b&b engenharia

PRODUTO 6 - Relatório Final do Plano Municipal de Saneamento Básico.

PRODUTO 7 – Relatório Final do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos.

Município de Várzea Paulista

CLIENTE:

PREFEITURA MUNICIPAL DE VÁRZEA PAULISTA

Contrato – n° 53/2013

"Prestação de Serviços Técnicos Especializados para a Elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico e de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos"

AUTORIZO A REPRODUÇÃO TOTAL OU PARCIAL DESTE TRABALHO, POR QUALQUER MEIO CONVENCIONAL OU ELETRÔNICO, PARA FINS DE ESTUDO E PESQUISA, DESDE QUE CITADA A FONTE.

B&B Engenharia Ltda.

PRODUTO 6 – Relatório Final do Plano Municipal de Saneamento Básico;

PRODUTO 7 – Relatório Final do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Município de Várzea Paulista-SP.

Várzea Paulista, 2014.

Contratante: Prefeitura Municipal de Várzea Paulista.

Endereço: Rua Pedro Gutierrez, nº 106 – CEP: 13.220-010 – Várzea Paulista/SP.

Contratado: B&B Engenharia Ltda.

Endereço: Rua Guararapes, nº 1664, Brooklin – CEP: 04.561-003 – São Paulo/SP.

R. Guararapes, 1664 - Brooklin - 04561-003 - São Paulo - SP - Fone/Fax: +55 11 5103.2013 - bbengenharia@bbengenharia.com.br - www.bbengenharia.com.br

Elaboração:

PREFEITURA MUNICIPAL DE VÁRZEA PAULISTA-SP

COMITÊS DE COORDENAÇÃO E EXECUTIVO PARA ACOMPANHAMENTO DO PROCESSO DE ELABORAÇÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO E DO PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDOS SÓLIDOS DO MUNICÍPIO DE VÁRZEA PAULISTA-SP, NOMEADOS ATRAVÉS DA PORTARIA Nº 18.182 DE 13 DE JANEIRO DE 2014.

R. Guararapes, 1664 - Brooklin - 04561-003 - São Paulo - SP - Fone/Fax: +55 11 5103.2013 - bbengenharia@bbengenharia.com.br - www.bbengenharia.com.br

COORDENAÇÃO GERAL E RESPONSÁVEL TÉCNICO DA B&B ENGENHARIA

LUÍS GUILHERME DE CARVALHO BECHUATE

Engenheiro Civil

Especialista em Gestão de Projetos

RESPONSÁVEIS TÉCNICOS

EDUARDO AUGUSTO RIBEIRO BULHÕES

Engenheiro Civil e Sanitarista

EDUARDO AUGUSTO RIBEIRO BULHÕES FILHO

Engenheiro de Materiais – Modalidade Química

Especialista em Gestão de Projetos

EQUIPE TÉCNICA

PEDRO IVO DE ALMEIDA SANTOS

Engenheiro Civil

Doutor em Hidráulica e Saneamento

JAMILLE CARIBÉ GONÇALVES SILVA

Engenheira Ambiental

JOSÉ CARLOS LEITÃO

Engenheiro Civil

Especialista em Engenharia Hidráulica e Saneamento

ANDRÉ MALTA VASCONCELOS

Engenheiro Ambiental

ANDRÉ BATISTA BORIN

Tecnólogo em Saneamento Ambiental

CARLA CORREIA PAZIN

Tecnóloga em Controle Ambiental

MAYARA DE OLIVEIRA MAIA SILVA

Tecnóloga em Controle Ambiental

Tecnóloga em Saneamento Ambiental

THAYNÁ CRISTINY BOTTAN

Técnica em Edificações

Graduando em Engenharia Civil

R. Guararapes, 1664 - Brooklin - 04561-003 - São Paulo - SP - Fone/Fax: +55 11 **5103.2013** - **bbengenharia@bbengenharia.com.br** - **www.bbengenharia.com.br**

APRESENTAÇÃO

O presente documento, que é apresentado em um único volume sendo, Plano Municipal de Saneamento Básico e Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, constitui-se na *Versão Final do Plano Municipal de Saneamento Básico (Abastecimento de Água, Esgotamento Sanitário, Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos e Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais) e do Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, do município de Várzea Paulista/PA*, elaborado de acordo com o Artigo 19 da Lei Federal nº 11.445, de 05 de Janeiro de 2007, que estabelece as diretrizes nacionais para o Saneamento Básico, além da Lei Federal nº 12.305, de 02 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos.

O objetivo geral do planejamento dos sistemas de saneamento básico de Várzea Paulista é garantir o bem estar das populações urbana e rural em um ambiente sadio, incluindo a esperança individual e coletiva de desenvolvimento sustentável.

O Plano Municipal de Saneamento Básico - PMSB não resolve os problemas, mas aponta quais são e indicam os caminhos que devem ser percorridos para a resolução dos mesmos. No Brasil, o Plano de Saneamento Básico recebe destaque na Lei Federal n° 11.445, de 5 de janeiro de 2007, bem como nas inúmeras leis estaduais sobre políticas de recursos hídricos.

O PMSB é um instrumento de planejamento que auxilia os municípios a identificar os problemas do setor, diagnosticar demandas de expansão e melhoria dos serviços, estudar alternativas de solução, bem como estabelecer e equacionar objetivos, metas e investimentos necessários, com vistas a universalizar o acesso da população aos serviços de saneamento.

Sua proposição baseia-se na necessidade do município de contar com um roteiro bem estruturado, elaborado com a participação da população local e baseado em estudos técnicos consistentes, que oriente a atuação do poder público (seja como prestador direto dos serviços ou na delegação a terceiros), de forma a propiciar maior eficiência no atendimento à população.

A Lei Federal nº 11.445/07 dá grande importância ao PMSB quando estabelece sua existência como condição para a validade de contratos de delegação dos serviços de saneamento, como é o caso de contratos estabelecidos entre municípios e companhias estaduais ou com a iniciativa privada. Além disso, é um instrumento fundamental para acessar financiamentos federais, cujos

programas valorizam ou até mesmo requerem a existência de um plano diretor de saneamento para a obtenção do recurso.

Entre as mudanças trazidas pela Lei nº 11.445/07 está a distinção entre as atividades de planejamento, prestação, regulação e fiscalização dos serviços de saneamento, além das regras mais claras sobre como delegar a operação. O planejamento, pela lei, é atribuição do titular do serviço, não podendo ser delegada a terceiro.

Ainda, a definição de saneamento básico foi além do conceito tradicional, que alcançava somente os serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário. A atual concepção inclui também a limpeza urbana e o manejo de resíduos sólidos, e a drenagem e manejo de águas pluviais.

De acordo com a lei, o município decide como será prestado o serviço de saneamento e pode renovar as concessões com as companhias estaduais por meio de convênios com os governos dos Estados; licitar para contratar outras empresas; criar companhias e serviços autônomos municipais; ou ainda prestá-lo diretamente.

A decisão pela prestação direta, ou por meio de concessão, influencia a regulação do serviço. Quando decide prestar diretamente o serviço de saneamento básico pode regular e fiscalizar os serviços por seus próprios órgãos. No caso de optar pela concessão dos serviços a terceiros, quer uma empresa privada ou uma companhia estatal, o município será obrigado a contar com uma regulação independente, nos termos que determina a Lei nº 11.445/07.

Outra possibilidade é a prestação regionalizada dos serviços, por meio da qual alguns municípios se consorciam nos termos da Lei nº 11.107/05 (Lei dos Consórcios Públicos) e passam a ter os serviços realizados por um único prestador, que pode ser órgão, autarquia, fundação de direito público, consórcio público, empresa pública ou sociedade de economia mista estadual, do Distrito Federal ou municipal. Nesse caso, a regulação, a fiscalização e a remuneração da prestação devem ser feitas de maneira uniforme, assim como o planejamento deve ser compatibilizado.

A elaboração do PMSB é obrigatória em qualquer das alternativas institucionais para prestação dos serviços de saneamento.

Já o PMGIRS é um instrumento de diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos, incluídos os perigosos, às responsabilidades dos geradores e do poder público e aos instrumentos econômicos aplicáveis.

O objetivo específico deste Plano Municipal de Saneamento Básico é a caracterização e diagnóstico das condições atuais dos sistemas de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e, drenagem urbana e manejo de águas pluviais, apontando as causas das deficiências encontradas, bem como a definição, e respectivo cronograma de implantação, dos programas, projetos e ações necessárias, para atendimento das necessidades futuras, para um horizonte de planejamento de 20 anos (2034).

Este plano procurou atender aos quesitos da legislação vigente que trata dos Planos de Saneamento, atendendo aos seguintes objetivos específicos:

- Diagnóstico da situação atual apontando as causas das deficiências detectadas;
- Identificação das necessidades futuras;
- Definição dos objetivos e metas de curto, médio e longo prazo para atendimento das necessidades futuras (cronograma de intervenções);
- Definição dos mecanismos para a avaliação sistemática da eficiência das ações programadas.

É importante ressaltar que, a elaboração do plano em questão se trata de mais um importante passo visando a melhoria continuada da qualidade ambiental do município. O Plano Municipal de Saneamento Básico e o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, objetos do presente trabalho, vem complementar as diretrizes relativas ao saneamento básico do município, com a melhoria das condições de vida da população e a preservação do meio ambiente.

Com este documento dá-se atendimento ao item 6.1.b.5) do Termo de Referência que norteia a presente contratação.

Várzea Paulista/SP, Dezembro de 2014.

1. INTRODUÇÃO 42
CAPÍTULO I - CARACTERIZAÇÃO FÍSICA E INSTITUCIONAL DO MUNICÍPIO 46
2. CARACTERIZAÇÃO GERAL DO MUNICÍPIO 47
2.1. INSERÇÃO TERRITORIAL DO MUNICÍPIO 47
2.2. HISTÓRICO DO MUNICÍPIO 49
2.3. CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL DO MUNICÍPIO 50
3. PERFIL MUNICIPAL 61
3.1. TERRITÓRIO E POPULAÇÃO 61
3.2. ESTATÍSTICAS VITAIS E SAÚDE 61
3.3. DADOS SOCIOECONÔMICOS 62
3.4. INFRAESTRUTURA URBANA 63
3.5. ÍNDICE PAULISTA DE RESPONSABILIDADE SOCIAL 64
3.6. PROGRAMA MUNICÍPIO VERDE AZUL 64
3.7. INSTRUMENTOS ORDENADORES DE GESTÃO 65
3.8. LEGISLAÇÕES ESPECÍFICAS APLICÁVEIS 68
CAPÍTULO II - REGULAÇÃO E FISCALIZAÇÃO DOS SISTEMAS DE SANEAMENTO BÁSICO 80
4. CARACTERIZAÇÃO INSTITUCIONAL DA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO 81
4.1. MODELO DA PRESTAÇÃO DE SERVIÇO DE ÁGUA E ESGOTO 81
4.2. MODELO DA PRESTAÇÃO DO SERVIÇO DE LIMPEZA PÚBLICA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS 81
4.3. MODELO DA PRESTAÇÃO DO SERVIÇO DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS 81
4.4. REGULAÇÃO E FISCALIZAÇÃO DA PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO 82

R. Guararapes, 1664 - Brooklin - 04561-003 - São Paulo - SP - Fone/Fax: +55 11 5103.2013 - bbengenharia@bbengenharia.com.br - www.bbengenharia.com.br

CAPÍTULO III - ABASTECIMENTO DE ÁGUA CARACTERIZAÇÃO E DIAGNÓSTICO..... 83
5. CARACTERIZAÇÃO DA GESTÃO E DO DESEMPENHO OPERACIONAL DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA - SAA..... 84
5.1. ATENDIMENTO COM ABASTECIMENTO DE ÁGUA 84
5.2. ECONOMIAS, LIGAÇÕES E EXTENSÕES DE REDE 86
5.3. VOLUMES PROCESSADOS DE ÁGUA 87
5.4. CONTROLE DAS PERDAS 89
5.5. CONSUMO PER CAPITA 91
5.6. MEDIÇÃO E CONTROLE DE VAZÃO 92
5.7. QUALIDADE DA ÁGUA 94
5.8. QUALIDADE DOS SERVIÇOS PRESTADOS 96
5.9. DESEMPENHO ECONÔMICO-FINANCEIRO E COMERCIAL..... 103
6. CARACTERIZAÇÃO FÍSICA DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA..... 109
6.1. ABASTECIMENTO DE ÁGUA – ÁREA URBANA CENTRAL 115
6.2. ABASTECIMENTO DE ÁGUA – BAIRROS AFASTADOS..... 173
7. DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA 174
7.1. AVALIAÇÃO CRÍTICA DISPONIBILIDADE X DEMANDA X ATENDIMENTO DO SAA 174
7.2. AVALIAÇÃO CRÍTICA DA GESTÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA..... 175
7.3. AVALIAÇÃO GLOBAL DO SAA 176
CAPÍTULO IV - ESGOTAMENTO SANITÁRIO CARACTERIZAÇÃO E DIAGNÓSTICO 177
8. CARACTERIZAÇÃO DA GESTÃO E DO DESEMPENHO OPERACIONAL DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO - SES..... 178
8.1. ATENDIMENTO COM ESGOTAMENTO SANITÁRIO..... 178
8.2. ECONOMIAS, LIGAÇÕES E EXTENSÕES DE REDE 180
8.3. VOLUMES PROCESSADOS 181
8.4. CONTRIBUIÇÃO PER CAPITA..... 182
8.5. MEDIÇÃO E CONTROLE 182

R. Guararapes, 1664 - Brooklin - 04561-003 - São Paulo - SP - Fone/Fax: +55 11 5103.2013 - bbengenharia@bbengenharia.com.br - www.bbengenharia.com.br

8.6. QUALIDADE DOS EFLUENTES 182
8.7. QUALIDADE DOS SERVIÇOS PRESTADOS 184
8.8. PROGRAMAS DE GESTÃO E OPERACIONAIS PARA O SES 186
8.9. DESEMPENHO ECONÔMICO-FINANCEIRO E COMERCIAL 186
9. CARACTERIZAÇÃO FÍSICA DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO 189
9.1. SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO URBANO DO MUNICÍPIO 191
9.2. SISTEMAS DE TRATAMENTO DESVINCULADOS 211
9.3. ESGOTAMENTO SANITÁRIO NAS ÁREAS DE DIFÍCIL ACESSO 211
10. DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO 212
10.1. AVALIAÇÃO CRÍTICA ATENDIMENTO DO SES X CONTRIBUIÇÕES X CAPACIDADES DE TRATAMENTO E DO CORPO RECEPTOR 212
10.2. AVALIAÇÃO CRÍTICA DA GESTÃO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO 213
10.3. AVALIAÇÃO GLOBAL DO SES 213
CAPÍTULO V - LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS CARACTERIZAÇÃO E DIAGNÓSTICO 214
11. CONSIDERAÇÕES SOBRE A INTERFACE ENTRE O PMSB E O PMGIRS 215
12. CARACTERIZAÇÃO DA GESTÃO E DO DESEMPENHO OPERACIONAL DO SISTEMA DE GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS - SRS 216
12.1. GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS 216
12.2. ABRANGÊNCIA DO ATENDIMENTO DOS SISTEMAS DE RESÍDUOS SÓLIDOS 218
12.3. CARACTERIZAÇÃO ECONÔMICO-FINANCEIRA E DE INVESTIMENTOS 220
12.4. INVESTIMENTOS EM RESÍDUOS SÓLIDOS 223
13. CARACTERIZAÇÃO DO SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS 224
13.1. SERVIÇO DE COLETA DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS 224
13.2. RESÍDUOS DOS SERVIÇOS DE LIMPEZA PÚBLICA 227
13.3. RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL E RESÍDUOS VOLUMOSOS 229

R. Guararapes, 1664 - Brooklin - 04561-003 - São Paulo - SP - Fone/Fax: +55 11 5103.2013 - bbengenharia@bbengenharia.com.br - www.bbengenharia.com.br

13.4. RESÍDUOS SÓLIDOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE - RSS..... 236
13.5. RESÍDUOS SÓLIDOS DOS SERVIÇOS PÚBLICOS DE SANEAMENTO..... 237
13.6. RESÍDUOS DA LOGÍSTICA REVERSA 237
13.7. COLETA SELETIVA E RECICLAGEM..... 238
13.8. COMPOSTAGEM..... 238
13.9. DISPOSIÇÃO FINAL DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DOMÉSTICOS, PÚBLICOS E RECICLÁVEIS 238
13.10. ÁREAS CONTAMINADAS DENTRO DO TERRITÓRIO DE VÁRZEA PAULISTA . 242
14. DIAGNÓSTICO DO SISTEMA INTEGRADO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS..... 245
14.1. AVALIAÇÃO CRÍTICA POPULAÇÃO X GERAÇÃO DE RESÍDUOS X SISTEMA DE COLETA E DISPOSIÇÃO FINAL..... 245
14.2. AVALIAÇÃO CRÍTICA DA GESTÃO DO SISTEMA DE GERENCIAMENTO INTEGRADO DE RESÍDUOS SÓLIDOS 246
14.3. AVALIAÇÃO GLOBAL DO SGIRS 246
CAPÍTULO VI – DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS CARACTERIZAÇÃO E DIAGNÓSTICO..... 247
15. GESTÃO DOS SERVIÇOS DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS..... 248
16. CARACTERIZAÇÃO FÍSICA DO SISTEMA DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS..... 261
16.1. CONTRIBUIÇÃO DE ÁGUAS PLUVIAIS 261
16.2. SISTEMAS DE MACRODRENAGEM 263
16.3. SISTEMAS DE MICRODRENAGEM..... 297
17. DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS 300
17.1. AVALIAÇÃO CRÍTICA ATENDIMENTO DO SMAP X CHUVAS CRÍTICAS X CAPACIDADES DE RECEBIMENTO/ESCOAMENTO DOS CURSOS HÍDRICOS 300
17.2. AVALIAÇÃO CRÍTICA DA GESTÃO DO SISTEMA DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS..... 301
17.3. AVALIAÇÃO GLOBAL DO SMAP 301

R. Guararapes, 1664 - Brooklin - 04561-003 - São Paulo - SP - Fone/Fax: +55 11 5103.2013 - bbengenharia@bbengenharia.com.br - www.bbengenharia.com.br

CAPÍTULO VII – ESTUDO POPULACIONAL 302
18. PROJEÇÃO POPULACIONAL 303
18.1. PROJEÇÃO POPULACIONAL DO MUNICÍPIO DE VÁRZEA PAULISTA NO HORIZONTE DO PLANO 307
CAPÍTULO VIII – PROGNÓSTICOS E CONCEPÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA..... 311
19. PROJEÇÃO DAS DEMANDAS FUTURAS DOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA..... 312
19.1. CRITÉRIOS DE PROJEÇÃO ADOTADOS PARA O SAA 312
19.2. VALORES APURADOS NAS PROJEÇÕES DO SAA 315
20. CONCEPÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA 317
20.1. AVALIAÇÃO DA DISPONIBILIDADE HÍDRICA 317
20.2. CONCEPÇÃO PROPOSTA PARA O SAA 322
20.3. NECESSIDADES GLOBAIS DO SAA 325
20.4. NECESSIDADES ESPECÍFICAS DO SAA 340
21. OBJETIVOS PRETENDIDOS COM A IMPLANTAÇÃO DO PMSB 342
21.1. OBJETIVOS ESPECÍFICOS DO SAA 344
22. INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS NO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA ... 346
22.1. INVESTIMENTOS APURADOS PARA O SAA 346
22.2. CRONOGRAMA GERAL DE INVESTIMENTOS NO SAA 347
CAPÍTULO IX – PROGNÓSTICOS E CONCEPÇÃO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO 350
23. PROJEÇÃO DAS DEMANDAS FUTURAS DOS SERVIÇOS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO 351
23.1. CRITÉRIOS DE PROJEÇÃO ADOTADOS PARA O SES 351
23.2. VALORES APURADOS NAS PROJEÇÕES DO SES 351
24. CONCEPÇÃO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO 356
24.1. CONCEPÇÃO PROPOSTA PARA O SES DA ÁREA URBANA 356
24.2. NECESSIDADES GLOBAIS DO SES 360

R. Guararapes, 1664 - Brooklin - 04561-003 - São Paulo - SP - Fone/Fax: +55 11 5103.2013 - bbengenharia@bbengenharia.com.br - www.bbengenharia.com.br

25. OBJETIVOS ESPECÍFICOS DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO 365
26. INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS PARA O SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO..... 367
26.1. INVESTIMENTOS APURADOS PARA O SES 367
26.2. CRONOGRAMA GERAL DE INVESTIMENTOS NO SES 368
CAPÍTULO X – PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES PARA ATINGIR AS METAS DE UNIVERSALIZAÇÃO – SAA E SES 371
27. PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES PARA ATINGIR AS METAS DE UNIVERSALIZAÇÃO 372
27.1. PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES DE GESTÃO 372
27.2. PROGRAMAS DE INVESTIMENTOS EM OBRAS DE AMPLIAÇÃO E RENOVAÇÃO DOS SISTEMAS OPERACIONAIS 379
27.3. INVESTIMENTOS TOTAIS PREVISTOS NO PLANO 380
28. PREVISÃO DE RECEITAS E DESPESAS DOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO 386
28.1. PREVISÃO DE RECEITAS 386
28.2. PREVISÃO DE DESPESAS 387
29. ANÁLISE ECONÔMICO-FINANCEIRA 390
29.1. BALANÇO SIMPLIFICADO 390
29.2. FLUXO DE CAIXA DO PLANO 391
CAPÍTULO XI – GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS (LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS) 394
30. MODELO DE GESTÃO DOS SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS 395
31. MODELO TECNOLÓGICO PARA MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS 398
32. CARACTERIZAÇÃO FÍSICA DOS RESÍDUOS URBANOS DO MUNICÍPIO 403
32.1. RESULTADOS GRAVIMETRIA BRAGANÇA PAULISTA 406

R. Guararapes, 1664 - Brooklin - 04561-003 - São Paulo - SP - Fone/Fax: +55 11 5103.2013 - bbengenharia@bbengenharia.com.br - www.bbengenharia.com.br

33. OBJETIVOS E METAS PARA O MUNICÍPIO DE VÁRZEA PAULISTA..... 409
33.1. OBJETIVOS E METAS RELATIVOS AOS RESÍDUOS DOMICILIARES E PÚBLICOS… 409
33.2. OBJETIVOS E METAS RELATIVOS AOS RESÍDUOS SÓLIDOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL…. 422
33.3. OBJETIVOS E METAS PARA OS RESÍDUOS VOLUMOSOS..... 428
33.4. OBJETIVOS E METAS PARA OS RESÍDUOS VERDES 430
33.5. OBJETIVOS E METAS RELATIVOS AOS RESÍDUOS SÓLIDOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE… 431
33.6. OBJETIVOS E METAS PARA OS RESÍDUOS DE LOGÍSTICA REVERSA..... 433
34. PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES PARA ATENDIMENTO DAS DEMANDAS..... 439
34.1. RESUMO DAS AÇÕES PREVISTAS NOS PROGRAMAS..... 465
35. INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS PARA O SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS..... 469
35.1. RESÍDUOS SÓLIDOS DOMÉSTICOS – CRITÉRIOS DE DIMENSIONAMENTO E AVALIAÇÃO 470
35.2. RESÍDUOS SÓLIDOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL – CRITÉRIOS DE DIMENSIONAMENTO E AVALIAÇÃO..... 471
35.3. RESUMO DOS CUSTOS DE IMPLANTAÇÃO E OPERAÇÃO DAS INSTALAÇÕES DE MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS 477
36. PREVISÃO DE DESPESAS E RECEITAS POTENCIAIS COM OS SERVIÇOS DE COLETA E MANEJO DE RESÍDUOS..... 481
36.1. RECEITAS POTENCIAIS COM RESÍDUOS SÓLIDOS..... 483
37. ANÁLISE DA SUSTENTABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA..... 489
CAPÍTULO XII – SISTEMA DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS .. 496
38. MODELO DE GESTÃO DOS SERVIÇOS DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS 497
38.1. PRINCÍPIOS, OBJETIVOS E ESTRATÉGIAS DO SISTEMA DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS..... 499

R. Guararapes, 1664 - Brooklin - 04561-003 - São Paulo - SP - Fone/Fax: +55 11 5103.2013 - bbengenharia@bbengenharia.com.br - www.bbengenharia.com.br

39. OBJETIVOS E METAS PRETENDIDAS COM A IMPLANTAÇÃO DO PMSB 505
40. ALTERNATIVAS PARA ATENDIMENTO DAS DEMANDAS 507
40.1. DIRETRIZES PARA O CONTROLE DE ESCOAMENTO NA FONTE 507
40.2. DIRETRIZES PARA TRATAMENTO DE FUNDO DE VALE 510
40.3. DIRETRIZES PARA CONTROLE DA POLUIÇÃO DIFUSA 512
40.4. MEDIDAS MITIGADORAS 514
41. PROGRAMAS E AÇÕES PARA ATENDIMENTO DAS DEMANDAS 517
41.1. PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DOS SERVIÇOS DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS 517
41.2. PROGRAMA DE ADEQUAÇÃO E AMPLIAÇÃO DOS SISTEMAS DE MICRODRENAGEM 518
41.3. PROGRAMA DE ADEQUAÇÃO E AMPLIAÇÃO DOS SISTEMAS DE MACRODRENAGEM 519
41.4. PROGRAMA DE IMPLANTAÇÃO DE SISTEMA DE MONITORAMENTO, PREVISÃO E ALERTA DE ENCHENTES 524
41.5. RESUMO DAS AÇÕES PREVISTAS NOS PROGRAMAS 525
42. INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS PARA O SISTEMA DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS 529
42.1. MEDIDAS NÃO ESTRUTURAIS 529
42.2. MEDIDAS ESTRUTURAIS 531
43. PREVISÃO DE DESPESAS COM A MANUTENÇÃO DO SISTEMA DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS 535
44. ANÁLISE DA SUSTENTABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA 536
CAPÍTULO XIII – DIRETRIZES DE CARÁTER GERAL PARA A GESTÃO DO PLANO 542
45. MECANISMOS DE GESTÃO ECONÔMICO-FINANCEIRA 543
45.1. ALTERNATIVAS DE FONTES DE RECURSOS 543
46. MECANISMOS DE AVALIAÇÃO, REGULAÇÃO E CONTROLE SOCIAL 551
46.1. MECANISMOS DE AVALIAÇÃO, REGULAÇÃO E CONTROLE SOCIAL 551
46.2. INSTRUMENTOS DE AVALIAÇÃO E MONITORAMENTO 554

R. Guararapes, 1664 - Brooklin - 04561-003 - São Paulo - SP - Fone/Fax: +55 11 5103.2013 - bbengenharia@bbengenharia.com.br - www.bbengenharia.com.br

46.3. DIRETRIZES PARA A REGULAÇÃO DOS SERVIÇOS 555
46.4. DIRETRIZES PARA A FORMATAÇÃO DE INSTRUMENTOS DE CONTROLE E PARTICIPAÇÃO DA SOCIEDADE 557
47. INDICADORES DE INTERESSE PARA ACOMPANHAMENTO DAS METAS 559
47.1. INDICADORES DE DESEMPENHO 559
47.2. INDICADORES DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA 559
47.3. INDICADORES DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO 568
47.4. INDICADORES GERENCIAIS DO SAA E DO SES 575
47.5. MEDIDAS PROPOSTAS PARA MELHORIA DO ATENDIMENTO AO CLIENTE 578
47.6. INDICADORES PARA O SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS 583
47.7. INDICADORES DO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS 586
48. PLANO DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA 590
48.1. CENÁRIOS DE EVENTOS DE EMERGÊNCIA E MEDIDAS DE CONTINGÊNCIA 592
48.2. PLANEJAMENTO PARA ESTRUTURAÇÃO OPERACIONAL DO PAE-SAN 600
48.3. MEDIDAS PARA ELABORAÇÃO DO PAE-SAN 600
48.4. MEDIDAS PARA VALIDAÇÃO DO PAE-SAN 601
48.5. MEDIDAS PARA ATUALIZAÇÃO DO PAE-SAN 601
49. COMPATIBILIDADE COM OUTROS PLANOS SETORIAIS 602
50. CONSIDERAÇÕES FINAIS 605
51. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 607

R. Guararapes, 1664 - Brooklin - 04561-003 - São Paulo - SP - Fone/Fax: +55 11 5103.2013 - bbengenharia@bbengenharia.com.br - www.bbengenharia.com.br

Figura 1 - Organograma do Saneamento no Brasil. 43
Figura 2 - Localização do Município de Várzea Paulista no Estado de São Paulo. 48
Figura 3 - Mapa da rodovia de acesso de São Paulo ao município de Várzea Paulista. 49
Figura 4 - Formações Geológicas da Região de Várzea Paulista..... 53
Figura 5 - Geomorfologia do município de Várzea Paulista. 55
Figura 6 - Tipos de Solos Presentes na Região de Várzea Paulista - Mapa do Plano de Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí 2010-2020..... 56
Figura 7 - Mapa das Bacias Hidrográficas PCJ. 57
Figura 8 - Evolução dos Índices de Qualidade das Águas (IQA) e Índice de Qualidade da Água para fins de Abastecimento Público (IAP) da UGRHI 5. 59
Figura 9 - Unidades Aquíferas da Bacia Hidrográfica PCJ. 60
Figura 10 - Estrutura Administrativa do Município de Várzea Paulista. 66
Figura 11 - Organograma Geral da Estrutura Administrativa da Prefeitura de Várzea Paulista... 67
Figura 12 - Croqui do funcionamento geral do SAA de Várzea Paulista..... 111
Figura 13 - Distribuição das Unidades do Sistema de Abastecimento de Água de Várzea Paulista. 112
Figura 14 - Croqui do Sistema de Abastecimento de Água de Várzea Paulista (sistema de monitoramento)..... 114
Figura 15 - Distribuição das Captações do Sistema de Abastecimento de Água de Várzea Paulista. 116
Figura 16 - Identificação do ponto de Captação junto ao Rio Jundiaí. 117
Figura 17 - Imagens do local da captação junto ao Rio Jundiaí em Campo Limpo Paulista..... 117
Figura 18 - Vistas do local da captação do Córrego Moinho identificando o abrigo da bomba de sucção. 118
Figura 19 - Vistas do local da captação do Córrego Moinho identificando a área de reservação do córrego para sucção e bomba instalada no interior do abrigo. 119

R. Guararapes, 1664 - Brooklin - 04561-003 - São Paulo - SP - Fone/Fax: +55 11 5103.2013 - bbengenharia@bbengenharia.com.br - www.bbengenharia.com.br

Figura 20 - Vistas do local da captação identificando as más condições de conservação do local, a régua de nível do ponto de captação e o painel da bomba instalada no local. 119
Figura 21 - Vista geral da captação junto ao Córrego Guapeva. 120
Figura 22 - Local do barramento em mal estado de conservação e manutenção..... 121
Figura 23 - Abrigo das bombas, caixa de tomada d'água e bomba instalada na captação. 121
Figura 24 - Vista da bomba com vazamentos na tubulação, painéis de comando e a identificação da falta do extintor de incêndio no local. 121
Figura 25 - Vistas do local de acesso à confluência dos córregos Guapeva e Moinho..... 122
Figura 26 - Vista do interior da caixa de captação do Córrego Pinheirinho de onde sai a tubulação que abastece a lagoa do Clube de Campo. 122
Figura 27 - Vista do barramento junto ao córrego Pinheirinho para captação de água. 123
Figura 28 - Vistas do local da captação junto ao Córrego Pinheirinho evidenciando as más condições de conservação e manutenção do local..... 123
Figura 29 - Vista Caixa de Passagem d'água da recepção da água do Córrego Pinheirinho junto à lagoa do Clube de Campo. 123
Figura 30 - Vista geral da represa de água do Clube de Campo, da qual é retirada a água através da EEAB Clube de Campo. 124
Figura 31 - Vistas da Estação Elevatória de Água Bruta Clube de Campo e das tubulações de recalque e de sucção. 124
Figura 32 - Interior da EEAB com as tubulações e sistemas de bombeamento. 125
Figura 33 - Vista da bomba e dos painéis de comando. 125
Figura 34 - Vista Caixa de descarte do excesso de água da represa do Clube de Campo. 125
Figura 35 - Trajeto da Adutora de Água Bruta entre a EEAB Clube de Campo e a ETA Palmeiras. 126
Figura 36 - Localização da ETA Palmeiras no município de Várzea Paulista. 129
Figura 37 - Detalhe das unidades componentes da ETA Palmeiras. 129
Figura 38 - Vista geral da área dos prédios administrativos da ETA Palmeiras e Sede da SABESP. 130
Figura 39 - Escritórios administrativos e de controle operacional do SAA de Várzea Paulista. . 130

R. Guararapes, 1664 - Brooklin - 04561-003 - São Paulo - SP - Fone/Fax: +55 11 5103.2013 - bbengenharia@bbengenharia.com.br - www.bbengenharia.com.br

Figura 40 - Monitor de Telemetria para acompanhamento do nível dos reservatórios do SAA e instalações. 130
Figura 41 - Vista Geral da Estação de Tratamento de Água Palmeiras. 131
Figura 42 - Laboratório de análises físico-químicas cotidianas e vista lateral da ETA. 131
Figura 43 - Chegada de água bruta na calha Parshall e medidor ultrassônico de nível. 131
Figura 44 - Dosadores de produtos químicos e display do macromedidor de entrada da ETA. 132
Figura 45 - Floculadores e equipamentos de floculação da ETA Palmeiras. 132
Figura 46 - Decantadores de alta taxa da ETA Palmeiras e detalhe dos módulos tubulares dos decantadores. 132
Figura 47 - Filtros descendentes da ETA Palmeiras. 133
Figura 48 - Saída dos filtros e tanques de produtos químicos utilizados no processo de tratamento. 133
Figura 49 - Bombas dosadoras de produtos químicos e tanque de água de lavagem dos filtros, de onde a água retorna para o processo de tratamento. 133
Figura 50 - Passagem de tubulações e válvulas sob o laboratório da ETA com laje corroída e armaduras expostas. 134
Figura 51 - Saída da água tratada e local sendo demolido para detecção de vazamento de água. 134
Figura 52 - Depósito de materiais novos e usados. 134
Figura 53 - Depósito de tubulações e tampões usados e caixa para armazenamento de resíduos de poda vegetal. 135
Figura 54 - Localização da ETA Felicidade (desativada) no município de Várzea Paulista. 136
Figura 55 - Detalhe das unidades componentes da ETA Felicidade. 136
Figura 56 - Vista geral da entrada da ETA Felicidade e da área da antiga tomada d'água para o tratamento na ETA. 137
Figura 57 - Vista das estruturas do reservatório e da área externa da ETA Felicidade. 137
Figura 58 - Vista do reservatório com vazamento expressivo de água e do módulo de decantação desativado. 138

R. Guararapes, 1664 - Brooklin - 04561-003 - São Paulo - SP - Fone/Fax: +55 11 5103.2013 - bbengenharia@bbengenharia.com.br - www.bbengenharia.com.br

Figura 59 - Vista da lateral do módulo de decantação desativado e do topo da laje do reservatório completamente alagada devido aos vazamentos existentes no local. 138
Figura 60 - Vista das tubulações da ETA desativada e da calha de descarga de fundo dos decantadores. 138
Figura 61 - Vista do topo dos decantadores desativados e detalhe de seus módulos tubulares e calhas de coleta. 139
Figura 62 - Sistema de macromedição e telemetria da água vinda da ETA Campo Limpo e unidades da ETA desativada. 139
Figura 63 - Tanques de armazenamento de produtos químicos ainda com produtos armazenados mesmo com a ETA estando desativada. 140
Figura 64 - Vista geral da entrada da EEAT Felicidade, do interior da casa de bombas e da bomba axial responsável pelo abastecimento do Reservatório das Flores..... 141
Figura 65 - Vista do interior da casa de bombas e detalhe da bomba centrífuga em funcionamento e suas tubulações de sucção e recalque. 141
Figura 66 - Detalhes dos painéis das bombas e da Subestação de energia da EEAT Felicidade. 142
Figura 67 - Válvulas de manobra, dispositivos de macromedição e telemetria e EEAT Felicidade. 142
Figura 68 - Vistas externa e interna da EEAT Palmeiras I. 143
Figura 69 - Vistas dos sistemas de bombeamento no interior da EEAT Palmeiras I. 143
Figura 70 - Vistas externa e interna da EEAT Palmeiras II. 143
Figura 71 - ETA Palmeiras: a) painel de comando; b) sistema de bombeamento. 144
Figura 72 - Vistas externas da EEAT Sorocaba..... 144
Figura 73 - Sistema de bombeamento e Painel da EEAT Sorocaba. 145
Figura 74 - Vistas da área externa e do painel da EEAT Bahia. 146
Figura 75 - Sistema de bombeamento e tubulações de sucção e recalque da EEAT. 146
Figura 76 - Vista do abrigo do sistema de bombeamento do reservatório Tanque Velho..... 147
Figura 77 - Vistas externa e interna do sistema de bombeamento e painel de comando. 147
Figura 78 - Vista externa da EEAT do Irerê e sistema de bombeamento. 148

R. Guararapes, 1664 - Brooklin - 04561-003 - São Paulo - SP - Fone/Fax: +55 11 5103.2013 - bbengenharia@bbengenharia.com.br - www.bbengenharia.com.br

Figura 79 - Vista externa da EEAB e do painel de comando das bombas. 149
Figura 80 - Vistas da área externa, interna e do painel de controle das bombas do booster Cemitério. 150
Figura 81 - Vistas externa e interna do Booster Cidade Nova. 150
Figura 82 - Vistas do painel, manômetro e tubulações do Booster. 151
Figura 83 - Vistas da área externa bombas, tubulações e painéis do Booster Olívio Moura. 152
Figura 84 - Vistas da área externa e da bomba do booster Promeca. 152
Figura 85 - Vistas da área externa do booster Jardim São Paulo. 153
Figura 86 - Adução de água tratada e vista geral dos reservatórios da ETA Palmeiras. 156
Figura 87 - Vistas externas dos reservatórios da ETA Palmeiras. 156
Figura 88 - Vistas externas dos reservatórios da ETA Palmeiras. 156
Figura 89 - Vistas externas do reservatório do Jardim Diana. 157
Figura 90 - Vistas do reservatório do Jardim Diana apresentando as tubulações de alimentação e saída. 157
Figura 91 - Vistas da área externa dos reservatórios Promeca. 158
Figura 92 - Vistas do reservatório Promeca desativado, do booster Promeca e das tubulações de saída dos reservatórios principais (2.000 m³ cada). 158
Figura 93 - Evidências de vazamento nas paredes laterais dos reservatórios Promeca. 159
Figura 94 - Medidor de nível e funcionário da SABESP arrumando a mangueira do medidor de nível que se encontrava desconectada devido à utilização pelos moradores da região. 159
Figura 95 - Vistas do reservatório Residencial das Flores. 160
Figura 96 - Vistas Reservatório Residencial das Flores: a) reservatório ativo; b) reservatório do empreendedor dos lotes. 160
Figura 97 - Vistas do reservatório Manacá e detalhe da saída para alimentação do bairro. 161
Figura 98 - Vistas do reservatório Popular. 162
Figura 99 - Vistas do reservatório Tanque Velho. 162
Figura 100 - Vista externa do reservatório Tanque Velho. 163
Figura 101 – Vistas do reservatório Itália I. 163
Figura 102 - Vistas do reservatório Itália II. 164

R. Guararapes, 1664 - Brooklin - 04561-003 - São Paulo - SP - Fone/Fax: +55 11 5103.2013 - bbengenharia@bbengenharia.com.br - www.bbengenharia.com.br

Figura 103 - Vistas do Reservatório Itália II metálico tipo taça, que se encontra desativado e do painel de comando da bomba que alimentava esse reservatório. 164
Figura 104 - Vistas do reservatório Cemitério. 165
Figura 105 - Vistas dos reservatórios do Irerê. 165
Figura 106 - Tubulações de saída e elevatória existente na área dos reservatórios do Irerê. ... 166
Figura 107 - Localização das zonas de pressões elevadas nas redes do SAA. 168
Figura 108 - Distribuição geral das redes de abastecimento de água e localização das VRPs no sistema. 169
Figura 109 - Macromedidor e dispositivo de controle instalados na Rede de Distribuição. 170
Figura 110 - Cavalete e caixa padrão SABESP para os hidrômetros. 172
Figura 111 - Armazenamento de hidrômetros antigos. 172
Figura 112 - Hidrômetros antigos (substituídos em média a cada 8 anos). 172
Figura 113 - Distribuição das Principais Bacias de Esgotamento e dos Cursos D'água de Várzea Paulista. 190
Figura 114 - Distribuição geral das redes de esgotamento sanitário identificando os locais que apresentam maior susceptibilidade a entupimentos e extravasamentos nessas redes. 193
Figura 115 - Vistas da área externa da EEEB Olívio Moura. 195
Figura 116 - Vistas do interior da EEEB Olívio Moura – gerador de energia a diesel. 195
Figura 117 - Vistas da área externa da EEEB Vila Real. 196
Figura 118 - Vistas do interior da EEEB Vila Real – gerador de energia a diesel. 196
Figura 119 - Vistas da área externa da EEEB Bahia I em fase final de construção. 197
Figura 120 - Vistas da área externa da EEEB Final (entrada da ETE Várzea Paulista). 198
Figura 121 - Vistas da área externa da EEEB Final e sua grade cremalheira automatizada. 198
Figura 122 - Distribuição geral dos Coletores Tronco e Interceptores do Sistema de Esgotamento Sanitário Integrado Várzea Paulista - Campo Limpo Paulista. 200
Figura 123 - Vistas da área externa do Sifão Invertido e de seu interior identificando a grade grosseira. 201
Figura 124 - Localização da ETE no município de Várzea Paulista. 203
Figura 125 - ETE Várzea Paulista e suas principais unidades. 203

R. Guararapes, 1664 - Brooklin - 04561-003 - São Paulo - SP - Fone/Fax: +55 11 5103.2013 - bbengenharia@bbengenharia.com.br - www.bbengenharia.com.br

Figura 126 - Vista Geral ETE Integrada Várzea Paulista e Campo Limpo Paulista. 204
Figura 127 - Vistas externas e internas do Prédio de Administração e Laboratório da ETE..... 204
Figura 128 - Vistas do interior do Prédio de Administração e Laboratório da ETE. 205
Figura 129 - Vista geral da Unidade de Tratamento Preliminar. 205
Figura 130 - Unidade de Gradeamento do Tratamento Preliminar e Painel de controle dos Desarenadores Mecanizados. 206
Figura 131 - Unidades de Gradeamento e Desarenadores Mecanizados. 206
Figura 132 - Caçamba de armazenamento dos resíduos do tratamento preliminar e Elevatória de recirculação interna dos Reatores Aeróbios. 207
Figura 133 - Vista geral dos Reatores UASB da ETE. 207
Figura 134 - Vista lateral e superior dos Reatores UASB. 207
Figura 135 - Vista geral dos Reatores UASB e dos Tanques de Aeração intermitente. 208
Figura 136 - Tanque de aeração em funcionamento com a difusão de oxigênio e em ambiente anóxico para realização da remoção de nutrientes do esgoto em tratamento. 208
Figura 137 - Prédios das Estações Elevatórias de Recirculação de Lodo e Escuma, da Elevatória de Lodos e dos Prédios dos Sopradores e de Desidratação de Lodo. 208
Figura 138 - Interior do Prédio dos Sopradores e tubulação de oxigênio que segue para os Tanques de Aeração..... 209
Figura 139 - Vista do Prédio de Desidratação de Lodo e do Adensador Mecanizado. 209
Figura 140 - Vista das Centrífugas e dos painéis de controle de Centrífugas e Adensadores Mecanizados..... 209
Figura 141 - Vistas das tubulações de coleta e emissário final do esgoto tratado na ETE. 210
Figura 142 - Vistas da EEEB Final (chegada do efluente bruto) e da Escada de Aeração Final (saída do efluente tratado). 210
Figura 143 - Relação da Composição dos resíduos sólidos urbanos de Várzea Paulista. 217
Figura 144 - Itinerário dos veículos para disposição final dos resíduos no Aterro de Caieiras. . 226
Figura 145 - Vista 1 de locais clandestinos de deposição de entulhos e RCC. 230
Figura 146 - Vista 2 de locais clandestinos de deposição de entulhos e RCC. 230

R. Guararapes, 1664 - Brooklin - 04561-003 - São Paulo - SP - Fone/Fax: +55 11 5103.2013 - bbengenharia@bbengenharia.com.br - www.bbengenharia.com.br

Figura 147 - Vistas da entrada da Usina de Reciclagem de RCC da empresa RMP Recicladora. 231
Figura 148 - Vistas do interior da Usina de Reciclagem de RCC da empresa RMP Recicladora. 231
Figura 149 - Locais de deposições Irregulares de RCC, entulhos e Resíduos Volumosos. 234
Figura 150 - Deposição irregular de resíduos sólidos nas margens de rodovia municipal..... 235
Figura 151 - Deposição irregular de resíduos sólidos nas margens de via pública e de córrego. 235
Figura 152 - Deposição irregular de resíduos sólidos na beira de córregos. 235
Figura 153 - Local onde funcionava o Aterro Sanitário Intermunicipal do CIAS..... 239
Figura 154 - Local no qual se pretende instalar a Estação de Transbordo. 240
Figura 155 - Local em que funciona o Aterro Sanitário da Essencis em Caieiras, SP. 241
Figura 156 - Fotografias das unidades do Aterro Sanitário de Caieiras..... 242
Figura 157 - Locais de Áreas Contaminadas no município de Várzea Paulista..... 244
Figura 158 - Macrozonas de Estruturação e Proteção Ambiental do município de Várzea Paulista. 249
Figura 159 - Macrozonas de Estruturação e Proteção Ambiental do município de Várzea Paulista. 250
Figura 160 - Uso e ocupação do solo do município de Várzea Paulista. 252
Figura 161 - Distribuição da vegetação no território de Várzea Paulista..... 253
Figura 162 - Gráficos de Evolução do Grau de Urbanização e da População ao longo dos anos. 254
Figura 163 - Vistas de enchentes ocorridas no Córrego Bertioga..... 255
Figura 164 - Vistas de enchentes ocorridas no Córrego Pinheirinho e na área central do município. 255
Figura 165 - Mapa Hidrográfico de Várzea Paulista. 257
Figura 166 - Distribuição das Bacias Hidrográficas e Grau de Urbanização..... 258
Figura 167 - Localização dos Parques Municipais de Várzea Paulista..... 259

R. Guararapes, 1664 - Brooklin - 04561-003 - São Paulo - SP - Fone/Fax: +55 11 5103.2013 - bbengenharia@bbengenharia.com.br - www.bbengenharia.com.br

Figura 168 - Localização da área estudada – Várzea Paulista – e regiões que possuem equações de chuvas intensas oficiais do Departamento de Águas e Energia Elétrica do Estado de São Paulo (DAEE). 262
Figura 169 - Distribuição das principais manchas de inundação do município. 265
Figura 170 - Mapa da Divisão das Sub-bacias Elementares (principais) do município. 267
Figura 171 - Principais Bacias do município pela Carta do Levantamento Aerofotogramétrico do IBGE. 268
Figura 172 - Porcentagem atual de ocupação das bacias no território de Várzea Paulista. 269
Figura 173 - Delimitação da Bacia do Córrego Bertioga. 271
Figura 174 - Calha do Córrego Bertioga com falta de manutenção e trecho com baixa declividade no qual frequentemente observam-se extravasamentos e consequentes alagamentos nas vias marginais. 272
Figura 175 - Taludes sem proteção ocasionando assoreamento e comprometendo a seção hidráulica das travessias. 272
Figura 176 - Execução de vias nas margens do córrego Bertioga sem a devida manutenção com depósitos de entulhos de construção comprometendo a seção da travessia. 272
Figura 177 - Falta de manutenção comprometendo a seção do canal bem como a seção da travessia. Pode-se observar também o assoreamento neste trecho do córrego Bertioga. 273
Figura 178 - Tubulações de travessia do Córrego Bertioga sob praça existente próximo à sua foz. Observa-se estrangulamentos na seção do canal, com área insuficiente para escoamento das vazões de cheia e falta de planejamento nas obras realizadas. 273
Figura 179 - Ponto de travessia do córrego Bertioga junto à sua foz no Rio Jundiaí - diversos problemas de assoreamento e depósito de entulho. 273
Figura 180 - Manchas de inundação - Córrego Bertioga. 274
Figura 181 - Locação dos “nós” estudados para a Bacia do Córrego Bertioga. 275
Figura 182 - Delimitação da Bacia dos Córregos Pinheirinho/Mursa. 278
Figura 183 - Trechos da parcela do Córrego Pinheirinho coberto por vegetação e travessia obstruída pela vegetação. 279

R. Guararapes, 1664 - Brooklin - 04561-003 - São Paulo - SP - Fone/Fax: +55 11 5103.2013 - bbengenharia@bbengenharia.com.br - www.bbengenharia.com.br

Figura 184 - Final do trecho do Córrego Pinheirinho em canal natural com falta de manutenção e travessia com tubulação insuficiente que compromete o escoamento da água no córrego. 279
Figura 185 - Trecho canalizado do Córrego Pinheirinho com problemas de crescimento de vegetação e pontos de rachaduras no fundo de concreto. 280
Figura 186 - Trecho canalizado do Córrego Pinheirinho com problemas de crescimento de vegetação e travessia com seção insuficiente. 280
Figura 187 - Trecho final da canalização do Córrego Pinheirinho com problemas de crescimento de vegetação e pontos de rachaduras no fundo de concreto. 281
Figura 188 - Manchas de inundação – sub-bacias Pinheirinho / Mursa. 282
Figura 189 - Locação dos “nós” estudados – Córrego Pinheirinho / Mursa. 282
Figura 190 - Delimitação da Bacia do Córrego Piqueri-Tanabi. 285
Figura 191 - Imagens do afluente do córrego Piqueri-Tanabi, identificando a falta de manutenção na calha do canal, alguns trechos assoreados e a cota baixa das margens, favorecendo as inundações. 286
Figura 192 - Observam-se as cotas baixas das travessias, bem como as estruturas comprometidas e subdimensionadas. 286
Figura 193 - Observam-se as margens desprotegidas e o leito do córrego assoreado. 287
Figura 194 - Observam-se as travessias assoreadas e canal com margens desprotegidas. 287
Figura 195 - Manchas de inundação - Córrego Piqueri-Tanabi. 288
Figura 196 - Locação dos “Nós” estudados – Bacia do Córrego Piqueri-Tanabi. 289
Figura 197 - Delimitação da Bacia do Córrego Promeca. 292
Figura 198 - Vistas do Córrego Promeca, identificando falta de manutenção na calha do canal e a travessia na Rua Victorio Spinucci. 293
Figura 199 - Travessias do Córrego Promeca, identificando as tubulações com seção insuficiente. 293
Figura 200 - Vistas do trecho canalizado do Córrego Promeca, identificando o crescimento de vegetação e manutenção deficitária. 294
Figura 201 - Manchas de inundação - Córrego Promeca. 295
Figura 202 - Locação dos “Nós” estudados – Bacia do Córrego Promeca. 295

R. Guararapes, 1664 - Brooklin - 04561-003 - São Paulo - SP - Fone/Fax: +55 11 5103.2013 - bbengenharia@bbengenharia.com.br - www.bbengenharia.com.br

