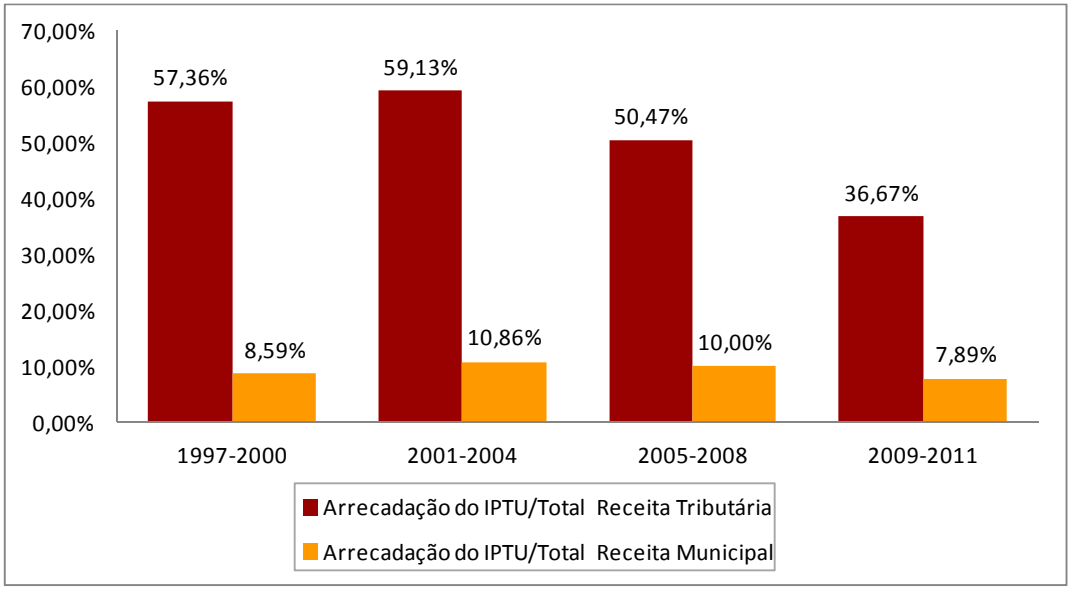


Figura 131 - Participação da Arrecadação de IPTU

Por fim, o último gráfico (Figura 132) desta seção apresenta uma comparação entre a participação da arrecadação de IPTU de Mauá em relação aos municípios de mesmo porte demográfico (300 mil a 500 mil habitantes)[6] do estado de São Paulo, para dados de 2011, num total foram incluídos na amostra 11 municípios.

[6] Bauru, Carapicuíba, Diadema, Franca, Itaquaquecetuba, Jundiaí, Mogi das Cruzes, Piracicaba, Santos, São José do Rio Preto e São Vicente

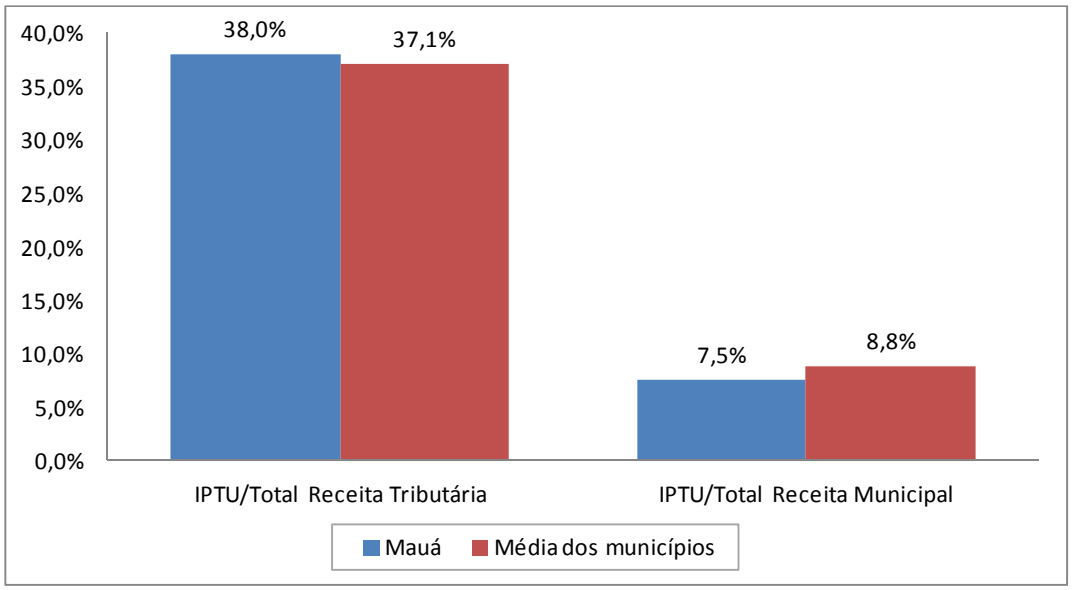


Figura 132- Participação da Arrecadação de IPTU sobre as Receitas

Examinando o gráfico de comparação entre arrecadação e receita (Figura 132), verifica-se que o percentual do IPTU em relação ao total da receita tributária é maior para Mauá do que para a média dos municípios de mesmo porte, isso indica que este município tem uma capacidade maior de arrecadação para este tipo de imposto em relação dos demais impostos. No entanto, a participação do IPTU sobre o total da receita municipal é menor que a média dos municípios de mesmo porte, Mauá tem menor capacidade de arrecadação deste imposto do que os demais municípios, indicando que Mauá depende de outras fontes de receitas, como transferências correntes e outras receitas próprias.

8.1.2 CATEGORIA DE DESPESAS DO MUNICÍPIO

As categorias de despesas analisadas foram: total das despesas municipais; despesas municipais correntes; despesas com pessoal; despesas de capital; despesas de investimentos e despesas por funções.

Os dois primeiros gráficos desta subseção (Figura 133 e Figura 134) mostram a evolução das despesas ao longo dos mandatos eleitorais. Dentre as despesas, nota-se que a despesa corrente apresenta maior volume, com acentuado crescimento no período de 2005-08. Já a despesa de pessoal praticamente se manteve constante nos períodos analisados. Os gráficos apresentados mostram também que os componentes de despesas municipais totais (-11,3%), correntes (-16%) e com pessoal (-25,9%) apresentaram queda no período de 2001-04, acompanhando o comportamento da receita total no período, conforme analisado anteriormente. Por outro lado, as despesas de capital (45,5%) e investimento (60,9%) apresentaram significativo aumento neste período, mantendo-se quase constante nos períodos seguintes. Estas despesas são componentes bastante voláteis, mas cuja participação

média no total das despesas é pequena (cerca de 10,2% para despesas de capital e 7,4% para despesas de investimentos).

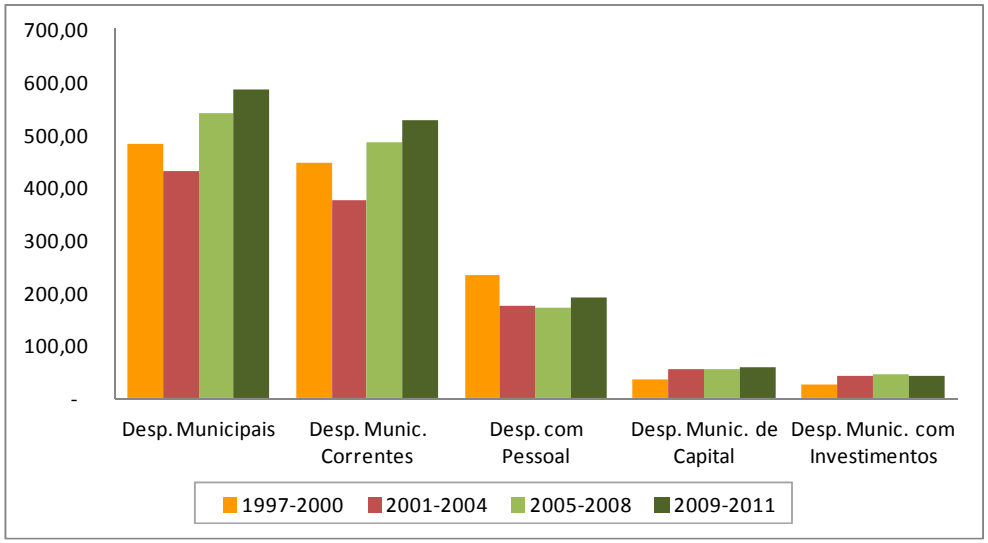


Figura 133 - Evolução das Despesas - Valores Médios por mandato

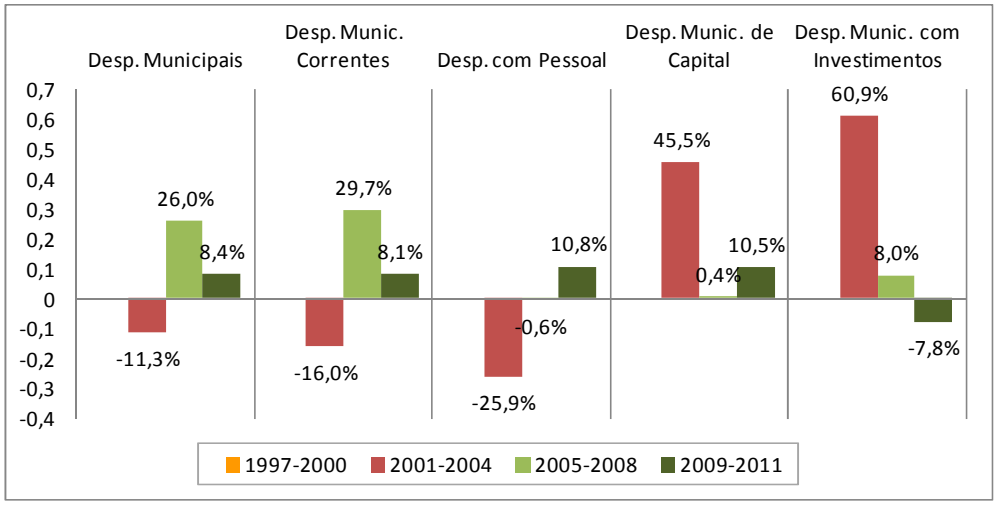


Figura 134 - Crescimento das Despesas (%) por Mandato

A Tabela 126 apresenta os valores médios de crescimento das categorias de despesas. Comparando o crescimento médio do total das despesas (7,7%) verifica-se que este foi inferior ao crescimento médio do total das receitas (11,3%) no mesmo período. No entanto, apesar de verificarmos um crescimento maior das receitas em relação às despesas, quando se analisa a participação das despesas sobre as receitas, verifica-se pela Figura 135 que com exceção do último mandato do prefeito Oswaldo Dias (2009–12) em todos os demais períodos o município tem gasto mais do que arrecada, o que compromete sua capacidade de investimento.