Figura 203 - Áreas Urbanas que possuem vias pavimentadas nas quais existem galerias de águas pluviais. 298
Figura 204 - Esquema do Sistema Adutor Regional. 320
Figura 205 - Modelo de Gestão. 396
Figura 206 - Fluxograma Simplificado de Triagem de Resíduos da Construção. 449
Figura 207 - Fluxograma Simplificado de Reciclagem de Resíduos da Construção. 450
Figura 208 - Fluxograma do Plano Diretor de Manejo de Águas Pluviais. 498

R. Guararapes, 1664 - Brooklin - 04561-003 - São Paulo - SP - Fone/Fax: +55 11 5103.2013 - bbengenharia@bbengenharia.com.br - www.bbengenharia.com.br

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Temperatura do Ar do Município de Várzea Paulista..... 50
Tabela 2 - Dados de Precipitação do Município de Várzea Paulista..... 51
Tabela 3 - Dados de Território e População do Município de Várzea Paulista. 61
Tabela 4 - Dados de Estatísticas Vitais e Saúde do Município Várzea Paulista. 62
Tabela 5 - Dados Socioeconômicos do Município Várzea Paulista. 63
Tabela 6 - Dados de Infraestrutura Urbana do Município Várzea Paulista. 63
Tabela 7 - Evolução do Ranking do IPRS de Várzea Paulista no Período 2008-2010. 64
Tabela 8 - Índices de Atendimento de Água e Esgoto. 85
Tabela 9 - Economias, Ligações e Extensões de Redes de Água..... 86
Tabela 10 - Economias e Ligações de Água - Ano 2013. 86
Tabela 11 - Volumes Processados de Água. 87
Tabela 12 - Evolução dos Indicadores de Perdas..... 90
Tabela 13 - Consumo médio per capita de água. 91
Tabela 14 - Indicadores de Medição e Controle de Vazão. 92
Tabela 15 - Indicadores de Qualidade de Água Conforme o SNIS..... 95
Tabela 16 - Reclamações de Falta D'Água (2007 a 2011). 96
Tabela 17 - Indicadores de Qualidade dos Serviços de Água e Esgoto conforme SNIS. 98
Tabela 18 - Ocorrências com os serviços de Água – 2013..... 98
Tabela 19 - Principais Serviços Executados – 2013. 99
Tabela 20 - Obras em Andamento..... 101
Tabela 21 - Investimentos Realizados. 101
Tabela 22 - Investimentos Futuros Previstos..... 102
Tabela 23 - Evolução das Receitas. 103
Tabela 24 - Evolução das Despesas. 104
Tabela 25 - Indicadores Financeiros de Receita e Despesa..... 104
Tabela 26 - Sistema Tarifário de Água. 106
Tabela 27 - Características Gerais dos Reservatórios do SAA de Várzea Paulista..... 155

R. Guararapes, 1664 - Brooklin - 04561-003 - São Paulo - SP - Fone/Fax: +55 11 5103.2013 - bbengenharia@bbengenharia.com.br - www.bbengenharia.com.br

Tabela 28 - Distribuição dos Hidrômetros por categoria (Faixa de Vazão). 171
Tabela 29 - Índices de Atendimento de Esgoto. 179
Tabela 30 - Economias, Ligações e Extensões de Rede. 180
Tabela 31 - Economias e Ligações de Esgoto - Ano 2014. 180
Tabela 32 - Volumes Processados de Esgoto. 182
Tabela 33 - Indicadores de Qualidade dos Serviços de Esgoto conforme SNIS. 184
Tabela 34 - Ocorrências com os serviços de Esgoto 2013. 185
Tabela 35 - Principais Serviços Executados – 2013. 185
Tabela 36 - Sistema Tarifário de Esgoto. 187
Tabela 37 - Composição dos resíduos sólidos urbanos (RSU) no município de Várzea Paulista (1) (2). 216
Tabela 38 - Percentuais de atendimento do Sistema de Coleta de Resíduos Domiciliares (RDO) e de Varrição Pública (RPU), e de frequência de atendimento percentual à população. 219
Tabela 39 - Quantidades de resíduos gerados no município de Várzea Paulista. 220
Tabela 40 - Receitas com os executores dos serviços de manejo de RSU. 221
Tabela 41 - Despesas com os executores dos serviços de manejo de RSU. 221
Tabela 42 - Receitas e Despesas per capita com os serviços de manejo de RSU. 222
Tabela 43 - Valores contratuais dos serviços do SGRS terceirizados pela PM Várzea Paulista. 222
Tabela 44 - Estimativa de quantidades de resíduos removidos de reformas e ampliações. 232
Tabela 45 - Remoção de RCC e Resíduos volumosos em área urbana de Várzea Paulista. 232
Tabela 46 - Informações levantadas pela CETESB sobre as Áreas Contaminadas e Reabilitadas no Estado de São Paulo (novembro/2009). 243
Tabela 47 - Informações Grau de urbanização do município de Várzea Paulista. 256
Tabela 48 - Informações sobre as Bacias Elementares do Município de Várzea Paulista conforme o Plano Diretor de Recursos Hídricos 2012 e cálculos realizados. 266
Tabela 49 - Análise dos resultados obtidos para a avaliação dos Pontos Notáveis definidos para o Córrego Bertioga. 276

R. Guararapes, 1664 - Brooklin - 04561-003 - São Paulo - SP - Fone/Fax: +55 11 5103.2013 - bbengenharia@bbengenharia.com.br - www.bbengenharia.com.br

Tabela 50 - Análise dos resultados obtidos para a avaliação dos Pontos Notáveis definidos para os Córregos Pinheirinho/Mursa. 283
Tabela 51 - Análise dos resultados obtidos para a avaliação dos Pontos Notáveis definidos para o Córrego Piqueri-Tanabi. 290
Tabela 52 - Análise dos resultados obtidos para a avaliação dos Pontos Notáveis definidos para o Córrego Promeca. 296
Tabela 53 - População Residente Conforme Censos do IBGE (1970 a 2010). 307
Tabela 54 - Evolução Populacional Segundo Projeção Seade. 308
Tabela 55 - Grau de Urbanização Prevista no Plano de Bacias. 308
Tabela 56 - Projeção Populacional no Horizonte do Plano. 309
Tabela 57 - Projeção das Demandas de Água no horizonte do PMSB. 316
Tabela 58 - Captação em Mananciais Superficiais. 321
Tabela 59 - Quantidade e capacidade de reservação atual. 324
Tabela 60 - Demandas de Produção em Função dos Índices de Perdas. 327
Tabela 61 - Análise da Produção no Cenário 1. 328
Tabela 62 - Análise da Produção no Cenário 2. 329
Tabela 63 - Necessidades anuais de ampliações da reservação. 332
Tabela 64 - Ampliação das Ligações de Água. 334
Tabela 65 - Ampliação da Hidrometração. 335
Tabela 66 - Ampliação da Rede Pública de Água. 336
Tabela 67 - Substituições no Sistema de Distribuição de Água. 338
Tabela 68 - Cronograma Físico de Implantação Ações Globais Necessárias do Sistema de Abastecimento de Água. 339
Tabela 69 - Investimentos Pré-definidos para o Sistema de Abastecimento de Água. 341
Tabela 70 - Cronograma Plurianual dos Investimentos no Sistema de Abastecimento de Água. 348
Tabela 71 - Cronograma dos Investimentos nos Períodos de Planejamento do Plano para o Sistema de Abastecimento de Água. 349
Tabela 72 - Projeção das Vazões de Coleta de Esgoto no horizonte de planejamento. 353

R. Guararapes, 1664 - Brooklin - 04561-003 - São Paulo - SP - Fone/Fax: +55 11 5103.2013 - bbengenharia@bbengenharia.com.br - www.bbengenharia.com.br

Tabela 73 - Projeção das vazões de Tratamento de Esgoto no horizonte de planejamento. 354
Tabela 74 - Projeção das vazões de Tratamento de Esgoto no horizonte de planejamento. 355
Tabela 75 - Balanço das Carga de DBO no horizonte de planejamento (considerando-se o Sistema Integrado Várzea + Campo Limpo). 359
Tabela 76 - Implantação/Ampliação do Tratamento de Esgoto (sistema Conjunto Várzea Paulista/Campo Limpo Paulista). 361
Tabela 77 - Ampliação das Ligações de Esgoto. 363
Tabela 78 - Ampliação da Rede Pública de Esgoto. 364
Tabela 79 - Cronograma Plurianual dos Investimentos no Sistema de Esgotamento Sanitário. 369
Tabela 80 - Cronograma dos Investimentos nos Períodos de Planejamento do Plano para o Sistema de Esgotamento Sanitário. 370
Tabela 81 - Investimentos Anuais Previstos no Horizonte de Plano. 381
Tabela 82 - Composição gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos coletados no Brasil em 2008. 403
Tabela 83 - Composição Gravimétrica do município de Bragança Paulista/SP. 406
Tabela 84 - Resumo da Composição Gravimétrica do município de Bragança Paulista/SP..... 407
Tabela 85 - Geração Per Capita de Resíduos Sólidos Domiciliares em Função da População Residente, Conforme Levantamento do CETESB. 411
Tabela 86 - Projeção da Geração dos Resíduos Sólidos Urbanos. 412
Tabela 87 - Projeção das Quantidades de Resíduos Coletados e Reciclados. 415
Tabela 88 - Evolução das Quantidades de Resíduos Orgânicos para Aproveitamento e Disposição Final em Aterro Sanitário. 418
Tabela 89 - Cenários de Implantação do Aterro Sanitário Municipal. 421
Tabela 90 - Classificação e Destinação de Resíduos da Construção Civil (RCC). 423
Tabela 91 - Composição Típica dos Resíduos da Construção Civil (RCC). 424
Tabela 92 - Informações Sobre a Geração de RCC em Diversas Cidades. 425
Tabela 93 - Projeção da Geração e da Composição dos Resíduos Sólidos da Construção Civil. 426
Tabela 94 - Projeção da Geração dos Resíduos Volumosos..... 429

R. Guararapes, 1664 - Brooklin - 04561-003 - São Paulo - SP - Fone/Fax: +55 11 5103.2013 - bbengenharia@bbengenharia.com.br - www.bbengenharia.com.br

Tabela 95 - Projeção da Geração dos Resíduos Sólidos de Saúde. 432
Tabela 96 - Parâmetros para Projeção da Geração dos Resíduos de Logística Reversa Obrigatória. 435
Tabela 97 - Projeção da Geração de Resíduos de Logística Reversa Obrigatória. 435
Tabela 98 - Cenário Proposto de Implantação do Novo Aterro Municipal. 470
Tabela 99 - Definição das instalações para manejo de RCD e RV, da responsabilidade pública, em municípios com dimensões típicas. 472
Tabela 100 - Custos da Usina de Reciclagem de Belo Horizonte. 476
Tabela 101 - Resumo dos Custos de Implantação e Operação das Instalações de Manejo dos Resíduos Domésticos. 478
Tabela 102 - Resumo dos Custos de Implantação e Operação das Instalações de Manejo dos Resíduos da Construção Civil. 479
Tabela 103 - Resumo dos Custos Totais de Implantação e Operação das Instalações de Manejo dos Resíduos Sólidos. 480
Tabela 104 - Parâmetros para Projeção das Despesas com Coleta e Varrição. 481
Tabela 105 - Projeção das Despesas com os Resíduos. 482
Tabela 106 - Receitas da Unidade de Triagem (Preços Unitários). 484
Tabela 107 - Distribuição Percentual dos Resíduos Recicláveis Passíveis de Reaproveitamento. 485
Tabela 108 - Receitas das Unidades de Compostagem (Preços Unitários). 485
Tabela 109 - Distribuição Percentual dos Resíduos Orgânicos Reaproveitáveis. 486
Tabela 110 - Parâmetros de Avaliação dos Custos de Recebimento de RCC. 487
Tabela 111 - Resumo das Receitas Potenciais com RCC. 487
Tabela 112 - Projeção anual das Receitas Potenciais com Resíduos Sólidos. 488
Tabela 113 - Balanço Anual das Despesas, Investimentos e Receitas Potenciais com Resíduos Sólidos. 490
Tabela 114 - Balanço das Despesas, Investimentos e Receitas Potenciais com Resíduos Sólidos. 491
Tabela 115 - Estimativa dos custos de ampliação do sistema de microdrenagem. 533

R. Guararapes, 1664 - Brooklin - 04561-003 - São Paulo - SP - Fone/Fax: +55 11 5103.2013 - bbengenharia@bbengenharia.com.br - www.bbengenharia.com.br

Tabela 116 - Previsão de investimentos em medidas estruturais. 534
Tabela 117 - Resumo dos Investimentos na Macrodrenagem. 534
Tabela 118 - Estimativa das Despesas com Manutenção do Sistema de Drenagem. 535
Tabela 119 - Despesas e Investimentos para o Sistema de Manejo de Águas Pluviais. 537
Tabela 120 - Composição dos Custos com o Sistema de Manejo de Águas Pluviais. 538

R. Guararapes, 1664 - Brooklin - 04561-003 - São Paulo - SP - Fone/Fax: +55 11 **5103.2013** - **bbengenharia@bbengenharia.com.br** - **www.bbengenharia.com.br**

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Categorias de performance técnica – IWA. 313
Quadro 2 - Condições de Atendimentos dos Municípios. 319
Quadro 3 - Objetivos Específicos do Sistema de Abastecimento de Água. 345
Quadro 4 - Objetivos Específicos do Sistema de Esgotamento Sanitário. 365
Quadro 5 - Relação das Principais Ações, Projetos e Programas de Gestão. 378
Quadro 6 - Programas de Investimentos em Obras Ampliação e Renovação dos Sistemas de Água e Esgoto. 379
Quadro 7 - Balanço Simplificado. 390
Quadro 8 - Fluxo de Caixa do Projeto. 392
Quadro 9 - Processos tecnológicos relacionados a limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos. 398
Quadro 10 - Resumo dos programas RSU. 465
Quadro 11 - Principais tipos de poluentes urbanos, suas fontes e impactos produzidos. 513
Quadro 12 - Programação das ações propostas. 526
Quadro 13 - Estimativa de custo das medidas não estruturais. 530
Quadro 14 - Projeção populacional e estimativa de aumento da Área Urbanizada do município. 532
Quadro 15 - Metas de Atendimento com Abastecimento de Água. 562
Quadro 16 - Índices de qualidade da água desejados no horizonte de Projeto. 565
Quadro 17 - Metas de Controle de Perdas. 567
Quadro 18 - Metas de Cobertura e Atendimento Urbano com Esgotamento Sanitário. 570
Quadro 19 - Metas de Tratamento dos Esgotos Coletados. 572
Quadro 20 - Índices de qualidade de tratamento de esgoto desejados no horizonte de projeto. 573
Quadro 21 - Prazos de atendimento dos serviços. 579
Quadro 22 - Estruturas de atendimento ao público. 580
Quadro 23 - Adequação das estruturas de atendimento ao público. 581
Quadro 24 - Ações de Contingências Relativas aos Serviços de Abastecimento de Água. 593

R. Guararapes, 1664 - Brooklin - 04561-003 - São Paulo - SP - Fone/Fax: +55 11 5103.2013 - bbengenharia@bbengenharia.com.br - www.bbengenharia.com.br

Quadro 25 - Ações de Contingências Relativas aos Serviços de Esgotamento Sanitário. 595
Quadro 26 - Ações de Contingências Relativas aos Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos. 597
Quadro 27 - Ações de Contingências Relativas aos Serviços de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais. 599

R. Guararapes, 1664 - Brooklin - 04561-003 - São Paulo - SP - Fone/Fax: +55 11 5103.2013 - bbengenharia@bbengenharia.com.br - www.bbengenharia.com.br

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Evolução dos Índices de Atendimento Urbano de Água. 85
Gráfico 2 - Volumes Processados de Água - Ano 2013. 88
Gráfico 3 - Evolução do Índice de Perda na Distribuição. 90
Gráfico 4 - Evolução do Consumo Médio Per Capita de Água. 91
Gráfico 5 - Distribuição das Reclamações de Falta D'Água (2007 a 2011). 97
Gráfico 6 - Evolução dos Indicadores de Despesas. 105
Gráfico 7 - Evolução das Tarifas praticadas pela SABESP. 105
Gráfico 8 - Evolução dos Índices de Atendimento Urbano. 179
Gráfico 9 - Evolução do Grau de Urbanização do Município. 310
Gráfico 10 - Evolução das Populações Total e Urbana do Município. 310
Gráfico 11 - Capacidade de Produção Atual x Evolução dos Cenários de Perdas. 330
Gráfico 12 - Perfil Geral dos Investimentos. 382
Gráfico 13 - Distribuição dos Investimentos. 383
Gráfico 14 - Perfil dos Investimentos no Sistema de Abastecimento de Água. 384
Gráfico 15 - Perfil dos Investimentos em Esgoto. 385
Gráfico 16 - Metas de Redução da Inadimplência. 387
Gráfico 17 - Evolução do DEX/m³ por faturado e da Tarifa Média. 391
Gráfico 18 - Composição Gravimétrica Típica dos Resíduos Sólidos Urbanos. 404
Gráfico 19 - Relação da Composição dos resíduos sólidos urbanos de Várzea Paulista. 405
Gráfico 20 - Metas de Atendimento com a Coleta de Resíduos Sólidos Domiciliares e Públicos. 410
Gráfico 21 - Metas de Aproveitamento dos Resíduos Secos Recicláveis. 414
Gráfico 22 - Evolução das Metas de Aproveitamento dos Resíduos Sólidos Orgânicos (Úmidos). 417
Gráfico 23 - Balanço Entre Produção e Aproveitamento dos Resíduos Sólidos Conforme Metas Estabelecidas no Plano. 419
Gráfico 24 - Metas de Reciclagem de RCC. 475

R. Guararapes, 1664 - Brooklin - 04561-003 - São Paulo - SP - Fone/Fax: +55 11 5103.2013 - bbengenharia@bbengenharia.com.br - www.bbengenharia.com.br

Gráfico 25 - Perfil dos Custos com o Manejo de Resíduos Sólidos. 492
Gráfico 26 - Porcentagem dos Custos com Resíduos Sólidos em Relação ao Orçamento Municipal..... 493
Gráfico 27 - Déficit Orçamentário por Domicílio Atendido..... 495
Gráfico 28 - Relação Percentual dos Custos com o Sistema de Drenagem Urbana. 538
Gráfico 29 - Porcentagem dos Custos com a Drenagem Urbana em Relação ao Orçamento Municipal..... 539
Gráfico 30 - Evolução do Custo Unitário Anual com Drenagem Urbana..... 541
Gráfico 31 - Evolução do Índice de Perdas Conforme Metas Estabelecidas. 568

R. Guararapes, 1664 - Brooklin - 04561-003 - São Paulo - SP - Fone/Fax: +55 11 **5103.2013** - **bbengenharia@bbengenharia.com.br** - **www.bbengenharia.com.br**

LISTA DE SIGLAS

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas.

ANA - Agência Nacional de Águas.

ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária.

APP - Áreas de Preservação Permanente.

ARES-PCJ – Agência Reguladora dos Serviços de Saneamento das Bacias dos Rios Piracicaba,

ASPP – Aterros Sanitários de Pequeno Porte.

ATTs – Áreas de Triagem e Transbordo.

CCS - Corredor de Comércio e Serviços de Grande Porte e Turístico.

CDL - Certificado de Dispensa de Licença.

CEI - Cadastro Específico do INSS.

CETESB - Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental do Estado de São Paulo.

CGR - Central de Gerenciamento dos Resíduos.

CLT - Consolidação das Leis do Trabalho.

CNAE - Classificação Nacional de Atividades Econômicas.

CNPJ - Cadastro Nacional da Pessoa Jurídica.

COMDEC - Comissão Municipal de Defesa Civil.

CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente.

CPRM - Serviço Geológico do Brasil, Secr. de Geologia, Mineração e Transformação Mineral.

DAEE - Departamento de Águas e Energia Elétrica.

DEFoFo - Ferro Fundido.

DMC - Distritos de Medição e Controle.

DOU - Diário Oficial da União.

EF - Efluente Final.

EEA - Estação Elevatória de Água.

EEAB - Estação Elevatória de Água Bruta.

EEDFU - Estação Elevatória de Descarga de Fundo das Unidades.

EEE - Estações Elevatórias de Esgoto.

EEEB - Estação Elevatória de Esgoto Bruto.

EPI - Equipamento de Proteção Individual.

ETA - Estação de Tratamento de Água.

ETE - Estação de Tratamento de Esgoto.

FECOP - Fundo Estadual de Prevenção e Controle da Poluição.

FGTS - Fundo de Garantia do Tempo de Serviço.

IAP - Índice de Qualidade de Água para fins de Abastecimento Público.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.

ICLEI - Conselho Internacional para Iniciativas Ambientais.

IDH - Índice de Desenvolvimento Humano.

IMP - Sistema de Informações dos Municípios Paulistas (SEADE).

INSS - Instituto Nacional de Seguridade Social.

IPFIS – Índice de Perdas Físicas.

IPLIG – Índice de Perdas Físicas por Ligação.

IPT - Instituto de Pesquisas Tecnológicas.

IPTU - Imposto Predial e Territorial Urbano.

IQA - Índice de Qualidade de Água.

IVA - Qualidade da Água para Proteção da Vida Aquática.

IWA - International Water Association.

Lcad – Ligações Cadastradas.

LP - Licença Prévia.

MMA - Ministério do Meio Ambiente.

MME – Ministério de Minas e Energia.

MS - Ministério da Saúde.

MTE - Ministério do Trabalho e Emprego.

NBR - Norma Brasileira.

ND - Informação Não Disponível.

PEAD - Polietileno de Alta Densidade.

PEV - Pontos de Entrega Voluntária.

PIB - Produto Interno Bruto.

PLHIS - Plano Local de Habitação de Interesse Social.

PMGIRS - Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos.

PMVP - Prefeitura Municipal de Várzea Paulista.

PMSB - Plano Municipal de Saneamento Básico.

PNRS - Política Nacional de Resíduos Sólidos.

PNUD - Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento.

PPDC - Plano Preventivo de Defesa Civil.

PVC - Policloreto de Vinil.

RAFA - Reator Anaeróbio de Fluxo Ascendente.

RAIS - Relação Anual de Informações Sociais.

RAP - Relatório Ambiental Preliminar.

RCC/RCD - Resíduos da Construção Civil e Demolição.

RDC - Resolução da Diretoria Colegiada.

RDO - Resíduos Sólidos Domiciliares.

RG - Região de Governo.

RMSP - Região Metropolitana de São Paulo

RPU - Resíduos de Limpeza Pública.

RSS – Resíduos de Serviços de Saúde

RV: Resíduos Volumosos;

SAA – Sistema de Abastecimento de Água

SABESP - Companhia de Saneamento Básico do Estado De São Paulo.

SEADE – Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados.

SES – Sistema de Esgotamento Sanitário

SGIRS – Sistema de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos

SHIS - Sistema Nacional de Habitação de Interesse Social.

SINIR - Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos.

SMAP – Sistema de Manejo de Águas Pluviais

SMIU – Secretaria Municipal de Infraestrutura e Urbanismo.

SMMA – Secretaria Municipal de Meio Ambiente

SNIS - Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento.

SOP – Secretaria Municipal de Obras e Planejamento

SP - São Paulo.

SRHU - Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano.

SVS - Secretaria de Vigilância em Saúde.

UASB - Upward-flow Anaerobic Sludge Blanket.

UFC - Unidades Formadoras de Colônias.

UGRHI - Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos.

UNICAMP - Universidade Estadual de Campinas.

USP – Universidade de São Paulo

UT - Unidade Nefelométrica de Turbidez.

Vcons – Volume Consumido.

Vdist – Volume Distribuído.

ZCAU - Zona de Conservação Ambiental Urbana.

ZCU - Zona de Conservação Urbana.

ZEIS - Zonas Especiais de Interesse Social.

R. Guararapes, 1664 - Brooklin - 04561-003 - São Paulo - SP - Fone/Fax: +55 11 5103.2013 - bbengenharia@bbengenharia.com.br - www.bbengenharia.com.br

1. INTRODUÇÃO

O setor de saneamento no Brasil, anteriormente a 1930, era baseado num modelo institucional e financeiro do qual participavam o setor público e as empresas privadas estrangeiras, através de concessões do serviço. No início dos anos 30, com a edição do Código das Águas (Decreto n° 24.643 de julho/34) e o desenvolvimento industrial, iniciou-se o processo de intervenção no setor, nacionalizando e estatizando as empresas concessionárias.

Na década de 40, os serviços de saneamento foram assumidos pelas prefeituras municipais, porém os investimentos na área foram pequenos, apesar da aceleração do crescimento populacional e do bom desempenho da economia. No início dos anos 60, os investimentos no setor continuaram baixos, apesar da taxa de crescimento da economia estar a uma taxa de 8% do PIB (produto interno bruto).

Porém, entre 1964 e 1967, no governo Castelo Branco, foram instituídas políticas explícitas para o Setor de Saneamento, como financiamentos para implantação do Programa de Abastecimento de Água para cidades com menos de 40 (quarenta) mil habitantes.

Em 1971, foi criado pelo Banco Nacional de Habitação um Plano Nacional de Saneamento (Planasa), que abordava “a ampliação da oferta de serviços de abastecimento de água e de esgotos sanitários, de modo a satisfazer adequadamente as demandas ditadas pelo crescimento populacional urbano, pela dinamização dos programas habitacionais e pela expansão da atividade industrial” (PIRES, 1995).

A partir da década de 70, a cobertura dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário teve um importante crescimento, através do Planasa e do Sistema Financeiro de Saneamento (SFS).

O documento de Política Nacional de Saneamento criado pelo Ministério do Planejamento e Orçamento em 1997 reconheceu a expansão do nível de cobertura do atendimento urbano de água.

No Brasil, existem modelos de administração dos serviços de saneamento, a saber:

- Serviços Municipais: quando o município administra os serviços de saneamento;

- Companhias Estaduais de Saneamento: quando empresas de economia mista têm controle acionário de cada Estado da Federação;
- Concessões Privadas: quando o município outorga a um ente privado, a prestação dos serviços de saneamento básico;
- Parceria público-privada: quando o parceiro privado assume o compromisso de disponibilizar à administração pública certa utilidade mensurável mediante a operação e manutenção dos serviços de saneamento.

Abaixo organograma do Saneamento no Brasil:

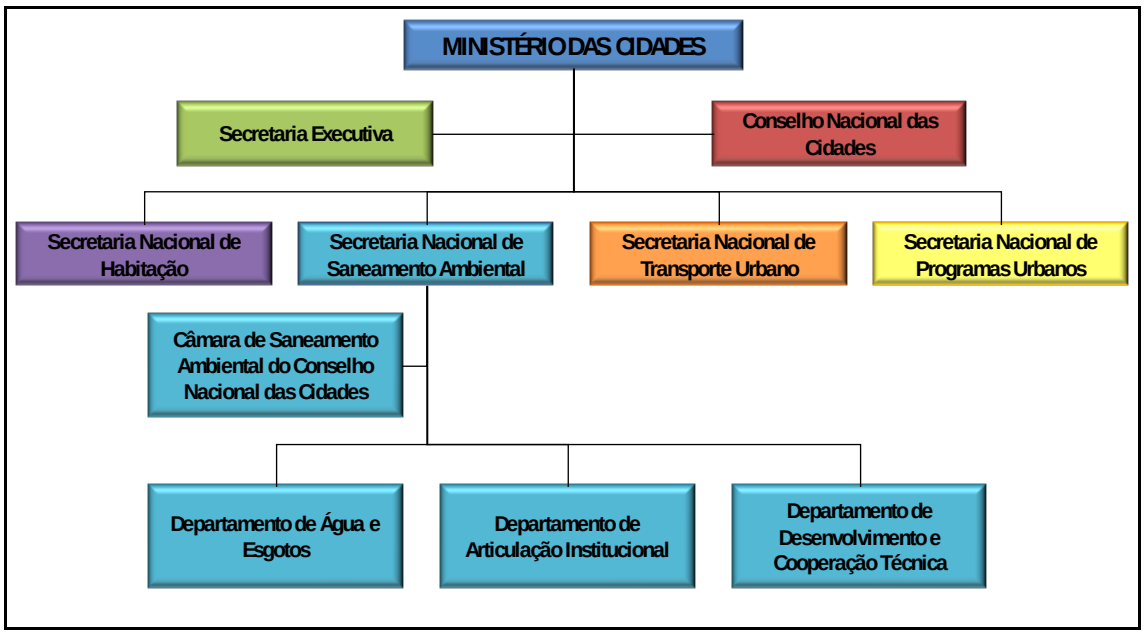


Figura 1 - Organograma do Saneamento no Brasil.

A qualidade do saneamento básico, que condiciona os fatores do meio físico e que exercem ou podem exercer efeitos deletérios sobre o bem estar da sociedade, envolve questões tais como: abastecimento de água, coleta, afastamento e tratamento de esgotos, controle de fatores epidemiológicos, controle da poluição ambiental, entre outros.

A importância do saneamento ambiental envolve o conjunto de ações técnicas e socioeconômicas, entendidas fundamentalmente como de saúde pública, tendo por objetivo alcançar níveis crescentes de salubridade ambiental, compreendendo o abastecimento de água

R. Guararapes, 1664 - Brooklin - 04561-003 - São Paulo - SP - Fone/Fax: +55 11 5103.2013 - bbengenharia@bbengenharia.com.br - www.bbengenharia.com.br

em quantidade e dentro dos padrões de potabilidade vigentes, o manejo de esgotos sanitários, de águas pluviais, de resíduos sólidos e emissões atmosféricas, o controle ambiental de vetores e reservatórios de doenças, a promoção sanitária e o controle ambiental do uso e ocupação do solo e prevenção e controle do excesso de ruídos, tendo como finalidade promover e melhorar as condições de vida urbana e rural.

O principal desafio das empresas de saneamento consiste em viabilizar a implantação de sistemas de tratamento de esgotos e assegurar o pleno abastecimento de água às suas populações. Eventualmente, verifica-se a necessidade de ampliação da produção de água, o que frequentemente deve estar associado à adoção de medidas que propiciem a redução de perdas, inclusive para uma efetiva avaliação da real necessidade de investimentos para ampliação física do sistema existente.

No intuito de atender à Legislação Federal nº 11.445 de 05 de janeiro de 2007, que demanda o Plano de Saneamento como requisito para obtenção de recursos federais, e fomentar a organização da gestão dos serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de águas pluviais, as empresas do setor de saneamento, estão buscando um gerenciamento capaz de assegurar à população atendimento pleno, com qualidade e continuidade.

Dentro deste contexto, a Prefeitura do município de Várzea Paulista/SP, na busca pelo atendimento da legislação supracitada, bem como pela melhoria da qualidade do saneamento no Município, contratou o presente trabalho, como forma de subsidiar a elaboração, de seu Plano Municipal de Saneamento Básico e Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos.

O presente documento constitui a Versão Final do Plano Municipal de Saneamento Básico e Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Várzea Paulista/SP, abrangendo os sistemas de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, e a drenagem urbana e manejo de águas pluviais, elaborado de acordo com o Artigo 19 da Lei Federal nº 11.445/07, que estabelece as diretrizes nacionais para o Saneamento Básico, e de acordo com a Lei 12.305/2010 que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos.

Neste contexto, o PMSB e PMGIRS do município de Várzea Paulista foi elaborado de acordo com as seguintes etapas:

- Levantamento de informações secundárias sobre os indicadores sanitários, epidemiológicos, ambientais e socioeconômicos da área de trabalho;
- Diagnóstico dos sistemas de saneamento básico e os seus impactos nas condições de vida da população;
- Estudo Populacional;
- Análise de demandas necessárias para atender ao crescimento vegetativo;
- Apresentação de proposições, objetivos e metas para os Sistemas de Abastecimento de Água, Esgotamento Sanitário, Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos, e, Drenagem Urbana e Manejo das Águas Pluviais;
- Estudo de Viabilidade Econômico-Financeira dos sistemas.

O presente Plano considera horizonte de planejamento de 20 (vinte) anos, portanto, para o período compreendido entre 2014 e 2033.

Para estabelecimento das metas e objetivos, foram considerados os seguintes intervalos de planejamento, previamente estabelecidos:

- Ações de curto prazo: de 1 a 4 anos (2014 a 2017);
- Ações de médio prazo: de 5 a 8 anos (2018 a 2021);
- Ações de longo prazo: de 9 a 20 anos (2022 a 2033).

O PMSB e PMGIRS de Várzea Paulista, conforme determinação do § 4º do Artigo 19 da Lei nº 11.445/07, deverá ser revisto em prazo não superior a 4 (quatro) anos.

CAPÍTULO I - CARACTERIZAÇÃO FÍSICA E INSTITUCIONAL DO MUNICÍPIO

2. CARACTERIZAÇÃO GERAL DO MUNICÍPIO

2.1. INSERÇÃO TERRITORIAL DO MUNICÍPIO

Este item visa apresentar a localização e acessos ao município de Várzea Paulista, bem como a situação institucional e territorial no que se refere aos aspectos político-administrativos da região a que pertence e da gestão das bacias hidrográficas na qual se insere.

O município pertence à Região Administrativa de Campinas e Região de Governo de Jundiaí, tendo seu território urbano conturbado com os municípios de Jundiaí e Campo Limpo Paulista.

Quanto às bacias hidrográficas, o município está inserido na Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Piracicaba/Capivari/Jundiaí, no Comitê de Bacias do PCJ, e na Bacia Hidrográfica do Rio Jundiaí.

Desse modo, considera-se importante a apresentação de tais aspectos, conforme os itens que se seguem.

2.1.1. Localização e Acessos

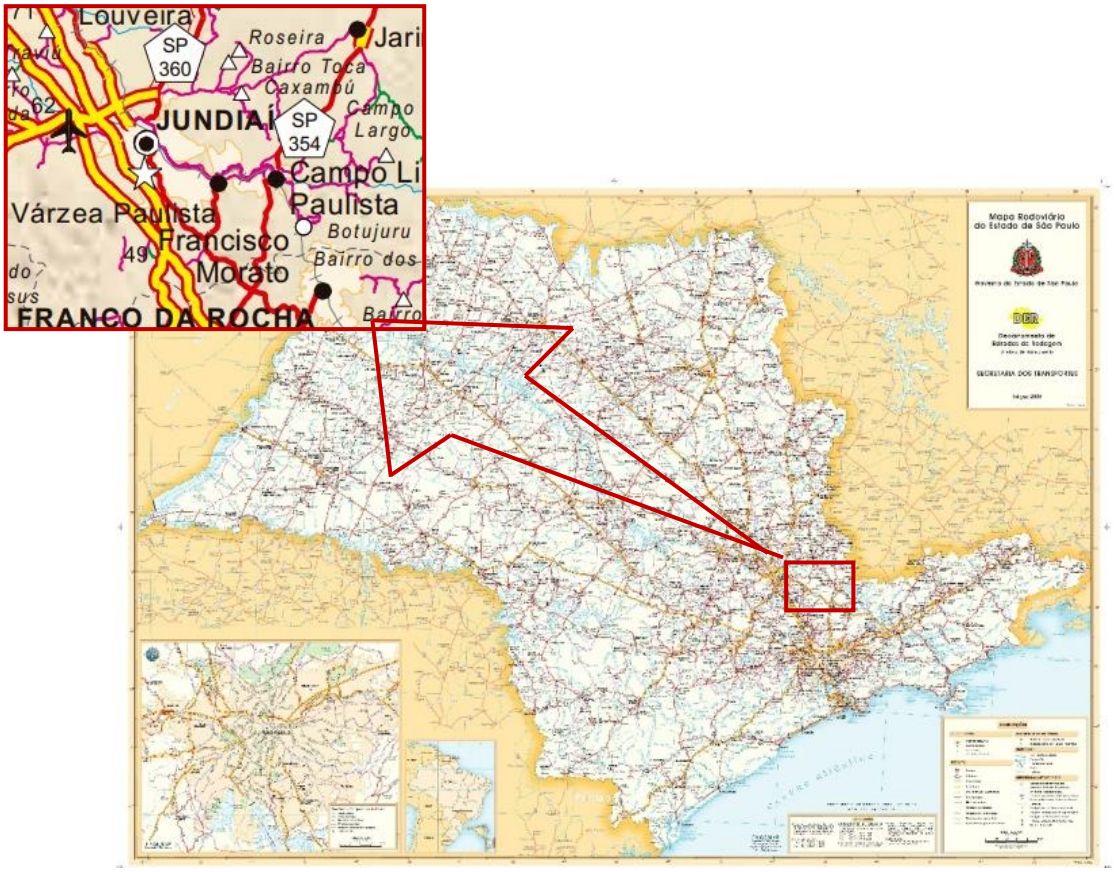
O município de Várzea Paulista localiza-se no Estado de São Paulo, a aproximadamente 57 km da capital, limitando-se ao sul com o município de Campo Limpo Paulista ao norte, leste e oeste com o município de Jundiaí.

A sua malha rodoviária é composta pela Rodovia Anhanguera, Rodovia dos Bandeirantes, Rodovia Dom Pedro I, Rodovia Dom Gabriel Paulino Bueno Couto, Rodovia Edgard Maximo Zambotto e sequenciais.

O aeroporto internacional de Viracopos fica a 48 km, o aeroporto de Congonhas a 64 km e o aeroporto internacional de Guarulhos a 76 km do município de Várzea Paulista.

De acordo com a Fundação SEADE, Várzea Paulista ocupa área de 35,12 km², apresentando densidade demográfica de 3.170,16 hab/km².

A Figura 2 apresenta a localização do município de Várzea Paulista.

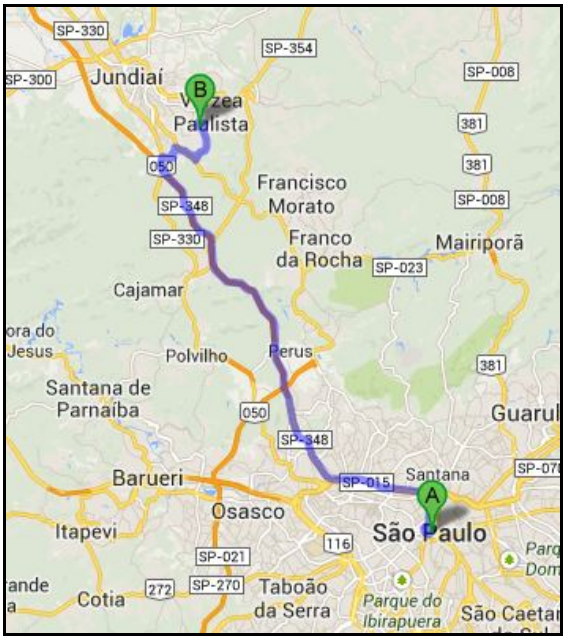


Fonte: Adaptado de DER-SP.

Figura 2 - Localização do Município de Várzea Paulista no Estado de São Paulo.

Distante a aproximadamente 57 km da capital do Estado de São Paulo, os acessos principais ao município de Várzea Paulista são efetuados através da Rodovia Anhanguera (SP-330) e da Rodovia dos Bandeirantes (SP-348). A Figura 3 apresenta o mapa da rodovia de acesso de São Paulo à Várzea Paulista.

R. Guararapes, 1664 - Brooklin - 04561-003 - São Paulo - SP - Fone/Fax: +55 11 5103.2013 - bbengenharia@bbengenharia.com.br - www.bbengenharia.com.br



Fonte: Adaptado de Google Maps.

Figura 3 - Mapa da rodovia de acesso de São Paulo ao município de Várzea Paulista.

2.2. HISTÓRICO DO MUNICÍPIO

A história de Várzea Paulista se iniciou com a introdução do café e a vinda das famílias de Isaac Galvão, José de Souza Constantino e Eduardo Castro. O povoamento começou por volta de 1886, quando ainda era bairro de Jundiaí, recebendo naquela época o nome de Secundino Veiga.

Com a queda do café, a economia se diversificou e, então, a economia de diversificou com a Plantação de eucalipto e cana-de-açúcar, cultura que vem se desenvolvendo até os dias atuais. O povoado recebeu uma estação ferroviária, trazendo inúmeros benefícios à economia local, de forma a acelerar o processo de desenvolvimento, atraindo outras famílias para o local, propiciando assim a abertura de casas comerciais em diversos ramos de atividade.

Em 1953, foi elevado a Distrito do Município de Jundiaí, passando, posteriormente, a denominar-se Várzea Paulista, com Formação Administrativa Distrito denominado como Secundino, conforme Decreto-Lei Estadual Nº 5285, de 18 de Fevereiro de 1959, e subordinado ao município de Jundiaí.

O Distrito foi elevado à categoria de município pela Lei Estadual Nº 8092, de 28 de Fevereiro de 1964, com o nome de Várzea Paulista, sendo desmembrado de Jundiaí.

2.3. CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL DO MUNICÍPIO

2.3.1. Atributos Climáticos

A temperatura média anual é de 20.3°C. O mês mais quente é fevereiro, com temperatura média de 23.3°C, sendo a média máxima de 28.8°C e a média mínima de 17.9°C, já o mês mais frio é julho, pois apresenta uma temperatura média de 16.5°C, sendo 23.5°C e 9.6°C as médias máxima e mínima, respectivamente como mostra a Tabela 1. O outono e primavera são estações de transição.

Tabela 1 - Temperatura do Ar do Município de Várzea Paulista.

MÊS	Mínima média	Máxima média	Média
JAN	17.7	28.7	23.2
FEV	17.9	28.8	23.3
MAR	17.1	28.4	22.7
ABR	14.4	26.5	20.4
MAI	11.7	24.5	18.1
JUN	10.1	23.3	16.7
JUL	9.6	23.5	16.5
AGO	10.8	25.4	18.1
SET	12.8	26.4	19.6
OUT	14.5	27.0	20.8
NOV	15.5	27.7	21.6
DEZ	16.9	27.8	22.4
Ano	14.1	26.5	20.3
Min	9.6	23.3	16.5
Max	17.9	28.8	23.3

Fonte: Adaptado, Cepagri, UNICAMP.

A precipitação anual de Várzea Paulista é de 1356.1 mm, com mínima mensal de 37.6 mm e máxima mensal de 223.5 mm, conforme tabela abaixo. A precipitação concentra-se principalmente nos meses de Janeiro e Dezembro.

Tabela 2 - Dados de Precipitação do Município de Várzea Paulista.

MÊS	CHUVA (mm)
JAN	223.5
FEV	180.8
MAR	144.7
ABR	64.4
MAI	70.2
JUN	48.8
JUL	39.3
AGO	37.6
SET	67.9
OUT	124.3
NOV	141.6
DEZ	213.0
Ano	1356.1
Min	37.6
Max	223.5

Fonte: Adaptado, Cepagri, UNICAMP.

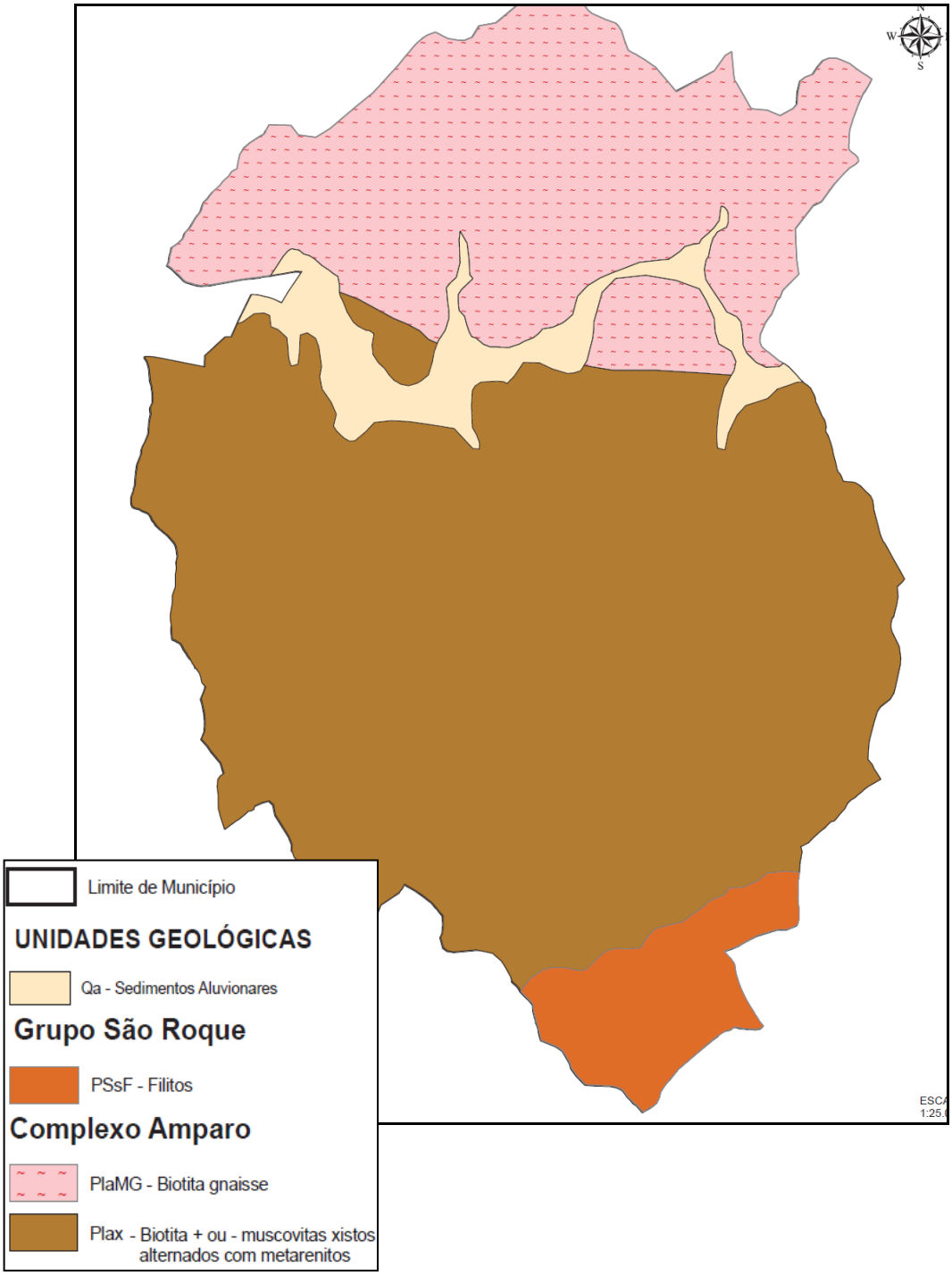
2.3.2. Geologia

De acordo com o Mapa Geológico do Estado de São Paulo (2006), a área do município de Várzea Paulista é dominantemente constituída por gnaisses migmatíticos do Complexo Varginha-Guaxupé, datado do Neoproterozóico, de origem metamórfica. Secundariamente podem ocorrer, associados a este maciço náissico, outros litotipos igualmente metamórficos como: mica xistos, meta-arenitos, metacarbonatos e rochas metabásicas. O maciço gnáissico é atravessado, a cerca de 6 km ao sul - além dos limites municipais – pela Falha de Jundiuvira, orientada segundo a direção geral SW-NE. Em se tratando de uma estrutura de cisalhamento, a faixa de gnaisse afetada por este falhamento pode apresentar esta rocha em estado brechado, significando que a mesma sofreu um processo de fragmentação ou até de esmagamento, com

diferentes graus de intensidade, em decorrência dos intensos esforços mecânicos a que foi submetida. Normalmente, a rocha afetada por tal processo sofre um grau de intemperismo mais intenso, resultando em mantos de alteração mais espessos, com solos mais maduros. O setor sul da falha é constituído por filitos do Grupo São Roque, também de idade Proterozóica. Este litotipo, também de natureza metamórfica, caracteriza-se por apresentar uma xistosidade bastante proeminente, orientada segundo a direção geral SW-NE paralela, portanto à direção da falha mencionada. É comum a ocorrência de intrusões graníticas no interior do maciço gnáissico, como a verificada a 6,5km a sudoeste da sede do município, que atinge a extensão de 10km; constituísse por granito peralcalino que, de acordo com o mapeamento geológico acima mencionado, é também datado do Neoproterozóico. De modo geral, estes maciços cristalinos são capeados por um manto de inteperismo de espessuras variáveis, atingido proporções métricas. É comum que os solos derivados de gnaisses e granitos apresentem constituição silto-arenosa ou silto-argilosa, em função da composição mineralógica particular. Em termos hidrológicos, a grande heterogeneidade textural natural destes solos condicionará um comportamento variável quanto a maior ou menor tendência de infiltração ou de percolação das águas de superfície. Análises efetuadas em estudos específicos concluem que tais solos sejam constituídos pelos 4 Grupos Hidrológicos em que os solos são classificados, predominando o Grupo B (com 35% de incidência), seguido pelos Grupos C e D (com 25% cada) e por pequena parcela do Grupo A (15%). Acompanhando os principais rios com a conformação geométrica de cordões ou de faixas, constituindo as várzeas ou planícies fluviais, ocorrem pacotes de sedimentos aluviais, com espessuras de até vários metros e larguras de 1km. Estes pacotes são constituídos por sucessões de camadas ou lentes interdigitadas de areias grossas, usualmente contendo cascalhos, na base, sucedidas por argilas com teores variáveis de matéria orgânica e, superficialmente por areias de granulações variadas.

É comum a ocorrência superficial de depósitos ditos tecnogênicos recobrindo os solos e rochas mencionados. Tais depósitos resultam de processos diversos de aterramento, possuem uma composição bastante heterogênea que inclui, além de solos de diferentes origens, lixo e entulho.

R. Guararapes, 1664 - Brooklin - 04561-003 - São Paulo - SP - Fone/Fax: +55 11 5103.2013 - bbengenharia@bbengenharia.com.br - www.bbengenharia.com.br



Fonte: Plano Diretor de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Município de Várzea Paulista.

Figura 4 - Formações Geológicas da Região de Várzea Paulista.

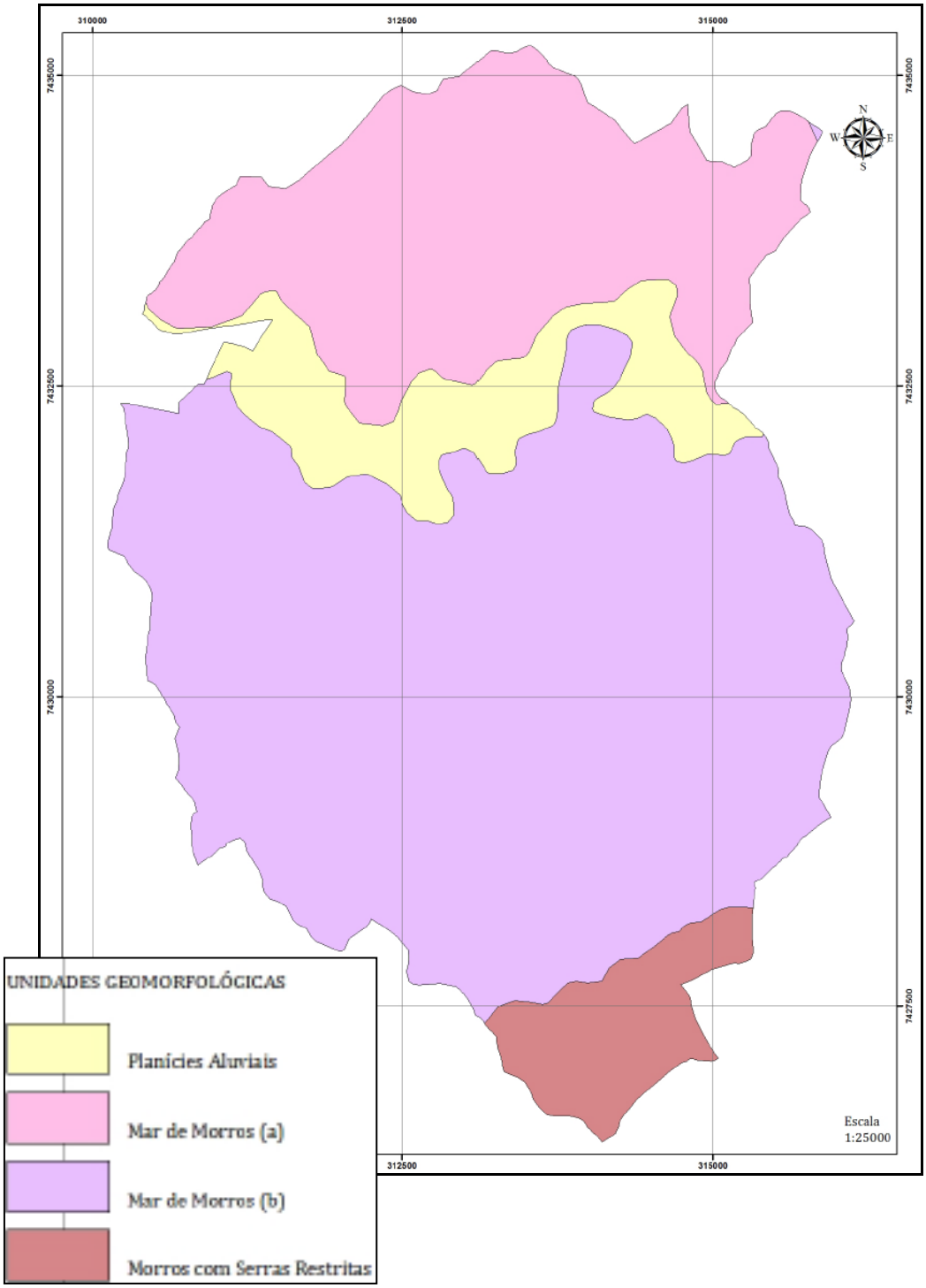
2.3.3. Geomorfologia

O mapa Geomorfológico final apresentado na figura a seguir, representa um refinamento do mapa geomorfológico do estado de São Paulo do IPT de 1981 (escala 1:1.000.000).

Neste foram identificadas quatro unidades geomorfológicas principais, cada qual descritas a seguir:

- Planícies Aluviais: terrenos topograficamente abatidos, com cotas tipicamente inferiores a 750 metros, mais ou menos planos (declividade inferior a 5%), junto à margem do Rio Jundiaí e sujeitos periodicamente a inundações;
- Mar de Morros A: topos arredondados com perfis convexos a retilíneos, vales abertos a fechados e planícies aluvionares interiores desenvolvidas. Predomínio de declividades médias a altas (acima de 15%) e amplitudes locais máximas de 100 metros. Padrão de drenagens subdendrítico a retangular, e orientação de vertentes predominantemente para sul e sudoeste;
- Mar de Morros B: topos arredondados com perfis convexos a retilíneos, vales abertos a fechados e planícies aluvionares interiores desenvolvidas. Predomínio de declividades 20 médias a altas (acima de 15%) e amplitudes locais máximas de 150 metros. Padrão de drenagens dendrítico a subdendrítico, e predomínio de vertentes voltadas para leste e nordeste;
- Morros com Serras Restritas: morros de topos arredondados, vertentes com perfis retilíneos, por vezes abruptas, e presença de serras restritas. Drenagem de alta densidade, padrão dendrítico a pinulado, vales fechados, planícies aluvionares interiores restritas. Predomínio de declividades altas (acima de 30%) e amplitudes predominantemente superiores a 850 metros.

R. Guararapes, 1664 - Brooklin - 04561-003 - São Paulo - SP - Fone/Fax: +55 11 5103.2013 - bbengenharia@bbengenharia.com.br - www.bbengenharia.com.br



Fonte: Plano Diretor de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Município de Várzea Paulista.

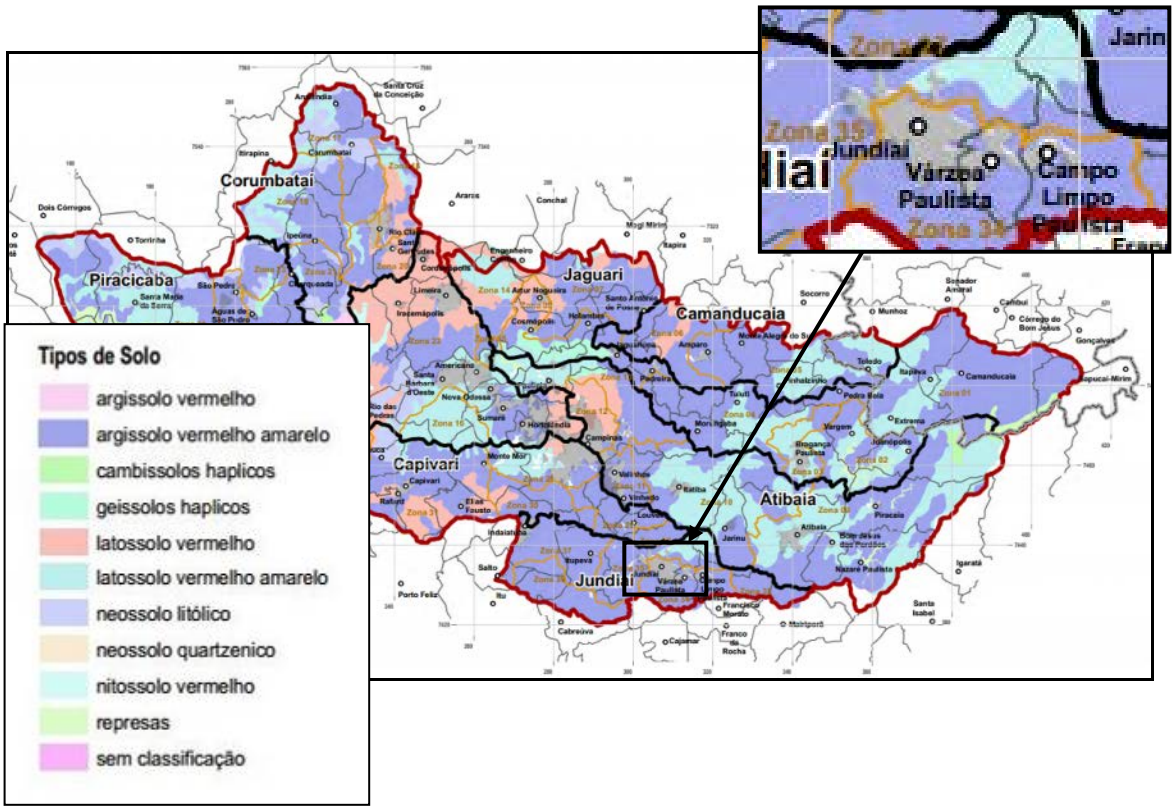
Figura 5 - Geomorfologia do município de Várzea Paulista.

2.3.4. Pedologia

O mapa pedológico apresentado representa um recorte do mapa pedológico do estado de São Paulo, em escala 1:500.000, realizado pela Embrapa em 1999.

Segundo o mesmo, o município de Várzea Paulista compreende dois tipos de solo, sendo que os cambissolos hápicos (CX1) compreendem a maior parte do município, e os argissolos vermelho-amarelos (PVA52) são restritos à sua porção meridional, correlacionados com a unidade geomorfológica de morros com serras restritas, onde prevalecem as maiores altitudes da área de estudo.

A Figura 6 apresenta de forma esquemática a distribuição dos tipos de solos.

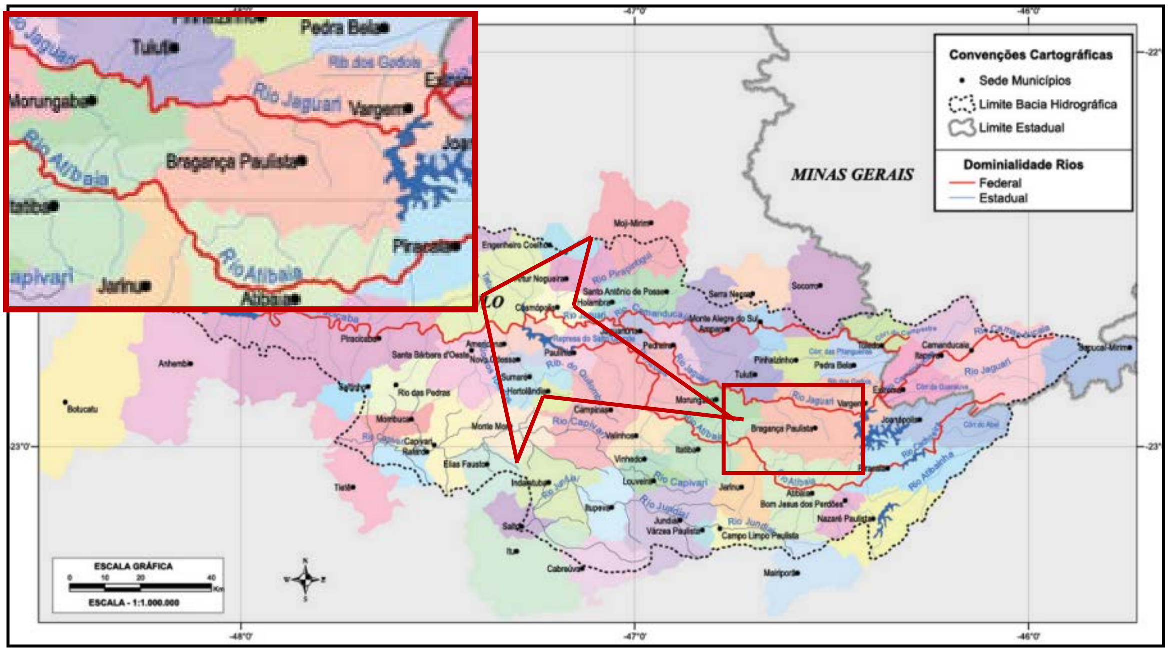


Fonte: Adaptado Comitê PCJ, 2010.

Figura 6 - Tipos de Solos Presentes na Região de Várzea Paulista - Mapa do Plano de Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí 2010-2020.

2.3.5. Hidrologia

Segundo o Plano Estadual de Recursos Hídricos (2012-2015) o estado de São Paulo é subdividido em 22 bacias hidrográficas conforme a Figura 7. O município de Várzea Paulista encontra-se inserido na Bacia Hidrográfica Piracicaba/Capivari/Jundiaí como pode ser observado. Esta bacia ocupa uma superfície de 15.320 km2, correspondendo a 6,2% do território estadual. A mesma é subdividida em nove sub-bacias: Baixo Piracicaba, Alto Piracicaba, Rio Corumbataí, Baixo Jaguari, Rio Camanducaia, Alto Jaguari, Rio Atibaia, Rio Capivari e Rio Jundiaí. O município de Várzea Paulista encontra-se com seu território inserido na sub-bacia Hidrográfica do Rio Jundiaí, com uma área de drenagem de 1.117,65 km².



Fonte: Adaptado de Comitê PCJ.

Figura 7 - Mapa das Bacias Hidrográficas PCJ.

Dos recursos hídricos de superfície das bacias que compõem a Bacia Hidrográfica Piracicaba/Capivari/Jundiaí, em particular os da bacia do Piracicaba, não se encontram, em sua totalidade, as UGRHI 05-PCJ e 02-PS têm sua disponibilidade superficial seriamente afetada devido à transposição de águas de suas bacias hidrográficas para regiões adjacentes. Na UGRHI 05-PCJ, parte da água de suas cabeceiras, 31 m³/s, é destinada à UGRHI 06-AT, para

abastecimento da Região Metropolitana de São Paulo.

Além da transposição de água da bacia do Piracicaba para a RMSP, ocorrem também, na área da bacia, exportações internas, tais como:

(i) da bacia do Atibaia para a do Jundiaí, visando ao abastecimento do município de Jundiaí;

(ii) da bacia do Atibaia para as dos rios Capivari e Piracicaba, mediante o sistema de abastecimento da água de Campinas; e,

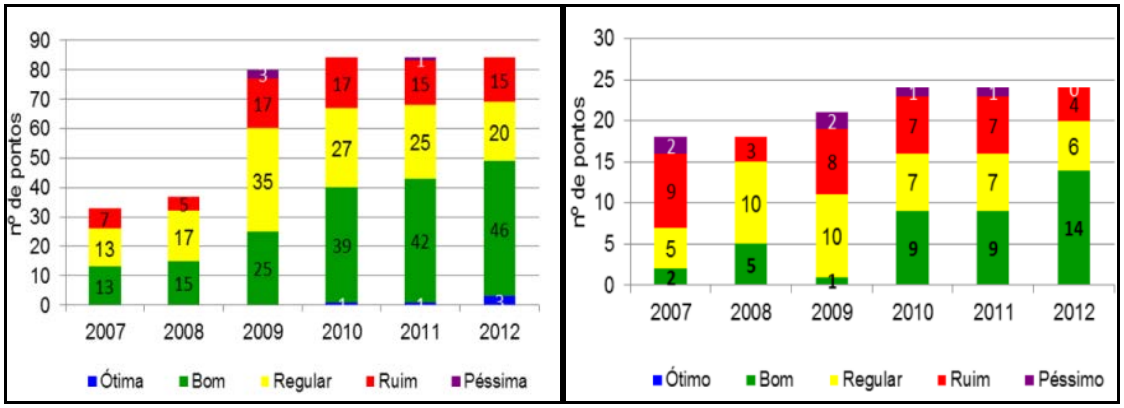
(iii) da bacia do Jaguari para as do Atibaia e Piracicaba.

A produção hídrica superficial, dentro dos limites territoriais da Bacia, apresenta as seguintes vazões características, segundo o Plano de Bacias PCJ 2010-2020:

- Vazão média per capita = 0,002 l/s;
- $Q_{7,10}$ (vazão mínima média de 7 dias consecutivos e 10 anos de período de retorno) = 40,44 m³/s.

De acordo com o Plano Estadual de Recursos Hídricos 2012-2015, e o Relatório de Situação dos Recursos Hídricos das Bacias PCJ, a situação geral da qualidade dos recursos hídricos superficiais da Bacia pode ser representada em termos de distribuições percentuais dos Índices de Qualidade de Água (IQA) e Índice de Qualidade de Água para fins de Abastecimento Público (IAP).

É possível observar na Figura 8 a seguir, que a evolução desses índices vem apresentando melhora na qualidade das águas em geral, para ambos os indicadores, o que vem sendo uma tendência para a Bacia, tendo em vista todas as medidas de melhorias em relação ao tratamento de esgotos nas ETEs que vem sendo implantadas em diversos municípios integrantes das Bacias PCJ.



IQA IAP

Fonte: Relatório de Situação dos Recursos Hídricos das Bacias PCJ 2013.

Figura 8 - Evolução dos Índices de Qualidade das Águas (IQA) e Índice de Qualidade da Água para fins de Abastecimento Público (IAP) da UGRHI 5.

A hidrografia do município de Várzea Paulista é composta pelo Rio Jundiaí, Córrego Guarani, Córrego Bertioga, Córrego do Mursa, Córrego da Invernada, Córrego do Japonês, Córrego Queiroz, Córrego do Rabicho, Córrego do Promeca e Córrego Tanque Velho.

Para fins de captação de água para abastecimento público, além do Rio Jundiaí, o município conta com os córregos Guapeva, Moinho e Pinheirinho, sendo que o último contribui apenas quando há falta água.

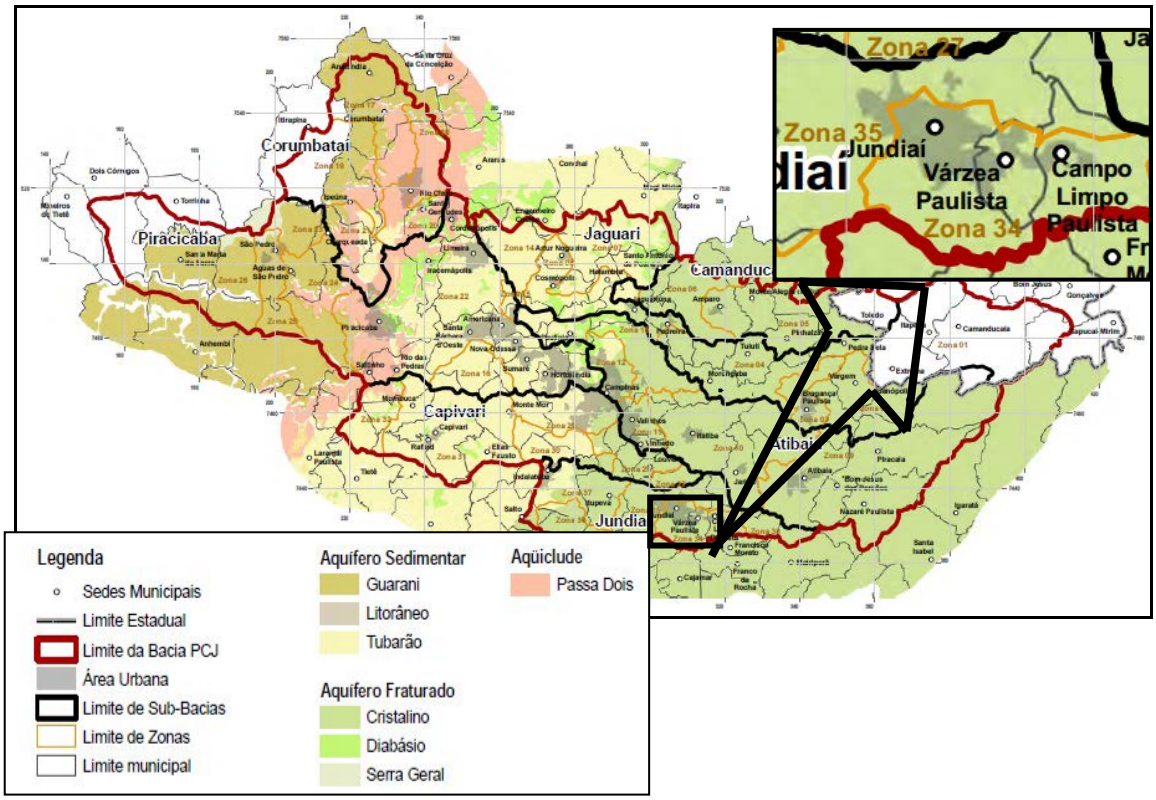
2.3.6. Hidrogeologia

O município de Várzea Paulista encontra-se localizado sobre a área na qual se situa o aquífero Cristalino cuja área de distribuição ocupa 53.400 km² da superfície estadual, abrangendo desde parte da Região Metropolitana de Campinas, a Região Metropolitana de São Paulo, e chegando até o litoral.

O aquífero é composto por rochas de origem ígnea e metamórfica que se estendem para o oeste do Estado, abaixo da Bacia Sedimentar do Paraná, a grandes profundidades, o que dificulta sua utilização para abastecimento público em grande escala. Este sistema aquífero, conforme o tipo de porosidade fissural que se desenvolve nas rochas, é dividido em duas unidades, o aquífero pré-cambriano que apresenta porosidade fissural representadas apenas por fraturas na rocha,

sendo esta unidade a de maior ocorrência no estado de São Paulo (na qual está inserido o município de Várzea Paulista); e o aquífero pré-cambriano cárstico que apresenta porosidade cárstica, com fraturas alargadas pela dissolução dos minerais carbonáticos das rochas calcárias. Quando esta dissolução é intensa ou de longa duração, pode gerar a formação de cavernas.

Esta unidade tem ocorrência restrita no sul do Estado de São Paulo, entre a região do Vale do Rio Ribeira de Iguape e cidades como Capão Bonito, Ribeirão Branco e Bom Sucesso de Itararé. Na Figura 9 pode-se observar a divisão dos aquíferos inseridos na área compreendida pela UGHRI 5, situando-se o município de Várzea Paulista.



Fonte: Comitê das Bacias PCJ.

Figura 9 - Unidades Aquíferas da Bacia Hidrográfica PCJ.

R. Guararapes, 1664 - Brooklin - 04561-003 - São Paulo - SP - Fone/Fax: +55 11 5103.2013 - bbengenharia@bbengenharia.com.br - www.bbengenharia.com.br

3. PERFIL MUNICIPAL

Os indicadores apresentados neste item permitem a avaliação do padrão de desenvolvimento e as condições de vida da população, de forma que se possa conhecer, de uma maneira geral, o contexto municipal ao qual o presente relatório é dirigido.

3.1. TERRITÓRIO E POPULAÇÃO

De acordo com as projeções elaboradas pela Fundação SEADE, a população do município de Várzea Paulista, para o ano de 2013, era de 111.336 habitantes. O município conta com uma área de 35,12 km², e sua população representa 0,26% da população do Estado.

Tabela 3 - Dados de Território e População do Município de Várzea Paulista.

TERRITÓRIO E POPULAÇÃO	
Área	35,12
População	111.336
Densidade Demográfica (2013) - (Habitantes/m²)	3.170,16
Taxa Geométrica de Crescimento Anual da População (2010-2013) - (Em % ao ano)	1,35
Grau de Urbanização (2010) - (%)	100,00
População com menos de 15 anos (2013) - (%)	22,20
População com 60 anos ou mais (2013) - (%)	8,98

Fonte: Fundação SEADE, 2013.

3.2. ESTATÍSTICAS VITAIS E SAÚDE

No município, dados referentes à saúde tornam-se extremamente importantes no que diz respeito ao Saneamento Básico, visto que é uma das formas mais importantes de prevenção de doenças, uma vez que deve exercer o controle dos fatores do meio físico, que causam ou

possam causar efeitos deletérios sobre o bem-estar físico, mental ou social do homem (OMS, 2004).

Como exemplos de fatores que acarretam à proliferação de doenças pode-se citar a deposição inadequada de resíduos sólidos, a não disponibilidade de água potável, a falta de drenagem das águas pluviais e a deficiência nos sistemas de esgotos. Estes problemas podem ter como consequência a mortalidade de crianças com menos de um ano, por exemplo, além do surgimento de doenças de veiculação hídrica. A tabela a seguir apresenta as taxas de natalidade e mortalidade da população de Várzea Paulista publicadas pelo SEADE.

Tabela 4 - Dados de Estatísticas Vitais e Saúde do Município Várzea Paulista.

ESTATÍSTICAS VITAIS E SAÚDE	
Taxa de Natalidade (2012) - (Por mil habitantes)	15,64
Taxa de Mortalidade Infantil (2012) - (Por mil nascidos vivos)	6,40
Taxa de Mortalidade na Infância (2011) - (Por mil nascidos vivos)	14,23
Taxa de Mortalidade da População entre 15 e 34 anos (2011) - (Por cem mil habitantes nessa faixa etária)	122,66
Taxa de Mortalidade da População de 60 anos e mais (2011) - (Por cem mil habitantes nessa faixa etária)	3.112,97

Fonte: Fundação SEADE, 2013.

3.3. DADOS SOCIOECONÔMICOS

O conhecimento dos dados Socioeconômicos disponibiliza informações que caracterizam o poder aquisitivo da população, permitindo a percepção das influências da cultura de consumo na consequente geração de resíduos sólidos, por exemplo. Neste contexto, podem-se relacionar os investimentos nas infraestruturas de saneamento básico aos benefícios gerados no grau de instrução da população, sua renda e em sua qualidade de vida.

A tabela a seguir apresenta os principais dados Socioeconômicos levantados pelo SEADE para Várzea Paulista.

Tabela 5 - Dados Socioeconômicos do Município Várzea Paulista.

DADOS SOCIOECONÔMICOS	
Taxa de Analfabetismo da População de 15 anos e mais (2010) - (%)	5,00
População de 18 a 24 Anos com Ensino Médio Completo (2012) - (%)	58,05
Índice de Desenvolvimento Humano - IDH (2010)	0,759
Renda per Capita (Em reais correntes 2010)	574,70
Participação dos Empregos Formais dos Serviços no Total de Empregos Formais (2012) - (%)	26,53
Rendimento Médio do Total de Empregos Formais (2012) - (Em reais correntes)	2.234,95
PIB per Capita (2011) - (Em reais correntes)	16.100,94
Participação no PIB do Estado - (%)	0,129336
Participação nas Exportações do Estado - (%)	0,120053

Fonte: Fundação SEADE, 2013.

3.4. INFRAESTRUTURA URBANA

De acordo com dados obtidos junto à Fundação SEADE (2010), apresentam-se a seguir a proporção de domicílios, sobre o total de domicílios permanentes urbanos, que dispõem de ligação às redes públicas de abastecimento (água e energia elétrica) e de coleta (lixo e esgoto), sendo a solução por disposição final em fossas sépticas a única exceção aceita no lugar dos sistemas de esgotamento sanitário.

A análise detalhada dos dados referentes aos sistemas de saneamento municipais será realizada nos próximos capítulos.

Tabela 6 - Dados de Infraestrutura Urbana do Município Várzea Paulista.

INFRAESTRUTURA URBANA	
Coleta de Lixo – Nível de Atendimento (2010) - (%)	99,91
Abastecimento de Água – Nível de Atendimento (2010) - (%)	92,97
Esgoto Sanitário – Nível de Atendimento (2010) - (%)	88,49

Fonte: Fundação SEADE, 2013.

3.5. ÍNDICE PAULISTA DE RESPONSABILIDADE SOCIAL

O Índice Paulista de Responsabilidade Social - IPRS é um sistema de indicadores socioeconômicos referidos a cada município do Estado de São Paulo, destinado a subsidiar a formulação e a avaliação de políticas públicas voltadas para o desenvolvimento dos municípios paulistas.

Na tabela abaixo são apresentadas as posições do município Várzea Paulista no ranking dos municípios do estado de São Paulo, no período 2008-2010.

Tabela 7 - Evolução do Ranking do IPRS de Várzea Paulista no Período 2008-2010.

Indicador Sintético	Posição no Ranking		Variação
	2008	2010	
Riqueza	38ª	40ª	-2
Longevidade	71ª	69ª	2
Escolaridade	37ª	48ª	-11
Grupo	2	2	-

Fonte: Fundação SEADE, 2013.

Nota-se desta tabela que ao mesmo tempo em que houve pequena melhora no quesito longevidade, o nível de escolaridade e a riqueza do município tiveram leve piora, sendo que a posição de Várzea Paulista quanto às três variáveis avaliadas de acordo com o IPRS é relativamente boa, tendo em vista que são 645 municípios no Estado.

3.6. PROGRAMA MUNICÍPIO VERDE AZUL

O Programa Município Verde Azul é o certificado que avalia o desempenho das cidades quanto à preocupação ambiental, garantindo à administração pública a prioridade na captação de recursos junto à secretaria, por meio do Fundo Estadual de Prevenção e Controle da Poluição (FECOP).

Os municípios recebem uma nota ambiental que avalia o seu desempenho em dez diretivas. As 10 Diretivas são: Esgoto Tratado, Lixo Mínimo, Recuperação da Mata Ciliar, Arborização Urbana, Educação Ambiental, Habitação Sustentável, Uso da Água, Poluição do Ar, Estrutura Ambiental

e Conselho de Meio Ambiente, onde os municípios concentram os seus esforços na construção de uma agenda ambiental efetiva.

O Certificado Município Verde Azul é emitido pela Secretaria de Estado do Meio Ambiente atestando a excelência do Município frente às 10 (dez) Diretivas Ambientais estabelecidas, desde que a pontuação obtida seja igual ou superior a 80 (oitenta) pontos.

O município que obtiver a maior pontuação recebe o prêmio Franco Montoro e têm verba garantida para investir em políticas ambientais.

Várzea Paulista obteve em 2013, 13,3 pontos no programa, ficando na 531ª posição dentre os 645 municípios do Estado, não sendo contemplada com o certificado de Município Verde Azul, porém, a Prefeitura Municipal tem se empenhado para conseguir melhores resultados em 2014.

3.7. INSTRUMENTOS ORDENADORES DE GESTÃO

A estrutura organizacional da prefeitura do município de Várzea Paulista está disposta conforme o quadro apresentado na figura a seguir:

R. Guararapes, 1664 - Brooklin - 04561-003 - São Paulo - SP - Fone/Fax: +55 11 5103.2013 - bbengenharia@bbengenharia.com.br - www.bbengenharia.com.br

ESTRUTURA ADIMINISTRATIVA DO MUNICÍPIO DE VÁRZEA PAULISTA – SP

- Gabinete do Prefeito;

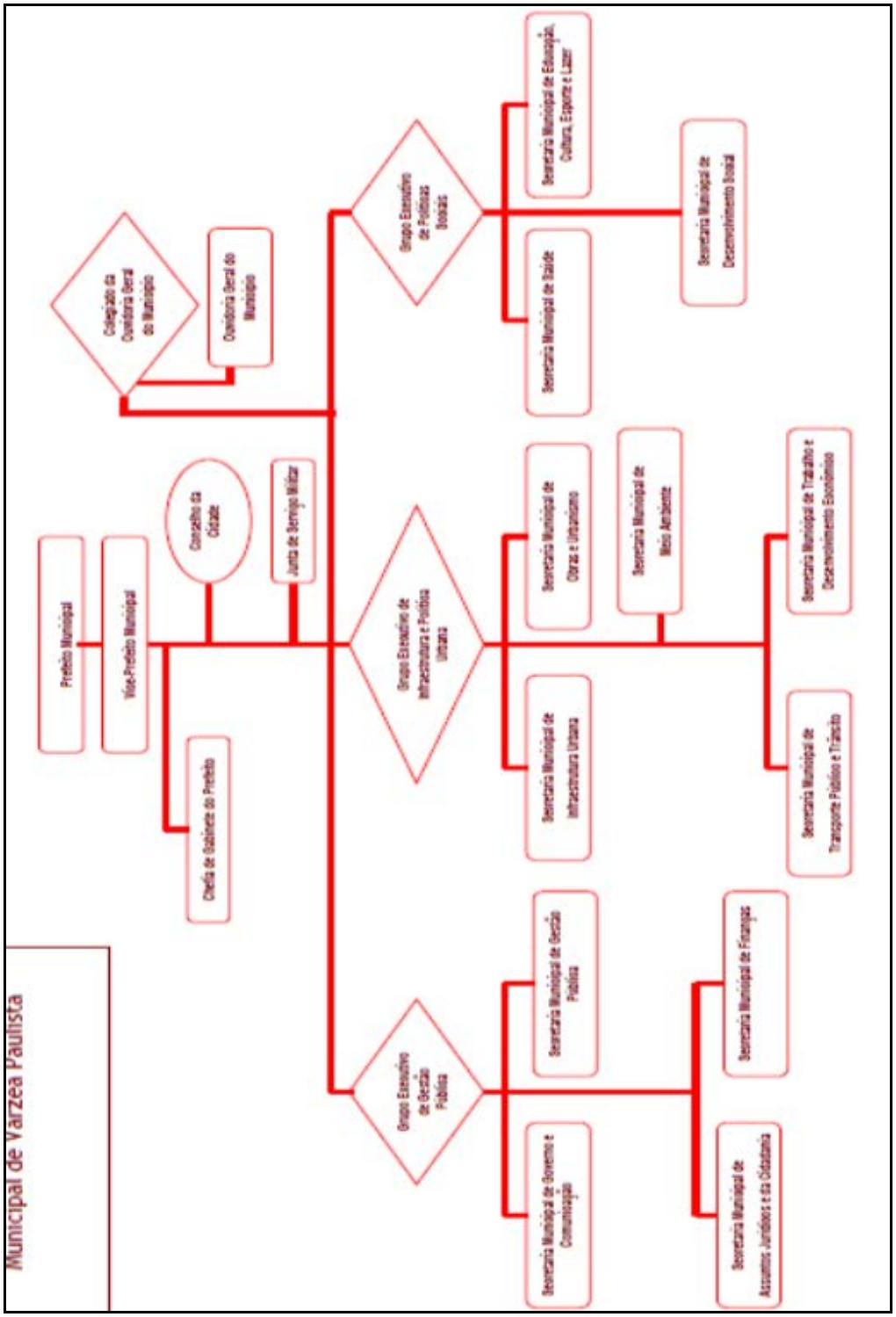
- SECRETARIAS:
    - Chefia de Gabinete
    - Gestão Pública;
    - Transporte Público e Trânsito;
    - Governo e Comunicação;
    - Saúde;
    - Educação, Cultura, Esporte e Lazer;
    - Ouvidoria Municipal;
    - Obras e Planejamento;
    - Meio Ambiente;
    - Infra Estrutura Urbana;
    - Assuntos Jurídicos e Cidadania;
    - Desenvolvimento Econômico e Turismo;
    - Finanças;
    - Ação e Desenvolvimento Social.

Fonte: PM Várzea Paulista.

Figura 10 - Estrutura Administrativa do Município de Várzea Paulista.

Os principais atores da gestão dos sistemas públicos de Saneamento no município de Várzea Paulista são a Secretaria de Planejamento, a Secretaria de Obras e a Secretaria de Meio Ambiente, conforme o organograma geral da Prefeitura apresentado a seguir.

R. Guararapes, 1664 - Brooklin - 04561-003 - São Paulo - SP - Fone/Fax: +55 11 5103.2013 - bbengenharia@bbengenharia.com.br - www.bbengenharia.com.br



Fonte: PM Várzea Paulista.

Figura 11 - Organograma Geral da Estrutura Administrativa da Prefeitura de Várzea Paulista.

R. Guararapes, 1664 - Brooklin - 04561-003 - São Paulo - SP - Fone/Fax: +55 11 5103.2013 - bbengenharia@bbengenharia.com.br - www.bbengenharia.com.br

3.8. LEGISLAÇÕES ESPECÍFICAS APLICÁVEIS

3.8.1. Âmbito Federal

Os diplomas pertinentes a saneamento, recursos hídricos e meio ambiente no Brasil são bastante numerosos. A seguir são destacados os principais, que são considerados fundamentais para a gestão correta e eficiente dos serviços de saneamento.

- Constituição Federal, de 1988. Constituição Federal do Brasil.
- Lei nº 11.445/2007. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nos 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei no 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências.
- Lei nº 12.305/2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, dispondo sobre seus princípios, objetivos e instrumentos, bem como sobre as diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos, incluídos os perigosos, às responsabilidades dos geradores e do poder público e aos instrumentos econômicos aplicáveis Projeto de Lei no 1.991/2007.
- Lei nº 11.107/2005. Dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos e dá outras providências.
- Decreto nº 5.440/2005. Estabelece definições e procedimentos sobre o controle de qualidade da água de sistemas de abastecimento e institui mecanismos e instrumentos para divulgação de informação ao consumidor sobre a qualidade da água para consumo humano.
- Lei 11.079/2004. Institui normas gerais para licitação e contratação de parceria público-privada no âmbito da administração pública.
- Portaria nº 2914/11 MS. Estabelece os procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, e dá outras providências.

R. Guararapes, 1664 - Brooklin - 04561-003 - São Paulo - SP - Fone/Fax: +55 11 5103.2013 - bbengenharia@bbengenharia.com.br - www.bbengenharia.com.br

- Lei nº 10.257/2001. Estatuto das Cidades - Regulamenta os Arts. 182 e 183 da Constituição Federal estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências.
- Lei nº 9.984/2000. Dispõe sobre a criação da Agência Nacional de Águas - ANA, entidade federal de implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e de coordenação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, e dá outras providências.
- Lei nº 9.433/1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989.
- Lei nº 9.074/1995. Estabelece normas para outorga e prorrogações das concessões e permissões de serviços públicos e dá outras providências
- Lei nº 8.987/1995. Dispõe sobre o regime de concessão e permissão da prestação de serviços públicos previsto no art. 175 da Constituição Federal, e dá outras providências.
- Lei nº 8.666/1993. Regulamenta o art. 37, inciso Andral, da Constituição Federal, institui normas para licitações e contratos da Administração Pública e dá outras providências.
- Lei nº 8.080/1990. Lei do SUS. Dispõe sobre as condições para a promoção, proteção e recuperação da saúde, a organização e o funcionamento dos serviços correspondentes e dá outras providências.
- Lei nº 8.078/1990. Código de Defesa do Consumidor - Dispõe sobre a proteção do consumidor e dá outras providências.
- Lei nº 6.938/1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências.
- Resolução CONAMA nº 404/2008. "Estabelece critérios e diretrizes para o licenciamento ambiental de aterro sanitário de pequeno porte de resíduos

R. Guararapes, 1664 - Brooklin - 04561-003 - São Paulo - SP - Fone/Fax: +55 11 5103.2013 - bbengenharia@bbengenharia.com.br - www.bbengenharia.com.br

sólidos urbanos." - Data da legislação: 11/11/2008 - Publicação DOU nº 220, de 12/11/2008, pág. 93.

- Resolução CONAMA nº 397/2008. "Altera o inciso II do § 4o e a Tabela X do § 5o, ambos do art. 34 da Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente-CONAMA no 357, de 2005, que dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes." - Data da legislação: 03/04/2008 - Publicação DOU nº 66, de 07/04/2008, págs. 68-69.
- Resolução CONAMA nº 396/2008. "Dispõe sobre a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento das águas subterrâneas e dá outras providências." - Data da legislação: 03/04/2008 - Publicação DOU nº 66, de 07/04/2008, págs. 66-68.
- Resolução CNRH nº 70/2007. Estabelece os procedimentos, prazos e formas para promover a articulação entre o Conselho Nacional de Recursos Hídricos e os Comitês de Bacia Hidrográfica, visando definir as prioridades de aplicação dos recursos provenientes da cobrança pelo uso da água, referidos no inc. II do § 1º do art. 17 da Lei no 9.648, de 1998, com a redação dada pelo art. 28 da Lei no 9.984, de 2000.
- Resolução CNRH nº 76/2007. Estabelece diretrizes gerais para a integração entre a gestão de recursos hídricos e a gestão de águas minerais, termais, gasosas, potáveis de mesa ou destinadas a fins balneários.
- Resolução CONAMA nº 380/2006. "Retifica a Resolução CONAMA Nº 375/2006 - Define critérios e procedimentos, para o uso agrícola de lodos de esgoto gerados em estações de tratamento de esgoto sanitário e seus produtos derivados, e dá outras providências" - Data da legislação: 31/10/2006 - Publicação DOU nº 213, de 07/11/2006, pág. 59.
- Resolução CONAMA nº 377/2006. "Dispõe sobre licenciamento ambiental simplificado de Sistemas de Esgotamento Sanitário" - Data da legislação: 09/10/2006 - Publicação DOU nº 195, de 10/10/2006, pág. 56.

R. Guararapes, 1664 - Brooklin - 04561-003 - São Paulo - SP - Fone/Fax: +55 11 5103.2013 - bbengenharia@bbengenharia.com.br - www.bbengenharia.com.br

- Resolução CONAMA nº 371/2006. "Estabelece diretrizes aos órgãos ambientais para o cálculo, cobrança, aplicação, aprovação e controle de gastos de recursos advindos de compensação ambiental, conforme a Lei no 9.985, de 18 de julho de 2000, que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza-SNUC e dá outras providências." - Data da legislação: 05/04/2006 - Publicação DOU nº 067, de 06/04/2006, pág. 045.
- Resolução CONAMA nº 369/2006. "Dispõe sobre os casos excepcionais, de utilidade pública, interesse social ou baixo impacto ambiental, que possibilitam a intervenção ou supressão de vegetação em Área de Preservação Permanente-APP" - Data da legislação: 28/03/2006 - Publicação DOU nº 061, de 29/03/2006, pág. 150-151.
- Resolução CNRH nº 58/2006. Aprova o Plano Nacional de Recursos Hídricos.
- Resolução CNRH nº 65/2006. Estabelece diretrizes de articulação dos procedimentos para obtenção da outorga de direito de uso de recursos hídricos com os procedimentos de licenciamento ambiental.
- Resolução CNRH nº 48/2005. Estabelece critérios gerais para a cobrança pelo uso dos recursos hídricos.
- Resolução CNRH nº 54/2005. Estabelece modalidades, diretrizes e critérios gerais para a prática de reuso direto não potável de água.
- Resolução CONAMA no 357/2005. "Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências." - Data da legislação: 17/03/2005 - Publicação DOU nº 053, de 18/03/2005, págs. 58-63.
- Resolução ANA nº 707/2004 (BPS nº 12 de 3.1.2005). Dispõe sobre procedimentos de natureza técnica e administrativa a serem observados no exame de pedidos de outorga, e dá outras providências.
- Resolução CNRH nº 32/2003. Institui a Divisão Hidrográfica Nacional.

R. Guararapes, 1664 - Brooklin - 04561-003 - São Paulo - SP - Fone/Fax: +55 11 5103.2013 - bbengenharia@bbengenharia.com.br - www.bbengenharia.com.br

- Resolução CONAMA nº 313/2002. "Dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais" - Data da legislação: 29/10/2002 - Publicação DOU nº 226, de 22/11/2002, págs. 85-91.
- Resolução ANA nº 194/2002. Procedimentos e critérios para a emissão, pela Agência Nacional de Águas - ANA, do Certificado de Avaliação da Sustentabilidade da Obra Hídrica – CERTOH de que trata o Decreto nº 4.024, de 21 de novembro de 2001.
- Resolução CNRH nº 29/2002. Define diretrizes para a outorga de uso dos recursos hídricos para o aproveitamento dos recursos minerais.
- Resolução CNRH nº 30/2002. Define metodologia para codificação de bacias hidrográficas, no âmbito nacional.
- Resolução CNRH nº 15/2001. Estabelece diretrizes gerais para a gestão de águas subterrâneas.
- Resolução CNRH nº 16/2001. Estabelece critérios gerais para a outorga de direito de uso de recursos hídricos.
- Resolução CNRH nº 17/2001. Estabelece diretrizes para elaboração dos Planos de Recursos Hídricos de Bacias Hidrográficas.
- Resolução CNRH nº 12/2000. Estabelece procedimentos para o enquadramento de corpos de água em classes segundo os usos preponderantes.
- Resolução CNRH nº 13/2000. Estabelece diretrizes para a implementação do Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos.
- Resolução CONAMA nº 005/1993. "Estabelece definições, classificação e procedimentos mínimos para o gerenciamento de resíduos sólidos oriundos de serviços de saúde, portos e aeroportos, terminais ferroviários e rodoviários" - Data da legislação: 05/08/1993 - Publicação DOU nº 166, de 31/08/1993, págs. 12996-12998.

R. Guararapes, 1664 - Brooklin - 04561-003 - São Paulo - SP - Fone/Fax: +55 11 5103.2013 - bbengenharia@bbengenharia.com.br - www.bbengenharia.com.br

- Resolução CONAMA nº 006/1991. "Dispõe sobre a incineração de resíduos sólidos provenientes de estabelecimentos de saúde, portos e aeroportos" - Data da legislação: 19/09/1991 - Publicação DOU, de 30/10/1991, pág. 24063.

3.8.2. Âmbito Estadual

Os diplomas pertinentes a saneamento e recursos hídricos no Estado de São Paulo também são bastante numerosos. A seguir são destacados os principais:

- Constituição do Estado de São Paulo 1989 – Capítulo IV. Do Meio Ambiente, dos Recursos Naturais e do Saneamento.
- Decreto nº 50.667/2006. Regulamenta dispositivos da Lei da cobrança.
- Lei nº 12.183/2005. Cobrança pela utilização dos recursos hídricos do domínio do Estado de São Paulo.
- Decreto nº 47.400/2002. Regulamenta dispositivos da Lei Estadual n° 9.509, de 20 de março de 1997, referentes ao licenciamento ambiental, estabelece prazos de validade para cada modalidade de licenciamento ambiental e condições para sua renovação, estabelece prazo de análise dos requerimentos e licenciamento ambiental, institui procedimento obrigatório de notificação de suspensão ou encerramento de atividade, e o recolhimento de valor referente ao preço de análise.
- Lei nº 10.843/2001. Altera a Lei nº 7.663/91, da política de recursos hídricos, definindo as entidades públicas e privadas que poderão receber recursos do FEHIDRO – Fundo Estadual de Recursos Hídricos.
- Lei Estadual nº 6.134/1998. Dispõe sobre a Preservação dos Depósitos Naturais de Águas Subterrâneas.
- Projeto de Lei nº. 20/1998. Dispõe Sobre a Cobrança pela Utilização dos Recursos Hídricos do Domínio do Estado e dá Outras Providências.
- Deliberação nº 22/1998. Aprova Proposta de Alteração do Decreto Estadual 8468 que dispõe sobre a Regulamentação da Lei Estadual 997.

R. Guararapes, 1664 - Brooklin - 04561-003 - São Paulo - SP - Fone/Fax: +55 11 5103.2013 - bbengenharia@bbengenharia.com.br - www.bbengenharia.com.br

- Decreto Estadual no 43.204/1998. Regulamenta o FEHIDRO e Altera Dispositivos do Decreto Estadual 37.300.
- Decreto nº 43.594/1998. Inclui dispositivos no Decreto n° 8.468/76, que aprova o Regulamento da Lei no 997/76, a prevenção e o controle da poluição.
- Decreto nº 43.265/1998. Nova redação de dispositivos do Decreto n° 36.787/93, sobre o CRH.
- Lei nº 9.866/1997. (Com retificação feita no DOE, de 09/12/1997). Proteção e recuperação de mananciais.
- Decreto nº 41.258/1996. Regulamenta os artigos 9º a 13° da Lei no 7.663, de 30.12.1991 - Outorga.
- Portaria DAEE nº 717/1996. Norma sobre outorgas.
- Decreto nº 40.815/1996. Inclui dispositivos no Decreto no 8.468/76, que aprova o Regulamento da Lei n° 997/76, a prevenção e controle da poluição.
- Decreto nº 39.742/1994 (Alterada pelo Decreto no 43.265/98). Adapta o CRH do Decreto n° 36.787/93.
- Decreto nº 38.455/1994. Nova redação do artigo 2º do Decreto n° 36.787/93, que adapta o CRH.
- Decreto nº 36.787/1993 (Redação alterada pelos Decretos nos 38.455/94; 39.742/94 e 43.265/98). Adapta o Conselho Estadual de Recursos Hídricos.
- Lei Estadual nº 7.750/1992. Dispõe sobre a Política Estadual de Saneamento.
- Decreto Estadual nº 32.955/1991. Regulamenta a Lei Estadual 6.134.
- Lei nº 7.663/1991. (Alterada pelas Leis nos 9.034/94, 10.843/01, 12.183/05). Estabelece normas de orientação à Política Estadual de Recursos Hídricos bem como ao Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos.
- Decreto nº 32.955/1991 (Com retificação feita no DOE, de 09/02/1991). Regulamenta a Lei n° 6.134/88, de águas subterrâneas.
- Decreto nº 28.489/1988. Considera como modelo básico a Bacia do Rio Piracicaba.

R. Guararapes, 1664 - Brooklin - 04561-003 - São Paulo - SP - Fone/Fax: +55 11 5103.2013 - bbengenharia@bbengenharia.com.br - www.bbengenharia.com.br

- Decreto Estadual nº 27.576/1987. Criação do Conselho Estadual de Recursos Hídricos, Dispõe sobre o Plano Estadual de Recursos Hídricos e o Sistema de Gestão de Recursos Hídricos.
- Lei nº 1.563/1978. Proíbe a instalação nas estâncias hidrominerais, climáticas e balneárias de indústrias que provoquem poluição ambiental.
- Decreto nº 10.755/1977. Dispõe sobre o enquadramento dos corpos de água receptores na classificação prevista no Decreto no 8.468/76.
- Decreto nº 8.468/1976. Regulamentação da Lei n° 997, de 31 de maio de 1976, com 172 artigos e anexos cujas disposições representaram um instrumento de trabalho com mecanismos ajustados para operação e controle do meio ambiente.
- Lei n° 997/ 1976. Dispõe sobre a instituição do sistema de prevenção e controle da poluição do meio ambiente na forma prevista nessa lei e pela Lei n° 118/73 e pelo Decreto n° 5.993/75.
- Decreto-lei n° 52.490/1970. Dispõe sobre a proteção dos recursos hídricos no Estado de São Paulo contra agentes poluidores.
- Decreto Lei nº 211/1970. Código de Saúde do Estado de São Paulo.
- Decreto nº 52.497/1970. Proíbe o lançamento dos resíduos sólidos a céu aberto, bem como a sua queima nas mesmas condições.
- Lei nº 898/1975. Disciplina o uso do solo para a Proteção dos Mananciais, cursos e reservatórios de água.
- Lei nº 997/1976. Dispõe sobre a prevenção e o controle do meio ambiente, estabelece padrões técnicos de qualidade e emissão, institui instrumentos de proibição e exigências gerais para licenças e registros dos estabelecimentos geradores de material poluente, procedimentos administrativos e amplia competências da CETESB.
- Decreto nº 8.468/1976. Regulamenta a Lei nº 997, de 31 de maio de 1976 – Dispõe sobre o controle da poluição do meio ambiente (com redação dada pela Lei nº 8.943, de 29.09.94). Artigos 51 a 57.

R. Guararapes, 1664 - Brooklin - 04561-003 - São Paulo - SP - Fone/Fax: +55 11 5103.2013 - bbengenharia@bbengenharia.com.br - www.bbengenharia.com.br

- Decreto nº 10.755/1977. Dispõe sobre o enquadramento dos corpos d'água receptores na classificação prevista no Decreto n.º 8.468, de 08/09/76.
- Lei nº 6.134/1988. Dispõe sobre a preservação dos depósitos naturais e águas subterrâneas no Estado de São Paulo.
- Lei nº 7.750/1992. Dispõe sobre a política estadual de saneamento.
- Lei Estadual nº 9.509/1997. Dispõe sobre a Política Estadual do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação.
- Lei nº 9.866/1997. Disciplina e institui normas para a proteção e recuperação das Bacias Hidrográficas dos mananciais de interesse regional do Estado.
- Lei nº 9.477/1997. Dispõe sobre alterações da Lei n° 997/76, Artigo 5°, com relação ao licenciamento de fontes de poluição, exigindo as licenças ambientais prévia, de instalação e de operação.
- Lei nº 12.300/2006. Institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos e define princípios e diretrizes.
- Resolução SMA nº 25/1996 – Estabelece programa de apoio aos municípios que pretendam usar áreas mineradas abandonadas ou não para a disposição de resíduos sólidos - classe III.
- Resolução SMA nº 50/1997 – Dispõe sobre a necessidade de elaboração do RAP – Relatório Ambiental Preliminar.
- Resolução SMA nº 13/1998 – Dispõe sobre a obrigatoriedade da atualização anual do Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Urbanos.
- Resolução SMA nº 9/1998 - Dispõe sobre o Anteprojeto de Lei que institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos para amplo debate junto aos municípios, as entidades públicas e privadas, as organizações não governamentais e as sociedades civis. Este anteprojeto está em discussão nos Conselhos Estaduais – COHIDRO, CONSEMA, CONESAN.
- Resolução SMA nº 42/1994 – Aprova os procedimentos para análise do Estudo de Impacto Ambiental (EIA/RIMA), no âmbito da Secretaria do Meio Ambiente e

R. Guararapes, 1664 - Brooklin - 04561-003 - São Paulo - SP - Fone/Fax: +55 11 5103.2013 - bbengenharia@bbengenharia.com.br - www.bbengenharia.com.br

institui o Relatório Ambiental - RAP conforme roteiro de orientação estabelecido pela SMA.