Tabela 126 - Crescimento médio das Despesas

Despesas com Investimentos	20,37%
Despesas de Capital	18,82%
Total de despesas Municipais	7,71%
Total de despesas Municipais Correntes	7,28%
Despesas com Pessoal	-5,25%

Quando analisamos as despesas e receitas correntes do município (Figura 135), observa-se elevado comprometimento das receitas. No entanto, este percentual empenho tem diminuído ao longo do período, chegando a 79,3% no último mandato. Tal queda pode ser explicada possivelmente em decorrência do crescimento mais acentuado das receitas correntes (média de 14,78%) em relação às despesas correntes (média de 7,28%). Tal comportamento impacta no resultado positivo do último período analisado.

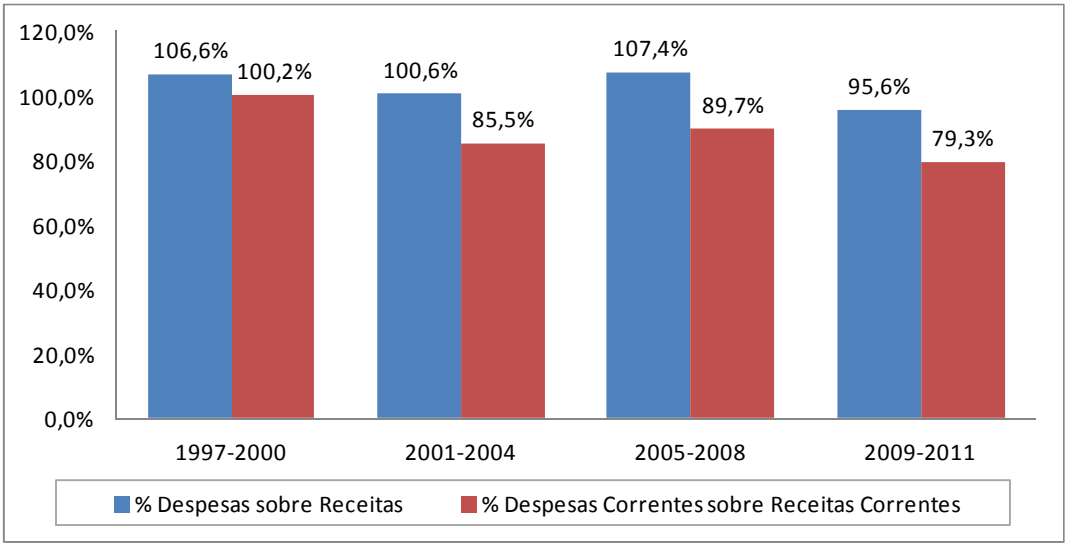


Figura 135 - Participação das Despesas / Receitas (%) por Mandato

A Figura 136 mostra a participação média das despesas por função ao longo dos mandatos. Analisando o gráfico verifica-se elevado comprometimento das despesas com funções básicas. As funções de gasto educação, saúde e saneamento (que são as categorias mais rígidas das despesas, pois são regulados por leis) têm somada participação média total no período de 53,1%. Considerando urbanismo e administração, resulta em um comprometimento de 74,6% do total das despesas do município.

As demais funções tais como previdência e assistência social, transporte, indústria, comércio e serviços, habitação, etc., encontram-se na categoria outras funções e ocupam juntas apenas 25,4% do orçamento total de despesas.

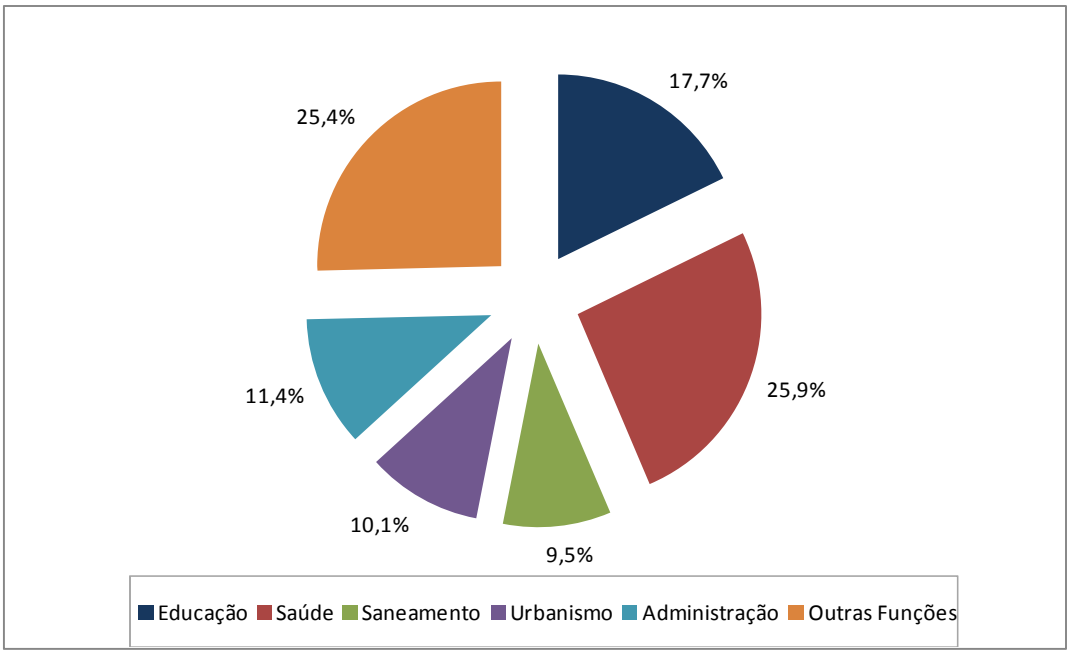


Figura 136 - Participação Média das Despesas por funções (%) por Mandatos

Por fim, o último gráfico (Figura 96) a ser apresentado nesta subseção faz uma comparação entre as finanças públicas de Mauá versus a média das finanças públicas dos municípios de mesmo porte populacional do estado de São Paulo para o ano de 2011.

Tanto em relação às receitas quanto às despesas, verifica-se que Mauá encontra-se abaixo dos padrões médios dos demais municípios. Porém, para o total de receitas (R$ 791,77 milhões) versus o total de despesas (R$ 767,40 milhões) observa-se um baixo superávit tanto para a média dos municípios, quanto para Mauá (R$ 612,22 milhões de total de receitas x R$ 590,42 milhões de total de despesas). A mesma análise feita para receitas correntes versus despesas correntes também mostra que tanto a média dos municípios quanto Mauá apresenta resultados positivos. As receitas correntes (R$ 784,86 em milhões) versus despesas correntes (R$ 670,43 em milhões) para a média dos municípios como para Mauá (R$ 665,08 em milhões de receita correntes x R$ 538,24 em milhões de despesas correntes) apresentam resultados positivos, sendo que o superávit gerado por Mauá, em termos percentuais é superior (19%) ao da média dos municípios (15%).

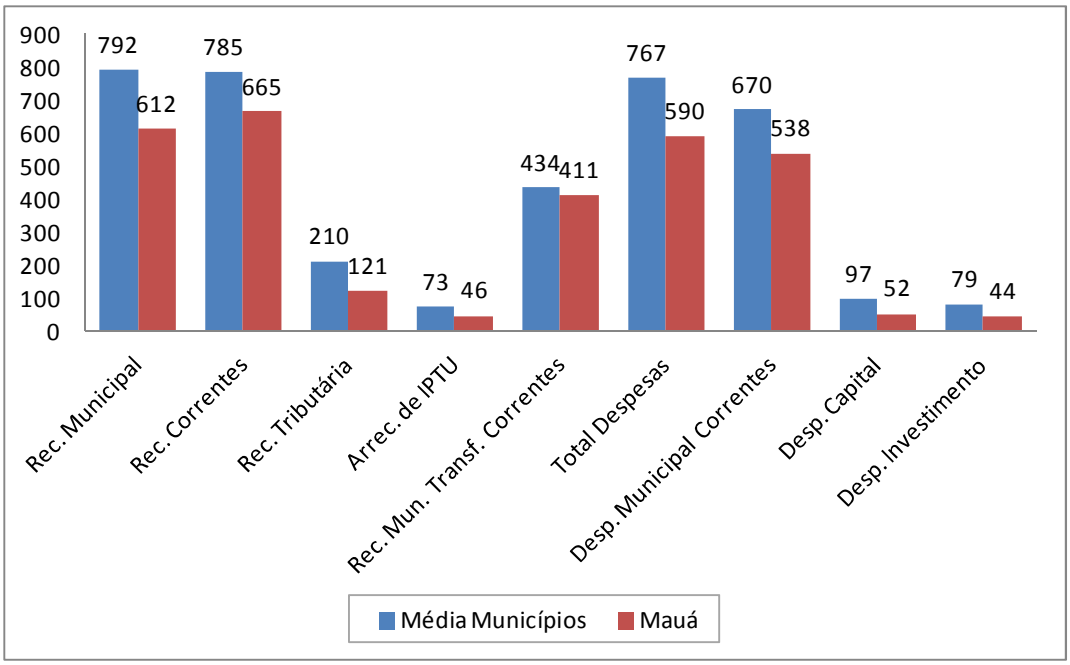


Figura 96- Finanças Públicas Mauá X Média dos Municípios de mesmo porte

8.1.3 FINANÇAS PÚBLICAS MUNICIPAIS PER CAPITA (1999 A 2011)

Nesta subseção são apresentados alguns gráficos das variáveis fiscais em termos per capita a fim de aprofundar a analise da situação fiscal de Mauá.