- Resolução SMA n.º 34/2003 - Regulamenta no Estado de São Paulo os procedimentos a serem adotados no processo de licenciamento ambiental de empreendimentos potencialmente capazes de afetar o patrimônio arqueológico.
- Deliberação CONSEMA nº 20/1990 – Aprova a norma "Critérios de Exigência de EIA/RIMA para sistemas de disposição de Resíduos Sólidos Domiciliares, Industriais e de Serviços de Saúde".

3.8.3. Âmbito Municipal

Destacam-se a seguir as principais Leis e Decretos municipais associadas às questões de Saneamento e Meio Ambiente promulgadas para o município de Várzea Paulista.

- Lei n° 1510/97. Regulamenta o Contrato de Concessão dos Serviços de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário para a SABESP.
- Lei n° 167/06. Institui o plano diretor do município de várzea paulista e dá outras providências.
- Decreto n° 3.204/06. Regulamenta a forma de pagamento do IPTU e taxa de remoção de lixo para o exercício 2006.
- Lei n° 1.886/07. Autoriza o poder executivo a conceder direito real de uso de imóvel público, para fins de usina de reciclagem, a empresa vencedora de concorrência pública.
- Decreto n° 3.360/07. Desapropriação de áreas de terra de propriedade do Consórcio Intermunicipal do Aterro Sanitário – CIAS.
- Lei Complementar n° 184/07. Altera a lei complementar nº 160, de 29 de dezembro de 2005, concedendo isenção da taxa de remoção de lixo dos imóveis de propriedade das entidades religiosas de qualquer culto, e dá outras providências.
- Lei n° 1.886/07. Institui a "semana municipal de reciclagem do lixo" e dá outras providências.

R. Guararapes, 1664 - Brooklin - 04561-003 - São Paulo - SP - Fone/Fax: +55 11 5103.2013 - bbengenharia@bbengenharia.com.br - www.bbengenharia.com.br

- Lei n° 1.943/08. Autoriza o poder executivo a conceder direito real de uso de imóvel público, para fins de usina de reciclagem, a empresa vencedora de concorrência pública.
- Lei n° 1.932/08. Denomina a área do aterro sanitário de “parque das orquídeas”
- Lei n° 1.950/08. Autoriza o poder executivo municipal a implantar placas identificando os mananciais, cursos e reservatórios de água do município de várzea paulista, mencionando a legislação federal, estadual e municipal que as protege e as penalidades a que se sujeitam os infratores e dá outras providências.
- Lei n° 1.931/08. Institui o sistema de gestão sustentável de resíduos da construção civil e resíduos volumosos, e o plano integrado de gerenciamento de resíduos da construção civil, de acordo com o previsto na resolução CONAMA nº 307, de 05 de julho de 2002, e dá outras providências.
- Decreto n° 3.991/10. Altera o decreto nº 3.360, de 25 de junho de 2007, que desapropria área de terra de propriedade do consórcio intermunicipal de aterro sanitário.
- Decreto n° 3.991/10. Altera o decreto nº 3.360, de 25 de junho de 2007, que desapropria área de terra de propriedade do consórcio intermunicipal de aterro sanitário.
- Lei n° 221/11. Altera o artigo 19 da lei complementar nº 167, de 09/10/2006 (plano diretor do município de várzea paulista) para criar a zona de estruturação ampliada, e dá outras providências.
- Lei n° 169/11. Dispõe sobre o parcelamento do solo no município de várzea paulista e dá outras providências.
- Lei n° 2.155/13. Dispõe sobre a obrigatoriedade de ligação da canalização do esgoto à rede coletora pública.
- Lei n° 2.151/13. Dispõe sobre a criação do programa de coleta seletiva contínua de resíduos eletrônicos e tecnológicos, e dá outras providencias.

R. Guararapes, 1664 - Brooklin - 04561-003 - São Paulo - SP - Fone/Fax: +55 11 5103.2013 - bbengenharia@bbengenharia.com.br - www.bbengenharia.com.br

- Decreto n° 4.570/13. Estabelece a política de descontos e plano de parcelamento para o IPTU e taxa de remoção de lixo 2014.

R. Guararapes, 1664 - Brooklin - 04561-003 - São Paulo - SP - Fone/Fax: +55 11 5103.2013 - bbengenharia@bbengenharia.com.br - www.bbengenharia.com.br

CAPÍTULO II - REGULAÇÃO E FISCALIZAÇÃO DOS SISTEMAS DE SANEAMENTO BÁSICO

4. CARACTERIZAÇÃO INSTITUCIONAL DA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO

4.1. MODELO DA PRESTAÇÃO DE SERVIÇO DE ÁGUA E ESGOTO

A prestação dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário pode ser caracterizada em função da natureza jurídica do prestador e da modalidade da prestação de serviço, e, para o Município de Várzea Paulista, a natureza jurídica da prestação dos serviços de água e esgoto tem seguido desde 2005 o modelo de Concessão a uma Sociedade de Economia Mista com Administração Pública - Empresa Estadual Pública a SABESP.

Os serviços de água e esgoto foram concedidos pela Prefeitura por 30 anos conforme a Lei nº 1.510 de 13 de novembro de 1997, sendo que desde 1998, através do Contrato de Concessão nº 319/98, o SAA e o SES vêm sendo operados pela SABESP.

4.2. MODELO DA PRESTAÇÃO DO SERVIÇO DE LIMPEZA PÚBLICA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

A prestação dos serviços de Limpeza Pública e Manejo dos Resíduos Sólidos é realizada parcialmente pela Secretaria de Obras, e parcialmente por empresa terceirizada, mediante contrato com empresa privada responsável pela execução de alguns dos principais serviços do Sistema de Resíduos Sólidos, como a varrição pública e coleta domiciliar.

O detalhamento de cada um destes processos é apresentado no Capítulo V do presente Plano.

4.3. MODELO DA PRESTAÇÃO DO SERVIÇO DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

No município de Várzea Paulista, assim como na grande maioria dos municípios brasileiros, a prestação de serviços de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais é realizada diretamente pela Prefeitura, através da Secretaria de Obras, com participação da Secretaria Municipal de Meio Ambiente.

A prestação é realizada diretamente pela Secretaria de Infraestrutura Urbana.

4.4. REGULAÇÃO E FISCALIZAÇÃO DA PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO

Pela Lei Federal nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007, Política Nacional de Saneamento Básico, os municípios respondem pelo planejamento, regulação e fiscalização dos serviços de saneamento básico, sendo que estas são atividades distintas e devem ser exercidas de forma autônoma, por quem não acumula a função de prestador desses serviços, sendo necessária, a criação de órgão distinto, no âmbito da administração direta ou indireta.

Para Várzea Paulista, a fiscalização é realizada pela Prefeitura Municipal, porém, não existe uma Agência Reguladora dos Serviços de Saneamento instituída, nem houve a adesão a nenhuma agencia existente. De acordo com as informações da SABESP, as recomendações da ARSESP são seguidas pela unidade de Várzea Paulista, porém, não existe nenhum vínculo com a Agência.

R. Guararapes, 1664 - Brooklin - 04561-003 - São Paulo - SP - Fone/Fax: +55 11 5103.2013 - bbengenharia@bbengenharia.com.br - www.bbengenharia.com.br

CAPÍTULO III - ABASTECIMENTO DE ÁGUA CARACTERIZAÇÃO E DIAGNÓSTICO

5. CARACTERIZAÇÃO DA GESTÃO E DO DESEMPENHO OPERACIONAL DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA - SAA

A caracterização e avaliação do desempenho operacional da prestação dos serviços de abastecimento de água do município foram feitas levando-se em conta aspectos de gestão e operacionais como cobertura de atendimento, qualidade, programas e ações desempenhados pelo prestador.

O desenvolvimento deste item foi feito com base nas informações obtidas nas visitas técnicas, nas informações fornecidas pela prefeitura e pela SABESP, e também nas informações e indicadores do Sistema Nacional de Informações de Saneamento – SNIS (até a última edição publicada em 2013, referente ao ano de 2011).

A colaboração da SABESP foi fundamental, com o fornecimento de informações gerenciais valiosas que auxiliarão nas etapas de planejamento deste PMSB. Nos itens que se seguem estão detalhados os aspectos acima referidos.

Os Sistemas de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário do Município de Várzea Paulista são operados e mantidos pela SABESP em conjunto com os sistemas do município vizinho, Campo Limpo Paulista. Dessa forma, em alguns aspectos, sobretudo gerenciais é difícil separar os dados específicos do SAA e SES de Várzea Paulista, porém, será identificado no texto, que os dados referem-se aos dois sistemas, quando for o caso.

5.1. ATENDIMENTO COM ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Na tabela a seguir são apresentadas informações disponíveis no SNIS referentes à população atendida e os índices de atendimento com os serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário. Utilizaram-se das informações disponíveis para os últimos 05 anos de publicação do SNIS (2007-2011) e também dos dados atuais passados pela SABESP (2013).

Tabela 8 - Índices de Atendimento de Água e Esgoto.

ÍNDICES DE ATENDIMENTO (PERCENTUAL)	ANO DE REFERÊNCIA					
	2007 (*)	2008 (*)	2009 (*)	2010 (*)	2011 (*)	2013 (**)
Índice de atendimento urbano de água	81,4	78,5	78,8	86,5	87,7	96,6
Índice de atendimento total de água	80,96	78,06	78,41	86,51	87,73	96,66

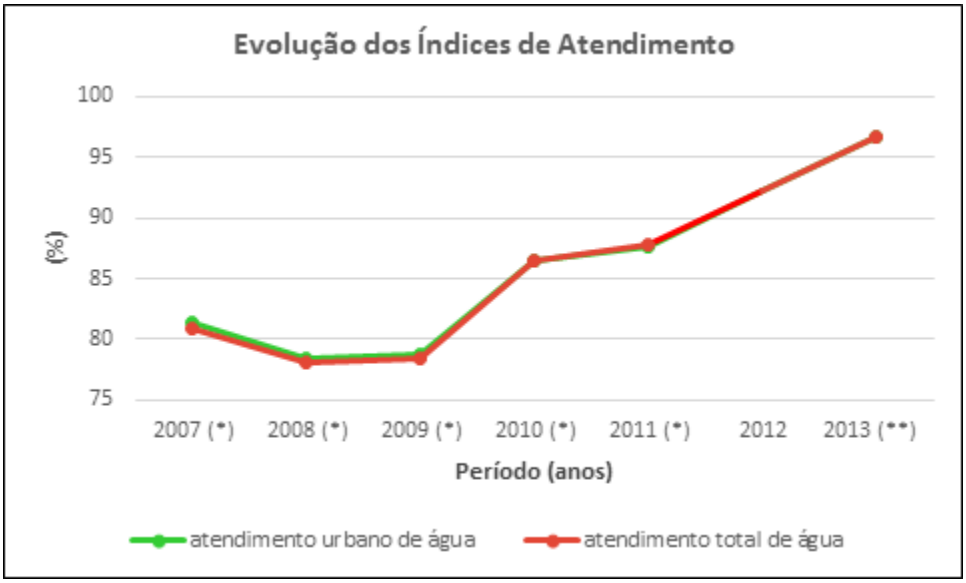
Fonte: (*) SNIS, (**) SABESP.

Na tabela pode-se observar que o índice de atendimento urbano de água teve uma queda no ano de 2008, atingindo valor mais baixo de 78%. No ano de 2009 observamos um aumento representativo próximo a 9%, já para o ano de 2011 o aumento foi pouco superior a 1% chegando a 87,70%.

O gráfico a seguir mostra a evolução dos índices de atendimento.

Estes fatores mostram que houve um grande investimento de 2009 para 2010, porém estes investimentos não foram suficientes para acompanhar o crescimento populacional, deixando cerca de 12,3% da população sem atendimento de água.

Gráfico 1 - Evolução dos Índices de Atendimento Urbano de Água.



Fonte: SNIS, SABESP.

5.2. ECONOMIAS, LIGAÇÕES E EXTENSÕES DE REDE

Na tabela a seguir são apresentadas as evoluções das economias e das ligações de água no período de 2007 a 2010 obtidas do SNIS, e, 2013 fornecidas pela SABESP.

Tabela 9 - Economias, Ligações e Extensões de Redes de Água.

INFORMAÇÃO	ANO DE REFERÊNCIA					
	2007 (*)	2008 (*)	2009 (*)	2010 (*)	2011 (*)	2013 (**)
Quantidade de economias ativas de água [economia]	26.487	27.314	28.224	29.480	30.653	34.044
Quantidade de economias residenciais ativas de água micromedidas [economia]	24.904	25.754	26.599	27.801	28.749	32.722
Quantidade de ligações totais de água [ligação]	24.447	25.329	26.287	27.340	28.269	31.035
Quantidade de ligações ativas de água [ligação]	23.200	23.918	24.786	25.891	26.879	29.724
Quantidade de ligações ativas de água micromedidas [ligação]	23.188	23.912	24.783	25.890	26.872	29.724
Quantidade de economias residenciais ativas de esgoto [economia]	22.620	23.613	24.595	25.537	26.633	28.919
Extensão da rede de água [km]	210,27	210,27	210,27	210,27	210,27	228,0

Fonte: (*) SNIS, (**) SABESP. ND - NÃO DISPONÍVEL

Na tabela a seguir apresentam-se as economias e ligações de água atualmente existentes, discriminadas por categoria.

Tabela 10 - Economias e Ligações de Água - Ano 2013.

CATEGORIA	ECONOMIAS	LIGAÇÕES DE ÁGUA
Residencial	32.722	28.321
Mista	0	544
Comercial/Serviços	2.138	1.601
Público	120	120
Industrial	219	212
Grandes Consumidores	3	3
Total	35.202	30.801

Fonte: SABESP, 2013.

Das informações fornecidas pode-se verificar que:

- As economias e ligações de água nas categorias residencial e comercial/serviços, representam conjuntamente cerca de 97,1% do total;
- As economias e ligações industriais de água representam cerca de 0,6% do total;
- Existem no município 03 consumidores enquadrados na categoria de grande consumidor, responsáveis pelo consumo total médio de 6.700 m³/mês.

Além das informações descritas acima, obtiveram-se do SNIS alguns indicadores importantes que caracterizam os sistemas de água e esgoto, e que serão importantes nas fases seguintes do plano. Tais indicadores são descritos a seguir.

- Densidade de economias de água por ligação = 1,14 [econ./lig.];
- Participação das economias residenciais de água no total das economias = 92,9%;
- Extensão da rede de água por ligação = 7,40 [m/lig.].

5.3. VOLUMES PROCESSADOS DE ÁGUA

No ano de 2013 o volume de água tratado no município de Várzea Paulista foi de 6.946.224 m³, correspondente a uma vazão média de 260,00 l/s.

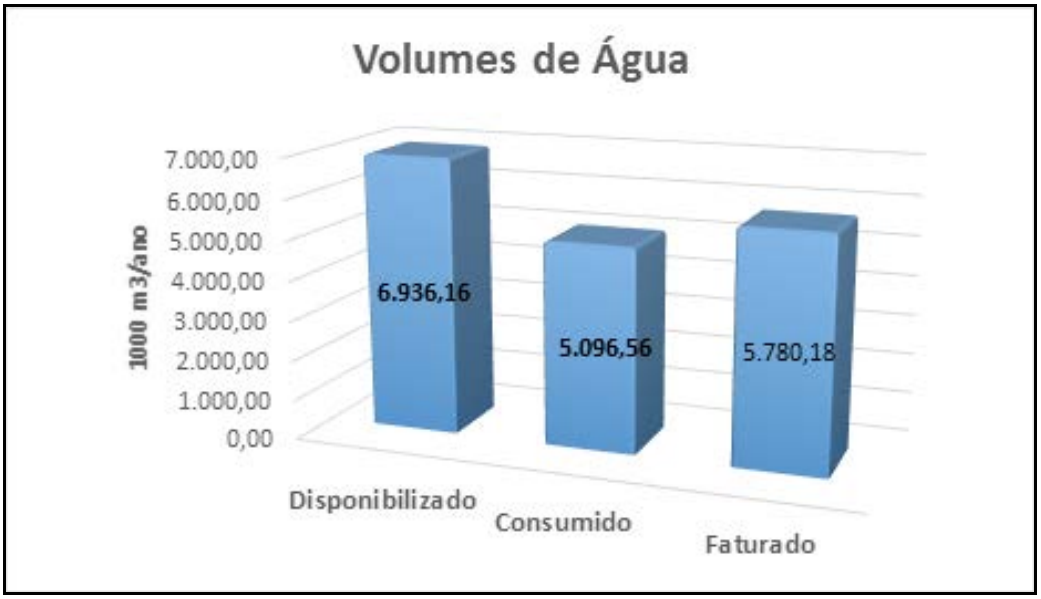
Tabela 11 - Volumes Processados de Água.

VOLUMES DE ÁGUA (1000 m³/ano)	ANO DE REFERÊNCIA					
	2007 (*)	2008 (*)	2009 (*)	2010 (*)	2011 (*)	2013 (**)
Produzido	7.290,33	6.914,54	6.903,42	7.321,70	7.444,56	6.946,22
De Serviço	300,5	285,07	222,34	107,4	23,0	10,06
Disponibilizado para consumo	6.989,83	6.629,47	6.681,08	7.214,30	7.421,56	6.936,16
Consumido	3.918,28	4.058,13	4.106,37	4.310,50	4.672,27	5.096,56
Faturado	4.493,14	4.643,82	4.715,94	4.963,00	5.294,51	5.780,18
Volume de água macromedido	7.290,32	6.914,54	6.903,42	7.321,71	7444,54	6.946,22
Volume micromedido nas econ. resid. ativas de água	3.505,90	3.625,68	3.711,23	3.898,30	4.217,75	4.585,94

Fonte: SABESP. ND - NÃO DISPONÍVEL

No gráfico que se segue é possível visualizar a relação entre o volume consumido e o que foi efetivamente faturado.

Gráfico 2 - Volumes Processados de Água - Ano 2013.



Fonte: SABESP.

Com relação à capacidade de produção em relação à demanda, as condições atuais são as seguintes:

- Demanda média de água (referência-2013) incluindo as perdas: 240,41 l/s;
- Capacidade de produção com a ETA Palmeiras: 90,0 l/s;
- Total de Água Importada de Campo Limpo Paulista: 180,0 l/s;
- Total de Água Importada da DAE Jundiaí: 20,0 l/s.

Observa-se que a ETA Palmeiras possui capacidade de tratamento maior do que a vazão que trata diariamente, em torno de 40,0 l/s. Isso ocorre, pois, de acordo com os dados da SABESP, o custo operacional de tratamento e transporte de água vinda de Campo Limpo Paulista para o SAA de Várzea Paulista é menor do que o custo operacional do tratamento de vazão maior na ETA Palmeiras, porém, quando identifica-se a necessidade de se aumentar o tratamento nessa

ETA devido ao aumento da demanda ou problemas operacionais na ETA Campo Limpo Paulista, esse aumento é realizado até o limite da capacidade da ETA Palmeiras.

Quanto à água adquirida da DAE Jundiaí, existe um contrato fechado de fornecimento de volume de água mensal de, no mínimo 50.000 m^3/mês, até o limite de 100.000 m^3/mês e, portanto, não é economicamente vantajoso à SABESP a produção de água na ETA Palmeiras diminuindo a importação via Jundiaí (o contrato com o DAE termina em 2017). Mesmo que a SABESP encerrasse o contrato, a capacidade dos mananciais que abastecem a ETA Palmeiras na época de estiagem é reduzida de tal forma que o sistema necessita da água de Jundiaí para suprir sua demanda.

Outras informações importantes obtidas são:

- Todo o volume de água produzido ou importado foi macromedido;
- Todo o volume de água consumido foi micromedido.

5.4. CONTROLE DAS PERDAS

Há muito tempo, perdas de água e energia tem sido um problema crônico nos sistemas de abastecimento de água do Brasil. Dados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) 2011 indicam que a média nacional de perdas de faturamento é de 38,8%.

No município de Várzea Paulista, a estimativa da SABESP é de que o Índice de Perdas esteja em torno de 28,7%, tendo sido possível observar que esse índice vem caindo ao longo dos anos, conforme informações obtidas do SNIS, apresentadas na tabela a seguir.

O programa Reágua do Governo do Estado também está realizando investimentos através de contrato com a SABESP para redução dos índices de Perdas de Água em Várzea Paulista (em conjunto com Campo Limpo Paulista), através de diversas medidas de melhorias do sistema, que vem auxiliando na redução do índice total de perdas desses sistemas.

Tabela 12 - Evolução dos Indicadores de Perdas.

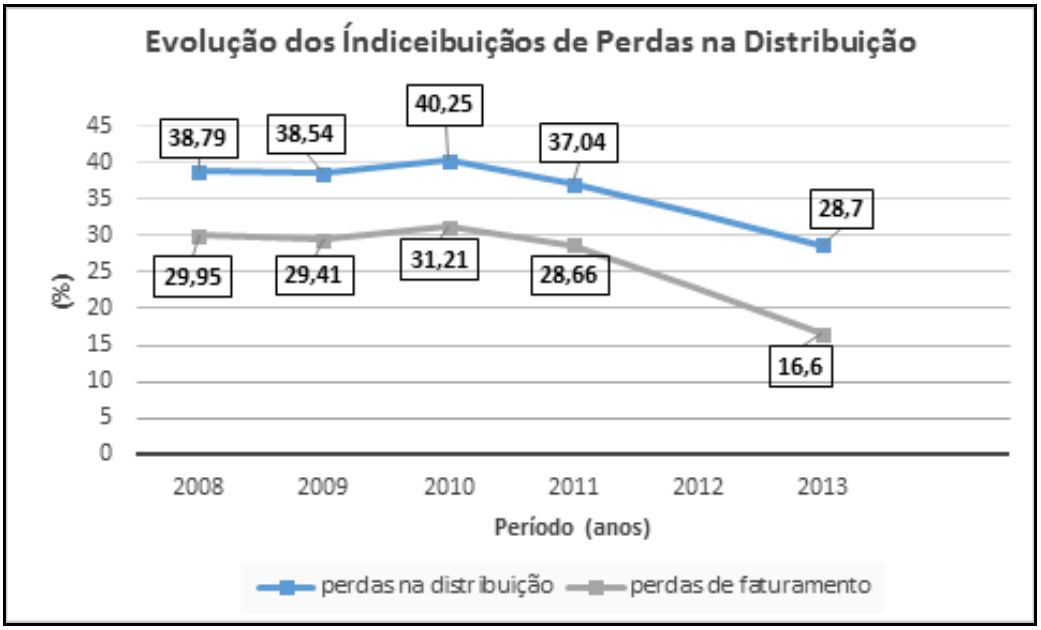
INDICADORES DE PERDAS	ANO DE REFERÊNCIA					
	2007 (*)	2008 (*)	2009 (*)	2010 (*)	2011 (*)	2013 (**)
Índice de perdas na distribuição [percentual]	ND	38,79	38,54	40,25	37,04	28,7
Índice de perdas por ligação [l/dia/lig.]	ND	299,03	289,67	313,97	285,48	176,00
Índice de perdas de faturamento [percentual]	ND	29,95	29,41	31,21	28,66	16,6
Índice bruto de perdas lineares [m³/dia/Km]	ND	33,5	33,55	37,84	35,82	24,31

Fonte: (*) SNIS, (**) SABESP. ND - NÃO DISPONÍVEL

Com base nos dados da tabela acima é possível verificar que o índice de perdas reais percentuais tem baixado nos últimos anos, chegando a valores em torno de 28,7% em 2013, e o índice de perdas por ligação chegou a 176,0 l/lig./dia.

No gráfico a seguir é apresentada a evolução do índice de perdas percentual no período 2008 a 2013.

Gráfico 3 - Evolução do Índice de Perda na Distribuição.



Fonte: SNIS, SABESP.

Conforme se pode observar, os valores das perdas totais vêm se mantendo elevados, próximos a média nacional, o que demandará esforços da SABESP para reduzi-los a níveis mais compatíveis, em torno de 25%. Na fase seguinte do presente plano serão propostas medidas neste sentido.

5.5. CONSUMO PER CAPITA

O consumo per capita é um dos parâmetros importantes para se avaliar a qualidade do abastecimento de água de uma cidade. Esse parâmetro é extremamente variável e depende de diversos fatores, destacando-se o padrão de consumo de cada localidade e a disponibilidade de água em condições de vazão e pressão adequadas no cavalete de cada consumidor.

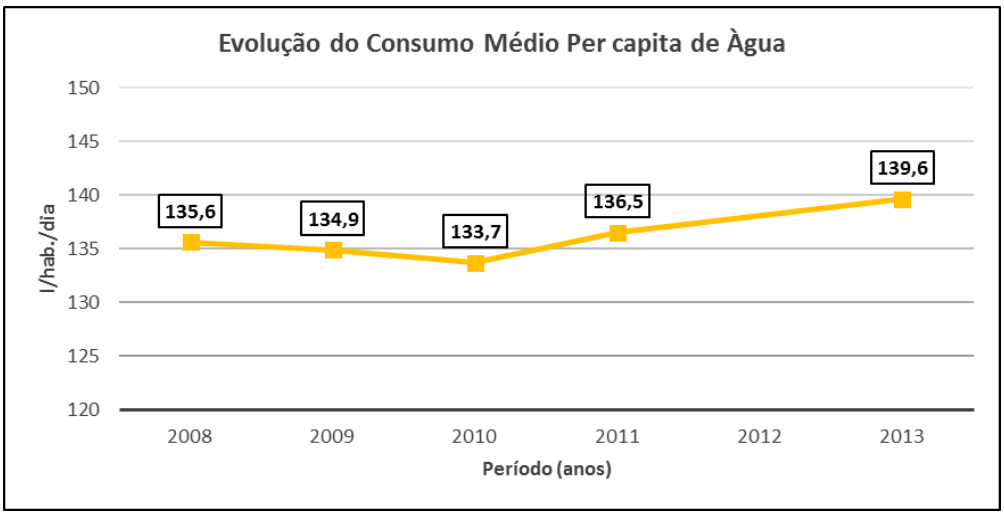
No gráfico a seguir é apresentada a evolução do consumo per capita no município de Várzea Paulista, no período 2008 a 2011.

Tabela 13 - Consumo médio per capita de água.

ANO DE REFERÊNCIA	2008	2009	2010	2011	2013
Consumo médio per capita de água (l/hab./dia)	135,6	134,9	133,7	136,5	139,6

Fonte: SNIS.

Gráfico 4 - Evolução do Consumo Médio Per Capita de Água.



Fonte: SABESP.

Conforme se pode observar no gráfico, o comportamento do consumo médio per capita reflete uma melhoria na disponibilidade hídrica para a população, os valores ficaram abaixo dos valores médios observados para sistemas bem gerenciados. Esse baixo consumo pode estar associado ao fato de que boa parte dos trabalhadores de Várzea Paulista trabalham em outras cidades da Região e na Capital.

5.6. MEDIÇÃO E CONTROLE DE VAZÃO

Para um gerenciamento eficiente do sistema de abastecimento de água, buscando o melhor desempenho na apropriação dos volumes produzidos e entregues para consumo, bem como no controle e redução de perdas, é necessário que se disponha de um adequado sistema de medição e controle de vazões.

Neste sentido, a macromedição e a micromedição tem papel fundamental. Os principais indicadores destes processos são: o índice de macromedição e o índice de hidrometração.

Na tabela a seguir é apresentada a evolução dos indicadores de medição e controle de vazão para o município de Várzea Paulista.

Tabela 14 - Indicadores de Medição e Controle de Vazão.

INDICADORES MEDIÇÃO E CONTROLE DE VAZÃO	ANO DE REFERÊNCIA					
	2007 (*)	2008 (*)	2009 (*)	2010 (*)	2011 (*)	2014 (**)
Índice de hidrometração [percentual]	99,96	99,96	99,98	99,99	99,98	99,98
Índice de micromedição relativo ao volume disponibilizado [percentual]	ND	61,2	61,46	59,75	62,94	71,30
Índice de macromedição [percentual]	ND	100	100	100	100	100

Fonte: (*) SNIS, (**) SABESP. ND - NÃO DISPONÍVEL

- Micromedição:

Conforme indicado na tabela acima, o índice de hidrometração manteve-se próximo a 100%, o que significa que, apenas uma pequena parcela de ligações ativas de água não possui hidrômetro, e basicamente todo o volume consumido pelos usuários é micromedido. Já o índice

de micromedição em relação volume disponibilizado, que está na faixa de 61%, é uma medida indireta do índice de perdas percentual, que se encontra no mesmo nível de grandeza.

Vale lembrar que, manter um índice de micromedição próximo a 100% apesar de ser uma medida necessária, não é suficiente para garantir a qualidade da apropriação do volume consumido, sendo necessárias outras medidas complementares, tais como:

- Troca periódica do parque de hidrômetros, em função da perda de precisão que ocorre com o tempo de uso, e em função de sua vida útil, que é da ordem de 05 anos. Normalmente adotam-se períodos de substituição de hidrômetros, em função da capacidade de cada um;
- Dimensionamento adequado dos hidrômetros, em função de sua faixa de consumo, para minimizar os problemas da submedição, que são agravados pelo efeito das caixas d'água.

Nos hidrômetros que trabalham abaixo de determinada faixa inferior, o erro de medição tem a tendência de ser elevado e negativo.

- Parque de Hidrômetros:

Conforme apresentado anteriormente, a qualidade da micromedição tem intima relação com a qualidade do parque de hidrômetros instalados. Deste modo, é muito importante a gestão do parque de hidrômetros do município.

Em primeiro lugar é necessário que se tenha um banco de dados com as informações mais importantes sobre o parque de hidrômetros, tais como:

- Idade dos hidrômetros;
- Quantidade por faixa de diâmetro, distinguindo os que atendem a pequenos e grandes consumidores;
- Tipos de uso: residencial, comercial e industrial;
- Marca, classe de precisão, etc.

Em segundo lugar é preciso ter um programa de substituição periódica do parque de hidrômetros, levando-se em conta a idade, a vida útil, o grau de importância em termos de volume apropriado, etc.

No município de Várzea Paulista esses aspectos têm sido observados, sendo que a SABESP mantém um programa de substituição de hidrômetros a cada 06 anos (tempo máximo).

- Macromedição e Pitometria:

Outro fator igualmente importante para o gerenciamento eficiente do sistema de abastecimento de água em suas diversas fases, e o controle e redução de perdas, é a macromedição.

Conforme indicado na tabela acima, o índice de macromedição tem sido mantido próximo a 100% nos últimos anos. Isto significa que os macromedidores existentes são, em conjunto com a micromedição, suficientes para a apropriação dos volumes nas diversas fases dos processos de produção e distribuição da água tratada.

Entretanto, como o sistema de distribuição não é setorizado, serão necessárias medidas para implantação de Distritos de Medição e Controle (DMC's), para garantir o adequado controle e redução das perdas físicas.

Para a manutenção da qualidade da macromedição são necessárias diversas ações, entre as quais, a execução de ensaios pitométricos periódicos.

No município de Várzea Paulista, não existe equipe e nem equipamentos para realizar ensaios de pitometria, porém, a SABESP tem requisitado a equipe da própria da SABESP, que fica em Itatiba, e atende a toda a Unidade de Negócios Capivari-Jundiaí.

5.7. QUALIDADE DA ÁGUA

A SABESP disponibilizou informações sobre o resultado do monitoramento da qualidade da água realizado no ano de 2013 para Várzea Paulista. Foram monitorados os parâmetros pH, Cloro Livre, Turbidez, Fluoreto, Coliformes Fecais e E. Coli.

Foram realizados cerca de 8.700 analises no laboratório da SABESP em Campo Limpo Paulista, sendo os principais resultados obtidos discriminados a seguir:

- Média do pH (final) foi 7,0 (referência é > 6,0 e < 9,5);
- Média do Cloro Livre foi 1,51 mg/L (referência é < 2,0 mg/L);
- Média da Turbidez (final) foi 0,38 UT (referência é < 5 UT);
- Média do Fluoreto foi 0,66 mg/L (referência é > 0,6 e < 0,8 mg/L).

Foram realizadas cerca de 4.900 analises na rede de distribuição, sendo os principais resultados obtidos discriminados a seguir:

- Média do pH (final) foi 7,0 (referência é > 6,0 e < 9,5);
- Média do Cloro Livre foi 1,20 mg/L (referência é < 2,0 mg/L);
- Média da Turbidez (final) foi 0,74 UT (referência é < 5 UT);
- Média do Fluoreto foi 0,67mg/L (referência é > 0,6 e < 0,8 mg/L).

Foram realizados cerca de 1.400 ensaios de Coliformes Totais, sendo que 05 (cinco) amostras apresentaram resultado positivo para Coliformes Totais e não houve nenhuma ocorrência de Escherichia Coli.

Com base nos parâmetros monitorados, é possível constatar que a água distribuída em 2013, esteve em condições de potabilidade adequada e em conformidade com a Portaria MS 2914/11. Indicadores coletados do SNIS indicam que os parâmetros de cloro residual, turbidez, coliformes totais e fecais, estiveram adequados, conforme observado na Tabela 15.

Tabela 15 - Indicadores de Qualidade de Água Conforme o SNIS.

INDICADORES DE QUALIDADE DA ÁGUA (SNIS)	ANO DE REFERÊNCIA					
	2007 (*)	2008 (*)	2009 (*)	2010 (*)	2011 (*)	2013 (**)
IN075 - Incidência das análises de cloro residual fora do padrão [percentual].	0,6	0,45	0,93	0,11	0,32	ND
IN076 - Incidência das análises de turbidez fora do padrão [percentual].	5,98	2,25	4,37	0,38	0,11	ND
IN084 - Incidência das análises de coliformes totais fora do padrão [percentual].	0,12	1,48	0,92	0,23	1,12	ND
IN079 - Índice de conformidade da quantidade de amostras - cloro residual [percentual].	98,57	105,83	100,94	100	107,08	ND
IN080 - Índice de conformidade da quantidade de amostras - turbidez [percentual].	121,87	116,23	119,27	408,85	436,27	ND
IN085 - Índice de conformidade da quantidade de amostras - coliformes totais [percentual].	97,98	104,4	101,64	103,4	101,71	ND

Fonte: (*) SNIS, (**) SABESP. ND - NÃO DISPONÍVEL

É importante esclarecer que, somente estes parâmetros podem não ser suficientes para constatar outros problemas com a qualidade da água, como gosto e odor, ocorrências de água suja, etc., que muitas vezes são constatados a partir da reclamação dos usuários. A SABESP monitora este tipo de reclamações, através de seus sistemas de atendimento aos consumidores, que impulsionam as medidas de melhoria da qualidade dos serviços prestados.

5.8. QUALIDADE DOS SERVIÇOS PRESTADOS

A avaliação da qualidade dos serviços prestados foi realizada com base nas informações de indicadores de qualidade dos serviços e reclamações dos usuários motivadas pela falta ou intermitência no fornecimento de água, e aspectos de qualidade da água distribuída, tais como: gosto e odor, água suja, roupas manchadas pela presença de ferro e manganês, etc.

A seguir são apresentadas as informações existentes sobre as reclamações quanto à prestação dos serviços de água pela SABESP, fornecidas pela própria SABESP e dados constantes do SNIS.

A. Reclamações de Falta D'Água:

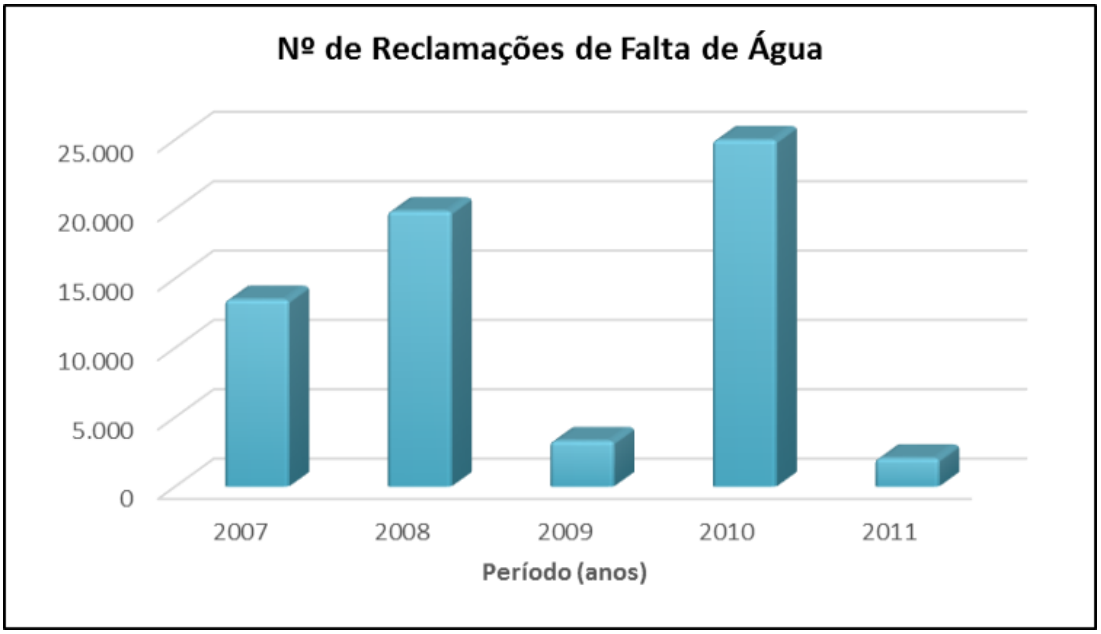
As informações sobre falta d'água que ocorreram nos anos de (2007 a 2011). Estas informações estão resumidas na tabela a seguir e podem também ser visualizadas no gráfico que se segue.

Tabela 16 - Reclamações de Falta D'Água (2007 a 2011).

ANO DE REFERÊNCIA	2007 (*)	2008 (*)	2009 (*)	2010 (*)	2011 (*)
Nº de Reclamações	13.485	19.863	3.302	25.464	2.050

Fonte: SNIS.

Gráfico 5 - Distribuição das Reclamações de Falta D'Água (2007 a 2011).



Fonte: SNIS.

Pode-se observar um pico de reclamações em 2010 logo após uma representativa queda em 2009, tal fato está relacionado ao aumento de atendimento do serviço de água em 10% conforme mostrado em tópicos anteriores, portanto após a expansão e a estabilidade no atendimento vimos que em 2011 as reclamações diminuíram, ficando próximas aos valores de 2009.

B. Outros Indicadores de Qualidade dos Serviços:

Existem outros indicadores de qualidade dos serviços prestados utilizados pelo SNIS, conforme indicados na tabela a seguir, que auxiliam na compreensão do funcionamento geral do sistema e da qualidade dos serviços prestados pela SABESP.

Tabela 17 - Indicadores de Qualidade dos Serviços de Água e Esgoto conforme SNIS.

INDICADORES DE QUALIDADE (SNIS)	ANO DE REFERÊNCIA					
	2007 (*)	2008 (*)	2009 (*)	2010 (*)	2011 (*)	2013 (**)
IN071 - Economias atingidas por paralisações [econ./paralis.]	ND	9.943	398	50	1.468	980
IN072 - Duração média das paralisações [horas/paralis.]	ND	7	20	20	12,87	6,0
IN073 - Economias atingidas por intermitências [econ./interrup.]	579	106	179	ND	ND	450
IN074 - Duração média das intermitências [horas/interrup.]	1,5	4,02	1,68	ND	ND	1,5
IN083 - Duração média dos serviços executados [hora/serviço]	30,6	3	43,21	55,08	27,52	19,0

Fonte: (*) SNIS, (**) SABESP. ND - NÃO DISPONÍVEL

A SABESP mantém o registro das principais ocorrências com os serviços de água, que permitem avaliar a qualidade dos serviços prestados. Na tabela a seguir são apresentadas as principais ocorrências registradas no ano de 2013.

Tabela 18 - Ocorrências com os serviços de Água – 2013.

OCORRÊNCIAS	QUANTIDADE	PERCENTUAL
Vazamento de Água	1.293	47,98%
Vazamento na Rede	91	3,38%
Falta de Água	680	25,23%
Pressão Fraca no Cavalete	585	21,71%
Qualidade da Água	46	1,71%
Total de Ocorrências Atendidas	2.695	100,00%

Fonte: SABESP.

Da tabela acima, pode-se verificar que existiram 2.695 ocorrências no período, sendo que:

- As ocorrências de vazamentos de água representaram 51% do total;
- As ocorrências com falta d'água representaram 25% do total;
- As reclamações a respeito de água suja representaram apenas 1,71% do total.

C. Principais Serviços Executados:

Na tabela seguir são apresentados os principais serviços executados pela SABESP no ano de 2013, referentes aos serviços de água.

Tabela 19 - Principais Serviços Executados – 2013.

SERVIÇOS	QUANTIDADE
Ligação de Água	1.812
Instalação de Hidrômetro	5.951
Execução de Ramal de Água	1.466
Execução/Mudança de Cavalete	2.595
Serviços Complementares de Água	4

Fonte: SABESP.

Da tabela acima pode-se destacar:

- Ligações de água: 1.812 novas ligações, correspondente a 5,64% das ligações de água existentes;
- Instalação de Hidrômetro: instalação de 5.951novos hidrômetros, o que corresponde a 18,5% do total de ligações de água;
- Execução/ Mudança de Cavalete: 2.595 novos cavaletes correspondentes a 8,1 dos cavaletes de ligações existentes.

5.8.1. Programas de Gestão e Operacionais para o SAA

No presente item serão apresentados alguns aspectos relevantes sobre o planejamento e a gestão do fornecimento de água, por parte do operador dos sistemas, que é a SABESP.

Para tanto serão considerados os seguintes aspectos:

- Programas existentes;
- Estudos e projetos existentes e com planejamento futuro;
- Obras em andamento;
- Investimentos realizados e futuros.

a) Programas.

Ao que se pode observar das informações coletadas sobre a prestação de serviços de água e esgoto no município de Várzea Paulista, pode-se constatar deficiências no planejamento e gestão de programas de melhoria dos sistemas, tais como:

- Programa de Controle e Redução de Perdas;
- Programa de Pesquisa e Reparo de Vazamentos Invisíveis;
- Programa de Acompanhamento de Mananciais e outros cursos d'água;
- Programas de Fiscalização e detecção de ligações clandestinas de água e esgoto;
- Programas de Educação Ambiental voltados para o conhecimento e uso adequado das unidades que compõem os sistemas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário.

b) Estudos e Projetos.

- Existem estudos para implantação de um novo Reservatório de Água Tratada metálico 1.500 m³ na Zona Norte do município, provavelmente na área do Aterro Sanitário desativado do CIAS, em discussão com a CETESB.
- Estudos para um novo reservatório em concreto com capacidade de 2.000 m³ no Jardim Felicidade (em parceria com o Empreendedor) destinado ao atendimento a um novo loteamento no local, associado a uma nova elevatória e à adutora de 600 mm que está sendo realizada para melhoria do SAA de Várzea Paulista.
- Projeto pronto para construção de um novo reservatório metálico de 4.500 m³ no Centro de Reservação Promeca, com a intenção de se paralisar o existente para sua posterior recuperação.
- Existem estudos para implantação de redes no Bairro do Gauchinha, na região do Promeca.

c) Obras e Investimentos.

Conforme comentado, existe em andamento a obra de uma adutora de DN 600mm, em FoFo que liga ETA Campo Limpo até a ETA/Reservatório Felicidade, que se destina a melhorar o abastecimento de Várzea Paulista.

Tabela 20 - Obras em Andamento.

TIPO DE OBRA	ANO	VALOR (R$)
Tratamento (ampliação)	-	-
Adução (ampliação)	2013/2014	4.000.000,00
Reservação (ampliação)	-	-
Rede (ampliação)	-	-
Total		4.000.000,00

Fonte: SABESP.

- Investimentos Realizados:

Coletaram-se informações do SNIS para o período compreendido entre 2007 e 2011, complementadas pelas informações passadas pela SABESP para o período compreendido entre 2012 e 2013, referente aos investimentos realizados. Estes investimentos estão discriminados na tabela abaixo.

Tabela 21 - Investimentos Realizados.

INFORMAÇÕES FINANCEIRAS DE DESPESAS	ANO DE REFERÊNCIA					
	2008 (*)	2009 (*)	2010 (*)	2011 (*)	2012 (**)	2013 (**)
Investimento realizado em abastecimento de água [R$/ano]	2.560.816,72	3.382.060,87	1.270.687,93	4.635.196,27	1.573.207,65	3.630.165,87
Investimento realizado em esgotamento sanitário [R$/ano]	2.567.112,38	464.182,06	1.090.115,52	23.504.202,98	53.687.227,77	9.736.406,73
Outros investimentos [R$/ano]	409.623,74	42.755,24	0	6.446,25	140.382,22	27800,52
Total dos Investimentos [R$/ano]	5.537.552,84	3.888.998,17	2.360.803,45	28.145.845,50	55.400.817,64	13.394.373,12

Fonte: (*) SNIS, (**) SABESP. ND - NÃO DISPONÍVEL

- Investimentos Futuros Previstos:

As obras que estão previstas são todas para melhoria do abastecimento de água, com a implantação de redes de água em bairros que antigamente eram considerados como bairros de chácaras. Essas obras serão realizadas conjuntamente entre a SABESP e a PM Várzea Paulista nos seguintes bairros:

- Chácaras Araçari;
- Chácaras São Guido;
- Chácaras Paulista;
- Chácaras Clube Castanheira;
- Chácaras Gauchinha;
- Portal das Azaleias.

O total dos investimentos previstos para o sistema de água é de R$ 9,68 milhões. Ver tabela abaixo.

Tabela 22 - Investimentos Futuros Previstos.

OBJETO	ANO	VALOR (R$)
Captação	-	-
Tratamento	-	-
Adução	-	-
Estação Elevatória	-	-
Reservação	2015	7.880.000,00
Rede	2014	800.000,00
Total		9.680.000,00

Fonte: SABESP.

5.9. DESEMPENHO ECONÔMICO-FINANCEIRO E COMERCIAL

A avaliação do desempenho econômico-financeiro e comercial foi feita com base em informações e indicadores de receita, despesas, arrecadação e inadimplência, conforme apresentado a seguir.

Apresentam-se algumas informações do Sistema de Esgotamento Sanitário neste item devido ao fato de que, como o prestador é o mesmo, e existe o aproveitamento da equipe e de recursos administrativos e financeiros para gerenciamento de ambos os sistemas conjuntamente, a avaliação do desempenho econômico-financeiro e comercial deve considerar os aspectos da operação como um todo.

A. Receitas e Despesas:

Nas tabelas que se seguem é apresentada a evolução das receitas e despesas nos anos de 2007 a 2011 disponíveis no SNIS. As informações referentes aos anos de 2012 e 2013 não foram disponibilizadas pela SABESP.

Tabela 23 - Evolução das Receitas.

INFORMAÇÕES FINANCEIRAS DE RECEITAS	ANO DE REFERÊNCIA					
	2007 (*)	2008 (*)	2009 (*)	2010 (*)	2011 (*)	2013 (**)
Receita operacional direta de água [R$/ano]	7.321.047,68	7.983.078,39	8.267.203,51	8.992.072,91	9.918.079,16	ND
Receita operacional direta de esgoto [R$/ano]	4.908.060,55	5.323.502,60	5.650.021,94	6.088.493,10	6.827.818,22	ND
Receita operacional indireta [R$/ano]	400.625,65	545.927,02	439.989,93	542.010,09	958.266,71	ND
Receita operacional total (direta + indireta) [R$/ano]	12.629.733,88	13.852.508,01	14.357.215,38	15.622.576,10	17.704.164,09	ND
Arrecadação total [R$/ano]	25.259.467,76	27.705.016,02	28.714.430,76	31.245.152,20	35.408.328,18	ND

Fonte: (*) SNIS, (**) SABESP. ND - NÃO DISPONÍVEL

Tabela 24 - Evolução das Despesas.

INFORMAÇÕES FINANCEIRAS DE DESPESAS	ANO DE REFERÊNCIA					
	2007 (*)	2008 (*)	2009 (*)	2010 (*)	2011 (*)	2013 (**)
Despesa com pessoal próprio [R$/ano]	5.110.652,47	5.188.247,85	5.862.611,06	5.456.803,60	7.008.946,38	ND
Despesa com produtos químicos [R$/ano]	189.650,99	291.442,29	465.474,76	567.656,68	860.272,73	ND
Despesa com energia elétrica [R$/ano]	1.873.862,29	1.748.581,39	1.727.011,03	1.932.019,24	2.037.630,79	ND
Despesa com serviços de terceiros [R$/ano]	1.119.323,43	2.395.277,19	2.739.644,51	2.344.357,52	2.157.987,07	ND
Despesas de exploração (DEX) [R$/ano]	11.049.568,69	12.720.821,13	14.559.879,08	13.094.044,35	15.405.610,23	ND
Despesas com juros e encargos do serviço da dívida [R$/ano]	556.269,72	586.949,23	548.632,38	633.784,82	1.542.404,62	ND
Despesas totais com os serviços (DTS) [R$/ano]	13.220.137,07	16.393.650,00	15.596.306,18	16.063.495,89	20.389.378,41	ND

Fonte: (*) SNIS, (**) SABESP. ND - NÃO DISPONÍVEL

Da mesma forma que as informações anteriores, foram obtidos indicadores financeiros do SNIS para os anos de 2007 a 2011, conforme apresentado na tabela e gráficos a seguir.

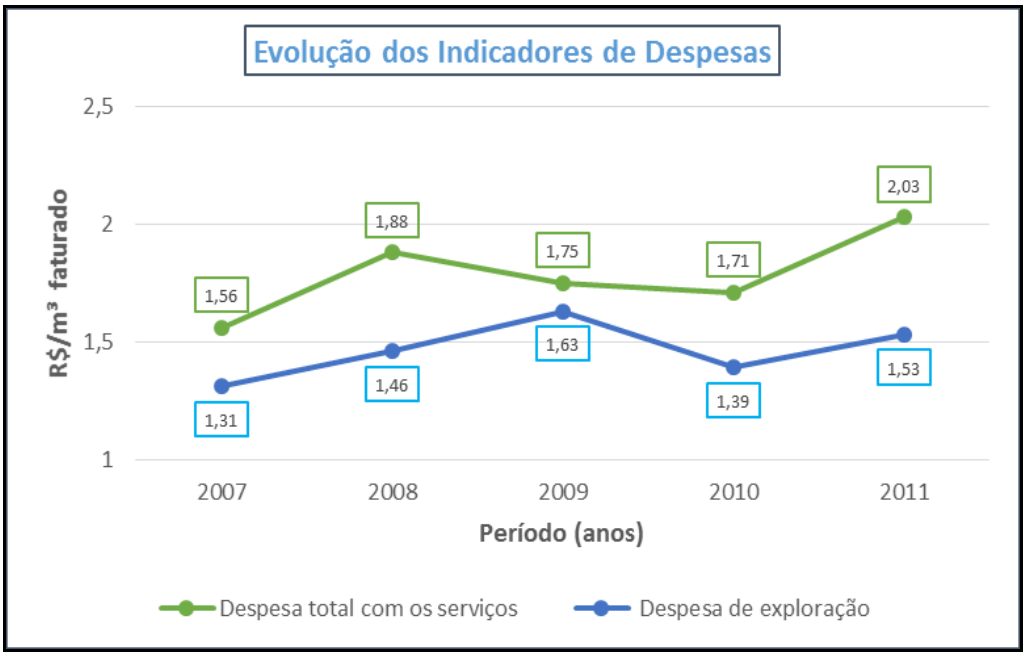
Tabela 25 - Indicadores Financeiros de Receita e Despesa.