O primeiro gráfico (Figura 138) desta subseção faz uma comparação das receitas correntes versus despesas correntes em termos per capita. Como discutido anteriormente, o diferencial entre estas variáveis gera um pequeno superávit crescente no município, o qual pode ser verificado no gráfico. Com exceção dos anos de 1997 a 1999, em todos os demais anos foram obtidos resultados positivos, observa-se que ao longo do tempo este diferencial tem aumentado devido ao crescimento maior do nível de receitas correntes comparado ao nível de despesas correntes. Ao final do período, a receita corrente per capita do município é de aproximadamente R$ 1.579,00 enquanto que a despesa corrente per capita é cerca de R$ 1.278,00.

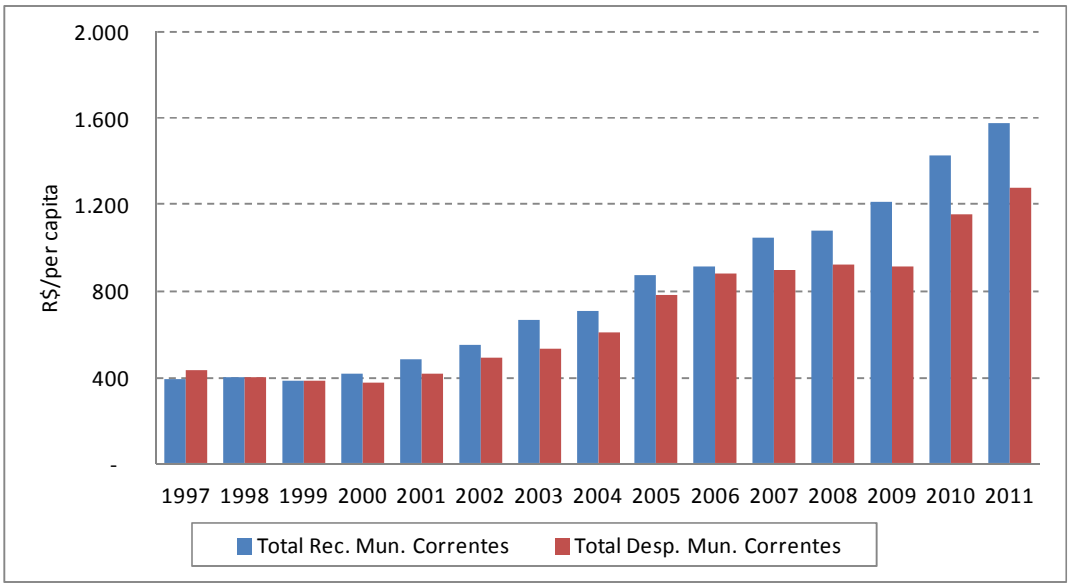


Figura 138 - Evolução das Receitas Correntes X Despesas Correntes

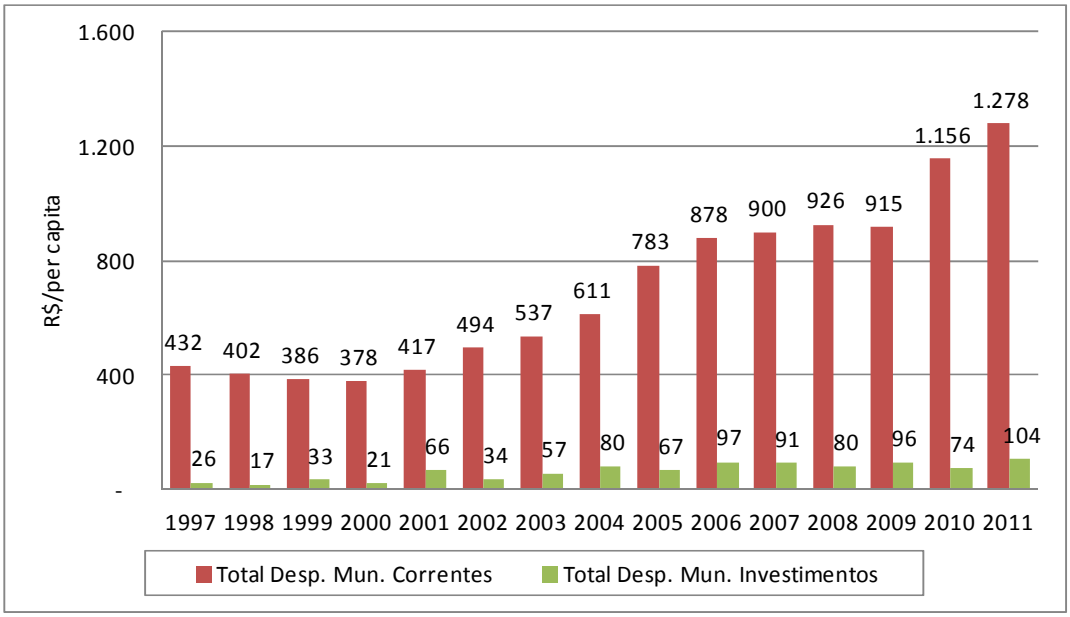


Figura 139- Evolução das Despesas Correntes X Despesas de Investimento

No segundo gráfico (Figura 139) desta subseção, observa-se a comparação entre despesas correntes per capita e despesas de investimento per capita. Observa-se que neste período tanto a despesa corrente quanto à despesa de investimento per capita apresentaram crescimento (196% e 307% respectivamente), sendo que a participação dos investimentos sobre o total de despesas corrente passou de 5,9% em 1997 para 8,1% em 2011. Ao final do período de análise verifica-se que o total da despesa corrente por habitante é de R$ 1.278 enquanto que o gasto de investimento por habitante do município é de R$ 104.

Por fim, no último gráfico desta subseção (Figura 140), é feita uma comparação entre a receita tributária per capita versus a arrecadação de IPTU per capita.

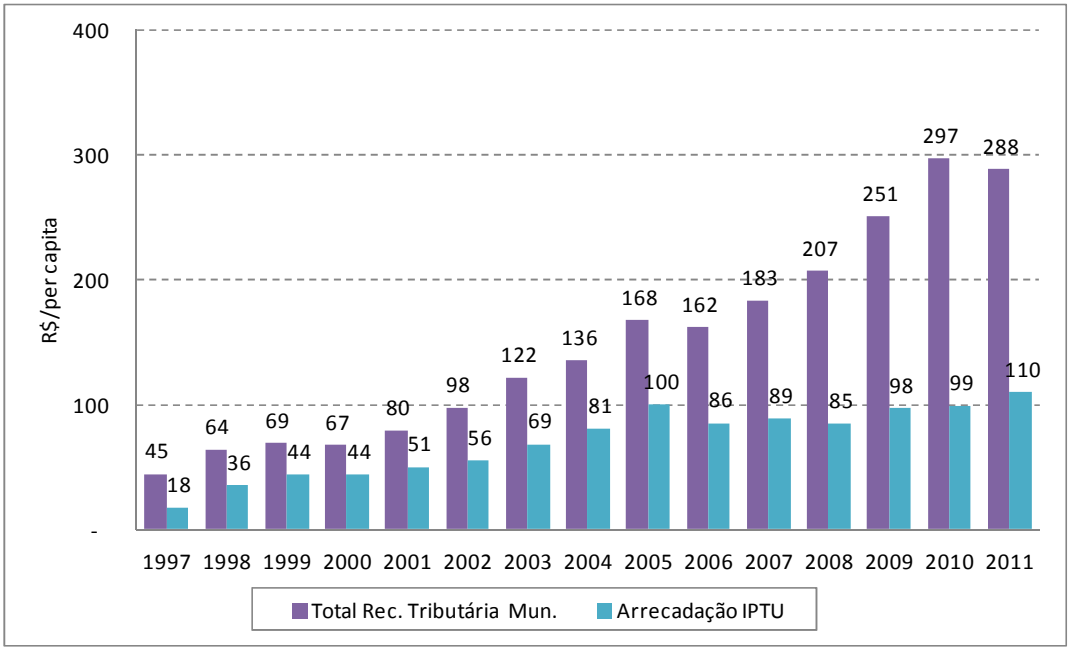


Figura 140 - Evolução da Receita Tributária X Arrecadação de IPTU

Observa-se que a receita tributária municipal cresceu durante todos os anos do período com exceção do ano de 2006 e 2011, com crescimento mais intenso a partir de 2007, o que ajuda a explicar a diminuição da participação do IPTU no total da receita tributária após este período, pois foi este aumento que contribuiu para diluir a participação do IPTU no total da receita tributária, o município passou a arrecadar mais outros impostos comparativamente ao IPTU. Ao final do período de análise o total de arrecadação de IPTU por habitante é de R$ 110 enquanto o total da receita tributária do município é de R$ 288 por habitante.

8.2 FONTES DE FINANCIAMENTO DOS SERVIÇOS PÚBLICOS DE SANEAMENTO BÁSICO

Pelas informações apresentadas no capítulo anterior, conclui-se que o Município de Mauá, possui baixa capacidade de investimento para fazer frente às demandas apresentadas em cada um dos componentes do Sistema Municipal de Saneamento Básico.

Para garantir o financiamento das ações, será necessário combinar estratégias, ampliando sua capacidade de arrecadação própria, reavaliando e implantando a cobrança de taxas e tarifas diretamente dos usuários. Verifica-se a necessidade de articulação com outras esferas de governo para assegurar repasses e convênios de cooperação e fomentar parcerias, utilizando–se dos instrumentos legais para a adequada prestação dos serviços públicos de saneamento básico.

Os planos de investimentos constantes no PMAA, PMES, PMRS, PMDU apresenta o custo projetado para atingir as metas estabelecidas ao longo do período de planejamento. Algumas fontes de recurso para o financiamento destes investimentos

necessários a universalização do acesso aos serviços públicos de saneamento básico são apresentadas a seguir.

8.2.1 COBRANÇA DIRETA DOS USUÁRIOS – TAXA OU TARIFA

A modalidade mais importante e fundamental para o financiamento dos serviços públicos que esses possam ser individualizados (divisíveis) e quantificados.
Uma política de cobrança (taxa e/ou tarifa) bem formulada pode ser suficiente para financiar os serviços e alavancar seus investimentos diretamente ou mediante empréstimos, suportáveis ao orçamento municipal.