INDICADORES DE QUALIDADE (SNIS)	ANO DE REFERÊNCIA					
	2007 (*)	2008 (*)	2009 (*)	2010 (*)	2011 (*)	2013 (**)
Despesa total com os serviços por m³ faturado [R$/m³]	1,56	1,88	1,75	1,71	2,03	ND
Despesa de exploração por m³ faturado [R$/m³]	1,31	1,46	1,63	1,39	1,53	ND
Índice de evasão de receitas [percentual]	3,97	4,42	3,76	4,05	5,1	ND
Tarifa média praticada [R$/m³]	1,45	1,52	1,56	1,6	1,67	ND
Tarifa média de água [R$/m³]		1,72	1,75	1,81	1,87	ND
Tarifa média de esgoto [R$/m³]	1,24	1,3	1,34	1,37	1,43	ND
Indicador de desempenho financeiro	92,5	81,17	89,23	93,88	82,13	ND

[percentual]						

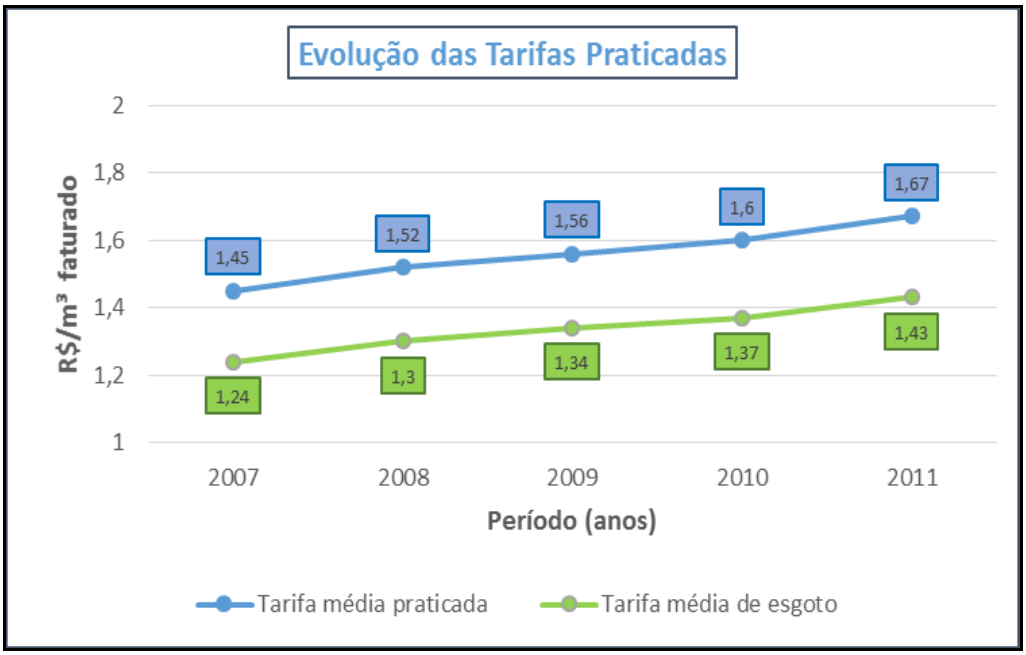
Fonte: (*) SNIS, (**) SABESP. ND - NÃO DISPONÍVEL

Gráfico 6 - Evolução dos Indicadores de Despesas.



Fonte: SNIS; SABESP.

Gráfico 7 - Evolução das Tarifas praticadas pela SABESP.



R. Guararapes, 1664 - Brooklin - 04561-003 - São Paulo - SP - Fone/Fax: +55 11 5103.2013 - bbengenharia@bbengenharia.com.br - www.bbengenharia.com.br

Fonte: SNIS; SABESP.

O gráfico permite observar que houve um aumento acentuado das despesas de exploração, no período 2007 - 2011, conforme indicam os valores do indicador DEX/m³ faturado.

A partir deste período o DEX/m³ supera a tarifa média praticada no período, denotando que o sistema encontra-se deficitário. Por exemplo, em 2010 a receita foi de R$ 4,3 milhões enquanto a despesa chegou a R$ 8,9 milhões, gerando um déficit de R$ 4,6 milhões.

B. Sistema Tarifário:

No município de Várzea Paulista o Sistema Tarifário segue o "regulamento do Sistema Tarifário da SABESP", conforme o Decreto Estadual nº 41.446 de 16 de dezembro de 1996, e de acordo com a Deliberação ARSESP nº 435, de 31 outubro de 2013.

A seguir são apresentados os preços das tarifas de água, por categoria de cliente, bem como dos demais serviços prestados.

Tabela 26 - Sistema Tarifário de Água.

RESIDENCIAL/SOCIAL	
QUANTIDADE (m³)	VALOR (R$)
Até 10 m³ mensais (mínimo)	5,70 /mês
De 11 a 20 m³	0,89 /m³
De 21 a 30 m³	1,93 /m³
De 31 a 50 m³	2,74 /m³
Acima de 50 m³	3,27 /m³

RESIDENCIAL/NORMAL	
QUANTIDADE (m³)	VALOR (R$)
Até 10 m³ mensais (mínimo)	16,82 /mês
De 11 a 20 m³	2,35 /m³
De 21 a 50 m³	3,61 /m³
Acima de 50 m³	4,31 /m³
-	-

COMERCIAL/SOCIAL	
QUANTIDADE (m³)	VALOR (R$)
Até 10 m³ mensais (mínimo)	16,88 /mês
De 11 a 20 m³	2,01 /m³
De 21 a 50 m³	3,26 /m³
Acima de 50 m³	3,80 /m³

COMERCIAL/NORMAL	
QUANTIDADE (m³)	VALOR (R$)
Até 10 m³ mensais (mínimo)	33,78 /mês
De 11 a 20 m³	4,00 /m³
De 21 a 50 m³	6,45 /m³
Acima de 50 m³	7,58 /m³

QUANTIDADE (m³)	INDUSTRIAL	PÚBLICO S/ CONTRATO	PÚBLICO C/ CONTRATO
	VALOR (R$)	VALOR (R$)	VALOR (R$)
Até 10 m³ mensais (mínimo)	33,78 /mês	33,78 /mês	25,31 /mês
De 11 a 20 m³	4,00 /m³	4,00 /m³	2,99 /m³

De 21 a 50 m³	6,45 /m³	6,45 /m³	4,86 /m³
Acima de 50 m³	7,58 /m³	7,58 /m³	5,67 /m³

Fonte: SNIS; SABESP.

- Preços dos Principais Serviços Prestados:

Os preços afixados pelos serviços são regulamentados pela Deliberação ARSESP nº 153 de 16 de julho de 2010, que "*Dispõe sobre a Homologação da Tabela de preços e prazos de serviços da SABESP*".

- Ligação de água e instalação de hidrômetro:

- Diâmetro até 32 mm e hidrômetro até 3m³/h sem reposição de pavimento. É cobrado o valor de R$ 100,00;
- Diâmetro até 32 mm e hidrômetro até 3m³/h com reposição de pavimento. É cobrado o valor de R$ 203,00.

Este serviço é gratuito quando se apresentam as seguintes situações:

- Primeira ligação de diâmetro mínimo para entidades assistenciais e hortas comunitárias;
- Ligação de diâmetro mínimo e categoria organizada sob a forma de mutirão;
- Ligação de diâmetro mínimo nas categorias social e favela;
- Ligações de diâmetro mínimo, da categoria residencial, para as casas populares construídas em lotes urbanizados situados em gleba doada pelo governo e destinadas à população de baixa renda;
- Conjuntos habitacionais verticalizados ou horizontalizados voltados para a população de baixa renda;
- Penalidades.

Art. 5º A ligação de água, a reforma da ligação de água, a mudança de cavalete, o desligamento e a religação de água, bem como a ligação de esgoto e o lançamento de águas pluviais no ramal de esgotos executados sem a devida autorização da DAS sujeitará o usuário ao corte do fornecimento de água e/ ou à interrupção da rede coletora de esgoto, além do pagamento de multa equivalente a R$ 460,00 (quatrocentos e sessenta reais).

Art. 6º A substituição de hidrômetros danificados, furtados ou com sua vida útil expirada será efetuada automaticamente pela DAS, com a cobrança do respectivo valor do usuário.

Art. 7º Os hidrômetros que tiverem seus lacres violados sujeitarão o proprietário ao pagamento de multa no valor correspondente a R$ 484,00 (quatrocentos e oitenta e quatro reais).

C. Evasão de Receitas:

A medida da evasão de receita ou inadimplência é feita pela diferença entre o valor da receita operacional total, que é o que foi faturado com a prestação dos serviços, e a arrecadação total, que é o que realmente é pago pelos usuários ao prestador dos serviços.

É usual representar-se a inadimplência como um percentual da receita total.

De acordo com as informações da SABESP, no município de Várzea Paulista a inadimplência em dezembro de 2013 estava em 25,48%.

5.9.1. Resumo da Análise do Desempenho da Prestação de Serviços

No quadro a seguir é apresentado um resumo dos principais aspectos analisados, relativos ao desempenho da prestação de serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

R. Guararapes, 1664 - Brooklin - 04561-003 - São Paulo - SP - Fone/Fax: +55 11 5103.2013 - bbengenharia@bbengenharia.com.br - www.bbengenharia.com.br

6. CARACTERIZAÇÃO FÍSICA DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

O Sistema de Abastecimento de Água de Várzea Paulista operado e mantido pela SABESP, desde 1998, e é integrado com o SAA de Campo Limpo Paulista, sendo que a Companhia Estadual, decidiu realizar as captações e sistemas de tratamento de água e também de esgotamento sanitário de forma interdependente por razões administrativas, técnicas e gerenciais.

Anteriormente a esse período, desde 1976, o sistema operado pelo DAE Várzea Paulista vinha apresentando muitos problemas de gestão e capacidade de investimento, e, por esse motivo, havia grande defasagem do atendimento de abastecimento de água à sua população, o que levou a Prefeitura a terceirizar sua operação para a SABESP.

Com as melhorias e investimentos realizados, o abastecimento de água à população de Várzea Paulista atualmente se dá pela utilização de mananciais superficiais, com captação nos mananciais de Várzea Paulista, recebimento de água bruta e tratada do sistema de Campo Limpo Paulista, e eventualmente, aquisição de água tratada junto ao DAE Jundiaí, quando necessário.

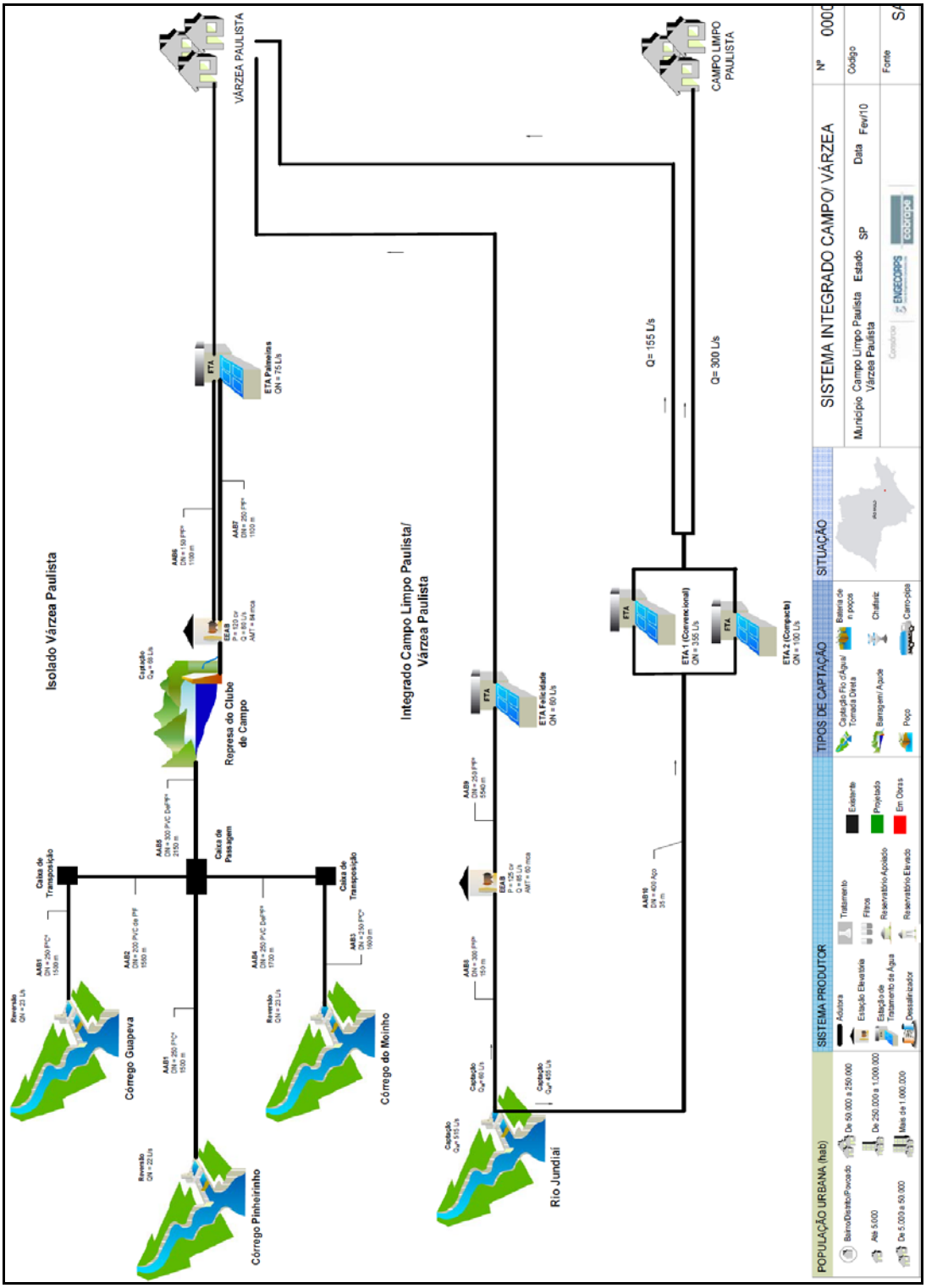
Em princípio, o sistema de captação de água de Várzea Paulista é constituído por 3 captações superficiais, sendo que existem 7 poços profundos que realizavam a exploração do aquífero subterrâneo Cristalino, e que se encontram desativados.

As captações em operação para o SAA são:

- Captação Guapeva, situada no entroncamento Jundiaí-São Paulo, mais especificamente nas proximidades da estrada Velha para São Paulo;
- Captação Moinho; localizada junto à foz do Córrego Mursa, próximo à rodovia Edgar Máximo Zamboto;
- Captação do Córrego Pinheirinho, localizada junto à represa do Clube de Campo de Várzea Paulista.

As figuras a seguir apresentam os croquis e esquemas gerais de funcionamento do SAA de Várzea Paulista.

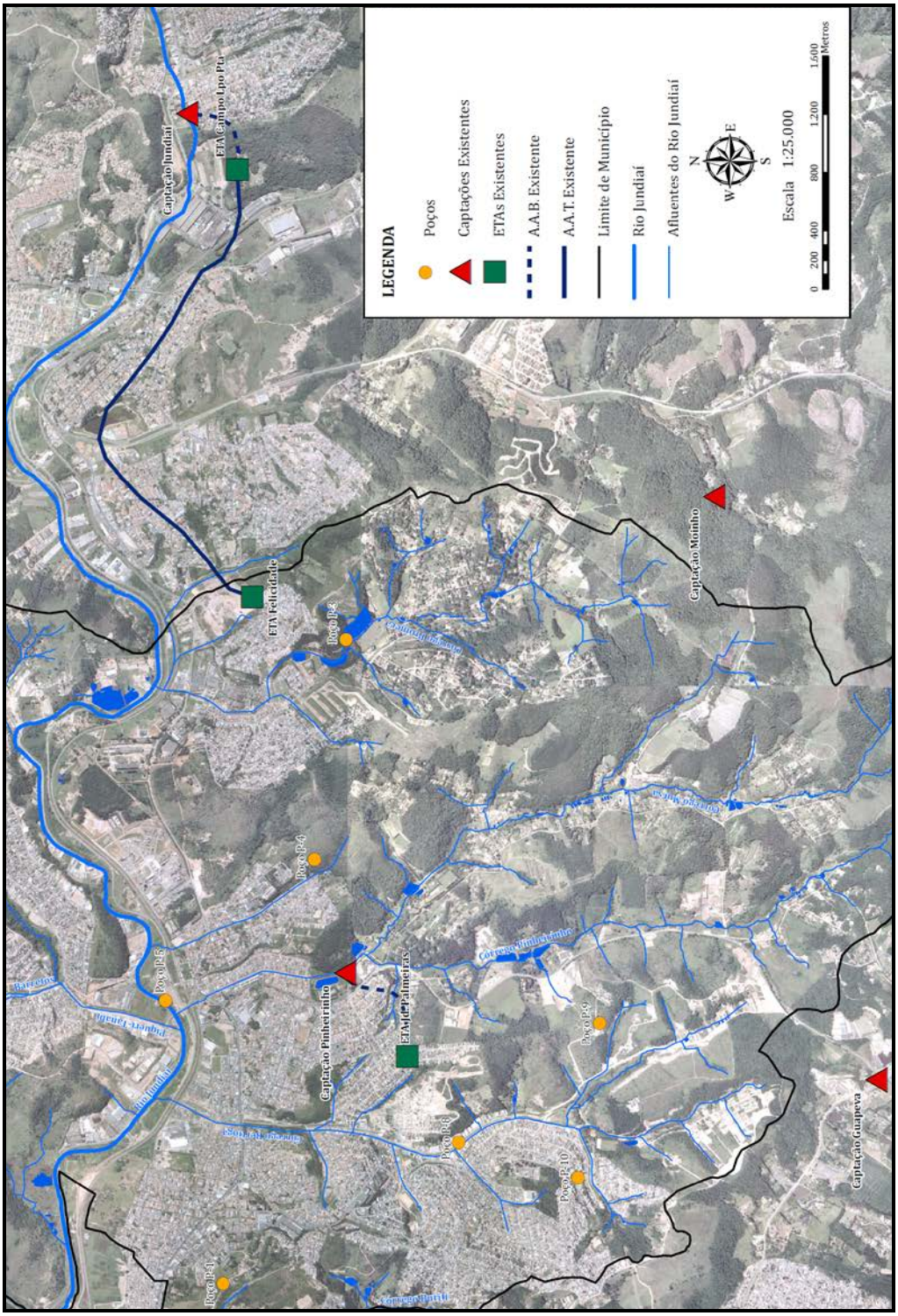
R. Guararapes, 1664 - Brooklin - 04561-003 - São Paulo - SP - Fone/Fax: +55 11 **5103.2013** - **bbengenharia@bbengenharia.com.br** - **www.bbengenharia.com.br**



Fonte: Adaptado do Atlas Abastecimento do Abastecimento de Água – ANA (2010).

Figura 12 - Croqui do funcionamento geral do SAA de Várzea Paulista.

R. Guararapes, 1664 - Brooklin - 04561-003 - São Paulo - SP - Fone/Fax: +55 11 5103.2013 - bbengenharia@bbengenharia.com.br - www.bbengenharia.com.br



Fonte: Plano Diretor de Gerenciamento dos Recursos Hídricos do Município de Várzea Paulista, 2012.

Figura 13 - Distribuição das Unidades do Sistema de Abastecimento de Água de Várzea Paulista.

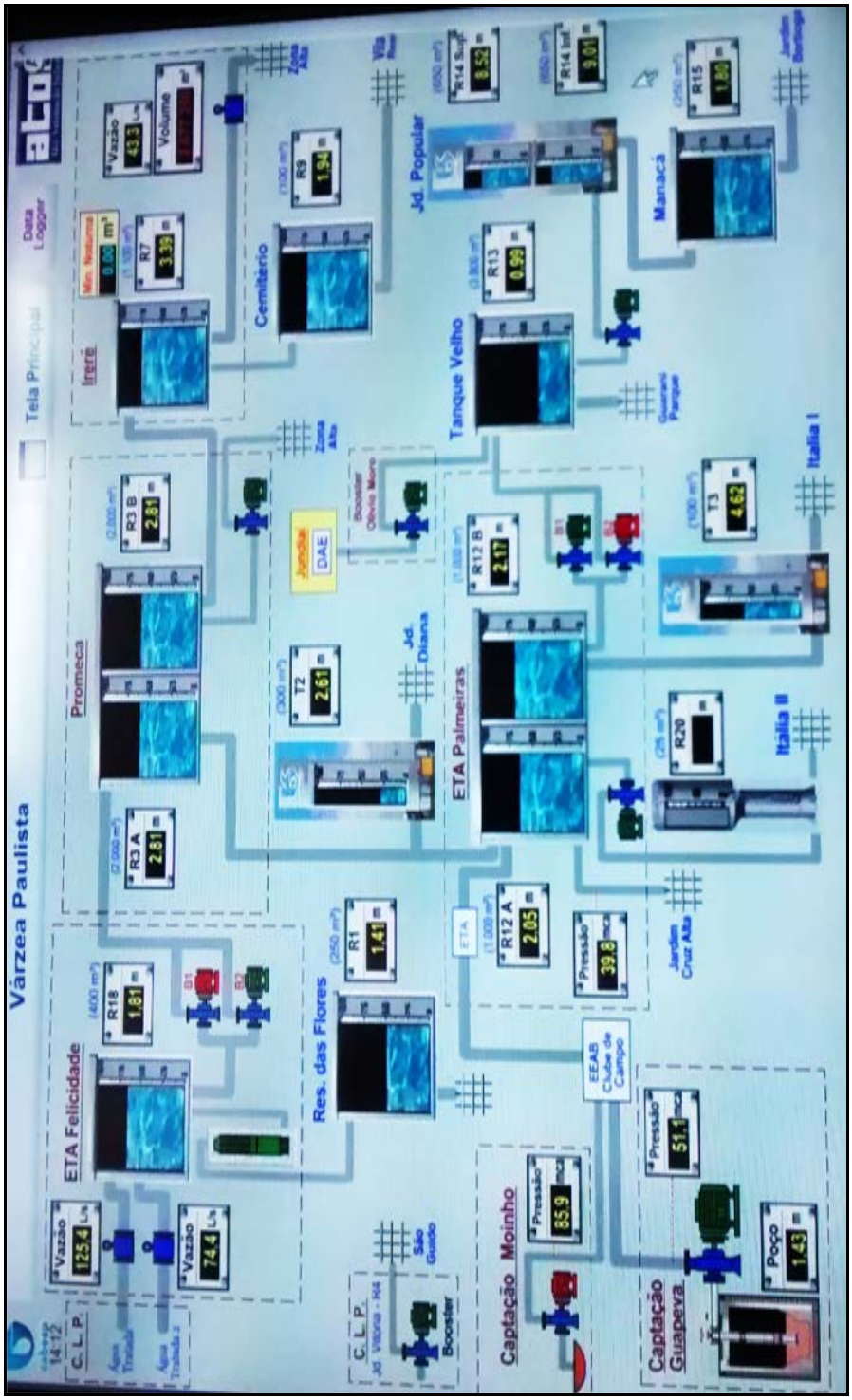
R. Guararapes, 1664 - Brooklin - 04561-003 - São Paulo - SP - Fone/Fax: +55 11 5103.2013 - bbengenharia@bbengenharia.com.br - www.bbengenharia.com.br

A caracterização será realizada para cada unidade componente do sistema, visando-se obter um panorama completo de seu funcionamento geral e estado de conservação de suas unidades para que se possa avaliar posteriormente a adequabilidade dessas unidades à demanda existente atualmente e, posteriormente, realizar-se o planejamento de ações que deverão ser tomadas para que o sistema seja universalizado e mantenha-se adequado ao Município.

O sistema de abastecimento de água de Várzea Paulista responsável pelo fornecimento de água potável a 99,98 % da população do município é totalmente integrado dentro de sua área urbana atendendo a todos os bairros do município com apenas um sistema composto de:

- Captações de Água Superficial;
- Estações Elevatórias de Água Bruta e Adutoras de Água Bruta;
- Estação de Tratamento de Água e Adutoras de Importação de Água;
- 07 Estações Elevatórias de Água Tratada e Boosters e suas respectivas Adutoras de Água Tratada;
- 11 Reservatórios de Água Tratada;
- Redes de Distribuição de Água Tratada com unidades de Micro e Macromedição.

A seguir apresenta-se um croqui do sistema geral de abastecimento de água do município extraído do sistema de monitoramento da SABESP, identificando as principais unidades componentes que se destinam a atender a todos os bairros do município



Fonte: SABESP.

Figura 14 - Croqui do Sistema de Abastecimento de Água de Várzea Paulista (sistema de monitoramento).

Nos itens seguintes serão apresentadas as informações detalhadas de cada um dos componentes desse sistema.

6.1. ABASTECIMENTO DE ÁGUA – ÁREA URBANA CENTRAL

6.1.1. Captações de Água para Abastecimento Público

As captações de água utilizadas pelo SAA de Várzea Paulista, integrado com o SAA de Campo Limpo Paulista são distribuídas nos mananciais superficiais desses dois municípios, sendo que a maior parte é captada junto ao Rio Jundiaí em Campo Limpo Paulista, e tratado no mesmo município (ETA Campo Limpo Paulista), antes de ser aduzida ao sistema de abastecimento de Várzea Paulista.

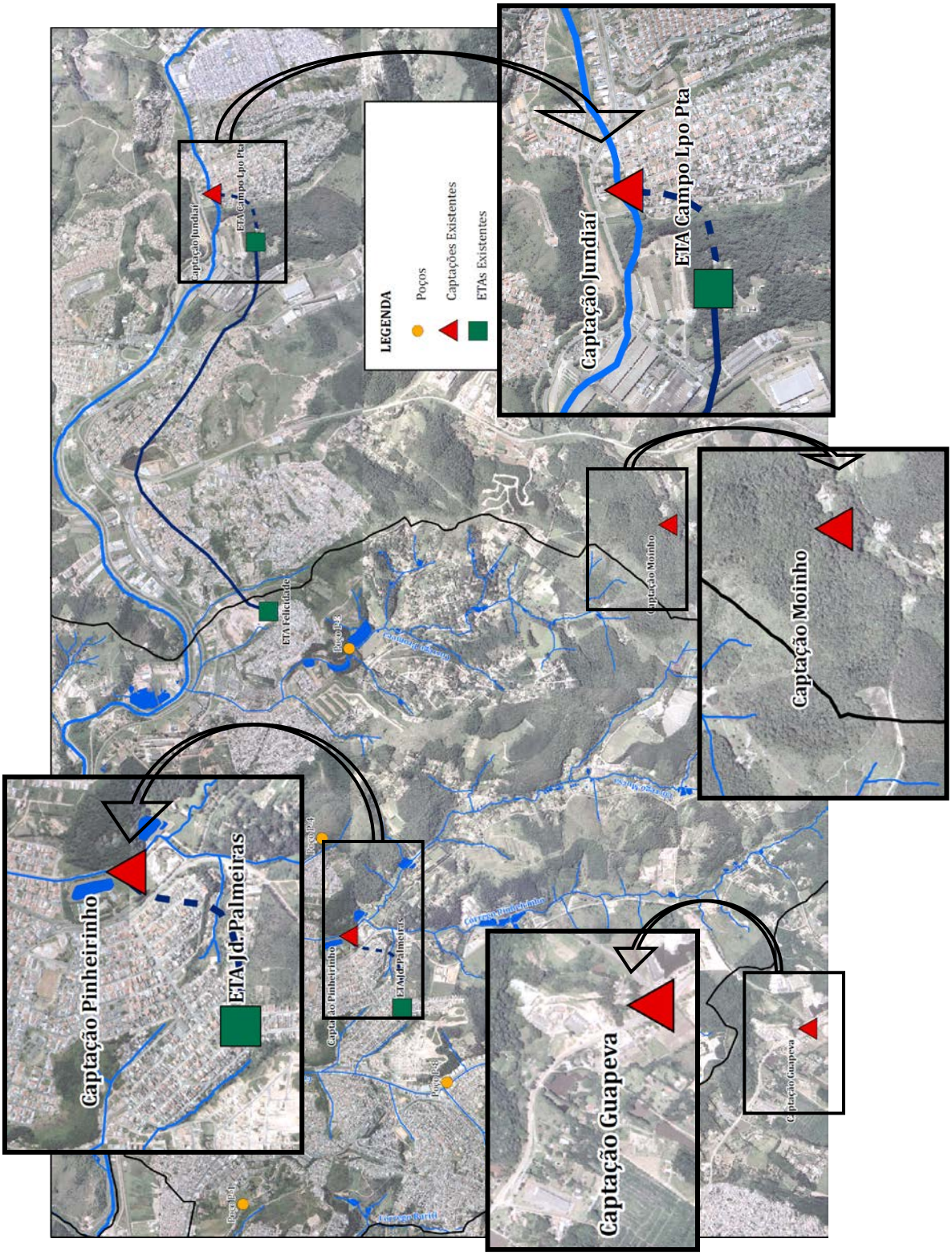
As demais captações, localizadas nos córregos Moinho, Guapeva e Pinheirinho são realizadas dentro do território de Várzea Paulista, e tratadas na ETA Palmeiras, onde se localiza a sede da SABESP no município. A figura a seguir apresenta os locais dessas unidades dentro dos territórios dos municípios relacionados.

- Captação no Rio Jundiaí:

A Captação no Rio Jundiaí é responsável pelo fornecimento de 200,0 l/s ao SAA de Várzea Paulista, além da parcela destinada ao SAA de Campo Limpo Paulista.

Essa captação é realizada diretamente nas margens do Rio Jundiaí, onde existe uma pequena barragem para elevação de nível, retirando a água por uma Estação Elevatória de Água Bruta que a encaminha para a ETA Campo Limpo Paulista, de onde é separada, após o tratamento, para ser enviada ao reservatório da antiga ETA Felicidade em Várzea Paulista.

As figuras a seguir apresentam o sistema de captação junto ao Rio Jundiaí.



Fonte: Plano Diretor de Gerenciamento dos Recursos Hídricos do Município de Várzea Paulista, 2012.

Figura 15 - Distribuição das Captações do Sistema de Abastecimento de Água de Várzea Paulista.

R. Guararapes, 1664 - Brooklin - 04561-003 - São Paulo - SP - Fone/Fax: +55 11 5103.2013 - bbengenharia@bbengenharia.com.br - www.bbengenharia.com.br

Fonte: Google Earth.

Figura 16 - Identificação do ponto de Captação junto ao Rio Jundiaí.

Fonte: SABESP.

Figura 17 - Imagens do local da captação junto ao Rio Jundiaí em Campo Limpo Paulista.

- Captação no Córrego Moinho:

A Captação Superficial junto ao Córrego Moinho é realizada por um sistema de bombeamento localizado às margens da Rodovia Edgard Maximo Zambotto que liga Campo Limpo Paulista à Rodovia dos Bandeirantes (SP-348). O sistema de bombeamento fica em um pequeno abrigo, sem qualquer tipo de proteção ou identificação da empresa, encontrando-se em situação bastante precária de manutenção e conservação.

Esta captação está localizada dentro do território de Campo Limpo Paulista, porém destina-se exclusivamente ao abastecimento do SAA de Várzea Paulista, sendo que a água captada neste local é encaminhada ao reservatório (lagoa) do Clube de Campo de Várzea Paulista de onde é bombeada para a ETA Palmeiras.

O sistema é composto por uma pequena barragem de nível e por tubulação de sucção e bombas centrífugas que retiram a água diretamente do leito do Córrego Moinho. As figuras a seguir apresentam as imagens obtidas no local pela equipe da B&B Engenharia.

Figura 18 - Vistas do local da captação do Córrego Moinho identificando o abrigo da bomba de sucção.

Figura 19 - Vistas do local da captação do Córrego Moinho identificando a área de reservação do córrego para sucção e bomba instalada no interior do abrigo.

Figura 20 - Vistas do local da captação identificando as más condições de conservação do local, a régua de nível do ponto de captação e o painel da bomba instalada no local.

É importante ressaltar que essa bomba, que trabalha com vazão média de 35,0 l/s e altura manométrica de 86 m.c.a. não possui sistema reserva, e, quando apresenta problemas, deixa de atender integralmente ao SAA.

R. Guararapes, 1664 - Brooklin - 04561-003 - São Paulo - SP - Fone/Fax: +55 11 5103.2013 - bbengenharia@bbengenharia.com.br - www.bbengenharia.com.br

- Captação no Córrego Guapeva:

A Captação Superficial junto ao Córrego Guapeva é realizada por um sistema de bombeamento localizado às margens da via de acesso à SP 332 Rodovia General Milton Tavares de Sousa que liga Várzea Paulista a Francisco Morato e Jundiaí.

O sistema de bombeamento também está inserido em um pequeno abrigo, sem qualquer tipo de proteção ou identificação da empresa, encontrando-se em situação precária de manutenção e conservação.

No local existe um pequeno barramento no qual a água armazenada apresentava odor característico de floração de algas no dia da visita técnica realizada pela equipe da B&B Engenharia.

Foi possível notar também que o nível de água no reservatório estava bastante baixo, e que havia vazamento nas instalações hidráulicas da bomba dessa captação.

Essa Estação Elevatória de Água Bruta também não possui sistema reserva, sendo que é responsável pelo encaminhamento de 26,0 l/s de água a uma altura manométrica de 51 m.c.a. para a lagoa do Clube de Campo de Várzea Paulista de onde é bombeada para a ETA Palmeiras.

As figuras a seguir apresentam as imagens obtidas no local pela equipe da B&B Engenharia.

Figura 21 - Vista geral da captação junto ao Córrego Guapeva.

Figura 22 - Local do barramento em mal estado de conservação e manutenção.

Figura 23 - Abrigo das bombas, caixa de tomada d'água e bomba instalada na captação.

Figura 24 - Vista da bomba com vazamentos na tubulação, painéis de comando e a identificação da falta do extintor de incêndio no local.

R. Guararapes, 1664 - Brooklin - 04561-003 - São Paulo - SP - Fone/Fax: +55 11 5103.2013 - bbengenharia@bbengenharia.com.br - www.bbengenharia.com.br

- Captação no Córrego Pinheirinho:

A captação junto ao Córrego Pinheirinho é realizada em uma lagoa dentro do Clube de Campo de Várzea Paulista, a qual recebe a água deste córrego, que é formado a partir da de sua bacia de contribuição e da água recebida dos sistemas de captação do Córrego Moinho e do Córrego Guapeva que fazem a transposição de suas águas para a bacia do Pinheirinho.

Depois de juntas as águas dos três córregos, existe uma tubulação que encaminha a água por gravidade para a lagoa, onde existe uma Estação de Elevatória de Água Bruta – EEAB Clube de Campo, que recalca a água para a ETA Palmeiras.

As figuras a seguir apresentam os locais da confluência dos córregos, da tomada d'água para a lagoa e da lagoa do Clube de Campo.

Figura 25 - Vistas do local de acesso à confluência dos córregos Guapeva e Moinho.

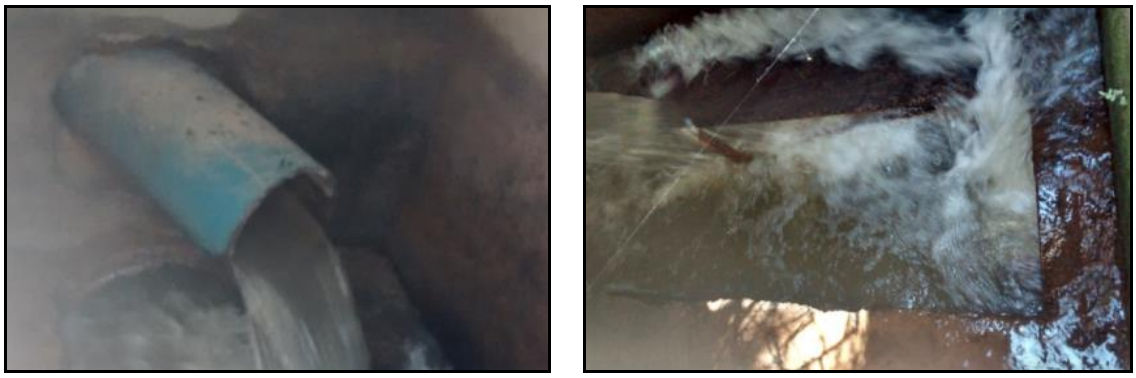


Figura 26 - Vista do interior da caixa de captação do Córrego Pinheirinho de onde sai a tubulação que abastece a lagoa do Clube de Campo.

R. Guararapes, 1664 - Brooklin - 04561-003 - São Paulo - SP - Fone/Fax: +55 11 5103.2013 - bbengenharia@bbengenharia.com.br - www.bbengenharia.com.br

Figura 27 - Vista do barramento junto ao córrego Pinheirinho para captação de água.

Figura 28 - Vistas do local da captação junto ao Córrego Pinheirinho evidenciando as más condições de conservação e manutenção do local.

Figura 29 - Vista Caixa de Passagem d'água da recepção da água do Córrego Pinheirinho junto à lagoa do Clube de Campo.

R. Guararapes, 1664 - Brooklin - 04561-003 - São Paulo - SP - Fone/Fax: +55 11 5103.2013 - bbengenharia@bbengenharia.com.br - www.bbengenharia.com.br

Figura 30 - Vista geral da represa de água do Clube de Campo, da qual é retirada a água através da EEAB Clube de Campo.

A EEAB Clube de Campo é a unidade responsável pelo bombeamento da água captada junto à lagoa para encaminhamento à ETA Palmeiras.

Essa EEAB é composta de sistema com 03 bombas (2+1 reserva) que realizam o recalque de 60,0 l/s de água bruta com altura manométrica de 80 m.c.a. para a ETA por uma adutora de Ferro Fundido DN 250 mm com 1.030,0 m de comprimento. A sucção para as bombas é realizada por tubulação de Ferro Fundido DN 150 mm.

O excedente da água captada que atravessa a lagoa e não é encaminhada para a ETA é extravasada para o leito do Córrego Pinheirinho.

A EEAB está em bom estado de conservação, porém necessita de diversos reparos e manutenção, conforme pode ser observado nas imagens a seguir.

Figura 31 - Vistas da Estação Elevatória de Água Bruta Clube de Campo e das tubulações de recalque e de sucção.

Figura 32 - Interior da EEAB com as tubulações e sistemas de bombeamento.

Figura 33 - Vista da bomba e dos painéis de comando.

Figura 34 - Vista Caixa de descarte do excesso de água da represa do Clube de Campo.

R. Guararapes, 1664 - Brooklin - 04561-003 - São Paulo - SP - Fone/Fax: +55 11 5103.2013 - bbengenharia@bbengenharia.com.br - www.bbengenharia.com.br

6.1.2. Adutora de Água Bruta

A adutora de água bruta percorre o trajeto entre o Clube de Campo e a ETA atravessando os bairros Jardim Mirante, Cruz Alta e Jardim das Palmeiras, conforme o trajeto apresentado na figura a seguir.

Fonte: Google Earth e SABESP.

Figura 35 - Trajeto da Adutora de Água Bruta entre a EEAB Clube de Campo e a ETA Palmeiras.

6.1.3. Estações de Tratamento de Água

O sistema de abastecimento de água de Várzea Paulista, integrado com o SAA de Campo Limpo Paulista, conta com o fornecimento de água tratada por três sistemas distintos, sendo, a ETA Campo Limpo Paulista – localizada no município de Campo Limpo Paulista, a ETA Palmeiras, localizada em Várzea Paulista e a ETA da DAE Jundiaí, que exporta água tratada para o SAA de Várzea Paulista quando necessário.

R. Guararapes, 1664 - Brooklin - 04561-003 - São Paulo - SP - Fone/Fax: +55 11 5103.2013 - bbengenharia@bbengenharia.com.br - www.bbengenharia.com.br

Existe ainda no município de Várzea Paulista a ETA Felicidade, que se encontra desativada, funcionando apenas como local de recebimento, armazenamento e transferência da água vinda de Campo Limpo Paulista para o SAA de Várzea Paulista.

A seguir são apresentadas as características das ETAs do SAA municipal.

- ETA Palmeiras:

A ETA Palmeiras, localizada no bairro Palmeiras, em ponto alto da cidade de Várzea Paulista é responsável pelo tratamento de 60,0 l/s da água vinda dos córregos Pinheirinho, Guapeva e Moinho, e tem capacidade nominal para tratar 90,0 l/s, de acordo com as informações coletadas junto à SABESP.

A ETA é do tipo convencional de ciclo completo, com unidade de medição de vazão, floculação mecanizada com palhetas verticais, decantação de alta taxa, e filtração descendente com filtro de areia e antracito, além de unidades de desinfecção e fluoretação da água tratada.

Os 02 módulos existentes possuem 03 floculadores, 01 decantador e 03 filtros, cada que encaminham a água para a desinfecção por hipoclorito de sódio nos tanques de contato, antes do armazenamento e distribuição.

A ETA é composta ainda de um prédio administrativo no qual funciona a sede da gerencia da SABESP em Várzea Paulista.

Na ETA existe laboratório, porém os exames e análises obrigatórios pela Portaria 2914/11 para acompanhamento da qualidade da água fornecida à população são realizados em Campo Limpo Paulista. No laboratório da ETA Palmeiras existirem os equipamentos para realização das análises de cor, turbidez, pH, cloro e flúor, que são efetuados de 2 em 2 horas.

A limpeza dos decantadores e floculadores é realizada a cada 21 dias e o lodo originário dessa limpeza de filtros, decantadores e floculadores despejado sem tratamento no Córrego Bertioga. Nas épocas de chuvas intensas, lava-se os decantadores a cada semana, no período noturno, retirando-se a água do fundo das unidades.

Os filtros são lavados diariamente, e a água de lavagem é recuperada através de um tanque e encaminhada à entrada da ETA para tratamento no processo normal.

Na fase química do processo são utilizados os seguintes produtos:

- Coagulante: PAC;
- Correção de pH: Soda Cáustica;
- Desinfecção: Hipoclorito de sódio;
- Fluoretação: Ácido Fluorsilícico;
- Anticorrosivo: PAC;
- Permanganato de potássio.

O estado geral de conservação da ETA é bom, porém, devido à idade avançada das instalações, nas áreas com acesso restrito, verificaram-se alguns vazamentos, pontos com infiltração de água, e equipamentos com sinais de corrosão.

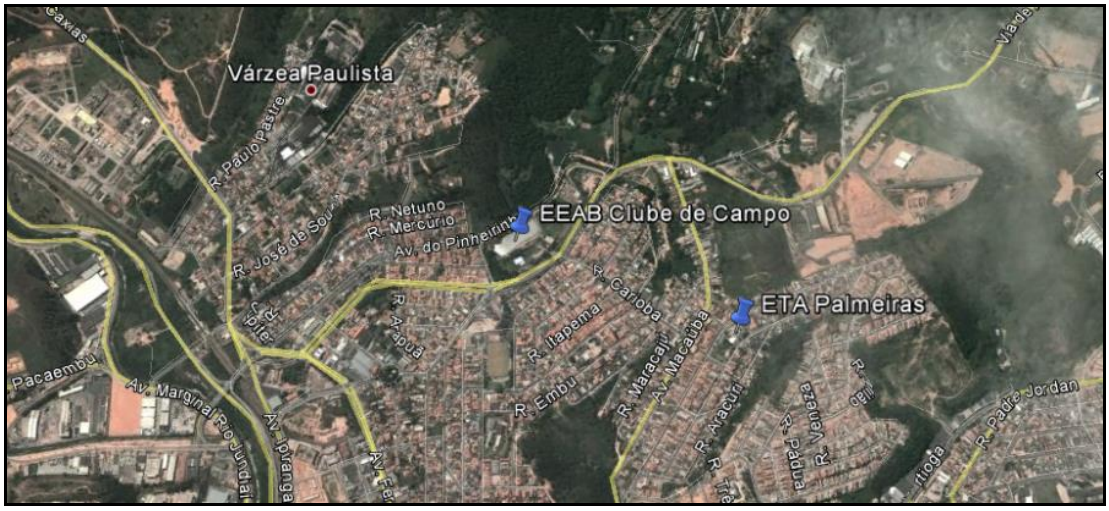
Foi possível observar que o funcionamento geral da ETA é satisfatório, tanto pelo aspecto visual, quanto pelos resultados das análises de água, porém, verificou-se que existe um grande vazamento na saída da ETA, além de estruturas com armaduras expostas devido à corrosão do concreto. A ETA precisa de uma revisão/reforma geral em seus equipamentos, e estrutura. A pintura está boa nas áreas externas do sistema de tratamento.

A área externa da ETA está bem conservada, com roçada e capina bem feitas e também com materiais como tubos, conexões e utensílios e peças gerais do SAA devidamente acondicionados.

Não existem sistemas de automação, telemetria e telecomando na ETA, porém, existem comportas eletroatuadas, e comandos para as válvulas de manobras de filtros e decantadores.

As instalações elétricas da ETA precisam passar por uma revisão geral, principalmente em alguns de seus painéis de comando, que estão com idade avançada, apresentando sinais de corrosão na parte externa.

R. Guararapes, 1664 - Brooklin - 04561-003 - São Paulo - SP - Fone/Fax: +55 11 5103.2013 - bbengenharia@bbengenharia.com.br - www.bbengenharia.com.br



Fonte: Google Earth.

Figura 36 - Localização da ETA Palmeiras no município de Várzea Paulista.

Fonte: Google Earth.

Figura 37 - Detalhe das unidades componentes da ETA Palmeiras.

As Fotografias a seguir, obtidas durante as vistorias técnicas realizadas pela equipe da B&B Engenharia ilustram as unidades componentes e situação da conservação do local da ETA Palmeiras de Várzea Paulista.

R. Guararapes, 1664 - Brooklin - 04561-003 - São Paulo - SP - Fone/Fax: +55 11 5103.2013 - bbengenharia@bbengenharia.com.br - www.bbengenharia.com.br

Figura 38 - Vista geral da área dos prédios administrativos da ETA Palmeiras e Sede da SABESP.

Figura 39 - Escritórios administrativos e de controle operacional do SAA de Várzea Paulista.

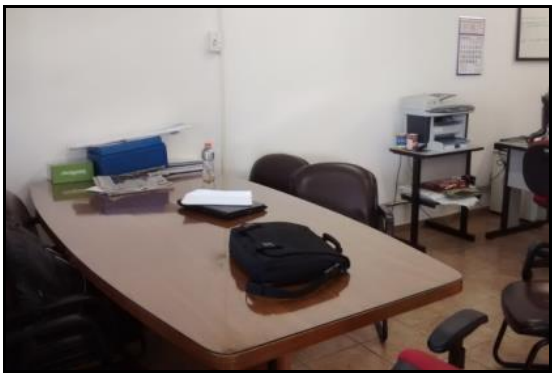


Figura 40 - Monitor de Telemetria para acompanhamento do nível dos reservatórios do SAA e instalações.

R. Guararapes, 1664 - Brooklin - 04561-003 - São Paulo - SP - Fone/Fax: +55 11 5103.2013 - bbengenharia@bbengenharia.com.br - www.bbengenharia.com.br

Figura 41 - Vista Geral da Estação de Tratamento de Água Palmeiras.

Figura 42 - Laboratório de análises físico-químicas cotidianas e vista lateral da ETA.

Figura 43 - Chegada de água bruta na calha Parshall e medidor ultrassônico de nível.

R. Guararapes, 1664 - Brooklin - 04561-003 - São Paulo - SP - Fone/Fax: +55 11 5103.2013 - bbengenharia@bbengenharia.com.br - www.bbengenharia.com.br

Figura 44 - Dosadores de produtos químicos e display do macromedidor de entrada da ETA.

Figura 45 - Floculadores e equipamentos de floculação da ETA Palmeiras.

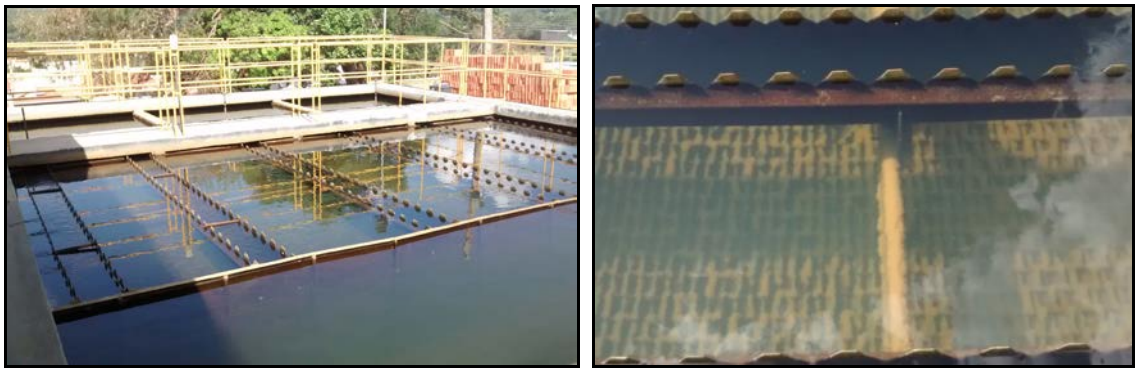


Figura 46 - Decantadores de alta taxa da ETA Palmeiras e detalhe dos módulos tubulares dos decantadores.

R. Guararapes, 1664 - Brooklin - 04561-003 - São Paulo - SP - Fone/Fax: +55 11 5103.2013 - bbengenharia@bbengenharia.com.br - www.bbengenharia.com.br

Figura 47 - Filtros descendentes da ETA Palmeiras.

Figura 48 - Saída dos filtros e tanques de produtos químicos utilizados no processo de tratamento.

Figura 49 - Bombas dosadoras de produtos químicos e tanque de água de lavagem dos filtros, de onde a água retorna para o processo de tratamento.

R. Guararapes, 1664 - Brooklin - 04561-003 - São Paulo - SP - Fone/Fax: +55 11 5103.2013 - bbengenharia@bbengenharia.com.br - www.bbengenharia.com.br

Figura 50 - Passagem de tubulações e válvulas sob o laboratório da ETA com laje corroída e armaduras expostas.

Figura 51 - Saída da água tratada e local sendo demolido para detecção de vazamento de água.

Figura 52 - Depósito de materiais novos e usados.

R. Guararapes, 1664 - Brooklin - 04561-003 - São Paulo - SP - Fone/Fax: +55 11 5103.2013 - bbengenharia@bbengenharia.com.br - www.bbengenharia.com.br

Figura 53 - Depósito de tubulações e tampões usados e caixa para armazenamento de resíduos de poda vegetal.

- ETA Felicidade (desativada):

A ETA Felicidade, localizada no bairro Jardim Felicidade, foi responsável por abastecimento de parte do SAA de Várzea Paulista até que a SABESP decidiu por utilizar o excedente de produção da ETA Campo Limpo Paulista no abastecimento de Várzea Paulista.

Essa ETA, desativada em agosto de 2013 tratava a água bruta vinda do Rio Jundiaí, e possuía capacidade nominal para tratar 80,0 l/s, de acordo com as informações coletadas junto à SABESP.

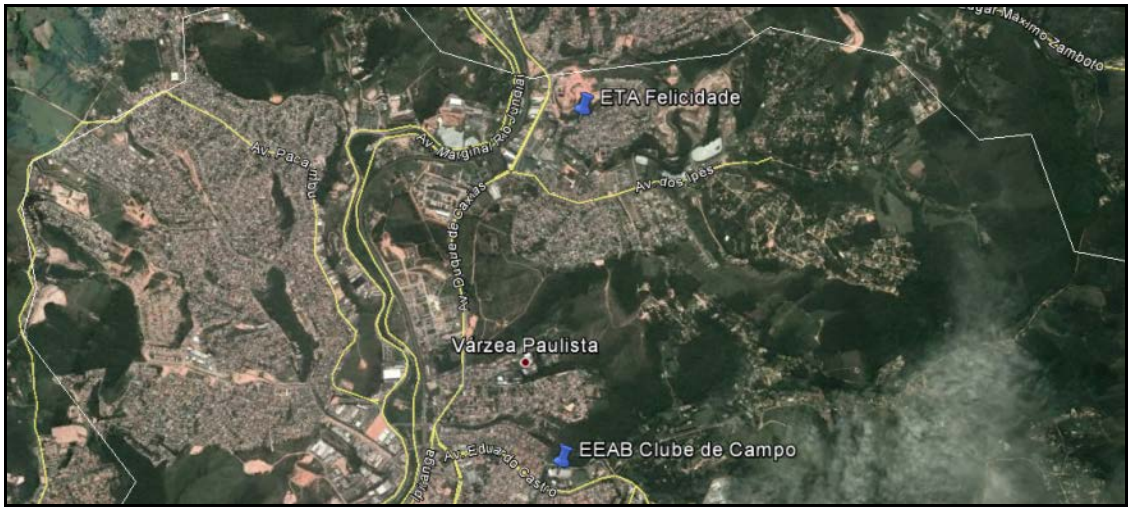
A ETA é do tipo convencional de ciclo completo, com unidade de medição de vazão, floculação mecanizada com palhetas verticais, decantação de alta taxa, e filtração descendente com filtro de areia e antracito, além de unidades de desinfecção e fluoretação da água tratada.

Na ETA existia um pequeno laboratório, com equipamentos para realização das análises de cor, turbidez, pH, cloro e flúor.

O estado geral de conservação das unidades da ETA é preocupante, pois não vem sendo dada a manutenção e verificaram-se alguns vazamentos, pontos com infiltração de água, e equipamentos com sinais de corrosão.

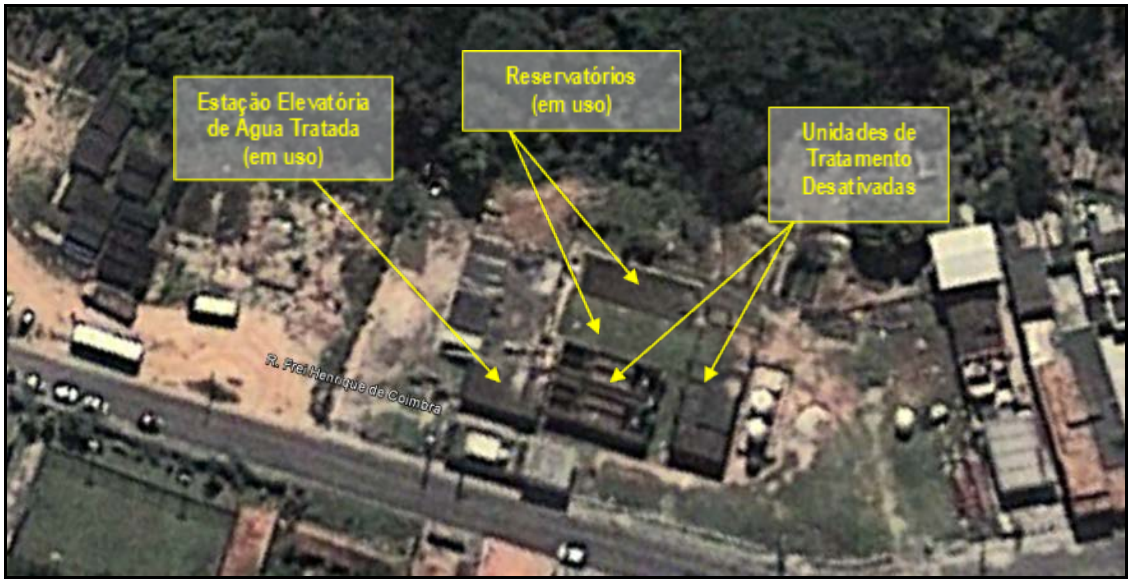
O funcionamento geral desta ETA atualmente é apenas como ponto de recebimento, armazenamento e transferência da água vinda de Campo Limpo Paulista, que segue para o Reservatório Promeca e para a ETA Palmeiras.

A área externa da ETA está sem conservação, necessitando de roçada e capina além da proteção de materiais, tubos, conexões e utensílios e peças gerais do SAA que estão expostos e desprotegidos contra vandalismo e ação do tempo.



Fonte: Google Earth.

Figura 54 - Localização da ETA Felicidade (desativada) no município de Várzea Paulista.



Fonte: Google Earth.

Figura 55 - Detalhe das unidades componentes da ETA Felicidade.

Existe a intenção da SABESP em realizar um novo reservatório no local abandonando as estruturas existentes que se encontram com problemas.

As Fotografias a seguir, obtidas durante as vistorias técnicas realizadas pela equipe da B&B Engenharia ilustram as unidades componentes e situação da conservação do local da ETA Felicidade.

Figura 56 - Vista geral da entrada da ETA Felicidade e da área da antiga tomada d'água para o tratamento na ETA.

Figura 57 - Vista das estruturas do reservatório e da área externa da ETA Felicidade.

Figura 58 - Vista do reservatório com vazamento expressivo de água e do módulo de decantação desativado.

Figura 59 - Vista da lateral do módulo de decantação desativado e do topo da laje do reservatório completamente alagada devido aos vazamentos existentes no local.

Figura 60 - Vista das tubulações da ETA desativada e da calha de descarga de fundo dos decantadores.

R. Guararapes, 1664 - Brooklin - 04561-003 - São Paulo - SP - Fone/Fax: +55 11 5103.2013 - bbengenharia@bbengenharia.com.br - www.bbengenharia.com.br

Figura 61 - Vista do topo dos decantadores desativados e detalhe de seus módulos tubulares e calhas de coleta.

Figura 62 - Sistema de macromedição e telemetria da água vinda da ETA Campo Limpo e unidades da ETA desativada.

R. Guararapes, 1664 - Brooklin - 04561-003 - São Paulo - SP - Fone/Fax: +55 11 5103.2013 - bbengenharia@bbengenharia.com.br - www.bbengenharia.com.br

Figura 63 - Tanques de armazenamento de produtos químicos ainda com produtos armazenados mesmo com a ETA estando desativada.

6.1.4. Estações Elevatórias de Água Tratada

Devido à topografia acidentada do município, o SAA de Várzea Paulista possui 06 Estações Elevatórias de Água Tratada e 05 Estações Pressurizadoras de Água (boosters), que funcionam de forma intermitente dia para manter os reservatórios com níveis adequados e as redes devidamente pressurizadas.

Apresentam-se a seguir as observações gerais e informações de funcionamento de cada uma dessas Elevatórias, de acordo com as visitas técnicas realizadas e dados obtidos junto à SABESP.

A SABESP realiza programa de manutenção periódica em todas as Estações Elevatórias, porém, verificou-se a necessidade de reparos e reformas nas instalações de algumas dessas elevatórias conforme apresentado nas caracterizações apresentadas a seguir.

- EEAT ETA Felicidade:

- Local: ETA Felicidade.

- Tipo: Elevatória com bombas centrífugas e bomba axial.

- Função: Recalque da água vinda da ETA Campo Limpo Paulista para o Reservatório Promeca, Reservatório Jardim das Flores e Reservatório da ETA Palmeiras.

- Vazão: ND.

- Sistema: 02 Bombas – 350 e 500 cv (02 em operação sem bomba reserva).

- Potência: ND.

- Altura Manométrica: ND.

- Funcionamento: 24 horas/dia.

- Aspectos Gerais: A EEAT possui estado de conservação inadequado, necessitando de melhorias nos equipamentos nas instalações físicas do local. Na data da visita ao local (31.01.2014), a bomba de 500 cv estava em manutenção, ocasionando o extravasamento do reservatório devido à incapacidade de se bombear toda a água vinda da ETA Campo Limpo.

Existe automação do sistema no local, que envia informações para a central de operação, via rádio, permitindo seu controle e operação remotamente pelo operador do sistema.

Figura 64 - Vista geral da entrada da EEAT Felicidade, do interior da casa de bombas e da bomba axial responsável pelo abastecimento do Reservatório das Flores.

Figura 65 - Vista do interior da casa de bombas e detalhe da bomba centrífuga em funcionamento e suas tubulações de sucção e recalque.

R. Guararapes, 1664 - Brooklin - 04561-003 - São Paulo - SP - Fone/Fax: +55 11 5103.2013 - bbengenharia@bbengenharia.com.br - www.bbengenharia.com.br

Figura 66 - Detalhes dos painéis das bombas e da Subestação de energia da EEAT Felicidade.

Figura 67 - Válvulas de manobra, dispositivos de macromedição e telemetria e EEAT Felicidade.

- EEAT ETA Palmeiras:

- Local: ETA Palmeiras.

- Tipo: Elevatória com bombas centrífugas.

- Função: Recalque da água tratada na ETA Palmeiras para os Reservatórios Itália I, Itália II, Tanque Velho, e Cruz Alta.

- Vazão: ND.

- Sistema: 05 Bombas – (sendo 01 para cada sistema sem bomba reserva, exceto pelo bombeamento para o Reservatório Italia 1 que funciona com 1 + 1 reserva).

- Potência: ND.

- Altura Manométrica: ND.

- Funcionamento: 24 horas/dia.

- Aspectos Gerais: A EEAT possui estado de conservação adequado, necessitando apenas de melhorias na limpeza das instalações físicas do local.

Figura 68 - Vistas externa e interna da EEAT Palmeiras I.

Figura 69 - Vistas dos sistemas de bombeamento no interior da EEAT Palmeiras I.

Figura 70 - Vistas externa e interna da EEAT Palmeiras II.

R. Guararapes, 1664 - Brooklin - 04561-003 - São Paulo - SP - Fone/Fax: +55 11 5103.2013 - bbengenharia@bbengenharia.com.br - www.bbengenharia.com.br

Figura 71 - ETA Palmeiras: a) painel de comando; b) sistema de bombeamento.

- EEAT Sorocaba:

- Local: ND.
- Tipo: Elevatória com bombas centrífugas.
- Função: Recalque da água armazenada.
- Vazão: ND.
- Sistema: 02 Bombas – (1 + 1 reserva).
- Potência: ND.
- Altura Manométrica: ND.
- Funcionamento: 24 horas/dia.
- Aspectos Gerais: A EEAT possui estado de conservação adequado, porém foram identificados vazamentos nas instalações hidráulicas.

Figura 72 - Vistas externas da EEAT Sorocaba.

Figura 73 - Sistema de bombeamento e Painel da EEAT Sorocaba.

- EEAT Bahia:

- Local: ND.
- Tipo: Elevatória com bombas centrífugas.
- Função: Recalque da água armazenada.
- Vazão: ND.
- Sistema: 02 Bombas – (1 + 1 reserva).
- Potência: ND.
- Altura Manométrica: ND.
- Funcionamento: 24 horas/dia.
- Aspectos Gerais: A EEAT possui estado de conservação adequado, porém foram identificados vazamentos nas instalações hidráulicas.

Figura 74 - Vistas da área externa e do painel da EEAT Bahia.

Figura 75 - Sistema de bombeamento e tubulações de sucção e recalque da EEAT.

- EEAT Tanque Velho:

- Local: ND.

- Tipo: Elevatória com bombas centrífugas.

- Função: Recalque da água armazenada no Reservatório Tanque Velho.

- Vazão: ND.

- Sistema: 02 Bombas – (1 + 1 reserva).

- Potência: ND.

- Altura Manométrica: ND.

- Funcionamento: 24 horas/dia.

- Aspectos Gerais: A EEAT possui estado de conservação adequado.

Figura 76 - Vista do abrigo do sistema de bombeamento do reservatório Tanque Velho.

Figura 77 - Vistas externa e interna do sistema de bombeamento e painel de comando.

- EEAT Irerê:

- Local: ND.

- Tipo: Elevatória com bombas centrífugas.
- Função: Recalque da água armazenada no Reservatório Irerê.
- Vazão: ND.
- Sistema: 02 Bombas – (1 + 1 reserva).
- Potência: ND.
- Altura Manométrica: ND.
- Funcionamento: 24 horas/dia.
- Aspectos Gerais: A EEAT possui estado de conservação adequado.

Figura 78 - Vista externa da EEAT do Irerê e sistema de bombeamento.

R. Guararapes, 1664 - Brooklin - 04561-003 - São Paulo - SP - Fone/Fax: +55 11 5103.2013 - bbengenharia@bbengenharia.com.br - www.bbengenharia.com.br

Figura 79 - Vista externa da EEAB e do painel de comando das bombas.

- Booster Cemitério:

- Local: ND.
- Tipo: Estação Pressurizadora com bombas centrífugas.
- Função: Pressurização da água distribuída pelo Reservatório Cemitério para a zona alta do bairro.
- Vazão: ND.
- Sistema: 02 Bombas – (1 + 1 reserva).
- Potência: ND.
- Altura Manométrica: ND.
- Funcionamento: 24 horas/dia.
- Aspectos Gerais: O Booster possui estado de conservação adequado.

Figura 80 - Vistas da área externa, interna e do painel de controle das bombas do booster Cemitério.

- Booster Cidade Nova:

- Local: ND.
- Tipo: Estação Pressurizadora com bombas centrífugas.
- Função: Pressurização da água distribuída na rede para a zona alta do bairro.
- Vazão: ND.
- Sistema: 02 Bombas – (1 + 1 reserva).
- Potência: ND.
- Altura Manométrica: ND.
- Funcionamento: 24 horas/dia.
- Aspectos Gerais: O Booster possui estado de conservação adequado.

Figura 81 - Vistas externa e interna do Booster Cidade Nova.

Figura 82 - Vistas do painel, manômetro e tubulações do Booster.

- Booster Olívio Moura:

- Local: ND.

- Tipo: Estação Pressurizadora com bombas centrífugas.

- Função: Pressurização da água distribuída na rede para a zona alta do bairro.

- Vazão: ND.

- Sistema: 02 Bombas – (1 + 1 reserva).

- Potência: ND.

- Altura Manométrica: ND.

- Funcionamento: 24 horas/dia.

- Aspectos Gerais: O Booster possui estado de conservação adequado.

Figura 83 - Vistas da área externa bombas, tubulações e painéis do Booster Olívio Moura.

- Booster Promeca:

- Local: ND.

- Tipo: Estação Pressurizadora com bombas centrífugas.

- Função: Pressurização da água distribuída na rede para a zona alta do bairro.

- Vazão: ND.

- Sistema: 02 Bombas – (1 + 1 reserva).

- Potência: ND.

- Altura Manométrica: ND.

- Funcionamento: 24 horas/dia.

- Aspectos Gerais: O Booster possui estado de conservação adequado.

Figura 84 - Vistas da área externa e da bomba do booster Promeca.

- Booster Jardim São Paulo:

- Local: ND.

- Tipo: Estação Pressurizadora com bombas centrífugas.
- Função: Pressurização da água distribuída na rede para a zona alta do bairro.
- Vazão: ND.
- Sistema: 02 Bombas – (1 + 1 reserva).
- Potência: ND.
- Altura Manométrica: ND.
- Funcionamento: 24 horas/dia.
- Aspectos Gerais: O Booster possui estado de conservação adequado.

Figura 85 - Vistas da área externa do booster Jardim São Paulo.

6.1.5. Adutoras de Água Tratada

O SAA do município conta com 17 adutoras de água tratada, que interligam as EEABs aos Reservatórios de água tratada, executadas em Ferro Fundido e PVC PBA, com diâmetros variando entre 100 e 600 mm.

De acordo com as informações da SABESP, essas adutoras estão em boas condições de operação e não vem apresentando problemas de rompimentos frequentes. Apesar de não existir um programa de manutenção instituído, a SABESP tem realizado as manutenções em suas tubulações de forma a minimizar os eventos de interrupção no fornecimento quando ocorrem problemas nessas adutoras.

As principais adutoras de água tratada do SAA do município são executadas em Ferro Fundido, e são apresentadas a seguir:

- ETA Campo Limpo - Reservatório Felicidade (2x) 300mm + nova (600mm);
- ETA Felicidade - Reservatório Promeca (2x) (300mm);
- ETA Felicidade - Reservatório Centro (250 mm);
- Reservatório Felicidade - Reservatório Flores (150 mm);
- Reservatório Promeca - Reservatório Palmeiras (300mm);
- Reservatório Promeca - Reservatório Centro (250mm);
- Reservatório Promeca - Reservatório Sorocaba (300mm);
- Reservatório Sorocaba - Reservatório Irere (2x – 250 mm);
- Reservatório Irerê - Reservatório Cemitério (2x – 150mm e 300 mm);
- Reservatório ETA Palmeiras - Reservatório Tanque Velho (entre 150 e 250 mm);
- Reservatório ETA Palmeiras - Reservatório Bahia (200 mm);
- Reservatório ETA Palmeiras - Cruz Alta (100 mm) – PVC;
- Reservatório ETA Palmeiras - Reservatório Itália II (150 mm);
- Reservatório ETA Palmeiras - Reservatório Itália I (100 mm) – PVC;
- Reservatório Tanque Velho - Reservatório Popular (250 mm);
- Reservatório Tanque Velho - Guaíra (150 mm);
- Reservatório Bahia - Bahia II (200 mm);
- Reservatório Cemitério – Zona Alta (100 mm);
- DAE Jundiaí – EAB Olívio Mouro (400mm) – Tanque Velho (300mm).

6.1.6. Reservatórios de Água Tratada

Os reservatórios existentes no município são responsáveis pelo armazenamento total de 15.625 m^3, distribuindo-se pelo território de Várzea Paulista de forma a atender à expansão urbana que vem ocorrendo desordenadamente ao longo dos anos.

Essa distribuição não segue a setorização ideal para o sistema de distribuição, porém, vem atendendo ao sistema com as adaptações realizadas conforme a necessidade de se atender aos novos bairros. A configuração geral dos reservatórios de água tratada do SAA de Várzea Paulista é apresentada na tabela a seguir.

Tabela 27 - Características Gerais dos Reservatórios do SAA de Várzea Paulista.

Nº	Reservatório	Capacidade (m³)	Tipo de Construção/ Material	Possui Auto-mação	Possui Tele-metria	Possui Teleco-mando	Estado Geral de Conserva-ção
R1	Flores	250	Apoiado/ Concreto	sim	sim	Não	Adequado
T2	Jardim Diana	300	Elevado/ Concreto	sim	sim	Não	Adequado
T3	Itália I	100	Apoiado/Aço	sim	sim	Não	Adequado
R3A	Promeca	2.000	Apoiado/ Concreto	sim	sim	Não	Inadequado
R3B	Promeca	2.000	Apoiado/ Concreto	sim	sim	Não	Inadequado
R7	Irerê	1.100	Apoiado/ Concreto	sim	sim	Não	Adequado
R9	Cemitério	100	Semi-enterrado/ Concreto	sim	sim	Não	Adequado
R12A	ETA Palmeiras	2.000	Apoiado/ Concreto	sim	sim	Não	Adequado
R12B	ETA Palmeiras	2.000	Apoiado/ Concreto	sim	sim	Não	Adequado
R13	Tanque Velho	3.800	Semi-enterrado/ Concreto	sim	sim	Não	Adequado
R14 (inf)	Jardim Popular	650	Elevado/ Concreto	sim	sim	Não	Adequado
R14 (sup)	Jardim Popular	650	Elevado/ Concreto	sim	sim	Não	Adequado
R15	Manacá	250	Apoiado/ Concreto	sim	sim	Não	Adequado
R18	ETA Felicidade	400	Semi-enterrado/ Concreto	sim	sim	Não	Adequado
R20	Itália II	25	Apoiado/ Concreto	sim	sim	Não	Adequado
	TOTAL	15.625					

Fonte: SABESP.

As Fotografias a seguir obtidas durante as vistorias técnicas realizadas pela equipe da B&B Engenharia ilustram os reservatórios do SAA de Várzea Paulista.

- Reservatórios ETA Palmeiras:

Apresentam-se adequados, com pintura recente, sem indícios de vazamentos ou problemas estruturais.

Figura 86 - Adução de água tratada e vista geral dos reservatórios da ETA Palmeiras.

Figura 87 - Vistas externas dos reservatórios da ETA Palmeiras.

Figura 88 - Vistas externas dos reservatórios da ETA Palmeiras.

R. Guararapes, 1664 - Brooklin - 04561-003 - São Paulo - SP - Fone/Fax: +55 11 5103.2013 - bbengenharia@bbengenharia.com.br - www.bbengenharia.com.br

- Reservatório Jardim Diana:

Apresenta-se adequado, com pintura recente, sem indícios de vazamentos ou problemas estruturais. Possui tubulação de alimentação em ferro fundido DN 100 mm e saídas em ferro fundido DN 100 mm para de para descarga de fundo e abastecimento do bairro.

Figura 89 - Vistas externas do reservatório do Jardim Diana.

Figura 90 - Vistas do reservatório do Jardim Diana apresentando as tubulações de alimentação e saída.

- Reservatórios Promeca:

Apresentam-se com a estrutura comprometida, tendo sido verificados vazamentos pelas paredes de conctreto, além de vários sinais de conservação inadequada, pintura falha, sem alambrados de proteção e com mato alto no terreno.

Foi identificada uma mangueira utilizada pela SABESP para medição de nível da qual a população utiliza-se para captar água clandenstinamente, tendo em vista que não há cercamento ou segurança no local.

Figura 91 - Vistas da área externa dos reservatórios Promeca.

Figura 92 - Vistas do reservatório Promeca desativado, do booster Promeca e das tubulações de saída dos reservatórios principais (2.000 m³ cada).

R. Guararapes, 1664 - Brooklin - 04561-003 - São Paulo - SP - Fone/Fax: +55 11 5103.2013 - bbengenharia@bbengenharia.com.br - www.bbengenharia.com.br

Figura 93 - Evidências de vazamento nas paredes laterais dos reservatórios Promeca.

Figura 94 - Medidor de nível e funcionário da SABESP arrumando a mangueira do medidor de nível que se encontrava desconectada devido à utilização pelos moradores da região.

- Reservatórios Residencial das Flores:

O Reservatório de concreto, executado pela SABESP apresenta-se adequado, com pintura recente, sem indícios de vazamentos ou problemas estruturais.

O Reservatório de aço fornecido pelo empreendedor não atendeu às especificações exigidas pela SABESP (não contém descarga de fundo e não contém base adequada) e se encontra desativado.

Figura 95 - Vistas do reservatório Residencial das Flores.

Figura 96 - Vistas Reservatório Residencial das Flores: a) reservatório ativo; b) reservatório do empreendedor dos lotes.

- Reservatórios Manacá:

O Reservatório de concreto apresenta-se adequado, com pintura recente, sem indícios de vazamentos ou problemas estruturais.

O reservatório localiza-se em terreno acidentado, e sua proteção se dá apenas por uma cerca de madeira.

Figura 97 - Vistas do reservatório Manacá e detalhe da saída para alimentação do bairro.

- Reservatórios Popular:

O Reservatório de concreto apresenta-se adequado, com pintura recente porém com pichação por vândalos, sem indícios de vazamentos ou problemas estruturais, sendo que na data da vistoria técnica realizada, ainda estavam sendo realizados os reparos de um vazamento ocorrido na tubulação.

Figura 98 - Vistas do reservatório Popular.

- Reservatórios Tanque Velho:

O Reservatório de concreto apresenta-se adequado, com pintura em bom estado, porém com pichação por vândalos, sem indícios de vazamentos ou problemas estruturais.

O alambrado das laterais do reservatório foi retirado por vândalos e, por este motivo, o reservatório se encontra desprotegido.

Figura 99 - Vistas do reservatório Tanque Velho.

Figura 100 - Vista externa do reservatório Tanque Velho.

- Reservatórios Itália I:

O Reservatório de concreto apresenta-se adequado, com pintura recente, sem indícios de vazamentos ou problemas estruturais.

Figura 101 – Vistas do reservatório Itália I.

- Reservatório Itália II:

O Reservatório de concreto apresenta-se adequado, com pintura recente, sem indícios de vazamentos ou problemas estruturais.

O reservatório metálico tipo taça encontra-se desativado devido a problemas estruturais ocorridos na área.

Figura 102 - Vistas do reservatório Itália II.

Figura 103 - Vistas do Reservatório Itália II metálico tipo taça, que se encontra desativado e do painel de comando da bomba que alimentava esse reservatório.

- Reservatório Cemitério:

O Reservatório de concreto apresenta-se adequado, com pintura recente, sem indícios de vazamentos ou problemas estruturais.

Figura 104 - Vistas do reservatório Cemitério.

- Reservatório do Irerê:

O Reservatório de concreto apresenta-se adequado, com pintura recente, sem indícios de vazamentos ou problemas estruturais.

O reservatório menor é utilizado somente quando necessário para abastecer o reservatório cemitério.

Figura 105 - Vistas dos reservatórios do Irerê.

Figura 106 - Tubulações de saída e elevatória existente na área dos reservatórios do Irerê.

6.1.7. Redes de Distribuição de Água Tratada

O sistema de distribuição de água tratada conta com redes em 98% do território de Várzea Paulista, estendendo-se por 240 km nas vias do município, distribuídas ora em duplo passeio, ora no terço da rua, de onde partem as ligações prediais que abastecem à população.

As redes foram executadas ao longo dos anos de implantação do sistema, sem que houvesse setorização adequada, o que tem provocado eventos de interrupção no fornecimento e zonas de baixa pressão nos locais identificados, que são corrigidos pelas equipes de manutenção da SABESP, porém, demandam uma estruturação melhor do sistema de distribuição.

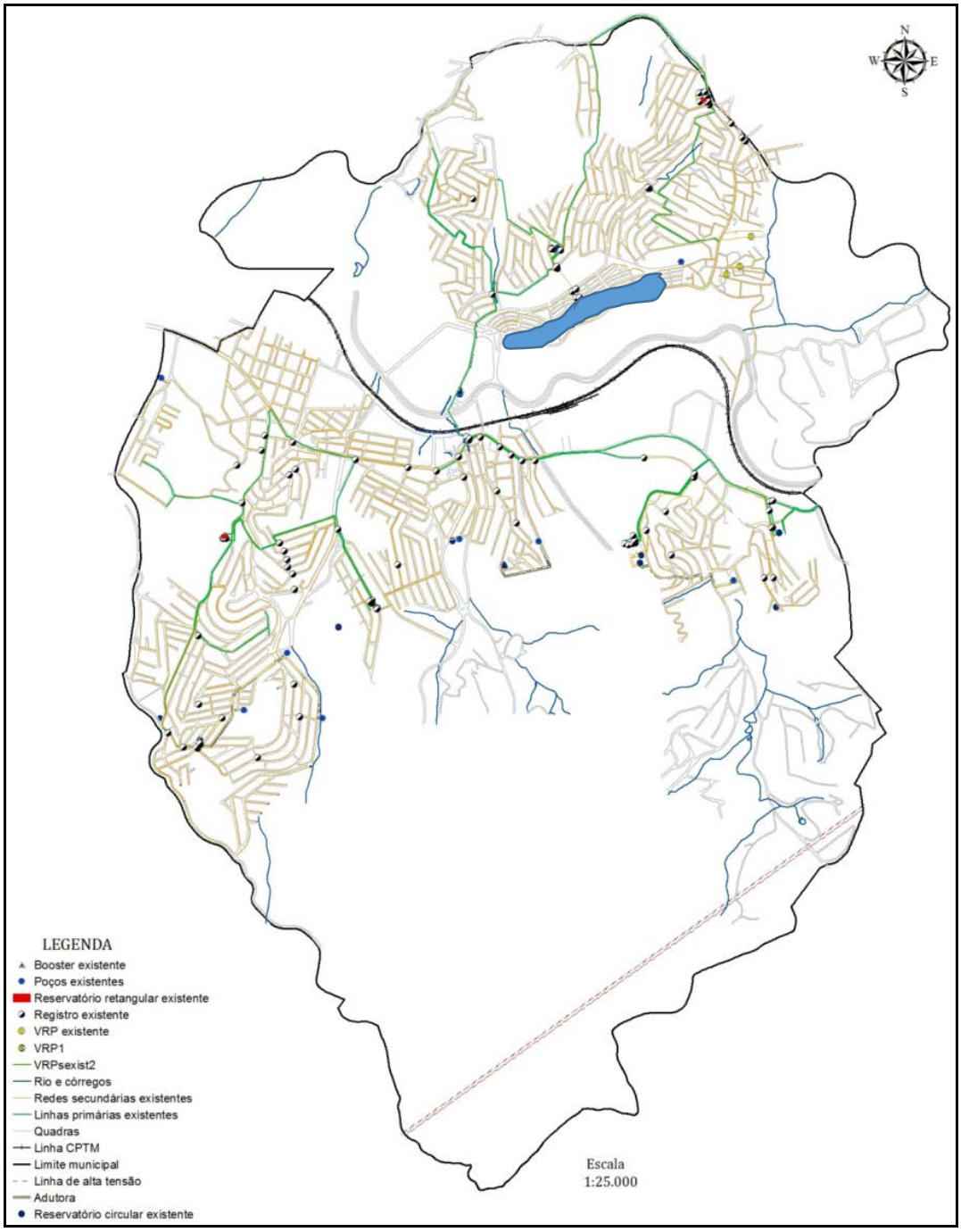
Essa estruturação deverá passar pela avaliação das zonas de pressão, distribuição de demandas, de forma a possibilitar a realização de projeto de setorização das redes, visando à otimização do funcionamento dessas redes associada à redução das perdas de água.

O controle de pressões elevadas na rede é realizado por Válvulas Redutoras de Pressão (VRPs), instaladas na rede de distribuição, que possibilitam a adequação das pressões nas redes aos intervalos previstos em Norma (até 50 m.c.a.), evitando-se os rompimentos por pressões elevadas.

As figuras a seguir apresentam as áreas de pressões elevadas causando o rompimento das redes nos períodos noturnos (baixo consumo), e os locais em que existem válvulas de redução de pressão instaladas, bem como a distribuição geral da malha de redes de água para abastecimento público no município de Várzea Paulista.

Não existem locais com pressão insuficiente na rede de distribuição identificados pela SABESP.

R. Guararapes, 1664 - Brooklin - 04561-003 - São Paulo - SP - Fone/Fax: +55 11 **5103.2013** - **bbengenharia@bbengenharia.com.br** - **www.bbengenharia.com.br**

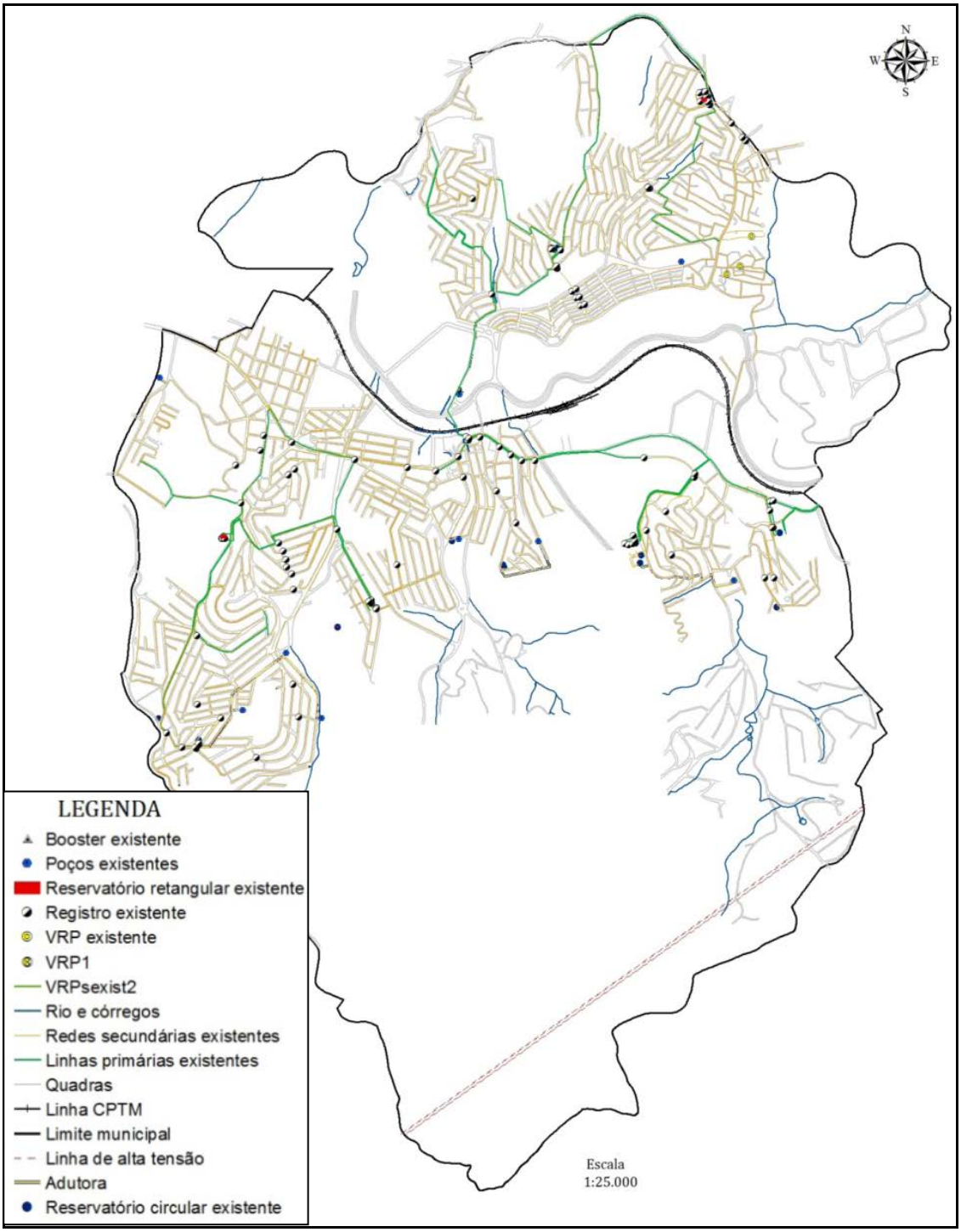


LEGENDA:

ZONA DE PRESSÕES ELEVADAS

Fonte: SABESP/Plano Diretor de Gerenciamento dos Recursos Hídricos do Município de Várzea Paulista, 2012.

Figura 107 - Localização das zonas de pressões elevadas nas redes do SAA.



Fonte: Plano Diretor de Gerenciamento dos Recursos Hídricos do Município de Várzea Paulista, 2012.

Figura 108 - Distribuição geral das redes de abastecimento de água e localização das VRPs no sistema.

Existem 08 VRPs instaladas e em operação, nos seguintes locais:

- Rua Prudente de Morais – Jardim das Flores;
- Rua Oros – Jardim América II;
- Rua Acalifas – Jardim Bertioga;
- Rua Pernambuco – Jardim Popular;
- Rua Itaquera – Jardim América III;
- Rua Braúna – Jardim América II;
- Rua Antonio Carezzato - Bairro Terras Altas;
- Rua Antonio Carezzato - Bairro Novo Mundo.

6.1.8. Macromedidores

O SAA de Várzea Paulista possui macromedidores instalados junto à entrada da ETA Palmeiras e saída dos reservatórios Irerê, Sorocaba, Reservatório da ETA Palmeiras, na saída da ETA Felicidade, e na Adutora vinda do DAE Jundiaí.

Figura 109 - Macromedidor e dispositivo de controle instalados na Rede de Distribuição.

6.1.9. Micromedidores

O parque de hidrômetros do sistema de distribuição contava em dezembro de 2013, com 30.973 hidrômetros classificados em 12 tipos distintos conforme a faixa de vazão, sendo que mais de

99% dos hidrômetros são destinados às economias de baixo consumo, como residenciais e comerciais.

A distribuição dos hidrômetros por categorias é apresentada na tabela a seguir.

Tabela 28 - Distribuição dos Hidrômetros por categoria (Faixa de Vazão).

TIPO (CATEGORIA)*	QUANTIDADE DE HIDRÔMETROS	IDADE MÉDIA DO PARQUE
0	26.576	3
1	1.377	3
2	4	2
3	0	0
4	11	3
5	4	3
6	0	0
7	0	0
8	0	0
9	1	0
10	0	0
11	0	0
Total	27.973	

*Faixa de Vazão

Fonte: SABESP.

De acordo com as informações da SABESP, a idade média dos hidrômetros é de 3 anos, sendo que o programa de substituição de hidrômetros realizado pela SABESP prevê a troca dos medidores das ligações a cada 6 anos.

As figuras a seguir apresentas um cavalete de ligação domiciliar com hidrômetro padrão da SABESP e os hidrômetros antigos (substituídos) armazenados na área da ETA Palmeiras.

Figura 110 - Cavalete e caixa padrão SABESP para os hidrômetros.

Figura 111 - Armazenamento de hidrômetros antigos.

Figura 112 - Hidrômetros antigos (substituídos em média a cada 8 anos).

R. Guararapes, 1664 - Brooklin - 04561-003 - São Paulo - SP - Fone/Fax: +55 11 5103.2013 - bbengenharia@bbengenharia.com.br - www.bbengenharia.com.br

6.2. ABASTECIMENTO DE ÁGUA – BAIRROS AFASTADOS

O município de Várzea Paulista não possui Zona Rural porém existem alguns bairros afastados que ainda não são atendidos com rede pública de abastecimento de água operada pela SABESP, nem pela Prefeitura.

As propriedades localizadas nesses bairros de difícil acesso adotam de forma independente seu tipo de solução individual, que pode ser poço caipira, poço artesiano, captações por roda d'água nos ribeirões, dentre outros.

A prefeitura também não presta nenhum tipo de assistência na área rural relativo ao controle da qualidade da água das soluções individuais de captação de água para consumo.

R. Guararapes, 1664 - Brooklin - 04561-003 - São Paulo - SP - Fone/Fax: +55 11 5103.2013 - bbengenharia@bbengenharia.com.br - www.bbengenharia.com.br

7. DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

7.1. AVALIAÇÃO CRÍTICA DISPONIBILIDADE X DEMANDA X ATENDIMENTO DO SAA

7.1.1. Disponibilidade dos Mananciais X Demanda

Dos levantamentos de informações realizados, verificou-se que a capacidade do SAA de Várzea Paulista em obter água de diversas fontes (SABESP Campo Limpo Paulista e Várzea Paulista e DAE Jundiaí) fornece grande flexibilidade ao sistema, e permite diversas configurações de atendimento à demanda, especialmente em épocas de baixa disponibilidade, que conseguem suprir a demanda existente.

7.1.2. Capacidade de Produção (ETA) X Demanda

O município produz dentro de seu território, e a partir de seus mananciais, apenas 19,4% da vazão utilizada no sistema. O restante da água produzida vem da ETA Campo Limpo Paulista (64,5%) e do DAE Jundiaí (16,1%), sendo a soma das vazões médias que abastecem ao sistema, igual a 310,0 l/s (200+60+50 l/s). Realizando-se o balanço entre a demanda teórica (Qmed = 231,5 l/s) considerando-se as perdas de água (28,7%) e a produção total, verifica-se que a demanda corresponde a 74,7% da capacidade de produção, e, portanto, o Sistema está bem atendido. Há que se considerarem as questões regionais, no entanto, tendo em vista que o sistema é integrado com Campo Limpo Paulista, e, por este motivo, em épocas de baixa disponibilidade, pode ser que existam questões administrativas/gerenciais que realizem a distribuição proporcional entre Várzea Paulista e Campo Limpo Paulista, da água tratada neste último município.

7.1.3. Capacidade de Reserva X Demanda

Realizando-se o balanço entre a demanda por reservatórios pela população, com base em um consumo médio per-capita igual a 139,6 l/hab.dia, o índice de perdas igual a 28,7% a população urbana do município igual a 111.336 habitantes, e a recomendação de que se deve reservar 1/3

do consumo máximo diário (com coeficiente do dia de maior consumo “k1” igual a 1,2), verifica-se que, a capacidade de reserva necessária é igual a 8.001 m3 é suprida satisfatoriamente pelo total de reservatórios existentes, que somam 15.625 m3 (1,95 vezes a demanda). Há de se considerar, no entanto, que como não se dispõe de informações sobre a setorização das redes de distribuição a partir desses reservatórios, não se pode afirmar que o atendimento desses reservatórios individualmente é satisfatório.

O que se pode dizer é que, com uma setorização adequada das redes do sistema, aparentemente, uma distribuição adequada dos reservatórios em função das demandas de cada bairro ou local nos quais os reservatórios estão instalados, os reservatórios existentes são capazes de suprir adequadamente as demandas do Sistema.

7.1.4. Capacidade do Sistema de Distribuição X Demanda

Não se dispõe de informações detalhadas das redes, nem de setorização dessas redes de distribuição de água no município. O que se pode avaliar é que a demanda teórica somada às perdas (231,5 l/s) é superior ao volume total disponibilizado pela SABESP, corresponde a 219,4 l/s, e que o índice de perdas, apesar de vir caindo significativamente nos últimos anos, ainda é elevado se comparado com outros sistemas operados pela SABESP.

Verificou-se também que as reclamações/ocorrências de falta de água correspondem a 25,2% do total de reclamações, porém, considerando-se que são atendidas 35.202 economias pelo SAA, o número de reclamações em 2013, igual a 680 reclamações corresponde a apenas 0,06% de reclamações por economia por mês em relação ao número de economias atendidas.

7.2. AVALIAÇÃO CRÍTICA DA GESTÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Aparentemente, de acordo com as visitas realizadas e informações recebidas e processadas, pode-se dizer que o Sistema de Abastecimento de Água é bem gerenciado pela SABESP, e que, as principais medidas estruturantes estão sendo tomadas, tendo sido observada evolução nos índices de gestão, com diminuição dos índices de perdas de água ao longo dos anos.

O que se pode notar, é que o sistema é superavitário, sendo que as despesas totais correspondem a apenas 57,6% da arrecadação total no município, mesmo com inadimplência próxima a 25,5%.

7.3. AVALIAÇÃO GLOBAL DO SAA

Em linhas gerais, o SAA encontra-se bem gerenciado, com estruturas adequadas e que vem atendendo à população satisfatoriamente, mesmo que o índice de perdas ainda seja um pouco elevado.

Existe uma situação equacionada para a disponibilidade hídrica, porém, nos prognósticos deste Plano, deve-se averiguar conforme o crescimento da demanda esperado, qual é o cenário no qual será necessária a ampliação dessa disponibilidade.

A falta de cadastro das redes é um problema grande quando se pretende diagnosticar o sistema como um todo, e também será problema na fase de planejamentos, porém, de acordo com as investigações realizadas, o SAA está atendendo à população atual a contento.

R. Guararapes, 1664 - Brooklin - 04561-003 - São Paulo - SP - Fone/Fax: +55 11 5103.2013 - bbengenharia@bbengenharia.com.br - www.bbengenharia.com.br

CAPÍTULO IV - ESGOTAMENTO SANITÁRIO CARACTERIZAÇÃO E DIAGNÓSTICO

8. CARACTERIZAÇÃO DA GESTÃO E DO DESEMPENHO OPERACIONAL DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO - SES

A caracterização e avaliação do desempenho operacional da prestação dos serviços de esgotamento sanitário de Várzea Paulista foram feitas levando-se em conta aspectos de gestão e operacionais como cobertura de atendimento, qualidade, programas e ações desempenhados pelo prestador.

O desenvolvimento deste item foi feito com base nas informações obtidas nas visitas técnicas, nas informações fornecidas pela prefeitura e pela SABESP, e também nas informações e indicadores do Sistema Nacional de Informações de Saneamento – SNIS (até a última edição publicada em 2013, referente ao ano de 2011).

A colaboração da SABESP foi fundamental, com o fornecimento de informações gerenciais valiosas que auxiliarão nas etapas de planejamento deste PMSB. Nos itens que se seguem estão detalhados os aspectos acima referidos.

Os Sistemas de Esgotamento Sanitário e Abastecimento de Água do Município de Várzea Paulista são operados e mantidos pela SABESP em conjunto com os sistemas do município vizinho, Campo Limpo Paulista. Dessa forma, em alguns aspectos, sobretudo gerenciais é difícil separar os dados específicos do SAA e SES de Várzea Paulista, porém, será identificado no texto, que os dados referem-se aos dois sistemas, quando for o caso.

8.1. ATENDIMENTO COM ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Na tabela a seguir são apresentadas informações disponíveis no SNIS referentes à população atendida e os índices de atendimento com os serviços de esgotamento sanitário. Utilizaram-se das informações disponíveis para os últimos 05 anos de publicação do SNIS (2007-2011) e também dos dados atuais passados pela SABESP (2013).

Tabela 29 - Índices de Atendimento de Esgoto.

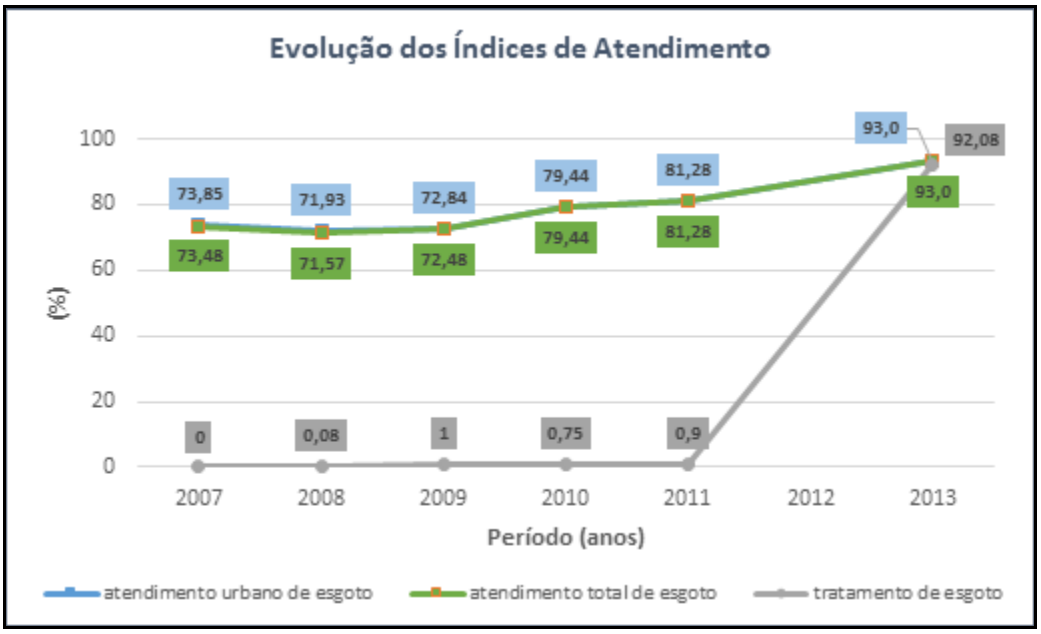
ÍNDICES DE ATENDIMENTO (PERCENTUAL)	ANO DE REFERÊNCIA					
	2007 (*)	2008 (*)	2009 (*)	2010 (*)	2011 (*)	2013 (**)
Índice de atendimento urbano de esgoto	73,85	71,93	72,84	79,44	81,28	93,02
Índice de atendimento total de esgoto	73,48	71,57	72,48	79,44	81,28	93,02
Índice de tratamento de esgoto	0	0,08	1	0,75	0,9	92,08

Fonte: (*) SNIS, (**) SABESP.

Conforme se pode observar na tabela acima, o atendimento com a coleta de esgoto da área urbana teve melhora significativa nos últimos anos, passando de 72,84% em 2009 para 81,28% em 2011, indicando que houveram investimentos de recursos para o sistema de esgotamento sanitário. Isso se confirma com a inauguração e início da operação da ETE Várzea Paulista em 2013, que é responsável também pelo tratamento do esgoto do SAA de Campo Limpo Paulista.

O gráfico a seguir apresenta a evolução dos índices de atendimento do SES no município.

Gráfico 8 - Evolução dos Índices de Atendimento Urbano.



Fonte: SNIS, SABESP.

8.2. ECONOMIAS, LIGAÇÕES E EXTENSÕES DE REDE

Na tabela a seguir são apresentadas as evoluções das economias e das ligações de esgoto no período de 2007 a 2010 obtidas do SNIS, e, 2013 fornecidas pela SABESP.

Tabela 30 - Economias, Ligações e Extensões de Rede.

INFORMAÇÃO	ANO DE REFERÊNCIA					
	2007 (*)	2008 (*)	2009 (*)	2010 (*)	2011 (*)	2013 (**)
Quantidade de economias residenciais ativas de esgoto [economia]	22.620	23.613	24.595	25.537	26.633	28.942
Quantidade de ligações totais de esgoto [ligação]	21.937	22.929	24.007	24.836	25.894	25.304
Extensão da rede de esgoto [km]	180,07	180,07	180,07	180,07	180,07	204,0

Fonte: (*) SNIS, (**) SABESP. ND - NÃO DISPONÍVEL

Observa-se na tabela acima que houve aumento na quantidade de ligações, porém a extensão de rede permaneceu no mesmo valor de 180,07 km entre 2007 e 2011, demonstrando a falta de investimento no período, porém, pode ter sido por falta de informações, já que observou-se que houve salto para 204,0 km de redes em 2013.

Na tabela a seguir apresentam-se as economias e ligações de esgoto atualmente existentes, discriminadas por categoria.

Tabela 31 - Economias e Ligações de Esgoto - Ano 2014.

CATEGORIA	ECONOMIAS	LIGAÇÕES DE ESGOTO
Residencial	28.942	25.304
Social	-	-
Comercial/Serviços	1.754	1.260
Público	169	164
Industrial	102	102
Grandes Geradores	3	3
Total	30.970	26.833

Fonte: SABESP.

Das informações fornecidas pode-se verificar que:

- As economias e ligações de esgoto nas categorias residencial e comercial/serviços, representam conjuntamente cerca de 99,1 % do total;
- As economias e ligações industriais de esgoto representam 0,3% do total;
- Existem no município 3 Economias/Ligações enquadradas na categoria de grandes geradores.

Além das informações descritas acima, obteve-se do SNIS alguns indicadores importantes que caracterizam os sistemas de esgoto, e que serão importantes nas fases seguintes do plano. Tais indicadores são descritos a seguir.

- Densidade de ligações de esgoto por ligação de água = 0,84 [lig esg./lig agua];
- Participação das economias residenciais de água no total das economias de esgoto = 91%;
- Extensão da rede de esgoto por ligação = 7,60 [m/lig.].