8.2.2 SUBVENÇÕES PÚBLICAS – ORÇAMENTOS GERAIS

Esta é a forma predominante de financiamento dos investimentos e de custeio parcial dos serviços de resíduos sólidos e de águas pluviais no Município. São recursos com disponibilidade não estável e sujeitos a restrições em razão do contingenciamento na execução orçamentária.

8.2.3 SUBSÍDIOS TARIFÁRIOS

Poderão ser adotados subsídios tarifários e não tarifários para os usuários e localidades que não tenham capacidade de cobrir o custo integral dos serviços. As tarifas devem levar em conta as características dos lotes urbanos e nível de renda da população, além das características dos serviços prestados na área atendida.

8.2.4 FINANCIAMENTO

8.2.4.1 FINANCIAMENTO COM RECURSOS FEDERAIS

Os recursos federais destinados ao financiamento do setor de saneamento básico aos municípios são repassados por programas e linhas de financiamento de agentes financeiros públicos como a Caixa Econômica Federal e o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social. Entre os programas destaca-se:

Programa	Finalidade	Beneficiário	Recursos
PROSANEAR	Ações de saneamento em aglomerados urbanos por população de baixa renda com precariedade e/ou inexistência de condições sanitárias e ambientais.	Prefeituras Municipais, Governos Estaduais, Concessionárias Estaduais e Municipais de Saneamento e Órgãos Autônomos Municipais.	FGTS
PRO-INFRA	Redução de risco e de insalubridade em áreas habitadas por população	Áreas urbanas localizadas em todo o território nacional	Orçamento geral da União
PAC	Infraestrutura em geral, entre eles saneamento básico.	Em todo território nacional	Orçamento geral da União/FGTS/FAT/Empresas
Programa de Urbanização, Regularização e Integração de Assentamentos Precários	Promover a urbanização, a prevenção de situações de risco e a regularização fundiária de assentamentos humanos precários, articulando ações para atender as necessidades básicas da	Municípios, Estados e Distrito Federal	Fundo Nacional de Habitação de Interesse Social (Orçamento geral da União)

8.2.4.2 FINANCIAMENTO COM RECURSOS EXTERNOS

Entre as possibilidades de captação de recursos externos destacam-se o Banco Internacional para Reconstrução e Desenvolvimento (BIRD) e Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID).
O BIRD é uma instituição que junto com a Associação Internacional de Desenvolvimento (AID) formam o Banco Mundial.

8.2.4.3. PARCERIA PÚBLICO PRIVADA E GESTÃO ASSOCIADA

Analisada em sentido amplo a Parceria Público Privada, pode ser importante fonte de financiamento, adotando-se a modalidade contratual nos termos da Lei Federal nº 8.987/1995 (concessão de serviço Público) ou nos termos da Lei Federal nº 11.079/2004 (concessão administrativa ou patrocinada).
Outra possibilidade é a celebração de contrato de Programa, nos termos da Lei Federal nº 11.107/2005.

9. SISTEMA MUNICIPAL DE REGULAÇÃO DA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS PÚBLICOS DE SANEAMENTO BÁSICO

9.1 A ATIVIDADE REGULATÓRIA E DE FISCALIZAÇÃO: CONCEITO E CARACTERÍSTICAS DO SISTEMA MUNICIPAL DE REGULAÇÃO DOS SERVIÇOS PÚBLICOS DE SANEAMENTO BÁSICO

Os serviços públicos de saneamento básico possuem quatro funções distintas: planejamento, regulação, fiscalização e prestação. No presente tópico discorreremos acerca da regulação e da fiscalização desses serviços públicos, com ênfase no sistema proposto para o Município de Mauá.

Um conceito amplo da atividade regulatória pode ser sintetizado nos seguintes termos: "a atividade estatal mediante a qual o Estado, por meio de intervenção direta ou indireta, condiciona, restringe, normatiza ou incentiva a atividade econômica de modo a preservar a sua existência, assegurar seu equilíbrio interno ou atingir determinados objetivos públicos como a proteção da hipossuficiência ou a consagração de políticas públicas"[7].

O Decreto Federal nº 7.217/2010 apresenta os seguintes conceitos para as atividades de regulação e fiscalização:

"Art. 2º Para os fins deste Decreto, consideram-se:

(...)

II. Regulação: todo e qualquer ato que discipline ou organize determinado serviço público, incluindo suas características, padrões de qualidade, impacto socioambiental, 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, para atingir os objetivos do art. 27;

III. Fiscalização: atividades de acompanhamento, monitoramento, controle ou avaliação, no sentido de garantir o cumprimento de normas e regulamentos editados pelo poder público e a utilização, efetiva ou potencial, do serviço público;"

Os conceitos apresentados ressaltam as características jurídico-institucionais da regulação e da fiscalização. Insere-as expressamente no rol de competências do Poder Público e condiciona seus objetivos a temas de interesse coletivo vigentes em dado momento histórico. No presente caso, tratar-se-á da regulação e da fiscalização de serviços públicos de saneamento básico.

Presta-nos analisar a necessidade de ser estruturada entidade de regulação e fiscalização dos serviços públicos de saneamento básico do Município de Mauá, condição de validade dos contratos que tenham por objeto a prestação desses serviços (artigo 11, inciso III, da Lei federal nº 11.445/2007).

Acrescenta-se, ainda, que, além do Plano Municipal de Saneamento Básico, as normas de regulação que prevejam os meios para o cumprimento das diretrizes da Lei nº 11.445/2007, normas estas que deverão ser editadas pela entidade de

[7] MARQUES NETO, Floriano de Azevedo. A nova regulação dos serviços públicos. **Revista de Direito Administrativo**, nº 228. Rio de Janeiro, Renovar, FGV, abr./jun. 2002, p. 14.

regulação a ser estruturada, também compõem as condições de validade do contrato (artigo 11, inciso III, da Lei nº 11.445/2007). Sendo que o § 2º deste dispositivo prevê que nos casos de serviços prestados mediante contratos de concessão estas normas de regulação deverão prever:

i. A autorização para a contratação dos serviços, indicando os respectivos prazos e a área a ser atendida;
ii. A 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;
iii. As prioridades de ação, compatíveis com as metas estabelecidas;
iv. As condições de sustentabilidade e equilíbrio econômico-financeiro da prestação dos serviços, em regime de eficiência, incluindo o sistema de cobrança e a composição de taxas e tarifas; a sistemática de reajustes e de revisões de taxas e tarifas; e a política de subsídios;
v. mecanismos de controle social nas atividades de planejamento, regulação e fiscalização dos serviços; (vi) as hipóteses de intervenção e de retomada dos serviços.

Além das normas de regulação que prevejam os meios para o cumprimento das diretrizes da Lei nº 11.445/2007, a regulação externa ao contrato e o próprio contrato, de concessão, constituem os meios regulatórios colocados à disposição do Poder Público para o direcionamento da ação privada (no caso os concessionários) em torno de temas de interesse público.

Os contratos celebrados entre os titulares dos serviços públicos de saneamento básico (Municípios) e os prestadores são classificados pela doutrina econômica como contratos incompletos. É impossível que tais instrumentos consigam prever todas as obrigações e ocorrências futuras vinculadas à prestação dos serviços. Daí a importância da regulação externa ao contrato, que proporciona maior completude à atuação do Poder Concedente.

Em qualquer hipótese, a certeza inaugural que preside a instauração de sistema regulatório que será adotado pela entidade de regulação a ser estruturada é a de que se trata de uma função abrangente quanto aos meios e fins. Engloba a edição de normas, estabelecimento de tarifas, o desempenho de ações fiscalizatórias e a solução de conflitos entre usuários e concessionários e entres estes e o Poder Concedente. Nesses temos, os incisos do § 1º do art. 11 da Lei nº 11.445/2007 impõem que a entidade de regulação definirá, pelos menos:

i. As normas técnicas relativas à qualidade, quantidade e regularidade dos serviços prestados aos usuários e entre os diferentes prestadores envolvidos;
ii. As normas econômicas e financeiras relativas às tarifas, aos subsídios e aos pagamentos por serviços prestados aos usuários e entre os diferentes prestadores envolvidos;
iii. A garantia de pagamento de serviços prestados entre os diferentes prestadores dos serviços;

iv. Os mecanismos de pagamento de diferenças relativas a inadimplemento dos usuários, perdas comerciais e físicas e outros créditos devidos, quando for o caso; e (v)o sistema contábil específico para os prestadores que atuem em mais de um Município.

Há, portanto uma diversidade de áreas a serem consideradas como arena de atuação da atividade regulatória. A tarefa inicial deste item do estudo será a de delimitar e discernir os setores objeto do sistema regulatório da entidade de regulação.

Inicialmente, para uma melhor colocação do problema, afigura-se possível dividir a atividade regulatória em dois grandes vetores: a regulação interna à estrutura administrativa da entidade de regulação e a regulação externa das atividades de regulação e fiscalização dos serviços públicos de saneamento básico.

9.1.1.1 A DELIMITAÇÃO DA ABRANGÊNCIA E INTENSIDADE DA REGULAÇÃO

A delimitação da abrangência da regulação é o primeiro passo para a instituição de um modelo regulatório eficiente. A separação entre regulação interna e externa atende a uma exigência clara constante da solicitação de proposta que busca ao mesmo tempo pautar a prestação das atividades de regulação e fiscalização pela entidade reguladora e estabelecer uma atuação com qualidade também da própria administração no exercício de suas competências.

A regulação interna corresponde, em essência, à já conhecida atividade de organização interna da atividade administrativa por meio da regulamentação de leis por decretos e edição de outros atos normativos infralegais. De forma complementar, caberá desenvolver padrões de eficiência e padronização de comportamentos da própria administração gestora, *in casu*, a entidade reguladora, e não apenas dos prestadores regulados.

Assim, a regulação interna destina-se a disciplinar as práticas intrínsecas à entidade de regulação no exercício de suas competências associadas às atividades de regulação e fiscalização dos serviços públicos de saneamento básico: criação de guias para práticas ideais (*Best Practices*) pelos órgãos encarregados da formulação de projetos; formatação de um controle interno da atividade administrativa, criação de padrões de qualidade para a atuação dos servidores públicos, dentre outros temas.