8.3. VOLUMES PROCESSADOS

Até o fim do ano de 2012 o volume total de esgoto tratado no município de Várzea Paulista foi nulo, sendo que, com os investimentos realizados e a conclusão das obras da ETE Várzea Paulista, em dezembro de 2012 iniciou-se o comissionamento e pré-operação da ETE, cuja capacidade de tratamento é de 650,0 l/s.

Existe a capacidade de expansão de mais um módulo da ETE Várzea Paulista, porém, essa ampliação deve ocorrer somente em 2030, aproximadamente.

A evolução dos volumes processados de esgoto de acordo com os dados disponíveis no SNIS para o município de Várzea Paulista, correspondentes aos anos de 2007 a 2011 está apresentada nas tabelas seguintes.

Tabela 32 - Volumes Processados de Esgoto.

VOLUMES DE ESGOTO (1000 m³/ano)	ANO DE REFERÊNCIA					
	2007 (*)	2008 (*)	2009 (*)	2010 (*)	2011 (*)	2013 (**)
Coletado	2.761,98	2.863,39	2.926,55	3.090,40	3.358,47	ND
Tratado	0	2,38	29,27	23,2	30,23	ND
Faturado	3.961,02	4.096,86	4.201,62	4.447,90	4.758,47	ND

Fonte: (*) SNIS, (**) SABESP. ND - NÃO DISPONÍVEL

Com a entrada da nova ETE em operação, houve melhoria significativa nos índices de atendimento do sistema, além da melhoria real observada nos mananciais do município que passaram a receber menor carga orgânica proveniente de efluentes não tratados. A rede de coleta de esgoto abrange a 93,0% no município, conforme será discutido mais adiante.

8.4. CONTRIBUIÇÃO PER CAPITA

A contribuição per capita tem relação direta com o consumo de esgoto, sendo comumente adotado o coeficiente de retorno de 0,80 m³ de esgoto gerado por m³ de agua consumida.

O consumo de água per capita de água em Várzea Paulista está próximo de 139,6 l_{agua}/hab/dia, sendo que a contribuição deveria estar próxima a 80% desse valor, igual a 111,7 l_{esgoto}/hab/dia.

8.5. MEDIÇÃO E CONTROLE

Os volumes de esgoto gerados são medidos apenas na entrada da ETE, não havendo medição junto às Estações Elevatórias de Esgoto, o que dificulta o controle das informações sobre contribuições de esgoto por setor esgotado.

8.6. QUALIDADE DOS EFLUENTES

A mais recente legislação que trata do padrão de lançamento dos efluentes no Brasil é a Resolução n° 430 de 13 de maio de 2011, publicada pelo Conselho Nacional de Meio Ambiente, que complementa e altera a Resolução nº 357, de 17 de março de 2005, que trata das

condições, parâmetros, padrões e diretrizes para a gestão do lançamento de efluentes em corpos d'água receptores.

Atualmente, com o início de operação da ETE Várzea Paulista, o município está deixando de lançar sem tratamento nos mananciais de seu território grande parte dos efluentes gerados, sendo que, considerando-se o índice de coleta igual a 93,0% e o índice de tratamento de esgoto igual a 92,1%, a estimativa da carga orgânica remanescente, referente ao ano de 2013 é de 863,6 kg DBO/dia;

Essa estimativa foi feita com base nos seguintes parâmetros:

- População Total do Município em 2013: 111.336 habitantes (estimativa do Seade);
- Índice de Coleta de Esgoto Atual: 93%;
- Índice de Tratamento de Esgoto Atual: 92,1%;
- Eficiência do Tratamento de Esgoto Atual (DBO): 93%;
- Produção Per Capita de Carga Orgânica: 54 g.DBO/habitante/dia.

Os resultados obtidos com base nos parâmetros adotados são os seguintes:

- Carga orgânica efetiva, proveniente dos esgotos coletados: 5.592,5 kg DBO/dia;
- Carga orgânica potencial, referente à população urbana do município: 6.012,1 kg DBO/dia;
- Carga orgânica lançada nos mananciais: 1.223,0 kg DBO/dia.

Conforme se pode observar, a carga orgânica proveniente dos esgotos domésticos do município de Várzea Paulista que é lançada nos mananciais da UGRHI 5 ainda é bastante elevada atualmente, porém vêm sendo observadas melhorias significativas nesse aspecto nos últimos anos.

8.6.1. Carga Orgânica dos Efluentes Industriais

As indústrias existentes no município de Várzea Paulista, também são responsáveis pelo lançamento pelo lançamento de carga orgânica nos mananciais, provenientes dos processos produtivos e de tratamento de seus efluentes industriais.

Conforme, dados obtidos do Relatório Final do Plano de Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí (2010 – 2020), o município de Várzea Paulista não contribui significativamente com carga orgânica industrial remanescente na bacia do Rio Jundiaí.

Os principais geradores de esgoto industrial lançam na rede pública, exceto pela indústria Elekeiroz, que envia o esgoto para a DAE Jundiaí.

8.7. QUALIDADE DOS SERVIÇOS PRESTADOS

A avaliação da qualidade dos serviços prestados foi realizada com base nas informações de indicadores de qualidade dos serviços e reclamações dos usuários motivadas pela presença de extravasamentos de esgoto em vias públicas, retorno de esgoto para dentro das residências e eficiência na realização de serviços como reparos ou ligações novas, por exemplo.

A seguir são apresentadas as informações existentes sobre as reclamações quanto à prestação dos serviços de água pela SABESP, fornecidas pela própria SABESP e dados constantes do SNIS. Os dados disponibilizados pela prefeitura são referentes a reclamações relacionadas às redes de esgoto sanitário. A partir do SNIS foram obtidos outros indicadores de qualidade dos serviços prestados.

Tabela 33 - Indicadores de Qualidade dos Serviços de Esgoto conforme SNIS.

INDICADORES DE QUALIDADE (SNIS)	ANO DE REFERÊNCIA					
	2007 (*)	2008 (*)	2009 (*)	2010 (*)	2011 (*)	2014 (**)
IN077 - Duração média dos reparos de extravasamentos de esgotos [horas/extrav.]	12	5	22	47,62	10,1	37,0
IN082 - Extravasamentos de esgotos por extensão de rede [extrav./Km]	0,01	1,93	9	0,91	1,14	ND
IN083 - Duração média dos serviços executados [hora/serviço]	30,6	3	43,21	55,08	27,52	17,0

Fonte: (*) SNIS, (**) SABESP. ND - NÃO DISPONÍVEL

A SABESP mantém o registro das principais ocorrências com os serviços de esgoto, que permitem avaliar a qualidade dos serviços prestados. Na tabela a seguir são apresentadas as principais ocorrências que aconteceram no ano de 2013.

Tabela 34 - Ocorrências com os serviços de Esgoto 2013.

OCORRÊNCIAS	QUANTIDADE	PERCENTUAL
Refluxos para o Interior dos Imóveis	413	23,20%
Obstruções nas Redes	982	55,17%
Serviços nas Redes	194	10,90%
Serviços Complementares de Esgoto	191	10,73%
Total de Ocorrências Atendidas	1.780	100,00%

Fonte: SABESP.

Da tabela acima, pode-se verificar que existiram 1.780 ocorrências no período, sendo que:

- As reclamações a respeito de retorno de esgoto para dentro das residências representaram 23,2% do total.
- As ocorrências com entupimento de rede de esgoto representaram 55,2% do total;
- As ocorrências com serviços nas redes representam 21,6% do total.

8.7.1. Principais Serviços Executados

Na tabela seguir são apresentados os principais serviços executados pela SABESP no ano de 2013, referentes aos serviços de esgoto.

Tabela 35 - Principais Serviços Executados – 2013.

SERVIÇOS	QUANTIDADE
Ligação de Esgoto	1.328
Certidão Ex. Rede de Água e Esgoto	32
Cancelamento de Ligação de Esgoto	3

Fonte: SABESP.

Da tabela acima destacar-se que foram realizadas 1.328 novas ligações de esgoto no ano de 2013.

8.8. PROGRAMAS DE GESTÃO E OPERACIONAIS PARA O SES

No presente item serão apresentados alguns aspectos relevantes sobre o planejamento e a gestão da coleta e tratamento de esgoto, por parte do operador dos sistemas, que é a SABESP. Para tanto foram considerados os seguintes aspectos:

- Programas existentes:

Não existem programas institucionais para melhorias do SES, porém a SABESP desenvolve diariamente ações de melhorias no Sistema conforme programação interna ou demandas;

- Estudos e projetos existentes e com planejamento futuro:

Os estudos e projetos para o SES de Várzea Paulista limitam-se apenas à ampliação das redes de coleta para atendimento aos bairros afastados, que antigamente eram bairros de chácaras, ao atendimento do Bairro Vila Real conjuntamente com o Programa de Urbanização de Favelas do PAC-2, e ao crescimento vegetativo da população do município.

- Obras em andamento:

Não existem obras de grande vulto em andamento, sendo que atualmente estão sendo executados apenas prolongamentos de redes para atendimento a novas residências e novos loteamentos pequenos.

- Investimentos realizados e futuros:

Como investimento futuro estão previstos apenas a ampliação das redes aos bairros não atendidos e a ampliação da ETE em 2030.

O custo total estimado para estas obras é de R$ 4.800.000,00 para as redes e EEEBs associadas a essas redes, e R$ 25.000.000,00 para o novo módulo da ETE.

8.9. DESEMPENHO ECONÔMICO-FINANCEIRO E COMERCIAL

A avaliação do desempenho econômico-financeiro e comercial foi feita com base em informações e indicadores de receita, despesas, arrecadação e inadimplência, conforme apresentado a seguir.

A. Receitas e Despesas:

Os dados de Evolução das Receitas e das Despesas, e tarifas médias de esgoto estão apresentados na Caracterização do SAA, nas Tabelas 23, 24 e 25, devido ao fato de que ambas as disciplinas são gerenciadas pela mesma prestadora que se utiliza dos mesmos recursos para ambas os sistemas, e decidiu-se apresentar esses dados durante a caracterização do desempenho econômico-financeiro comercial realizado para o SAA.

B. Sistema Tarifário para Esgoto:

No município de Várzea Paulista o Sistema Tarifário tanto de água quanto de esgoto segue o "regulamento do Sistema Tarifário da SABESP", conforme o Decreto Estadual nº 41.446 de 16 de dezembro de 1996, e de acordo com a Deliberação ARSESP nº 435, de 31de outubro de 2013. A seguir são apresentados os preços das tarifas de esgoto, por categoria de cliente, bem como dos demais serviços prestados.

Tabela 36 - Sistema Tarifário de Esgoto.

RESIDENCIAL/SOCIAL		RESIDENCIAL/NORMAL	
QUANTIDADE (m³)	VALOR (R$)	QUANTIDADE (m³)	VALOR (R$)
Até 10 m³ mensais (mínimo)	4,56 /mês	Até 10 m³ mensais (mínimo)	13,48 /mês
De 11 a 20 m³	0,71 /m³	De 11 a 20 m³	1,86 /m³
De 21 a 30 m³	1,53 /m³	De 21 a 50 m³	2,87 /m³
De 31 a 50 m³	2,21 /m³	Acima de 50 m³	3,43 /m³
Acima de 50 m³	2,62 /m³	-	-

COMERCIAL/SOCIAL		COMERCIAL/NORMAL	
QUANTIDADE (m³)	VALOR (R$)	QUANTIDADE (m³)	VALOR (R$)
Até 10 m³ mensais (mínimo)	13,50 /mês	Até 10 m³ mensais (mínimo)	27,01 /mês
De 11 a 20 m³	1,59 /m³	De 11 a 20 m³	3,17 /m³
De 21 a 50 m³	2,61 /m³	De 21 a 50 m³	5,16 /m³
Acima de 50 m³	3,03 /m³	Acima de 50 m³	6,05 /m³

QUANTIDADE (M³)	INDUSTRIAL	PÚBLICO S/ CONTRATO	PÚBLICO C/ CONTRATO
	VALOR (R$)	VALOR (R$)	VALOR (R$)
Até 10 m³ mensais (mínimo)	27,01 /mês	20,25 /mês	27,01 /mês
De 11 a 20 m³	3,17 /m³	2,39 /m³	3,17 /m³
De 21 a 50 m³	5,16 /m³	3,87 /m³	5,16 /m³
Acima de 50 m³	6,05 /m³	4,55 /m³	6,05 /m³

Fonte: SABESP.

- Preços dos Principais Serviços Prestados:

Os preços afixados pelos serviços são regulamentados pela Deliberação ARSESP nº 153 de 16 de julho de 2010, que "*Dispõe sobre a Homologação da Tabela de preços e prazos de serviços da SABESP*".

- Ligação de esgoto:

- A primeira ligação de esgoto realizada pela SABESP não é cobrada pela Empresa;
- De diâmetro até 150 mm - não residencial - cobrado o valor de R$ 248,00.

Este serviço é gratuito quando se apresentam as seguintes situações:

- Primeira ligação de diâmetro até 150 mm, para residência concluída ou em obra e para entidades assistenciais e hortas comunitárias;
- Ligação de diâmetro até 150 mm, qualquer que seja a utilização do imóvel, por ocasião de obras de expansão ou de obras de prolongamento, duplicação ou remanejamento de rede; e os casos que se enquadrem na tarifa social.

C. Evasão de Receitas:

A evasão de receitas foi avaliada no item de caracterização econômico-financeira e comercial realizada para o SAA, devido ao fato de que a cobrança da água e do esgoto é realizada conjuntamente aos consumidores.

9. CARACTERIZAÇÃO FÍSICA DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

O Sistema de Esgotamento Sanitário de Várzea Paulista operado e mantido pela SABESP, desde 1998, e é integrado com o SES de Campo Limpo Paulista, sendo que a Companhia Estadual, decidiu realizar alguns coletores tronco e a Estação de Tratamento de Esgotos para os sistemas de ambos os municípios conjuntamente, aproveitando-se da topografia favorável e otimizando administrativas, técnicas e gerenciais.

Anteriormente a esse período, desde 1976, o sistema operado pelo DAE Várzea Paulista vinha apresentando muitos problemas de gestão e capacidade de investimento, e, por esse motivo, havia grande defasagem do atendimento do SES à sua população, o que levou a Prefeitura a terceirizar sua operação para a SABESP.

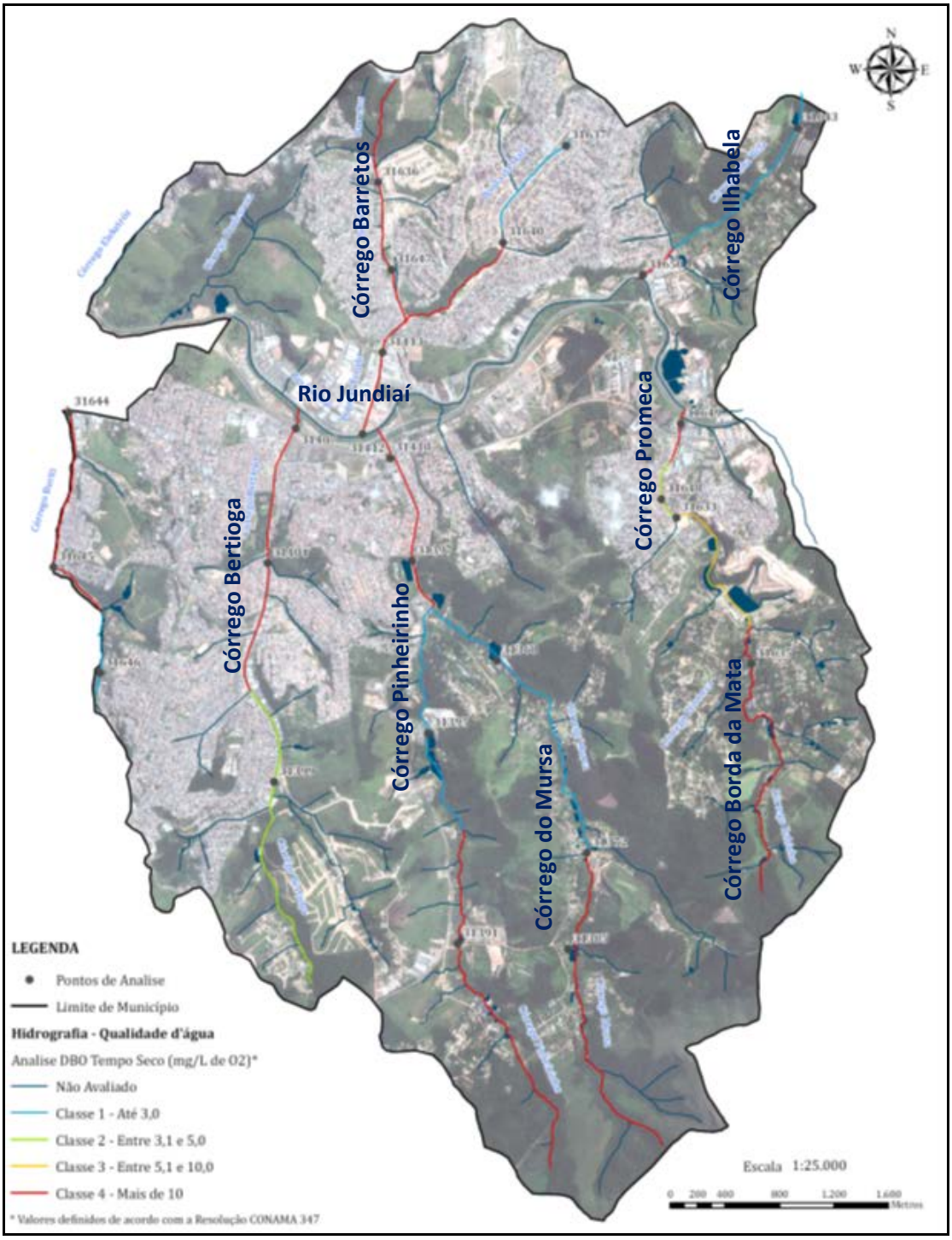
Com as melhorias e investimentos realizados, o esgotamento sanitário dos efluentes gerados pela população de Várzea Paulista foi substancialmente melhorado, inclusive com a implantação de uma das Estações de Tratamento de Esgotos mais modernas do Estado.

Em princípio, o sistema público de Esgotamento Sanitário do município de Várzea Paulista atende com a coleta a 93% da população urbana do município, de acordo com dados de 2013 da própria SABESP, responsável pelo SES, e trata 98,0% do esgoto coletado, correspondente a 92,1% do esgoto total gerado no município.

As principais sub-bacias de esgotamento do município são as sub-bacias dos Córregos Bertioga, Pinheirinho, Mursa, Promeca, Barretos, Ilhabela e Borda da Mata, todos afluentes diretos ou indiretos do Rio Jundiaí, nas margens do qual se localiza a ETE Várzea Paulista para onde a maior parte esgoto é escoada pelo sistema, em sua maioria, por gravidade.

O SES de Várzea Paulista conta com as redes coletoras, estações elevatórias de esgoto, linhas de recalque, coletores tronco, interceptores e emissários, e a ETE, além dos sistemas isolados dos bairros, que contam com sistemas de tratamento individuais cuja operação e manutenção fica a cargo dos proprietários, sem incentivos da PM Várzea Paulista.

As principais bacias de esgotamento, os cursos d'água e suas classificações de acordo com a Resolução CONAMA 346 são apresentados na figura a seguir.



Fonte: Adaptado do Plano Diretor de Gerenciamento dos Recursos Hídricos de Várzea Paulista, 2012.

Figura 113 - Distribuição das Principais Bacias de Esgotamento e dos Cursos D'água de Várzea Paulista.

9.1. SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO URBANO DO MUNICÍPIO

O Sistema de Esgotamento Sanitário do município de Várzea Paulista, responsável pela coleta e destinação final adequada do esgoto gerado por cerca de 93% da população do município, é composto das seguintes unidades principais:

- Redes Coletoras de Esgoto Sanitário;
- 05 Estações Elevatórias de Esgoto Bruto (EEEB) e Linhas de Recalque;
- Coletores Tronco, Interceptores e Emissários;
- Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) e Sistema de Tratamento e Disposição Final do Lodo da ETE;
- Emissário Final de Esgoto Tratado.

A topografia acidentada do município de Várzea Paulista conta com diversos cursos d'água que correm para uma mesma bacia, com o Rio Jundiaí, como principal curso d'água urbano, e cujas margens abrigam o Interceptor Jundiaí, responsável pelo encaminhamento de quase que todo o esgoto gerado nos municípios de Várzea Paulista e Campo Limpo Paulista até a Estação Elevatória Final que o encaminha para a ETE localizada nas margens do Rio Jundiaí.

A caracterização física das unidades componentes do sistema de esgoto do município de Várzea Paulista é apresentada nos itens a seguir.

9.1.1. Sistema de Coleta

A rede coletora existente atende a 93,0% da área urbana, entretanto, existem alguns conglomerados localizados na área urbana que ainda não são atendidos, como é o caso dos bairros Chácaras Araçari, Chácaras São Guido, Chácaras Paulista, Chácaras Clube Castanheira, Chácaras Gauchinha, e Portal das Azaleias.

O bairro Balsan é atendido pelo DAE Jundiaí também na coleta de esgoto, assim como no abastecimento de água.

A SABESP não possui o cadastro completo das redes de coleta de esgoto distribuídas pelo município, porém, as informações disponíveis são de que existem 204,0 km de redes de esgoto para atendimento de 26.833 ligações, em sua maioria executadas em PVC, porém, ainda

permanecem ativas nos bairros mais antigos, sobretudo a região central, Jadirm Diana e Promeca, cerca de 30% de redes em manilhas cerâmicas.

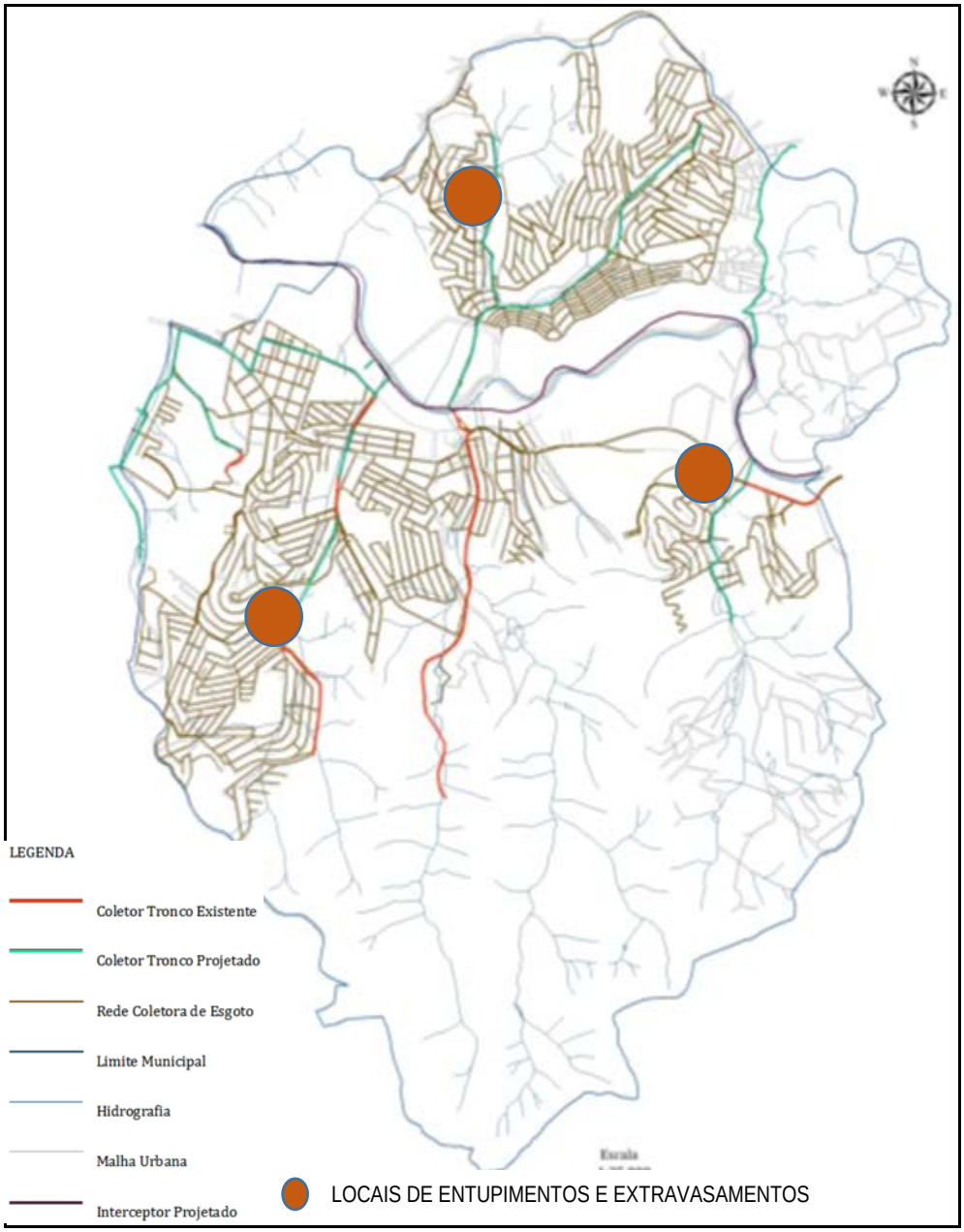
Os diâmetros das redes existentes variam entre 150 mm e 300 mm, contando com cerca de 5.000 Poços de Visita (PVs), Poços de Inspeção (PIs) e Terminais de Inspeção e Limpeza (TILs).

As ligações prediais novas são executadas em PVC nos padrões SABESP, com diâmetros entre 100 mm e 200 mm, porém ainda existe cerca de 30% de ligações executadas em Manilhas Cerâmicas em funcionamento.

A SABESP possui programa de manutenção das Redes Coletoras, e disponibiliza equipes de manutenção com tempo médio de 37,0 horas para que sejam realizados os reparos necessários.

De acordo com as informações da própria prestadora, as redes estão em bom estado de conservação e seu funcionamento é adequado, porém, existem algumas localidades mais susceptíveis a entupimentos e extravasamentos de PVs, conforme indicadas na figura a seguir.

R. Guararapes, 1664 - Brooklin - 04561-003 - São Paulo - SP - Fone/Fax: +55 11 5103.2013 - bbengenharia@bbengenharia.com.br - www.bbengenharia.com.br



Fonte: SABESP/Plano Diretor de Gerenciamento dos Recursos Hídricos de Várzea Paulista, 2012.

Figura 114 - Distribuição geral das redes de esgotamento sanitário identificando os locais que apresentam maior susceptibilidade a entupimentos e extravasamentos nessas redes.

9.1.2. Estações Elevatórias de Esgoto Bruto (EEEB) e Linhas de Recalque

Devido ao relevo bastante acidentado do município de Várzea Paulista, no qual existe a confluência de todos os seus cursos d'água para o Rio Jundiaí, que cruza o município de leste a oeste, o esgotamento dos efluentes gerados por gravidade torna-se facilitado, seguindo os fundos de vale dos afluentes do Rio Jundiaí, porém, nos locais afastados e em bacias com pouca declividade, torna-se necessária a implantação de estações elevatórias de esgoto para que se possa encaminhar o esgoto gerado nessas localidades a um ponto adequado para destinação à ETE.

Dessa forma, são distribuídas pelo território do município conforme a figura a seguir, apenas 04 Estações Elevatórias de Esgoto Bruto, e suas respectivas Linhas de Recalque, responsáveis pelo transporte do esgoto concentrado nas partes mais baixas das bacias até os pontos elevados da rede, de onde podem seguir por gravidade até a EEEB Final, que recalca os efluentes coletados para a ETE Várzea Paulista.

A seguir são apresentadas as informações gerais para as estações elevatórias de esgoto bruto componentes do SES de Várzea Paulista.

- EEEB Olívio Moura:

- Local: ND.
- Tipo: Padrão SABESP com bombas submersíveis.
- Vazão: ND.
- Sistema: 01 Bomba Submersível (sem bomba reserva).
- Potência: ND.
- Altura Manométrica: ND.
- Funcionamento: 24 horas/dia.
- Aspectos Gerais: A EEEB possui estado de conservação adequado, porém necessita da instalação de bomba reserva. Existe automação do sistema no local, porém sem telemetria e sem telecomando.

Figura 115 - Vistas da área externa da EEEB Olívio Moura.

Figura 116 - Vistas do interior da EEEB Olívio Moura – gerador de energia a diesel.

- EEEB Vila Real:

- Local: ND.

- Tipo: Padrão SABESP com bombas submersíveis.

- Vazão: ND.

- Sistema: 01 Bomba Submersível (sem bomba reserva).

- Potência: ND.

- Altura Manométrica: ND.

- Funcionamento: 24 horas/dia.

- Aspectos Gerais: A EEEB possui estado de conservação adequado, porém necessita da instalação de bomba reserva. Existe automação do sistema no local, porém sem telemetria e sem telecomando.

Figura 117 - Vistas da área externa da EEEB Vila Real.

Figura 118 - Vistas do interior da EEEB Vila Real – gerador de energia a diesel.

- EEEB Bahia I:

- Local: ND.

- Tipo: Padrão SABESP com bombas submersíveis.

- Vazão: ND.

- Sistema: 01 Bomba Submersível (sem bomba reserva).

- Potência: ND.

- Altura Manométrica: ND.

- Funcionamento: 24 horas/dia.

- Aspectos Gerais: A EEEB está em fase final de construção. Existe a intenção de se instalar automação do sistema no local, porém sem telemetria e sem telecomando.

Figura 119 - Vistas da área externa da EEEB Bahia I em fase final de construção.

- EEEB Final:

- Local: ND (junto à entrada da ETE Várzea Paulista).

- Tipo: Padrão SABESP com bombas submersíveis.

- Vazão: ND.

- Sistema: 01 Bomba Submersível (sem bomba reserva), com sistema de gradeamento grosseiro e cremalheiras automatizado.

- Potência: ND.

- Altura Manométrica: ND.

- Funcionamento: 24 horas/dia.

- Aspectos Gerais: A EEEB foi implantada recentemente, e possui equipamentos e instalações novos e plenamente funcionais. Existe automação do sistema no local, com telemetria e telecomando.

Figura 120 - Vistas da área externa da EEEB Final (entrada da ETE Várzea Paulista).

Figura 121 - Vistas da área externa da EEEB Final e sua grade cremalheira automatizada.

Quanto às linhas de recalque, o SES do município possui Linhas de Recalque novas associadas às Estações Elevatórias de Esgoto com diâmetros entre 80 mm e 600 mm, executadas em PVC e Ferro Fundido, cujo funcionamento, de acordo com a SABESP, é adequado, assim como a realização regular de manutenções programadas. Além dessas, existem mais linhas de recalque

denominadas antigas pela SABESP, correspondentes às EEEBs Olívio Moura, Vila Real, Bahia I e EEEB Final, executadas em Ferro Fundido, com diâmetros entre 80 e 300 mm, cujo estado de conservação e funcionamento também são considerados adequados.

9.1.3. Coletores Tronco e Interceptores

Os coletores tronco executados no município em sua maioria possuem pouca idade, e todos encaminham o esgoto coletado para o Interceptor Jundiaí. Os principais coletores tronco são os CT Pinheirinho, CT Bertioga, CT Tanque Velho, CT Paulista A, CT Paulista B, CT Bela Cintra, CT Promeca e CT Ilhabela executados em Concreto, PEAD e PVC Ocre com diâmetros entre 400 e 1200 mm.

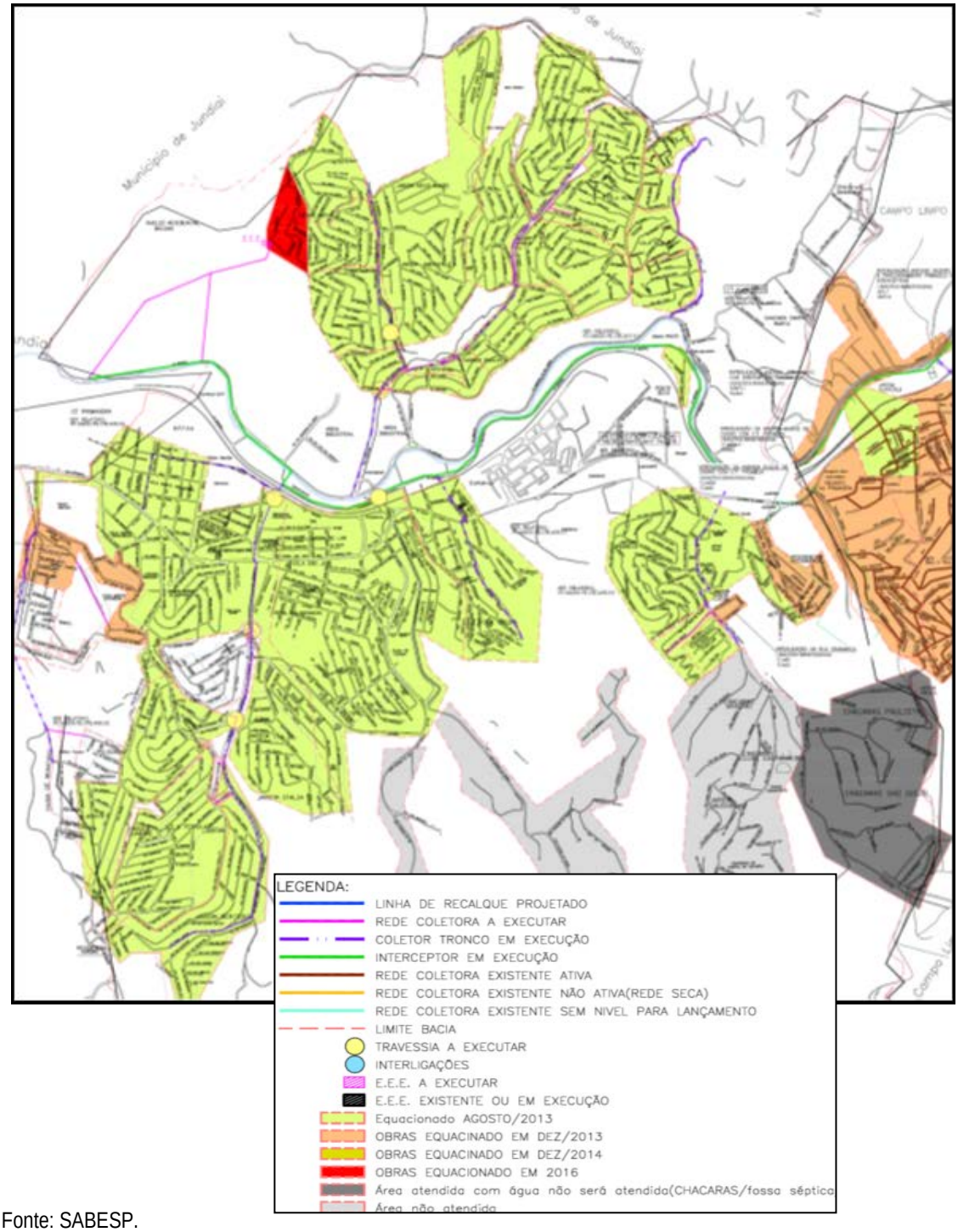
O Interceptor Jundiaí é o principal condutor de esgotos do SES de Várzea Paulista, sendo responsável pela coleta e encaminhamento de todo o esgoto das redes do município pelas margens do Rio Jundiaí, ao longo de avenidas e estradas do sistema viário municipal até a entrada da EEEB Final.

Esse interceptor é executado em concreto, com diâmetros entre 600 e 1200 mm.

Existe ainda um emissário com diâmetro de 1200 mm, executado em Concreto, que liga a saída da ETE Várzea Paulista até o Rio Jundiaí.

De acordo com as informações da SABESP, o estado de conservação e manutenção desses coletores e interceptores é adequado, e todos passam por manutenções periódicas programadas.

A figura a seguir apresenta a configuração geral dos Coletores e Interceptores componentes do SES de Várzea Paulista.



Fonte: SABESP.

Figura 122 - Distribuição geral dos Coletores Tronco e Interceptores do Sistema de Esgotamento Sanitário Integrado Várzea Paulista - Campo Limpo Paulista.

- SIFÃO INVERTIDO:

No trecho final do Emissário Jundiaí, existe um Sifão Invertido que é responsável pela transposição do leito do Rio Jundiaí. Esse sifão é operado pela SABESP diariamente.

As figuras a seguir apresentam o local em que está implantado o Sifão Invertido do SES de Várzea Paulista.

Figura 123 - Vistas da área externa do Sifão Invertido e de seu interior identificando a grade grosseira.

9.1.4. Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) e Sistema de Tratamento e Disposição Final do Lodo da ETE

A execução da ETE Várzea Paulista possibilitou a eliminação dos lançamentos de esgotos anteriormente realizados “in natura” nos corpos d’água locais, contribuindo para melhorar a qualidade de suas águas e da Bacia do Rio Jundiaí como um todo, impactando positivamente na UGHRI 5, que é uma das mais problemáticas do Estado em termos de qualidade das águas e disponibilidade hídrica, já que será responsável pelo tratamento de todo o esgoto gerado nos municípios de Várzea Paulista e Campo Limpo Paulista, correspondendo ao tratamento do esgoto gerado por cerca de 190 mil habitantes.

A área escolhida para implantação da ETE situa-se nas margens do perímetro urbano da cidade, na divisa com o município de Jundiaí na margem direita do Rio Jundiaí, já antropizada, e que possui topografia favorável para sua implantação, facilitando o escoamento do esgoto em tratamento por gravidade entre suas unidades.

A ETE Funciona por sistema com Unidade de Gradeamento Grosseiro, Estação Elevatória de Esgoto Bruto, Tratamento Preliminar com calha Parshall, Desarenadores reatangulares mecanizados, Reatores Anaeróbios de Manta de Lodo e Fluxo Ascendente (UASB), Reatores Aeróbios de Lodos Ativados com aeração intermitente que permite a criação de zonas anóxicas tornando o sistema mais econômico e possibilitando a remoção de nutrientes na ETE. Existem ainda a Casa de Sopradores, Estações Elevatórias de Recirculação de Lodo, Unidade de Adensamento e Desidratação Mecanizada de Lodo e Tanque de Contato para desinfecção final do efluente tratado.

A ETE Várzea Paulista teve sua inauguração em 31 de dezembro de 2012, passando à fase de testes pelos 06 meses iniciais de operação até entrar em operação contínua e regular em julho de 2013.

Desde então, a ETE Várzea Paulista vem sendo responsável pelo tratamento do esgoto sanitário gerado pelas atividades de cerca de 92,1% da população de Várzea Paulista e parte da população de Campo Limpo Paulista.

De acordo com a SABESP, a eficiência atual do tratamento na ETE está em torno de 95% de remoção de matéria orgânica em termos de DBO.

A carga orgânica total removida durante o tratamento chega a 5.149,6 Kg DBO/dia, sendo ainda lançados no Rio Jundiaí, os efluentes tratados contendo cerca de 360,5 Kg DBO/dia, após passarem por sistema de desinfecção com Cloro.

O tratamento do esgoto na ETE gera o lodo que é tratado por adensamento mecanizado e desidratação por centrífugas, que produzem torta de lodo com concentração teor de sólidos próximo a 20%, já em condições de ser encaminhado para o Aterro Sanitário.

O total de lodo gerado no tratamento, que é encaminhado ao Aterro Sanitário.

As figuras a seguir apresentam a localização da ETE e suas unidades principais.

Fonte: Google Earth.

Figura 124 - Localização da ETE no município de Várzea Paulista.

Fonte: Google Earth.

Figura 125 - ETE Várzea Paulista e suas principais unidades.

As unidades da ETE são novas, e portanto, apresentam-se em bom estado de conservação, bem como as áreas verdes do local, que estão bem conservados e mantidos.

As figuras a seguir apresentam as fotografias obtidas pela Equipe da B&B Engenharia durante a vistoria técnica realizada na ETE Várzea Paulista.

Figura 126 - Vista Geral ETE Integrada Várzea Paulista e Campo Limpo Paulista.

Figura 127 - Vistas externas e internas do Prédio de Administração e Laboratório da ETE.

Figura 128 - Vistas do interior do Prédio de Administração e Laboratório da ETE.

Figura 129 - Vista geral da Unidade de Tratamento Preliminar.

R. Guararapes, 1664 - Brooklin - 04561-003 - São Paulo - SP - Fone/Fax: +55 11 **5103.2013** - **bbengenharia@bbengenharia.com.br** - **www.bbengenharia.com.br**

Figura 130 - Unidade de Gradeamento do Tratamento Preliminar e Painel de controle dos Desarenadores Mecanizados.

Figura 131 - Unidades de Gradeamento e Desarenadores Mecanizados.

Figura 132 - Caçamba de armazenamento dos resíduos do tratamento preliminar e Elevatória de recirculação interna dos Reatores Aeróbios.

Figura 133 - Vista geral dos Reatores UASB da ETE.

Figura 134 - Vista lateral e superior dos Reatores UASB.

R. Guararapes, 1664 - Brooklin - 04561-003 - São Paulo - SP - Fone/Fax: +55 11 5103.2013 - bbengenharia@bbengenharia.com.br - www.bbengenharia.com.br

Figura 135 - Vista geral dos Reatores UASB e dos Tanques de Aeração intermitente.

Figura 136 - Tanque de aeração em funcionamento com a difusão de oxigênio e em ambiente anóxico para realização da remoção de nutrientes do esgoto em tratamento.

Figura 137 - Prédios das Estações Elevatórias de Recirculação de Lodo e Escuma, da Elevatória de Lodos e dos Prédios dos Sopradores e de Desidratação de Lodo.

Figura 138 - Interior do Prédio dos Sopradores e tubulação de oxigênio que segue para os Tanques de Aeração.

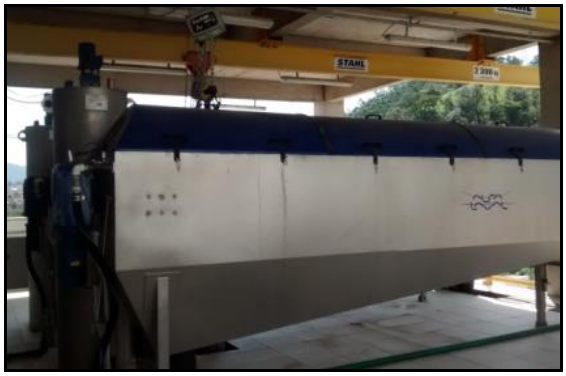


Figura 139 - Vista do Prédio de Desidratação de Lodo e do Adensador Mecanizado.

Figura 140 - Vista das Centrífugas e dos painéis de controle de Centrífugas e Adensadores Mecanizados.

R. Guararapes, 1664 - Brooklin - 04561-003 - São Paulo - SP - Fone/Fax: +55 11 5103.2013 - bbengenharia@bbengenharia.com.br - www.bbengenharia.com.br

9.1.5. Emissário Final de Esgoto Tratado

O emissário final de esgoto tratado é o responsável pelo transporte do esgoto tratado na ETE Várzea Paulista até o Rio Jundiaí, no qual é lançado, com outorga emitida pelo DAEE sob Portaria nº 2.849, de 21 de dezembro de 2012.

Esse emissário foi executado em Concreto, com diâmetro 1200 mm lançando o esgoto tratado nas Coordenadas UTM 7.433,04 kmN e 310,47 kmE.

Figura 141 - Vistas das tubulações de coleta e emissário final do esgoto tratado na ETE.

Figura 142 - Vistas da EEEB Final (chegada do efluente bruto) e da Escada de Aeração Final (saída do efluente tratado).

9.2. SISTEMAS DE TRATAMENTO DESVINCULADOS

A SABESP atende com redes a 93% do município, porém, apesar de não existirem redes em alguns locais, todos os condomínios que possuíam sistemas de tratamento próprios, realizaram a ligação de suas redes à rede da SABESP após a entrada da ETE Várzea Paulista em operação.

9.3. ESGOTAMENTO SANITÁRIO NAS ÁREAS DE DIFÍCIL ACESSO

Não existe zona rural no município de Várzea Paulista, e, nos locais de difícil acesso em áreas afastadas da região urbanizada do município não existem sistemas de coleta e afastamento do esgoto sanitário implantado pela prefeitura, ou SABESP. Nessas propriedades, os proprietários são responsáveis por executar e manter sistemas individuais em suas áreas.

Os sistemas mais utilizados são as “fossas negras”, totalmente incorretas do ponto de vista ambiental, pois permitem a contaminação do solo, e sistemas com Fossa Séptica, Filtro Anaeróbio e Sumidouro, que constituem sistemas mais adequados, pois permitem a infiltração no solo de efluentes com cerca de 30% da carga orgânica do esgoto sanitário bruto.

R. Guararapes, 1664 - Brooklin - 04561-003 - São Paulo - SP - Fone/Fax: +55 11 5103.2013 - bbengenharia@bbengenharia.com.br - www.bbengenharia.com.br

10. DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

10.1. AVALIAÇÃO CRÍTICA ATENDIMENTO DO SES X CONTRIBUIÇÕES X CAPACIDADES DE TRATAMENTO E DO CORPO RECEPTOR

10.1.1. Contribuição X Capacidade do Sistema de Coleta

O sistema de coleta não possui cadastro de suas redes e dispositivos acessórios, no entanto, sabe-se que são cerca de 204 km de redes responsáveis pelo esgotamento de vazão teórica máxima diária de 252,3 l/s de esgoto sanitário, considerando-se o atendimento de 92,1% das redes e a infiltração de 0,06 l/s.km.

De acordo com as informações da SABESP ainda existem redes e ligações prediais em manilhas cerâmicas em operação, porém, considerando-se as 982 ocorrências com desobstrução de redes e ramais de esgoto em 2013, correspondentes ao índice de reparos de 0,11% por economia por mês, pode-se dizer que o sistema vem atendendo adequadamente à demanda da população.

10.1.2. Contribuição X Capacidade de Tratamento (ETE)

A ETE de Várzea Paulista, recém inaugurada está tratando adequadamente, com eficiência próxima a 93%, a vazão média de esgoto gerado pela população dos municípios de Várzea Paulista e Campo Limpo Paulista através do sistema integrado de esgotamento sanitário dessas duas cidades. A vazão média teórica de esgoto gerado pelas duas cidades, considerando-se 100% de coleta e encaminhamento para a ETE Várzea Paulista, calculada com base no consumo teórico de água, somada à infiltração nas redes, é estimada em cerca de 270l/s, sendo inferior à capacidade informada para a ETE, de 360,0 l/s.

10.1.3. Tratamento X Outorga de Lançamento no Rio Jundiaí

O Rio Jundiaí em seu curso dentro do território de Várzea Paulista é bastante caudaloso, e a SABESP possui outorga igual a 613,9 l/s para o lançamento do esgoto tratado na ETE nesse Rio. Essa outorga é adequada considerando-se a capacidade total da ETE instalada atualmente,

igual a 280,0 l/s, porém, considerando-se a capacidade total conforme a LO emitida pela CETSB, igual a 840,0 l/s, verifica-se que, caso no futuro seja atingida essa vazão, a outorga de lançamento deverá ser revisada.

10.2. AVALIAÇÃO CRÍTICA DA GESTÃO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Avaliando-se a quantidade de ocorrências relativas ao funcionamento geral do sistema, e os montantes de investimentos realizados recentemente e previstos para serem aplicados no SES de Várzea Paulista nos próximos anos, pode-se dizer que o sistema está bem gerenciado, e que as medidas necessárias para melhoria do atendimento do sistema de coleta e tratamento, e melhoria contínua da prestação de serviços estão sendo realizadas no município.

10.3. AVALIAÇÃO GLOBAL DO SES

Ainda existem locais sem atendimento pelo Sistema de Coleta de Esgoto Sanitário, e, consequentemente, existe a necessidade de se ampliar as redes existentes para se obter a universalização no município de Várzea Paulista, porém, de acordo com as informações levantadas, visitas técnicas realizadas e investimentos elaborados nos últimos anos, pode-se dizer que o Sistema de Esgotamento Sanitário de Várzea Paulista está evoluindo, e as medidas adequadas de gestão e de operação e manutenção vêm sendo efetuadas pela SABESP.

CAPÍTULO V - LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS CARACTERIZAÇÃO E DIAGNÓSTICO

11. CONSIDERAÇÕES SOBRE A INTERFACE ENTRE O PMSB E O PMGIRS

A Lei Federal nº 12.305/2010 estabelece que a elaboração dos Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos - PMGIRS é condição necessária para o Distrito Federal e os municípios terem acesso aos recursos da União, destinados à limpeza urbana e ao manejo de resíduos sólidos. Deste modo, todo município deve ter elaborado o seu PMGIRS, independentemente de possuir ou não o Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB).

Conforme a PNRS, o PMGIRS pode estar inserido no plano de saneamento básico, o qual é previsto na Lei nº 11.445/2007, desde que respeitado o conteúdo mínimo previsto na referida Lei.

Portanto, é possível elaborar um único plano atendendo às Leis nº 11.445/2007 e nº 12.305/2010, conforme apresentado neste PMSB.

R. Guararapes, 1664 - Brooklin - 04561-003 - São Paulo - SP - Fone/Fax: +55 11 5103.2013 - bbengenharia@bbengenharia.com.br - www.bbengenharia.com.br

12. CARACTERIZAÇÃO DA GESTÃO E DO DESEMPENHO OPERACIONAL DO SISTEMA DE GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS - SRS

12.1. GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

Os Resíduos Sólidos Urbanos do Município de Várzea Paulista são gerenciados pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente, da Prefeitura Municipal, recém criada a partir de um departamento da Secretaria de Obras e Urbanismo. Dentro dessa Secretaria, todos os tipos de resíduos sólidos gerados pelas atividades urbanas e rurais são gerenciados direta ou indiretamente pelos próprios funcionários da PM Várzea Paulista ou por empresas terceirizadas com contratos específicos para a realização de atividades determinadas dentro da gama de serviços compreendidos no Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos.

Neste Item relacionado à caracterização da Gestão e do Desempenho Operacional, foram levantadas as informações essenciais sobre o funcionamento geral do sistema, e seus atores principais, apresentando-se as informações e indicadores de Gestão disponíveis no SNIS, na SMS e nos prestadores de serviços de cada disciplina desta vertente do Saneamento Básico.

Tabela 37 - Composição dos resíduos sólidos urbanos (RSU) no município de Várzea Paulista (1) (2).

RESÍDUOS VOLUMOSOS (T/DIA) (3)	DOM RESÍDUOS DOMICILIARES (T/DIA)	RSS RESÍDUOS SERVIÇOS DE SAÚDE (T/DIA)	RCD RESÍDUOS CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO (T/DIA)	TOTAL
33,35	63,82	1,61	139,30	238,08

(1) considerados 26 dias úteis/mês.

(2) não considerados os resíduos industriais.

(3) inclui podas e móveis e utensílios inservíveis.