Por meio da organização interna da ação administrativa deverão ser definidos os papéis da entidade reguladora na condução das atividades internas de regulação e fiscalização dos serviços de saneamento básico.

Já as relações entre Poder Concedente, concessionários e usuários dos serviços e atividades vinculados aos serviços de saneamento básico configuram outro aspecto digno de menção na estruturação do sistema regulatório e que concernem à sua dimensão externa, ou seja, a regulação a disciplinar a interação entre entidade reguladora e a sociedade, representada seja pelos prestadores, seja pelos cidadãos que usufruem das utilidades colocadas à sua disposição.

A abrangência da regulação externa impõe desafios específicos. Inicialmente, ao se desenvolver o modelo de regulação a ser adotado pela entidade reguladora, deverá

adaptá-lo às especificidades do serviço público in concreto (serviços públicos de saneamento básico), sempre se balizando pelas características próprias que este serviço apresenta no Município de Mauá. Para tanto, deverão ser desenvolvidos parâmetros de qualidade próprios, avaliações econômicas específicas, indicadores de desempenho característicos, índices de aferição de equilíbrio econômico-financeiro adaptados etc.

Em síntese, as atividades de regulação interna e externa devem considerar uma ampla gama de situações. No segundo caso, a enumeração das atividades objeto de regulação dependerá de uma cuidadosa avaliação das situações concretas que envolvam os serviços públicos de saneamento básico.

Para uma melhor visualização do quadro regulatório que pautará a prestação dos serviços, segue uma descrição esquemática do afirmado até o momento:

9.1.1.2 REGULAÇÃO INTERNA, A ABRANGER:

a) Estabelecimento de práticas ideais da entidade reguladora na elaboração de projetos, contratação e gestão dos contratos (por meio de guias e manuais – Best Practices);

b) Divisão clara de competências dos gestores dos contratos, dos órgãos encarregados da normatização, dos órgãos encarregados da fiscalização interna da administração (auditoria interna e revisão jurídica de atos – Procuradoria Jurídica do Município);

c) Definição de parâmetros de eficiência baseado em incentivos aos servidores públicos para o desempenho com qualidade das atividades de normatização, fiscalização e gestão de contratos de concessão (preocupação com recursos humanos);

d) Definição de fluxos procedimentais que prevejam a participação dos distintos órgãos e entidades da administração nos procedimentos de modelagem, licitação e gestão de contratos e tarifas. Definição do relacionamento entre órgãos do executivo e de outros poderes, tal como aqueles encarregados do controle externo (Tribunal de Contas e Ministério Público) – antecipação e padronização de comportamentos – (foco na organização da administração pública).

9.1.1.3 REGULAÇÃO EXTERNA, A ABRANGER:

a) A regulação de aspectos econômicos, técnicos e operacionais de contratos (foco na relação com o concessionário - revisões tarifárias, equilíbrio econômico-financeiro das avenças, dentre outros):

b) A regulação da participação dos usuários na gestão dos serviços (sugestões, reclamações, audiências públicas, consultas públicas, ouvidoria pública, exercício de direitos etc.);

Cada uma das hipóteses registradas exigirá maior ou menor participação dos usuários. Certamente existirão zonas de interseção que deverão ser exploradas para

otimizar e tornar o sistema regulatório mais ágil e produtivo. Avaliemos a regulação quanto aos seus fundamentos a fim de que tais zonas sejam, no futuro, identificadas com clareza.

9.1.1.4 A QUESTÃO DA ALOCAÇÃO INSTITUCIONAL DE COMPETÊNCIAS REGULATÓRIAS

Qualquer que seja a escolha do tipo organizacional, um conjunto de características institucionais se apresenta como imprescindível para sustentáculo da atividade regulatória. A exposição a seguir será realizada como o apoio da doutrina de Floriano de Azevedo Marques[8].

Segundo o autor em referência, para dar cabo das tarefas da regulação "mostra-se necessária a constituição de um tipo específico de órgãos públicos (públicos tanto por serem dotados de autoridade como por serem abertos ao controle e participação da sociedade) que enfeixem ampla gama de competências associadas a uma alta especialização técnica, de modo a intervir num determinado setor da economia (cuja relevância ou essencialidade da atividade econômica justifiquem essa intervenção)."

A entidade reguladora deve assim, apresentar as seguintes características essenciais, dentre outras possíveis:

1. Apresentar ampla transparência e permeabilidade de modo a receber e processar demandas e interesses dos regulados, dos consumidores e do próprio poder político;
2. Ser detentor de um caráter público que lhes confira autoridade e prerrogativas inerentes a todos os órgãos públicos que manejam poder extroverso;
3. Ser transparente na sua forma de atuação e permeável à participação dos administrados (regulados ou cidadãos) no exercício da autoridade;
4. Ser capaz de abarcar uma multiplicidade de funções e competências;
5. Possuir a capacidade de, eficientemente, combinar o equilíbrio do sistema regulado com o alcance de objetivos de interesse geral predicados para o setor, possuindo, para tanto, competências e instrumentos amplos e efetivos;
6. Ser detentor de profundo conhecimento sobre o setor regulado. Sua atuação deve ser focada na sua área de especialidade – saneamento básico - em busca de legitimidade técnica (embora não seja impossível a existência de órgãos de regulação multi-setoriais ou gerais);
7. Promover o equilíbrio no sistema pela mediação, sopesamento e interlocução entre os vários interesses existentes no setor regulado. Trata-se da necessidade de a entidade de regulação interagir com os atores privados como forma de legitimar sua intervenção na ordem econômica. O equilíbrio coloca-se ainda como essencial em função da necessidade de previsibilidade de expectativas no ambiente regulatório;
8. Apresentar-se como neutro. Trata-se da equidistância que o ente regulador deve manter em face dos interesses regulados, incluídos aí também os interesses do Poder Público.

[8] MARQUES NETO, Floriano de Azevedo. Agências Reguladoras – Instrumento de fortalecimento do Estado. São Paulo: Associação Brasileira de Agências de Regulação (19-21).

Corroborando as características essenciais mencionada, o Decreto nº 7.217/2010, que regulamentou a Lei nº 11.445/2007, no inciso II do seu art. 30, especifica os aspectos mínimos que deverão abranger as normas da entidade de regulação:

I. As metas progressivas de expansão e de qualidade dos serviços, de eficiência e de uso racional do aterro sanitário, em conformidade com os serviços a serem prestados e os respectivos prazos e prioridades;
II. Padrões e indicadores de qualidade da prestação dos serviços, inclusive quanto ao atendimento ao público;
III. Requisitos operacionais e de manutenção dos sistemas;
IV. As condições de sustentabilidade e equilíbrio econômico-financeiro da prestação dos serviços, em regime de eficiência, incluindo:

a) A composição de taxas e tarifas e o sistema de cobrança;
b) Os procedimentos e prazos de fixação e sistemática de reajustes e de revisões de taxas e tarifas;
c) A política de subsídios tarifários e não tarifários;

V. Medição, faturamento e cobrança de serviços tarifados;
VI. Planos de contas da prestadora e mecanismos de informação, de auditoria e certificação e de monitoramento dos custos;
VII. Sistemática de avaliação da eficiência e eficácia dos serviços prestados;
VIII. Mecanismos de participação e controle social das atividades de interesses dos serviços públicos de saneamento básico;
IX. Medidas a serem adotadas em situações de contingências e de emergências, inclusive racionamento;
X. Hipóteses de intervenção e de retomada de serviços delegados.
XI. Penalidades a que estão sujeitos os prestadores de serviços por descumprimento dos regulamentos;
XII. Direitos e deveres dos usuários;
XIII. Condições relativas à autorização, por titular ou titulares, para a contratação dos serviços prestados mediante contratos de concessão ou de programa;
XIV. Condições relativas à autorização de serviços prestados por usuários organizados em cooperativas ou associações;
XV. Relações entre prestadores de diferentes atividades de um mesmo serviço.
XVI. Os resíduos sólidos originários de atividades comerciais, industriais e de serviços que possam ser considerados assemelhados aos resíduos sólidos domiciliares;
XVII. Os resíduos líquidos ou sólidos cuja responsabilidade pelo manejo seja atribuída ao gerador em razão de norma legal e os encargos do gerador;
XVIII. As hipóteses de interrupção da prestação dos serviços públicos, limitadas a situação de emergência ou de calamidade pública, especialmente a que coloque em risco a saúde do trabalhador de serviço de saneamento básico ou a segurança de

pessoas e bens; ou à necessidade de efetuar reparos, modificações ou melhorias nos sistemas por meio de interrupções programadas; e

XIX. A exigência de comunicação prévia aos usuários e ao Consórcio das interrupções programadas da prestação de serviço.

Os itens acima enumerados representam, de certa forma, uma base comum de características das agências reguladoras federais hoje existentes (aqui trazidas à tona a título exemplificativo). Isoladamente, contudo, as agências apresentam diferenças relevantes atribuíveis às características de cada setor regulado[9].

"Uma burocracia completamente autônoma, como todo poder auto-referenciado, traz riscos à sociedade e à democracia. A discussão ganha novos contornos com os processos de reforma do Estado, nos quais uma das principais marcas foi o repasse da execução de atividades antes estatais a entes privados e, nesse contexto, instrumentos de accountability precisaram ser repensados. Além disso, cada vez mais o controle e a accountability do Estado são inseridos num contexto de ampliação dos espaços democráticos, que precisa chegar aos cidadãos (Clad, 2000).

Apesar de existirem áreas superpostas entre controle e accountability, podemos estabelecer uma diferenciação operacional básica entre os termos. Para o controle assumimos a definição de Dahl e Lindblom (1971) que o consideram como a capacidade de um ator em fazer que outro atenda às demandas daquele, pela imposição de restrições, penalidades e incentivos. A accountability é um conceito mais amplo, que inclui a existência de condições para os cidadãos participarem da definição e avaliação das políticas públicas, premiando ou punindo os responsáveis (Clad, 2000). Nessas condições deve constar a disponibilidade de informações sobre a atuação dos governos e seus resultados, bem como a existência de instituições que permitam contestar asa ações do poder público.

Assim, controle e accountability não são sinônimos, sendo o primeiro um dos componentes do segundo, embora sejam, num regime democrático, indissociavelmente ligados, porque não há efetivação da accountability sem a utilização de instrumentos institucionais de controle."

Imprescindível, portanto, o estabelecimento de mecanismos de participação na atividade regulatória da Agência. No tocante à participação dos usuários, vários são os mecanismos que deverão ser analisados, tais como a instituição de comitês de usuários dos serviços; a integração de entidades de representação de classes de usuários; a instituição da figura do ombudsman tanto na concessionária como no órgão regulador; a obrigatoriedade de que a concessionária tenha um SAC permanente e eficazmente acessível aos usuários; a instituição de regras claras de publicidade ampla para os procedimentos da entidade de regulação; a obrigatoriedade de Consultas e Audiências Públicas para a prática dos atos relevantes do órgão regulador. Todos estes mecanismos, já encontradiços na legislação brasileira (vide CDC, Lei 9.472/97, Lei 8.987/95, entre outras), deverão ser

[9] Segundo nos informam Marcos Vinicius Pó e Fernando Luiz Abrucio: "Apesar de haver um modelo básico que permeia as agências reguladoras, é um equívoco partir do pressuposto que, a despeito dos contextos políticos e históricos das burocracias e dos setores, o formato institucional e de regras tenha levado as agências a se comportarem da mesma forma. A implantação de um modelo institucional não leva necessariamente a resultados semelhantes, como pode ser inferido dos resultados deste estudo." ABRUCIO, Fernando Luiz; PÓ, Marcos Vinicius. Desenho e funcionamento dos mecanismos de controle e accountability das agências reguladoras brasileiras: semelhanças e diferenças. Rev. Adm. Pública vol.40 no.4 Rio de Janeiro July/Aug. 2006.

analisados e adaptados às peculiaridades do serviço, de modo a concretizar o pressuposto de ampla participação do usuário na atividade regulatória.

Igualmente indeclinável será a participação na entidade de regulação do Poder Público Municipal. Esta participação deverá envolver:

i. O processo de escolha dos dirigentes;
ii. A instituição de conselhos consultivos com a participação de representantes do Município; e
iii. A criação de comitês técnicos para os quais deverão ser indicados membros pelo Município, entre outros mecanismos.

9.1.1.5 MODELO INSTITUCIONAL DA ENTIDADE DE REGULAÇÃO A SER ESTRUTURADA

Tendo em vista o acima expendido, e do previsto na legislação de regência dos serviços (Lei federal nº 11.445/2007 regulada pelo Decreto federal nº 7.217/2010 e Lei federal nº 12.305/2010 regulada pelo Decreto federal nº 7.404/2010), a regulação e a fiscalização dos serviços públicos de saneamento básico do Município de Mauá poderão ser executadas pelo próprio Município ou podem ser delegadas a qualquer entidade reguladora que possua competência em território do qual o Município faça parte[10].

No município de Mauá , em 22.02.2000 foi criada através da Lei Municipal nº 3263, a ARSAE- Agência de Regulação dos Serviços de Água e Esgoto, autarquia municipal que vem atuando na regulação do contrato de concessão dos serviços de esgotamento sanitário. Em 12.07.2013, foi sancionada a Lei Municipal nº 4866, que altera a Lei nº 3263, ampliando o escopo de atuação da ARSAE, para os quatro componentes do Sistema Municipal de Saneamento Básico (água, esgoto, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem urbana), adequando-se aos preceitos da Lei Federal nº 11.445/2007. Ficou também estabelecido o prazo de 180 dias, para que ARSAE apresente os estudos necessários para a sua estruturação e adequação aos novos mandamentos legais.

Portanto, a estruturação e regulamentação da ARSAE, como a Agência de Regulação e Fiscalização dos serviços de saneamento básico deverá prever que sua atuação estará balizada pela independência, observando os princípios da legalidade, da imparcialidade, da impessoalidade, da proporcionalidade, competindo-lhe regular, controlar e fiscalizar os serviços de saneamento básico integrado assumindo todas as competências de:

[10] Nos termos do § 1º do artigo 23 da Lei federal nº 11.445/2007: "A regulação de serviços públicos de saneamento básico poderá ser 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."

i. Zelar pela implantação dos deveres do Poder Público Municipal, dos princípios fundamentais e das diretrizes do Sistema de Saneamento Básico do Município de Mauá;
ii. Proteger os direitos dos usuários;
iii. Elaborar e propor ao Poder Executivo as políticas públicas que considerar cabíveis;
iv. Elaborar periodicamente os planos que fixem as metas de universalidade e qualidade dos serviços públicos de saneamento básico;
v. Expedir normas, na forma de resoluções, quanto à outorga, prestação e fruição destes serviços, bem como para fixar as penalidades aplicáveis aos usuários e operadores do Sistema Municipal de Saneamento Básico;
vi. Autorizar à prestação dos serviços em regime privado e regular as condições de interesse público que deverão ao prestador deste ser impostas;
vii. Manter cadastro público dos grandes geradores de resíduos sólidos, mediante procedimento que regulará;
viii. Deliberar e aprovar resolução estabelecendo seu regimento interno.

Reiteramos que o exercício das funções de regulação e de fiscalização por órgão integrante da administração direta do Município de Mauá somente será possível se este órgão tiver independência decisória com relação ao próprio Município. Deverá, também, se salvaguardar a transparência, a tecnicidade, a celeridade e a objetividade das decisões da Agência de Regulação e Fiscalização dos Serviços de Saneamento Básico, haja vista que "só é justificável se lhe forem atribuídas competências irrenunciáveis de atuar em face do setor a ser regulado, aplicando em concreto as medias postas à sua disposição com vistas ao cumprimento dos objetos da regulação setorial"[11].

Ou, dito de outra maneira, as decisões proferidas pela Agência Reguladora não poderão ter sua eficácia ou validade dependentes de órgão ou entidade externa a ela.

Nos instrumentos legais que disciplinam a Agência Reguladora deverão estar detalhadas a composição institucional, técnica e diretiva. Com relação à estrutura técnica da Agência, dever-se-á prever, no mínimo, que seu corpo seja composto por profissionais com notório conhecimento sobre os serviços de saneamento básico.

[11]AZEVEDO MARQUES, Floriano de.*Discricionariedade e Regulação Setorial – O caso concreto dos atos de concentração por regulador setorial,* in O Poder Normativo das Agências Reguladoras, Alexandre Santos de Aragão (coordenador), Rio de Janeiro, Forense, 2006, páginas 669 a 704.

10. INSTRUMENTOS PARA A IMPLANTAÇÃO DO PLANO

10.1 DIVULGAÇÃO DO PLANO E SISTEMA DE INFORMAÇÕES

Para atingir os objetivos de construção de um Sistema de Saneamento Básico eficiente e eficaz é imprescindível, envolver a comunidade e os agentes políticos e econômicos na efetivação da Política Municipal de Saneamento Básico, para tanto algumas ferramentas deverão ser utilizadas e priorizadas, que é o processo de divulgação do Plano e a implantação do Sistema Municipal de Informações do Saneamento Básico.

O processo de divulgação do Plano tem por objetivo divulgar o conteúdo e instrumentos de gestão, bem como, em fases posteriores, divulgar e avaliar os resultados de desempenho de gestão física e financeira para subsidiar uma nova etapa de planejamento, quando da revisão do Plano, que deverá ocorrer a cada quatro anos.

Portanto, o objetivo central da estratégia de comunicação e divulgação é:

a) Garantir que as instituições públicas e privadas, bem como as entidades envolvidas na prestação de serviços, tenham amplo conhecimento das ações do Plano e suas respectivas responsabilidades;

b) Manter mobilizada a população e assegurar o amplo conhecimento das ações necessárias para a efetiva implantação da Política de Saneamento Básico, bem como das suas responsabilidades;

c) Garantir transparência às atividades do Plano, e fortalecer o controle social.

10.1.1 OS MEIOS A SEREM UTILIZADOS

Para dar efetividade ao processo de garantir informações adequadas será instituído o Sistema de Informações de Saneamento Básico de Mauá, onde deverão estar disponíveis todas as informações pertinentes à política e ações do Sistema de Saneamento Básico. O SISTEMA MUNICIPAL DE INFORMAÇÕES deverá estar interligado ao portal da prefeitura, e deverá ser de fácil visualização.

Além desta medida, outras iniciativas deverão ser implantadas tais como:

- Realização de Seminários e Palestras em parceria com instituições de ensino e entidades da sociedade civil;
- Anúncios e publicações nos diversos meios de comunicação: jornal, rádio, televisão,
- Capacitações e Treinamentos para servidores e demais participantes dos sistemas de regulação e fiscalização e conselhos municipais de políticas públicas;
- Elaboração de uma cartilha explicativa do Plano;
- Boletins, panfletos, cartazes, etc.,
- Realização da Conferência de Saneamento Básico periodicamente, para avaliação da prestação dos serviços.

11. MARCO REGULATÓRIO MUNICIPAL DO SISTEMA DE SANEAMENTO BÁSICO

O sistema municipal de saneamento básico do município de Mauá ficará composto dos seguintes elementos:

- Prefeitura Municipal como poder concedente e titular dos serviços;
- Entidade reguladora;
- Entidades prestadoras de serviços;
- Contratos (de concessão, de programa ou de PPP);
- Marco regulatório.

Além de observar a legislação nacional e estadual, o município contará com os seguintes instrumentos legais:

- Plano Municipal de Saneamento Básico.
- Normas disciplinando a regulação, a fiscalização e a prestação dos serviços de saneamento básico;
- Lei instituindo a política municipal de saneamento básico;
- Lei de criação da entidade reguladora.

12. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando a realidade de cidades do mesmo porte no Brasil, e após uma análise integrada dos serviços que compõe o Sistema Municipal de Saneamento Básico, verificamos que o Município de Mauá, está acima da média, os serviços de água esgotamento sanitário e resíduos sólidos estão bem estruturados e próximos de alcançar a universalização no atendimento, demandando uma melhor qualificação da prestação dos serviços. Com relação à drenagem urbana, verifica-se a necessidade de implantação de um sistema para garantia de adequada prestação dos serviços.

Do ponto de vista da estrutura administrativa, a administração municipal requer um programa de modernização para fazer frente aos desafios de formulação, acompanhamento, operação, regulação e fiscalização da prestação dos serviços de saneamento básico.

Do ponto de vista econômico-financeiro, os estudos apontam para um esforço da administração municipal, em modernizar e adequar o sistema de arrecadação e remuneração dos serviços, bem como buscar alternativas de associação (parcerias públicas e/ou privadas) para agregar conhecimento técnico e recursos financeiros, para garantir a efetivação do planejado e criar as condições para uma cidade econômica e ambientalmente sustentável para esta e as futuras gerações.

EVENTUAIS DÉBITOS PENDENTES COM COMPANHIA DE SANEAMENTO BÁSICO DO ESTADO DE SÃO PAULO – SABESP

Para uma correta avaliação quanto a sustentabilidade econômico-financeira do Sistema Municipal de Saneamento Básico e o balisamento para o processo de tomada de decisão quanto a melhor alternativa de modalidade institucional para a prestação dos serviços, especialmente, de abastecimento de água potável, é imprescindível observar as ações judiciais em andamento, que envolvem os valores de eventual indenização de bens reversíveis não amortizados ou depreciados, quando da rescisão acordada(1995) do contrato de concessão celebrado com a Sabesp e dos valores de aquisição de água potável junto à Companhia Estadual.

Conforme relação abaixo, podemos tecer as seguintes ponderações:

Os processos nº 0006358-10.2000.8.26.0348 (348.01.2000.006358-3); 0032417-47.2000.8.26.0053 (053.00.032417-8); 0001058-45.2001.8.26.0053 (053.01.001058-3); 0407590-91.1999.8.26.0100 (583.00.1999.407590); 0407590-91.1999.8.26.0100 (583.00.1999.407590); 003347-70.2000.8.26.005 (583.53.2000.033476); e 0124511-52.2009.8.26.0100 (583.00.2009.124511), ainda estão em tramitação junto ao Poder Judiciário, portanto, não houve o transito em julgado.

OProcesso nº 0545348-64.1996.8.26.0053 (053.96.545348-9), no valor de R$ 775.668.446,55, transitou em julgado, entretanto, ainda está no prazo para a propositura de uma ação rescisória.

Portanto, exige-se um esforço concentrado por parte da Administração Municipal, para desencadear iniciativas afim de salvaguardar os interesses da Municipalidade, com tratativas que possibilitem uma solução definitiva dos impasses, e que garanta um quadro mais estável para o processo de tomada de decisões quanto ao futuro próximo do Sistema Municipal de Saneamento Básico.

Tabela 127 - AÇÕES JUDICIAIS

Processo nº	0008222-51.2005.8.26.2011 (053.05.007561-9)
Nº de Ordem	----------
Vara	1ª Vara Cível do Fórum de Pinheiros
Ação	Ação de Indenização por Perdas e Danos
Autor	Saneamento Basico do Município de Mauá - SAMA
Réu	Companhia de Saneamento Basico do Estado de São Paulo - SABESP
Situação	Transitado em Julgado
Último Andamento	Pagamento das Verbas de sucumbência - juntada de comprovante de pagamento
Valor Estimado da Ação	R$ 7.097,75
Processo nº	0006358-10.2000.8.26.0348 (348.01.2000.006358-3)
Nº de Ordem	829/2000
Vara	2ª Vara Cível do Foro Central do Estado de São Paulo
Ação	Ação de Execução de Título Extrajudicial
Autor	Companhia de Saneamento Basico do Estado de São Paulo - SABESP
Réu	Saneamento Basico do Município de Mauá - SAMA
Situação	Aguardando julgamento de Ação Cautelar Inominada proposta na 7ª Vara de Fazenda Pública
Último Andamento	Aguarda-se providencias referente ao despacho (fls. 572) - Aguardando Julgamento de Ação Cautelar Inominda na 7ª Vara de Fazenda Pública
Valor Estimado da Ação	R$ 9.210.379,39 (mais juros e correção monetária)[1]
Processo nº	0545348-64.1996.8.26.0053 053.96.545348-9)
Nº de Ordem	1311/1996
Vara	5ª Vara de Fazenda Pública de São Paulo
Ação	Ação de Execução/Cumprimento de Sentença
Autor	Companhia de Saneamento Basico do Estado de São Paulo - SABESP
Réu	Saneamento Basico do Município de Mauá - SAMA e Prefeitura do Município de Mauá
Situação	Impossível saber pelos poucos dados on-line somados à falta de instrução do PA**D**[2]
Último Andamento	Petição juntada em 17.06.2013
Valor Estimado da Ação	775.668.446,55 (último valor apresentado em 2012)

Processo nº	0001058-45.2001.8.26.0053 (053.01.001058-3)
Nº de Ordem	74/2001
Vara	7ª Vara de Fazenda Pública de São Paulo
Ação	Ação Ordinária
Autor	Saneamento Basico do Município de Mauá - SAMA e Município de São Bernardo do Campo
Réu	Companhia de Saneamento Basico do Estado de São Paulo
Situação	Fase Probatória - Aguardando Laudo Pericial
Último Andamento	Certidão de Cartório Expedida em 16.03.2012
Valor Estimado da Ação	R$ 10.000,00 (mais juros e correção monetária)[1]
Processo nº	0032417-47.2000.8.26.0053 (053.00.032417-8)
Nº de Ordem	2013/2000
Vara	7ª Vara de Fazenda Pública de São Paulo
Ação	Cautelar Inominada
Autor	Saneamento Basico do Município de Mauá - SAMA e Município de São Bernardo do Campo
Réu	Companhia de Saneamento Basico do Estado de São Paulo - SABESP
Situação	Encontra-se em fase probatória
Último Andamento	No dia 13.07.2009: Após despacho proferido retorno ao Cartório de Origem
Valor Estimado da Ação	R$ 12.151.691,34
Processo nº	0421629-98.1996.8.26.0100 (348.01.2000.006358-3)
Nº de Ordem	481/1998
Vara	23ª Vara Cível do Foro Central do estado de São Paulo
Ação	Ação de Execução
Autor	Companhia de Saneamento Basico do Estado de São Paulo - SABESP
Réu	Saneamento Basico do Municipio de Mauá - SAMA
Situação	Transitada em julgado
Último Andamento	Demonstração do valor sucumbencial que a SABESP deveria pagar
Valor Estimado da Ação	R$ 42.737,70

Processo nº	0407590-91.1999.8.26.0100 (583.00.1999.407590)
Nº de Ordem	1390/99
Vara	28ª Vara Cível do Foro Central de São Paulo
Ação	Ação de Execução de Título Extrajudicial
Autor	Companhia de Saneamento Basico do Estado de São Paulo - SABESP
Réu	Saneamento Basico do Município de Mauá - SAMA
Situação	Aguardando Julgamento de Recurso Especial
Último Andamento	Recebimento dos Autos em 01.02.2013
Valor Estimado da Ação	R$ 5.618.168,23 (mais juros e correção monetária)[1]
Processo nº	9037320-87.2007.8.26.0000 (994.07.005958-0)
Nº de Ordem	----------
Vara	28º Vara Cível do Foro Central de São Paulo
Ação	Sequestro
Autor	Companhia de Saneamento Basico do Estado de São Paulo - SABESP
Réu	Saneamento Basico do Município de Mauá - SAMA
Situação	Fase Executória - Disponibilização do valor sequestrado ao juízo da execução
Último Andamento	Expedido Ofício em 24.06.2013
Valor Estimado da Ação	R$ 3.303.286,60
Processo nº	0033476-70.2000.8.26.005 (583.53.2000.033476)
Nº de Ordem	----------
Vara	32ª Vara Cível do Foro Central
Ação	Ação de Cobrança
Autor	Companhia de Saneamento Basico do Estado de São Paulo - SABESP
Réu	Saneamento Basico do Município de Mauá - SAMA
Situação	Aguardando o andamento de ação declaratória que tramita na 7ª Vara de Fazenda Pública
Último Andamento	Petição juntada no dia 28.06.2013
Valor Estimado da Ação	R$ 9.521.156,61 (mais juros e correção monetária)[1]

Processo nº	0124511-52.2009.8.26.0100 (583.00.2009.124511)
Nº de Ordem	742/2009
Vara	41ª Vara Cível do Foro Central
Ação	Ação de Cobrança
Autor	Companhia de Saneamento Basico do Estado de São Paulo - SABESP
Réu	Saneamento Basico do Município de Mauá - SAMA
Situação	Aguardando-se a prolação da Sentença
Último Andamento	Juntada das Alegações Finais em 12.06.2013
Valor Estimado da Ação	R$ 94.043.226,26 (valor estipulado pela perícia) OU R$ 81.744.773,94 (valor apurado pela SAMA)

Obs¹: São valores da Causa estipulados inicialmente pelo autor, e não possuem sentença ainda, devendo ocorrer o devido cálculo sobre o valor arbitrado.
Obs²: A carência de informações de alguns PAD's que possuem apenas algumas cópias esparsas de peças tornam impossível suprir tais dados, se fazendo necessário, se assim preferir, vista dos autos no Fórum e até tirada de xerox para melhor instruir os PAD's para futuras consultas

13. REFERÊNCIA CONSULTADAS PARA ELABORAÇÃO DO PLANO

ANA – Agência Nacional de Águas;

Arquivo técnico e diagnóstico de campo -SAMA;

ASSAF, Alexandre Neto. Matemática Financeira e suas aplicações. 11ª ed. São Paulo: Atlas, 2009.

BAPTISTA, M. B. e NASCIMENTO, N. O. Aspectos institucionais e de financiamento dos sistemas de drenagem urbana. RBRH – Revista Brasileira de Recursos Hídricos. Porto Alegre: ABRH, vol. 7, n° 1, p29-49, jan/mar 2002.

BATISTA, M., NASCIMENTO, N., BARRAUD, S. Técnicas Compensatórias em Drenagem Urbana. Porto Alegre: ABRH, 2005. 266p.

BOA HORA, Aterro Boa Hora. Disponível em: http://www.boahora.com.br. Acessado em julho de 2011.

BRASIL. Lei nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico. Disponível em http://www.leidireto.com.br/lei-11445.html.

BRASIL. Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.html.

BRASIL. Lei Nacional de Saneamento Básico: perspectivas para as políticas e a gestão dos serviços públicos. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. Programa de Modernização do Setor Saneamento. Brasília: Editora, 2009.

BRASIL. Lei nº 9.795, de 27 de abril de 2009. Institui a Política Nacional de Educação Ambiental. Disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9795.htm.

BRASIL. Lei nº 11.107, de 06 de abril de 2005. Dispõe sobre as normas gerais de contratação de consórcios públicos e outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2005/Lei/L11107.htm

CADASTRO CENTRAL DE EMPRESAS 2009 - IBGE, 2011. Disponível em http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/cadastroempresa/2009. Acessado em Agosto de 2011.

CADERNO DE ANÁLISES DO PLANO DIRETOR - A LEI DA CIDADE DE MAUÁ. Mauá. Secretaria Municipal de Planejamento e Meio Ambiente. 1997.

CADERNO AMBIENTAL. Secretaria Municipal de Planejamento e Meio Ambiente. Mauá. 2004

CENSO IBGE 2010. Disponível em http://www.ibge.gov.br/censo2010. Acessado em Agosto de 2011.

CETESB. Inventário estadual de resíduos sólidos domiciliares 2011. São Paulo. CETESB, 2012. Disponível em http://www.cetesb.sp.gov.br/userfiles/file/residuos-solidos/residuosSolidos2011.zip. Acessado em Agosto de 2011

COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO ALTO TIETÊ – CBH-AT. FUNDAÇÃO DE APOIO A UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO – FUSP. Plano da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê: Relatório Final. Volumes 1 a 4. Dez, 2009.

COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO ALTO TIETÊ – CBH-AT. FUNDAÇÃO DE APOIO A UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO – FUSP. Plano da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê: Sumário Executivo. Dez, 2009.

Concepção do Sistema de Abastecimento de Água, setembro/1998. Saneamento Básico do Município de Mauá – SAMA;

D.A.E.E. – Departamento de Águas e Energia Elétrica;

DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA – DAEE. HIDROSTUDIO ENGENHARIA. Revisão do Plano Diretor de Macrodrenagem da Bacia do Alto Tietê. Relatório Síntese. São Paulo: DAEE, 2010.

DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA – DAEE. CONSÓRCIO ENGER/ PROMON/ CKC. Plano Diretor de Macrodrenagem da Bacia do Alto Tietê. Bacias do rio Tamanduateí superior e do córrego do Oratório. Diagnóstico Geral e Ações Recomendadas. Relatório PDAT1-HI-RT-359. São Paulo: DAEE, julho/2000.

DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA – DAEE. Piscinões cumprem papel das várzeas ocupadas desordenadamente. Disponível em: <http://www.daee.sp.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=60%3Apiscinoes-home&catid=38%3Apiscinoes&Itemid=53>. Acesso em: 01 nov. 2012.

Diagnóstico e Estudo da Implantação dos Setores de Abastecimento de Água do Município de Mauá, março/1998. Saneamento Básico do Município de Mauá – SAMA;

Elaboração da concepção do Novo Sistema de Abastecimento: “Geométrica Engenharia e Projetos” e “EMA Engenharia Ambiental”

FABHAT – Fundação Agência da Bacia Hidrográfica Alto-Tietê;

FIGUEIREDO, PJM. Resíduo sólido, sociedade e ambiente. In: Gestão pública de resíduo sólido urbano: compostagem e interface agro-florestal. Botucatu: FEPAF – Fundação de Estudos e Pesquisas Agrícolas e Florestais, 2009.

FOSTER, John Bellamy. Ecology against capitalism. New York: Monthly Review Press, 2002.

Foz do Brasil (Mauá);

GIANSANTE, A.E. Determinação de Vazões Máximas por Métodos Sintéticos, São Paulo, Universidade Presbiteriana Mackenzie, 2008.

Google Maps – Imagens aéreas;

HAMADA J. Política nacional de resíduos sólidos. In: I SICOM – Simpósio sobre Compostagem – “Ciência e Tecnologia”; 2004 ago 19-20; Botucatu (SP). Botucatu: Universidade Estadual Paulista; 2004. p. 1-14

HUMMEL, Paulo Roberto Vampré. Matemática Financeira e Engenharia Econômica: a teoria e a prática da análise de projetos de Investimentos. São Paulo: Pioneira Thompson Learning, 2004.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Cidades@: Mauá. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>. Acesso em: 30 out.2012.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Produto Interno Bruto dos Municípios: 2005 – 2009. Contas Nacionais. Número 36. Rio de Janeiro: IBGE, 2011.

IPVS, 2000 - Estado de São Paulo e Município de Mauá SEADE. Disponível em http://www.seade.gov.br/projetos/ipvs. Acessado em Agosto de 2011.

LARA. Aterro sanitário Lara. Disponível em: http://www.lara.com.br/aterro.htm. Acessado em Agosto de 2011.

Ministério das Cidades;

Ministério Meio Ambiente;

OLIVEIRA, Roberto G.; MICHEL, Fernando D.; CYDIS, Helena B. B. (Org.). A experiência brasileira de concessões de rodovias. São Paulo: Fundação Instituto de Pesquisas Econômicas (Fipe-USP); Laboratório de Sistemas de Transportes (Lastran-UFRGS), 2004.

PERFIL MUNICIPAL. Secretaria Municipal de Planejamento e Meio Ambiente. Mauá. 2003;

PESQUISA NACIONAL DE SANEAMENTO BÁSICO 2008. Rio de Janeiro: Ministério das Cidades/Ministério do Orçamento, Planejamento e Gestão. 2010

Plano Diretor de Abastecimento de Água do Município de Mauá 2010 (PSI – Engenharia S/S Ltda.);

Plano Diretor do Município de Mauá 2007;

Plano Municipal de Saneamento de Diadema 2012 (Referência para o Ministério das Cidades na Região do Grande ABC).

Plano Setorial de Abastecimento de Água Potável do Município de Mauá – SP – Relatório Síntese – SAMA.

PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE MAUÁ - PMM. Bacia Hidrográfica. In: “Caderno Ambiental”. São Paulo: Secretaria de Planejamento e Meio Ambiente, 2004. Disponível em: <http://www.pmmsama.sp.gov.br/index.php?id=11>. Acesso em: 29 out. 2012.

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO – DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS, Relatório Final

PORTAL IBGE CIDADES. Disponível em http://www.ibge.gov.br/cidadesat. Acessado em Agosto de 2011.

PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE MAUÁ - PMM. FUNDAÇÃO ESCOLA DE SOCIOLOGIA E POLÍTICA DE SÃO PAULO – FESPSP. Plano Municipal de Resíduos Sólidos: Mauá- SP. São Paulo: PMM, 2012.

PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE MAUÁ - PMM. Parque Ecológico Gruta Santa Luzia. Disponível em: <http://www.maua.sp.gov.br/Secretarias/MeioAmbiente/ Gruta.aspx>. Acesso em: 30 out. 2012b.

PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE MAUÁ - PMM. Perfil Municipal. Disponível em: <http://www.maua.sp.gov.br/PerfilMunicipal/>. Acesso em: 26 out. 2012a.

PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE MAUÁ - PMM. Prefeitura inicia Projeto para Mapear Áreas de Risco. Mauá: Assessoria de Imprensa da Prefeitura de Mauá. 18/11/2011 ás 16:13. Disponível em: <http://www.maua.sp.gov.br/pNoticia.aspx?noticiaI D=1474>. Acesso em: 01 jun. 2012.

PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE MAUÁ - PMM. Novos Voluntários passam a integrar a Defesa Civil de Mauá. Mauá: Assessoria de Imprensa da Prefeitura de Mauá. 27/12/2011 ás 16:33. Disponível em: <http://www.maua.sp.gov.br/ pNoticia.aspx?noticiaID=1545>. Acesso em: 01 jun. 2012.PILÃO, Nivaldo Elias;

Sabesp – Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo;

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Economia e Planejamento. FUNDAÇÃO SISTEMA ESTADUAL DE ANÁLISE DE DADOS – SEADE. Perfil Municipal de Mauá. Disponível em: <http://www.seade.gov.br/produtos/perfil/perfil.php> Acesso em: 26 out. 2012.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Saneamento e Energia – Departamento de Águas e Energia Elétrica; FUNDAÇÃO PREFEITO FARIA LIMA – CEPAM. Plano Municipal de saneamento passo a passo. São Paulo, 2009. 78p.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos. Guia do Sistema de Paulista de Recursos Hídricos: comitês de bacias, CRH, COFEHIDRO, CORHI. São Paulo: SSRH, 2011. 100p.

SEADE – Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados;

SECRETARIA DE ENERGIA, RECURSOS HÍDRICOS E SANEAMENTO – SERHS. DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA – DAEE. Plano Estadual de Recursos Hídricos 2004-2007: relatório síntese do plano. São Paulo: SERHS/DAEE, 2005.

Secretaria do Meio Ambiente de Mauá;

Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos do Estado de São Paulo;

SISTEMA DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO DO ALTO TIETÊ – SICAT. Apresentação – Comitê da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê. Disponível em: <https://sites.google.com/a/sicatsp.org/sicat/home/apresentacao> Acesso em: 27 fev. 2012.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO – SNIS. Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgoto – 2010. Brasília: MCIDADES/ SNSA, 2012.

SNIS. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento: diagnóstico do manejo de resíduos sólidos urbanos – 2009. Brasília: Ministério das Cidades. 2011.

SOARES, R. P.; CAMPOS NETO, C. A. S. Das concessões rodoviárias às parcerias público-privadas: preocupação com o valor do pedágio. Texto para Discussão n° 1.186, Brasília, 2006.

Relatório do Estudo de Concepção da Distribuição, novembro/1998. Saneamento Básico do Município de Mauá – SAMA;

TUCCI, C. E. M. Gerenciamento da Drenagem Urbana. RBRH – Revista Brasileira deRecursos Hídricos, Porto Alegre: ABRH, vol. 7, nº1. p.5-27, Jan/Mar, 2002.

TUCCI, C. E. M. Inundações Urbanas. Porto Alegre: ABRH/RHAMA, 2007. 393p.