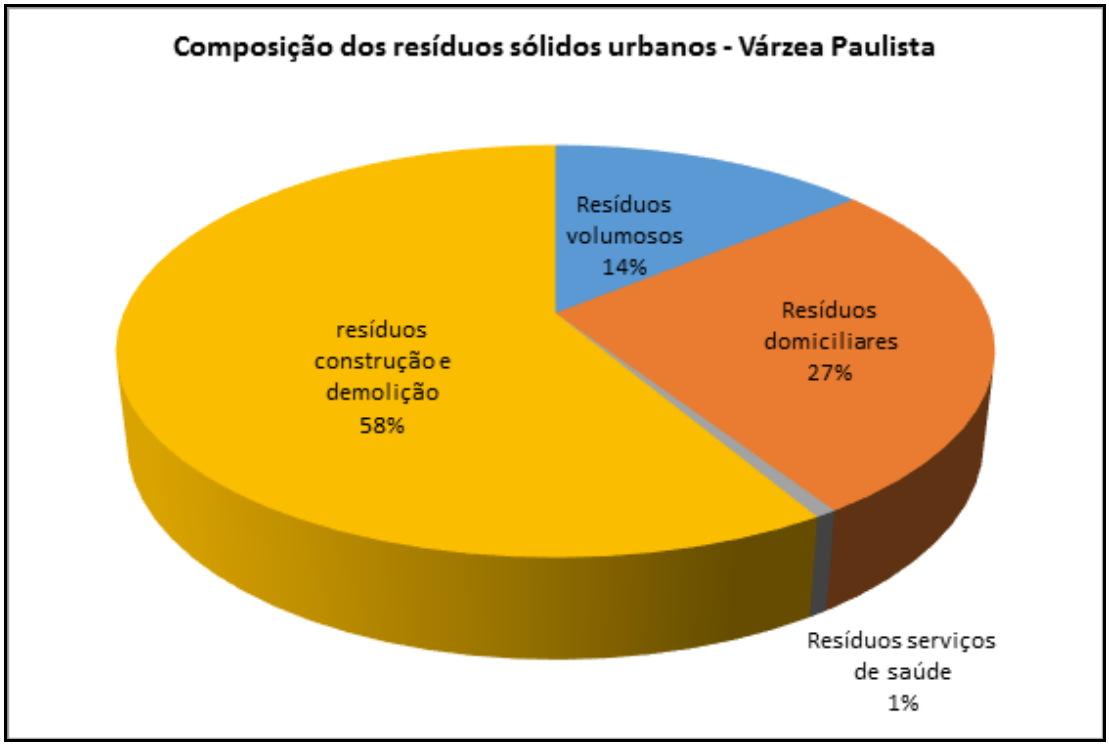


Figura 143 - Relação da Composição dos resíduos sólidos urbanos de Várzea Paulista.

12.1.1. Gestão dos Serviços Executados pela Prefeitura Municipal de Várzea Paulista

Dentre os serviços gerenciados e executados diretamente pela Prefeitura destacam-se:

- Resíduos da Construção Civil e Demolição – RCC;
- Resíduos Verdes;
- Resíduos dos Serviços Públicos de Saneamento Básico;
- Resíduos Volumosos;
- Resíduos Sólidos Cemiteriais.

A gestão desses serviços é realizada pela SMS, e executada pelas equipes de funcionários da própria Prefeitura, com exceção da gestão de RCC que também conta com a participação de equipamentos e funcionários da Secretaria Municipal de Obras.

12.1.2. Gestão dos Serviços Terceirizados

Os serviços que a Prefeitura de Várzea Paulista decidiu terceirizar, por representarem custos operacionais e de manutenção muito elevados além de necessitarem de equipes e equipamentos especializados para funcionarem adequadamente são:

- Resíduos Sólidos Domiciliares – RSD (coleta e transporte para Aterro Sanitário fora de Várzea Paulista);
- Resíduos da Limpeza Pública;
- Resíduos dos Serviços de Saúde.

Esses serviços são executados por meio de contratos específicos com as empresas do ramo, que se encarregam do gerenciamento de todas as etapas de cada disciplina, desde a coleta até a disposição final, sendo que a Prefeitura é responsável apenas pelos pagamentos das medições mensais previstas em contrato.

12.1.3. Gestão dos Resíduos Pelo Próprio Gerador

Alguns resíduos sólidos não são gerenciados diretamente pela Prefeitura nem subcontratados por ela, e dessa forma, sua gestão é realizada pelos próprios geradores desses resíduos, quer seja pela obrigatoriedade da Lei, quer pela necessidade de se prover o manejo e destinação adequada aos resíduos gerados. São eles:

- Resíduos com Logística Reversa Obrigatória;
- Resíduos de Óleos Comestíveis;
- Resíduos Industriais;
- Resíduos dos Serviços de Transportes;
- Resíduos Agrosilvopastoris;
- Resíduos da Mineração.

12.2. ABRANGÊNCIA DO ATENDIMENTO DOS SISTEMAS DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Os sistemas de gerenciamento dos resíduos sólidos executados pela Prefeitura ou por seus subcontratados abrangem 100% da população e do território do município, sendo que a

frequência de coleta dos resíduos domiciliares realizada pela empresa terceirizada Gomes Lourenço, varia conforme a necessidade e orientação passada pela Prefeitura.

A tabela a seguir apresenta os percentuais de atendimento dos sistemas de coleta de resíduos sólidos domiciliares e a distribuição de sua frequência de atendimento em termos da população total, e também o percentual de atendimento da varrição pública pela mesma empresa terceirizada.

Tabela 38 - Percentuais de atendimento do Sistema de Coleta de Resíduos Domiciliares (RDO) e de Varrição Pública (RPU), e de frequência de atendimento percentual à população.

INDICADOR	PERCENTUAL DE ATENDIMENTO (%)
Taxa de cobertura do serviço de coleta de RDO em relação à população total do município (%)	100
Taxa de cobertura do serviço de coleta de RDO em relação à população urbana (%)	100
Taxa de terceirização do serviço de coleta de (RDO + RPU) em relação à quantidade coletada (%)	100
Percentual da população atendida com frequência diária (%)	60
Percentual da população atendida com frequência de 2 ou 3 vezes por semana (%)	35
Percentual da população atendida com frequência de 1 vez por semana (%)	5

Fonte: PM Várzea Paulista.

Conforme o levantamento realizado pelo SNIS, e levantamento realizado pela B&B Engenharia junto à própria Prefeitura, as quantidades totais de resíduos coletados em 2012 e 2013 são apresentadas na tabela a seguir.

R. Guararapes, 1664 - Brooklin - 04561-003 - São Paulo - SP - Fone/Fax: +55 11 5103.2013 - bbengenharia@bbengenharia.com.br - www.bbengenharia.com.br

Tabela 39 - Quantidades de resíduos gerados no município de Várzea Paulista.

TIPO DE SERVIÇO	QUANTIDADES (TONELADA/ANO) 2013
Quantidade de RDO coletada pelos agentes privados	121.002,03
Quantidade de RPU coletada pelos agentes privados	37.572,62
Quantidade recolhida na coleta seletiva executada por empresa(s) contratada(s) e pela Prefeitura	0
Quantidade total de RSS coletada pelos agentes executores	131,02

Fonte: PM Várzea Paulista.

12.3. CARACTERIZAÇÃO ECONÔMICO-FINANCEIRA E DE INVESTIMENTOS

12.3.1. Receitas e Despesas com os Serviços de Resíduos Sólidos

A receita específica referente aos serviços de limpeza pública e manejo dos resíduos sólidos do município de Várzea Paulista é oriunda da cobrança de taxa discriminada no carnê de IPTU das propriedades urbanas e rurais.

Essa taxa, calculada em função das dimensões da testada do lote, é revertida em pagamentos de contratos com terceiros e despesas gerais da Secretaria de Serviços, porém ainda não existe separação total dos custos em função da folha de pagamentos da PM Várzea Paulista ser conjunta e muitos funcionários da própria SMA desempenham funções que permeiam por diversas atividades alheias ao gerenciamento de Resíduos Sólidos.

O município de Várzea Paulista não disponibilizou ao SNIS os dados referentes ao seu sistema de Manejo dos Resíduos Sólidos Urbanos nos últimos anos, para que pudessem ser consultados pela equipe da B&B Engenharia na mais recente versão disponível do Diagnóstico do Manejo dos Resíduos Sólidos Urbanos 2011 realizado pelo SNIS.

Desse modo, a avaliação da gestão financeira e dos demais aspectos de gestão do SRIRS ficará deficitária, dependendo exclusivamente dos dados disponibilizados pela gestão atual do município, sem a possibilidade de avaliação de sua série histórica.

Como pode ser observado na tabela a seguir, existe uma receita total em torno de R$ 2.500.000,00, frente ao total de despesas de R$ 10.377.723,00, indicando déficit orçamentário

de R$ 7.877.723,00, porém esse montante custeia todo o restante dos gastos com o SGIRS. Verifica-se que a autossuficiência financeira da prefeitura com o manejo de RSU é de apenas 22,7%.

Existem grandes geradores que estão proporcionando impacto grande nas despesas, não compatíveis com as receitas oriundas de suas próprias taxas cobradas pela Prefeitura, porém, já existe a intenção de se regularizar essa situação por meio da criação de uma lei específica para regulamentar a cobrança proporcional ou a destinação pelos próprios geradores, no caso de grandes geradores (com geração de resíduos diária superior a 200 litros por ponto de coleta.

Tabela 40 - Receitas com os executores dos serviços de manejo de RSU.

TIPO DE SERVIÇO	VALORES TOTAIS DAS DESPESAS POR TIPO DE SERVIÇO SELECIONADO (R$/ANO) – REFERÊNCIA 2013
Receita orçada com a cobrança de taxas e tarifas referentes à gestão e manejo de RSU	2.500.000,00
Receita arrecadada com taxas e tarifas referentes à gestão e manejo de RSU	1.875.000,00

Fonte: SNIS.

Tabela 41 - Despesas com os executores dos serviços de manejo de RSU.

TIPO DE SERVIÇO	VALORES TOTAIS DAS DESPESAS POR TIPO DE SERVIÇO SELECIONADO (R$/ANO)		
	PRÓPRIA	EMPRESA	TOTAL
Coleta de resíduos domiciliares	0,00	8.916.864,00	8.916.864,00
Coleta de resíduos dos serviços de saúde	0,00	529.434,00	529.434,00
Varrição de logradouros públicos	0,00	931.425,00	931.425,00
Demais serviços	-	-	-
TOTAL		10.377.723,00	10.377.723,00

Fonte: SNIS.

De acordo com os dados de 2013, que evidenciam o déficit de R$ 8.502.723,00, verifica-se que este déficit é coberto pelas contas públicas do Orçamento Geral da Prefeitura.

Se apresentados em termos de receitas e despesas per capita, os valores evidenciam a defasagem financeira entre o que se arrecada e o que se gasta com o sistema de manejo dos resíduos sólidos no município de Várzea Paulista.

Tabela 42 - Receitas e Despesas per capita com os serviços de manejo de RSU.

INDICADOR	VALORES UNITÁRIOS TOTAIS (R$/HAB.)
Receita arrecadada per capita com taxas ou outras formas de cobrança pela prestação de serviços de manejo RSU	22,45
Despesa per capita com manejo de RSU em relação à população urbana	93,21

Fonte: SNIS.

As tabelas a seguir apresentam os valores unitários contratados pela Prefeitura para execução dos serviços de Coleta Domiciliar, Varrição Pública, coleta diferenciada de Resíduos de Serviços de Saúde e os custos unitários médios destes serviços em 02 de maio de 2014, conforme informações da Prefeitura.

Tabela 43 - Valores contratuais dos serviços do SGRS terceirizados pela PM Várzea Paulista.

TIPO DE SERVIÇO	VALORES CONTRATADOS
Valor contratado (preço unitário) do serviço de coleta domiciliar, em 02/05/2014 (R$/t)	337,76
Valor contratual (preço unitário) do serviço de varrição manual em 02/05/2014 (R$/km varrido)	67,16
Valor contratual (preço unitário) do serviço de limpeza de feiras em 02/05/2014 (R$/m^2 limpo)	0,71
Valor contratual (preço unitário) do serviço de coleta diferenciada dos RSS, em 02/05/2014 (R$/viagem)	1.161,04
Valor contratual (preço unitário) do serviço de tratamento dos RSS, em 31/12/2012 (R$/t)	(Incluso no valor da coleta)
Valor contratual (preço unitário) do serviço de aterramento de RDO e RPU, em 31/12/2012 (R$/t)	(Incluso no valor da coleta)

Fonte: PM Várzea Paulista.

Os custos dos serviços de coleta e varrição representam, respectivamente, 85,9% e 9,0% dos custos totais de manejo dos resíduos sólidos no município.

12.4. INVESTIMENTOS EM RESÍDUOS SÓLIDOS

Nos últimos anos foram realizados investimentos no município no sentido de melhorar a qualidade da prestação dos serviços de resíduos sólidos bem como para se adequar às determinações da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS).

- Investimentos em Estudos e Projetos:

- Contratação do presente Plano Municipal de Saneamento Básico que engloba o Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos.

- Contratação do Plano Diretor de Coleta Seletiva.

- Investimentos em Obras e Serviços de Melhoria do Sistema:

- Reurbanização da Vila Real deverá trazer grandes benefícios ao SGIRS, pois constitui-se de ponto crítico tanto de poluição quanto de dificuldades de acesso para retirada dos resíduos gerados no local.

- Investimentos em Programas:

- Não existem programas em curso no município, porém existe a intenção de se criar lei específica para grandes geradores de resíduos que deverá acarretar em economia de gastos públicos com o SGIRS.

- Investimentos em Infraestrutura e Gestão

- Solicitação de Financiamento no BNDES (Pró-vias) para aquisição de novas máquinas para o Sistema de Infraestrutura da cidade.

Pode-se constatar na atual fase do PMSB e PMGIRS que não existe um Programa de Investimentos estruturado para resíduos sólidos. Os investimentos em resíduos sólidos são previstos no orçamento da prefeitura na medida das necessidades.

R. Guararapes, 1664 - Brooklin - 04561-003 - São Paulo - SP - Fone/Fax: +55 11 5103.2013 - bbengenharia@bbengenharia.com.br - www.bbengenharia.com.br

13. CARACTERIZAÇÃO DO SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

13.1. SERVIÇO DE COLETA DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

13.1.1. Resíduos Sólidos Domiciliares

- Coleta e Transporte dos Resíduos Sólidos Domiciliares:

O serviço de coleta dos resíduos sólidos domiciliares é realizado por empresa contratada pela prefeitura denominada Gomes Lourenço – Construtora Gomes Lourenço Ltda., CNPJ no. 61.069.050/0001-10, sob a coordenação da Secretaria Municipal de Infraestrutura e Urbanismo.

Por não dispor de infraestrutura ideal para realizar a coleta de resíduos do município, a prefeitura de Várzea Paulista contratou a empresa Gomes Lourenço para realizar toda a coleta, transporte e disposição final dos resíduos sólidos domiciliares até o aterro sanitário de Caieiras da empresa Essencis Soluções Ambientais.

A Gomes Lourenço vem mantendo contrato para prestação desses serviços para o município desde 1999, e de acordo com os dados da própria empresa, possui mais de 90% de aprovação por parte da população com relação à qualidade dos serviços prestados.

No total, são gerados atualmente cerca de 26,4 mil toneladas de resíduos domiciliares e de limpeza pública por ano, resultando em um coeficiente de geração per capita igual a 0,638 kg/hab.dia.

De acordo com a Gomes Lourenço, os resíduos públicos (RPU - provenientes da varrição ou limpeza de logradouros públicos) são recolhidos conjuntamente com os resíduos domiciliares (RDO), e são quantificados conjuntamente pela empresa.

São realizados os seguintes tipos de coletas durante os turnos dos coletores de resíduos da empresa:

- Resíduos domiciliares;
- Resíduos de varredura domiciliar;
- Resíduos sólidos originários de estabelecimentos públicos, institucionais;

- Resíduos de estabelecimentos comerciais de prestação de serviços e industriais, até 50 litros excluídos os de saúde.

Os serviços de coleta são realizados em 100% do território municipal, inclusive na área rural ou áreas de difícil acesso, sendo que a frequência de coleta é determinada conforme a divisão realizada pela Prefeitura em setores de coleta que representam regiões homogêneas em termos de geração de lixo per capta, e uso e ocupação do solo. De acordo com essa premissa, a cidade foi dividida em 10 setores de coleta na zona urbana, sendo 06 diários e 04 noturnos, compostos de conjuntos de itinerários, sendo que cada um é atendido por um ou mais veículos coletores, conforme a demanda.

A divisão dos Setores levou em conta o tempo decorrido entre duas coletas consecutivas, com a preocupação em se evitar acúmulo de lixo, observando-se a capacidade do veículo coletor no decorrer de uma jornada de trabalho que realize até duas viagens até o local de disposição final dos resíduos no Aterro de Caieiras distante cerca de 57 km do centro de Várzea Paulista pelas vias de circulação permitida.

A programação vigente de coletas é a seguinte:

- Diárias noturnas - de 2ª a Sábado.
- Diárias diurnas - de 2º a Sábado.
- Alternadas diurnas - 3x p/ semana – 3º, 5º e Sábado.
- Alternadas diurnas - 3x p/ semana – 2º, 4º e 6º.

Fonte: Google Earth.

Figura 144 - Itinerário dos veículos para disposição final dos resíduos no Aterro de Caieiras.

O itinerário de coleta é o trajeto que o veículo coletor percorre dentro de um mesmo setor, num mesmo período, transportando o máximo de lixo num mínimo de percurso improdutivo, constituído pelos trechos percorridos em que o veículo não realiza coleta, servindo apenas para deslocamento de um ponto a outro.

Dentro dos itinerários de coleta, devido à topografia acidentada de Várzea Paulista, os percursos devem abordar aspectos como a coleta em sentido descendente quando feita em vias íngremes, poupando a guarnição e o motor do veículo; coleta em trechos de via com declividade mais acentuada preferencialmente no início do percurso, quando o caminhão está mais vazio; percurso contínuo, constituído pela coleta nos dois lados da rua, observando-se que nas vias de

trânsito intenso a coleta deverá ser realizada apenas de um lado na primeira passagem, e do outro lado na segunda.

De acordo com os técnicos da Gomes Lourenço, são coletados diariamente nos setores de coleta, cerca de 73,3 toneladas por dia em 06 caminhões do tipo coletores compactadores com capacidade de 8,0 m^3, e idades entre 02 e 05 anos, e 01 caminhão com carroceria alta para atendimento aos locais de difícil acesso, que se encontram em bom estado de conservação e manutenção,

No total, trabalham no sistema de coleta 70 coletores e motoristas, responsáveis por percorrer todas as vias do município e transportar os resíduos coletados até o Aterro Sanitário de Caieiras, localizado no km 33 da Rodovia dos Bandeirantes – SP 348, no município de Caieiras na Grande São Paulo.

Há a intenção da Prefeitura de se implantar uma área de transbordo junto a uma área industrial através de um decreto de desapropriação do terreno de uma empresa que possui uma grande dívida com a prefeitura.

Nas vias não pavimentadas, mesmo na área urbana, a coleta não é realizada porta-a-porta, e sim em lixeiras dispostas em pontos estratégicos nas quais os resíduos são armazenados até que sejam coletados conforme o mapa de itinerários definido pelos setores de coleta.

Todos os funcionários da Gomes Lourenço possuem EPIs e trabalham devidamente identificados com uniformes da empresa.

13.2. RESÍDUOS DOS SERVIÇOS DE LIMPEZA PÚBLICA

No município de Várzea Paulista, os serviços de limpeza pública são gerenciados pela Secretaria de Meio Ambiente da Prefeitura, através contrato de prestação desses serviços com a empresa Gomes Lourenço.

Neste contrato, além dos serviços de coleta de resíduos sólidos domiciliares, conforme exposto anteriormente, estão compreendidos os serviços de varrição de vias públicas e de praças, limpezas de feiras-livres.

Os resíduos são coletados conjuntamente com a coleta realizada regularmente pelas equipes da Gomes Lourenço, nos caminhões coletores-compactadores, para os mesmos setores e horários,

exceto para as Feiras Livres, cuja programação segue a agenda das feiras conforme determinada pela Prefeitura.

- Varrição de Logradouros Públicos:

Os serviços de varrição executados pela Gomes Lourenço são realizados de forma alternada nas vias principais do município, respeitando a programação definida em conjunto com a PM Várzea Paulista, para os setores de varrição. A frequência da varrição foi determinada em função do tipo de ocupação do solo, ou seja, maior em áreas de grande fluxo de pedestres e menor em regiões residenciais.

Os resíduos oriundos desses serviços são encaminhados para o aterro sanitário de Caieiras, sem transbordo, juntamente com os resíduos de coleta domiciliar.

Toda a varrição é realizada de forma manual no município por 16 funcionários da Gomes Lourenço que trabalham diretamente no sistema de varrição devidamente uniformizados e identificados, contando com todos os EPIs necessários. Esses funcionários realizam a limpeza de cerca de 680 km/mês de vias públicas com vassouras, pás e contentores apropriados e em bom estado de conservação.

Dentro do contrato com a Gomes Lourenço está prevista também a varrição extraordinária para atender à necessidade de limpeza dos locais onde se realizam as feiras livres, as imediações de praças esportes após as competições, os itinerário de desfiles, os logradouros onde são realizadas concentrações públicas e todos os pontos do município onde ocorram eventos ou comemoração que ao seu termino haja necessidade de varrição imediata, inclusive para os pontos da cidade, onde após as chuvas acumulam resíduos transportados pelas águas pluviais.

A Gomes Lourenço coleta ainda o lixo disposto nas lixeiras instaladas em praças, parques e áreas públicas além de locais de edifícios públicos, escolas, dentre outros.

- Poda, Capina e Outros Serviços:

Os serviços de Poda de Vegetação, Capina e Limpeza de Terrenos Públicos e de Margens de Córregos e Ribeirões são realizados pela Prefeitura, através das equipes da Secretaria Municipal

de Meio Ambiente com o auxílio da Secretaria de Infraestrutura Urbana e eventualmente da Defesa Civil, apenas em situações emergenciais.

Não existem equipes específicas que realizam esses serviços, conforme demanda, além de realizarem atualmente a limpeza de cemitérios.

A desobstrução de bocas de lobo está a cargo da Secretaria de Infraestrutura Urbana, na qual trabalham 07 pessoas no campo, realizando a manutenção.

A prefeitura conta com um caminhão de caçamba aberta e um trator com carreta para transporte dos resíduos desses serviços que são encaminhados ao Aterro Sanitário pela Gomes Lourenço para disposição final.

Parte dos resíduos da poda vegetal realizada pela prefeitura é encaminhada para moenda e reutilizada para adubamento de parques e árvores de locais públicos, através da própria equipe da SMS.

A limpeza de terrenos particulares é realizada pelos proprietários, sendo que, se mantiverem os resíduos da limpeza acondicionados corretamente em sacos plásticos pretos, a Gomes Lourenço retira e destina ao Aterro Sanitário.

Alguns loteamentos do município encaminham os resíduos de poda vegetal para uma empresa particular que realiza compostagem desses resíduos vegetais sem vínculo com a Prefeitura.

A remoção de animais mortos é realizada pela Gomes Lourenço, para animais de pequeno porte, e pela equipe Prefeitura para animais de grande porte, quando solicitado pela população. Os animais pequenos são encaminhados para a empresa que realiza a destinação dos RSS para disposição final.

13.3. RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL E RESÍDUOS VOLUMOSOS

- Resíduos da Construção Civil – RCC:

Os Resíduos Sólidos da Construção Civil - RCCs são aqueles gerados nas construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, incluídos os resultantes da preparação e escavação de terrenos de obras civis. Estes resíduos são regidos pela Resolução CONAMA 307/2002 e suas alterações, sendo que a sua gestão deve respeitar a classificação (Resíduos Classe A, B, C e D).

Existe instituída no município uma Lei Municipal de Resíduos Sólidos (1931/2008), que objetiva, entre outros, que "*os Resíduos da Construção Civil e os Resíduos Volumosos gerados no município, nos termos do Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil, devem ser destinados às áreas indicadas no art. 4º desta Lei, visando à triagem, reutilização, reciclagem, reservação ou destinação mais adequada, conforme a Resolução CONAMA nº 307 de 05 de julho de 2002 ou qualquer outra que venha a sucedê-la*."

Devido a vários fatores (porte da atividade, métodos de trabalho etc.), o setor da construção gera grandes quantidades de resíduos que, via de regra, causam problemas ambientais, como verificado em Várzea Paulista. É certo que a maior incidência de disposição irregular de resíduos se dá durante o período noturno, porém, ainda assim pode-se encontrar munícipes praticando esta irregularidade em qualquer horário, nos diversos locais viciados existentes no município.

Figura 145 - Vista 1 de locais clandestinos de deposição de entulhos e RCC.

Figura 146 - Vista 2 de locais clandestinos de deposição de entulhos e RCC.

Existem disposições irregulares realizadas por caçambeiros, que alegam que a logística é muito ruim, devido ao fato de que o contrato com as empresas requer que os resíduos sejam dispostos em lugar licenciado, sendo que existe apenas um desses locais em Várzea Paulista.

O único local licenciado para o recebimento e reciclagem de RCC é de propriedade da RMP Recicladora. Existe uma grande preocupação da PM Várzea Paulista quanto ao balanço geral de entradas e saídas de RCC na área da empresa, pois, no último ano, observou-se que o acúmulo de materiais na área tem sido grande, sendo que a entrada de materiais está sendo muito maior do que a saída, o que pode acabar gerando um passivo muito grande para o município.

Figura 147 - Vistas da entrada da Usina de Reciclagem de RCC da empresa RMP Recicladora.

Figura 148 - Vistas do interior da Usina de Reciclagem de RCC da empresa RMP Recicladora.

Além das empresas coletoras há também coletores autônomos que utilizam caminhões basculantes e com carroceria, carroças, pequenos veículos automotivos e mesmo carrinhos

R. Guararapes, 1664 - Brooklin - 04561-003 - São Paulo - SP - Fone/Fax: +55 11 5103.2013 - bbengenharia@bbengenharia.com.br - www.bbengenharia.com.br

manuais de pequeno porte, porém as empresas coletoras representam a parcela mais significativa, organizada e acessível.

A tabela a seguir apresenta estimativas de geração de resíduos em reforma com base nos dados fornecidos pelas empresas coletoras.

Tabela 44 - Estimativa de quantidades de resíduos removidos de reformas e ampliações.

EMPRESAS REMOÇÃO PROVÁVEL DE RESÍDUOS INERTES (m³/ano)	AUTÔNOMOS REMOÇÃO PROVÁVEL DE RESÍDUOS INERTES (m³/ano)	PROVÁVEL REMOÇÃO ANUAL DE RESÍDUOS EM REFORMAS (t/ano)	MASSA DE RCD COLETADA EM REFORMAS E AMPLIAÇÕES (t/dia) (1)
48.982	3.411	29.452	QREF =94

(1) Considerados 26 dias úteis/mês.

Em Várzea Paulista, nos últimos anos, a remoção dos resíduos em deposições irregulares vem sendo executada por equipes vinculadas à Secretaria de Meio Ambiente, operando, em diversas modalidades de serviço, nas distintas regiões da cidade.

Nos locais de deposição irregular encontram-se, além dos RCC, resíduos volumosos de vários tipos como podas, madeira, plásticos, papel, pneus, móveis, eletrônicos e utensílios usados e, em algumas situações, resíduos industriais e resíduos domiciliares.

A tabela a seguir apresenta dados sobre quantidades de resíduos removidas pelas equipes em 2005 e 2006.

Tabela 45 - Remoção de RCC e Resíduos volumosos em área urbana de Várzea Paulista.

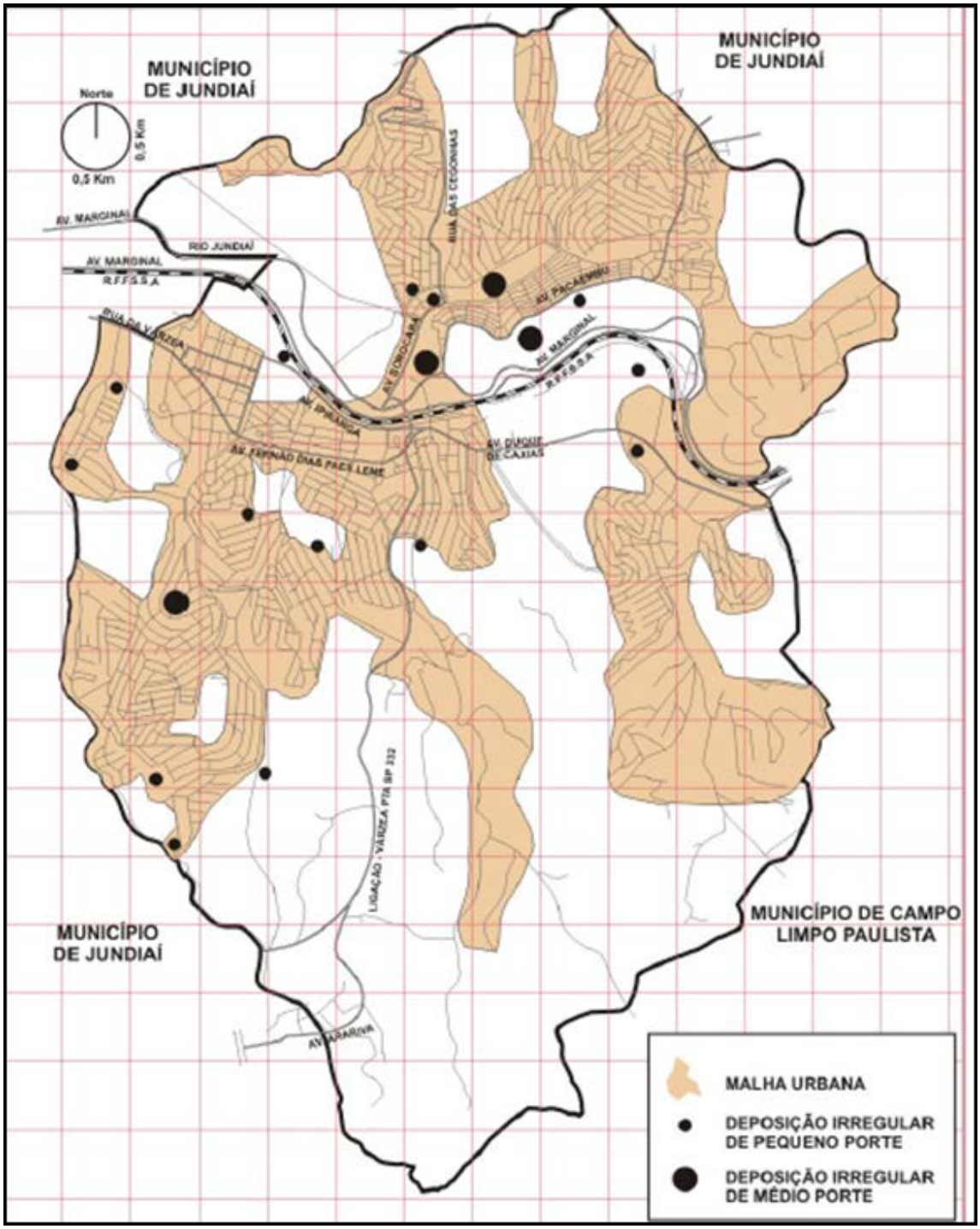
NÚMERO DE REGIÕES COM REMOÇÃO ROTINEIRA	VOLUME TOTAL REMOVIDO DE DEPOSIÇÕES IRREGULARES E OPERAÇÕES DE LIMPEZA (m³/ano)	TOTAL DE VIAGENS REMOVIDAS EM VÁRZEA PAULISTA (viagens/ano)
18	3.595	2.266

A geração intensa de resíduos em atividades construtivas, impacta negativamente a malha urbana. No caso de Várzea Paulista, foram registradas, pelo setor responsável, 18 áreas com deposição rotineira de RCC e Resíduos Volumosos e materiais provenientes de processos industriais, constituídos basicamente por materiais não removidos pela coleta pública municipal rotineira, como móveis e equipamentos domésticos e eletrônicos inutilizados, embalagens, madeiras, resíduos de podas e assemelhados.

Outro problema grave é a lixiviação do amianto componente dos entulhos dispostos em pontos viciados nas margens dos córregos, que tem preocupado os técnicos da Prefeitura.

O Mapa a seguir permite visualizar os principais pontos de deposição irregular rotineira no município de Várzea Paulista.

R. Guararapes, 1664 - Brooklin - 04561-003 - São Paulo - SP - Fone/Fax: +55 11 **5103.2013** - **bbengenharia@bbengenharia.com.br** - **www.bbengenharia.com.br**



Fonte: Plano Diretor de Gerenciamento dos Recursos Hídricos do Município de Várzea Paulista, 2012.

Figura 149 - Locais de deposições Irregulares de RCC, entulhos e Resíduos Volumosos.

Conforme podemos observar nas figuras a seguir, existem diversos pontos de despejos irregulares, entre os locais mais comuns estão as margens de rodovias e córregos.

Figura 150 - Deposição irregular de resíduos sólidos nas margens de rodovia municipal.

Figura 151 - Deposição irregular de resíduos sólidos nas margens de via pública e de córrego.

Figura 152 - Deposição irregular de resíduos sólidos na beira de córregos.

R. Guararapes, 1664 - Brooklin - 04561-003 - São Paulo - SP - Fone/Fax: +55 11 5103.2013 - bbengenharia@bbengenharia.com.br - www.bbengenharia.com.br

Atualmente a remoção de RCC é realizada por caçambeiros terceirizados, que, em sua grande maioria são irregulares e não possuem a devida licença para funcionamento, e, portanto, não têm controle dos locais de disposição final dos resíduos coletados.

13.4. RESÍDUOS SÓLIDOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE - RSS

Os Resíduos Sólidos provenientes dos Serviços de Saúde do município, gerados pelas atividades que abrangem o manejo de fármacos ou microrganismos infectantes ou contaminantes de hospitais, farmácias, clínicas de saúde dentre outros, possuem seu gerenciamento sob responsabilidade da Secretaria Municipal de Infraestrutura Urbana, e são desempenhados pela empresa Gomes Lourenço, através de contrato de prestação de serviços específico que engloba toda a coleta, transporte e destinação final dos RSS.

No total, são coletadas 131 toneladas de RSS por ano, em cerca de 84 pontos de coleta espalhados pelo município, sendo que esses resíduos que são transportados em veículos próprios e exclusivos desde o gerador até o Aterro Sanitário, depois de devidamente tratados, no município de Mauá, SP.

A coleta ocorre diariamente em hospitais, e, nos demais pontos (UBS, clinicas veterinárias e farmácias), é realizada 03 vezes por semana, ou conforme demanda, e foram realizadas 1.989 viagens em 2013.

O tratamento de resíduos desta natureza é realizado através dos sistemas de inertização como incineração, autoclavagem e microondas, dentro de sua forma e especificações, sendo que após a inertização, os resíduos atingem padrões de segurança adequados à disposição em aterros convencionais por não apresentarem mais suas características iniciais de contaminação e degradação ao meio ambiente e ao ser humano. A empresa responsável pela inertização e disposição final é subcontratada e parceira da Gomes Lourenço, denominada Silcon Ambiental Ltda.

A coleta e destinação final dos RSS é paga por viagens, sendo que, de acordo com as informações da Prefeitura, são, no máximo, 40 viagens por mês.

O contrato com a Empresa Gomes Lourenço está para vencer, em julho de 2014, e, deverá ser realizada uma nova licitação separando esses serviços dos serviços de coleta de RPU.

A figura a seguir apresenta os invólucros e containers utilizados pela Gomes Lourenço no manejo dos RSS de Várzea Paulista.

13.5. RESÍDUOS SÓLIDOS DOS SERVIÇOS PÚBLICOS DE SANEAMENTO

Os resíduos relacionados ao saneamento básico, como tratamento de água e esgoto, manutenção dos sistemas de drenagem e manejo das águas pluviais são considerados resíduos sólidos dos serviços públicos de saneamento. Dentre esses resíduos, estão os resíduos resultantes dos processos aplicados em Estações de Tratamento de Água (ETAs), Estações de Tratamento de Esgoto (ETEs) e resíduos dos sistemas de drenagem de águas pluviais.

Os resíduos do SAA exceto o lodo de lavagem de decantadores e floculadores, e os resíduos do SES são gerenciados pela SABESP, e encaminhados para o Aterro Sanitário.

Os resíduos de limpeza das margens ou desassoreamento de córregos e limpeza de bocas de lobo são gerenciados pela Prefeitura de Várzea Paulista, e são encaminhados para a empresa Gomes Lourenço que provê a destinação final.

13.6. RESÍDUOS DA LOGÍSTICA REVERSA

O conjunto de resíduos constituído por produtos eletroeletrônicos, pilhas e baterias, pneus, lâmpadas fluorescentes, óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens, e, os agrotóxicos, seus resíduos e embalagens, engloba os resíduos da logística reversa, de acordo com a Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305/10), que devem ser gerenciados pelos próprios geradores através de planos e medidas específicas tal como abordados a seguir.

O município de Várzea Paulista não possui legislação específica para o gerenciamento dos resíduos sólidos da logística reversa instituída, porém, diversas ações de incentivo ao manejo correto desses resíduos vêm sendo realizadas pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente.

Existe a intenção da Prefeitura em terceirizar a coleta para empresas que disponibilizem postos de entrega voluntária pilhas, baterias, lâmpadas e resíduos eletroeletrônicos. O óleo de cozinha é recebido e destinado por uma ONG existente no município.

A Prefeitura Municipal não realiza a coleta dos pneus inservíveis.

13.7. COLETA SELETIVA E RECICLAGEM

Existem no município de Várzea Paulista centenas de catadores autônomos e informais que realizam a coleta de materiais recicláveis com maior valor agregado como alumínio e papel/papelão, e que vendem esses materiais a empresas também informais e irregulares que realizam a triagem e comercialização com empresas de reciclagem.

A Prefeitura de Várzea Paulista está em processo de contratação de um Plano Diretor de Coleta Seletiva com verbas da Caixa Econômica Federal que deverá diagnosticar e propor as metas de planejamento e gestão da Coleta Seletiva de materiais recicláveis, que deverá abranger a todo o município.

A Prefeitura não dispõe de resultados ensaios de caracterização gravimétrica para avaliar a composição dos resíduos gerados no município, nem o potencial de reciclagem de materiais existentes, porém, esses trabalhos deverão ser realizados quando da contratação do Plano Diretor de Coleta Seletiva mencionado.

13.8. COMPOSTAGEM

Apesar da grande preocupação demonstrada com o gerenciamento dos resíduos pela Prefeitura de Várzea Paulista e pela própria Gomes Lourenço, não existem sistemas de compostagem em funcionamento para os sistemas públicos de resíduos sólidos.

13.9. DISPOSIÇÃO FINAL DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DOMÉSTICOS, PÚBLICOS E RECICLÁVEIS

- Disposição Final dos Resíduos Sólidos Domésticos e Públicos:

O município de Várzea Paulista não possui Aterro Sanitário para atender à demanda de disposição final de rejeitos do Sistema de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, sendo que existe uma proibição na LEI COMPLEMENTAR Nº 167, DE 09 DE OUTUBRO DE 2.006 que instituiu o Plano Diretor Municipal para que sejam implantados novos aterros em Várzea Paulista.

Entretanto, Várzea Paulista recebeu durante 20 anos, os resíduos de serviços públicos provenientes de cinco cidades da região: Jundiaí, Campo Limpo Paulista, Vinhedo, Louveira e Cajamar, no período compreendido entre 1987 a 2006, no qual funcionou o Consórcio

Intermunicipal de Aterro Sanitário – CIAS. O CIAS foi responsável pela disposição de resíduos da região, extinguindo os lixões existentes nos municípios, porém, com o encerramento do Aterro Sanitário de Várzea Paulista, atualmente cada município passou a prover destinação a seus resíduos independentemente.

O aterro sanitário do CIAS localiza-se na porção norte do Município de Várzea Paulista (SP), na Av. Dr. Valter Gosner, 4500, a cerca de 3,5 quilômetros do centro da cidade com coordenadas geográficas W 46°49'21.36"; N 23°11'3.79", instalado em área protegida, na qual foi construída uma praça pública sobre o maciço encerrado.

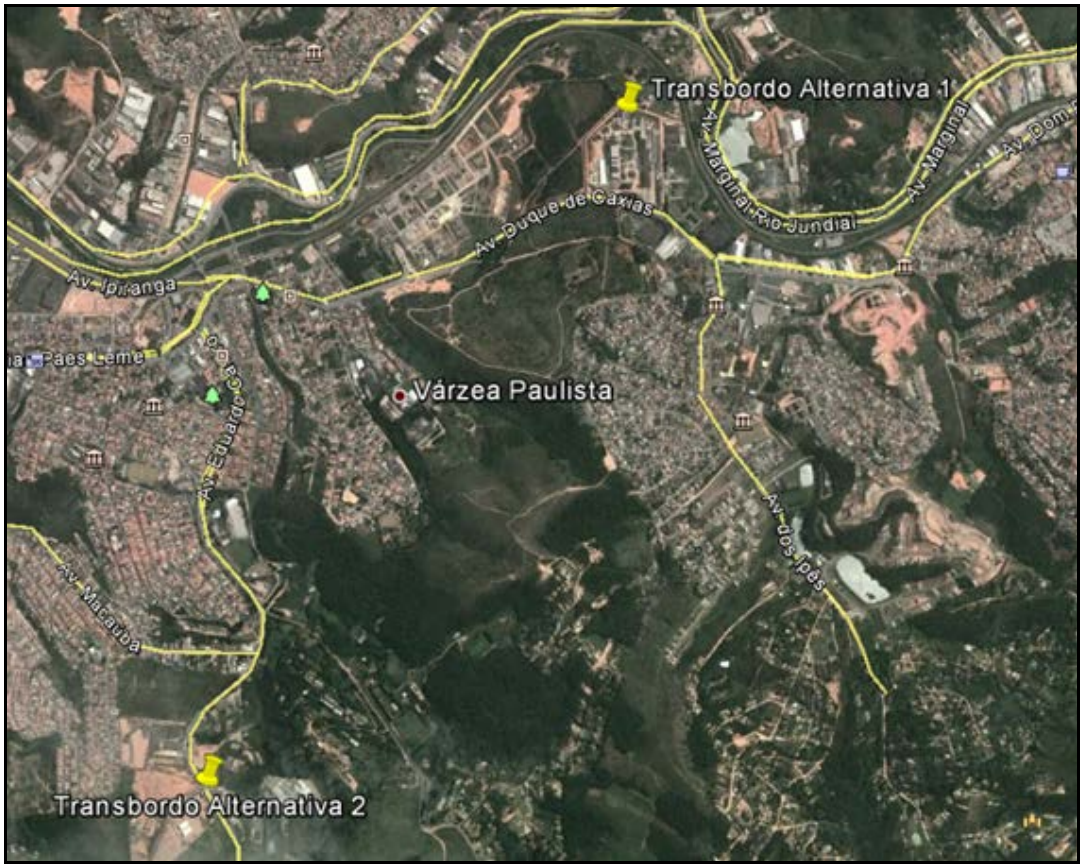
Fonte: Google Earth.

Figura 153 - Local onde funcionava o Aterro Sanitário Intermunicipal do CIAS.

Atualmente, os resíduos do sistema de transporte e disposição final dos resíduos domiciliares e de varrição pública, além dos rejeitos da coleta seletiva são encaminhados para o Aterro da empresa Essencis em Caieiras, SP.

R. Guararapes, 1664 - Brooklin - 04561-003 - São Paulo - SP - Fone/Fax: +55 11 5103.2013 - bbengenharia@bbengenharia.com.br - www.bbengenharia.com.br

Não existe um local de transbordo para os resíduos coletados em caminhões coletores-compactadores, o que encarece bastante seu transporte até o Aterro (distante cerca de 27 km do centro de Várzea Paulista). Existe, no entanto a intenção da PM em realizar uma Estação de Transbordo em áreas próximas a Rodovias visando facilitar as operações de transporte até o aterro, ocasionando economia para os cofres públicos municipais. Apresentam-se na figura a seguir a localização das duas alternativas propostas pela PM.



Fonte: Google Earth.

Figura 154 - Local no qual se pretende instalar a Estação de Transbordo.

O Aterro Sanitário da Essencis Soluções Ambientais em funcionamento no Município de Caieiras, SP, possui Licença de Operação emitida pela CETESB e atende a diversos municípios da Grande São Paulo, inclusive parte dos resíduos gerados pela Capital.

R. Guararapes, 1664 - Brooklin - 04561-003 - São Paulo - SP - Fone/Fax: +55 11 5103.2013 - bbengenharia@bbengenharia.com.br - www.bbengenharia.com.br

Atualmente, a Gomes Lourenço envia para este aterro cerca de 331,5 toneladas por dia. As figuras a seguir apresentam a imagem de satélite do local onde funciona o Aterro Sanitário e as fotografias disponibilizadas pela Cetesb no Relatório de Avaliação do Índice de Qualidade de Aterros de Resíduos – IQR Nova Proposta, o qual avaliou o Aterro em questão com a Nota 8,3, no ano de 2012.

Fonte: Google Earth.

Figura 155 - Local em que funciona o Aterro Sanitário da Essencis em Caieiras, SP.

R. Guararapes, 1664 - Brooklin - 04561-003 - São Paulo - SP - Fone/Fax: +55 11 5103.2013 - bbengenharia@bbengenharia.com.br - www.bbengenharia.com.br

Fonte: Cetesb.

Figura 156 - Fotografias das unidades do Aterro Sanitário de Caieiras.

13.10. ÁREAS CONTAMINADAS DENTRO DO TERRITÓRIO DE VÁRZEA PAULISTA

De acordo com o Inventário da CETESB para as "Áreas Contaminadas e Reabilitadas no Estado de São Paulo" de 2009, foram identificadas no município de Várzea Paulista 07 áreas contaminadas por diversas atividades industriais e de saneamento, dentre elas a Área do Aterro Sanitário do CIAS em Várzea Paulista, que ocasionou a contaminação das Águas Subterrâneas e Águas Superficiais e Subsolo da região com Metais e Compostos Inorgânicos dentre outros, pela deposição de resíduos sólidos sem as devidas barreiras físicas e sistemas de drenagem que deveriam constituir o Aterro Sanitário.

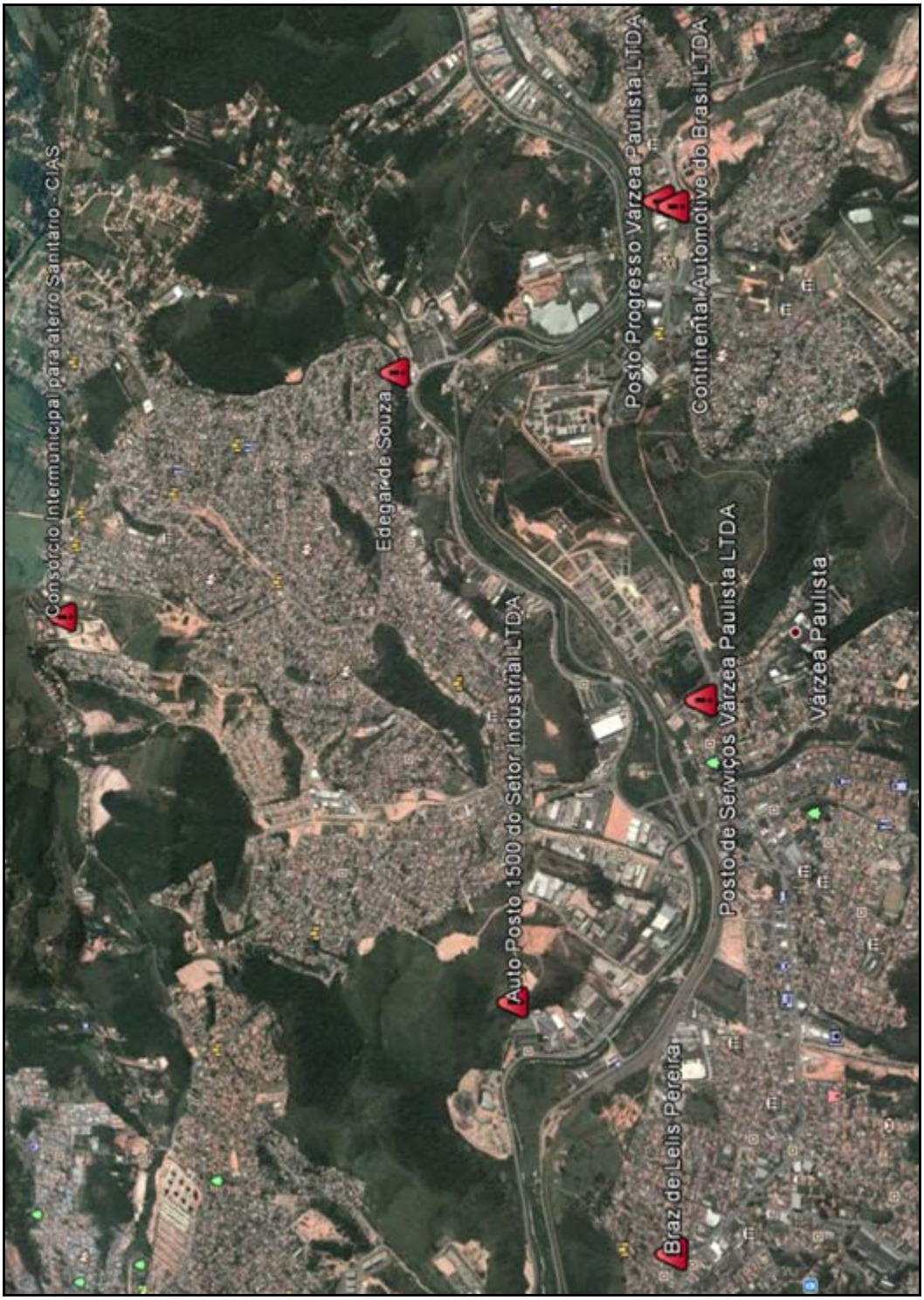
As demais áreas são em sua maioria Postos de Combustíveis que acabaram por acarretar a contaminação do solo e das águas subterrâneas, conforme pode ser observado na tabela a seguir que resume as principais informações disponibilizadas no levantamento da CETESB.

Tabela 46 - Informações levantadas pela CETESB sobre as Áreas Contaminadas e Reabilitadas no Estado de São Paulo (novembro/2009).

ÁREAS CONTAMINADAS E REABILITADAS NO MUNICÍPIO DE VÁRZEA PAULISTA				
ÁREA/EMPRESA	ATIVIDADE	FONTE DE CONTAMINAÇÃO	CONTAMINANTES	MEIO IMPACTADO
Auto Posto 1500 do Setor Industrial LTDA	Posto de Combustível	Armazenagem	Combustíveis Líquidos e Solventes Aromáticos	Águas Subterrâneas
Braz de Lelis Pereira	Posto de Combustível	Armazenagem, Infiltração	Solventes Aromáticos e PAHs	Subsolo
Consórcio Intermunicipal para aterro Sanitário - CIAS	Resíduo	Descarte Disposição	Metais, Outros Inorgânicos, outros	Águas Subterrâneas, Águas Superficiais e Subsolo
Continental Automotive do Brasil LTDA	Indústria	Produção	Metais, Solventes halogenados e Solventes aromáticos	Águas Subterrâneas, Subsolo e Sedimentos
Edegar de Souza	Posto de Combustível	Armazenagem	Solventes aromáticos	Águas Subterrâneas
Posto de Serviços Várzea Paulista LTDA	Posto de Combustível	Armazenagem	Combustíveis Líquidos, Solventes Aromáticos e PAHs	Águas Subterrâneas
Posto Progresso Várzea Paulista LTDA	Posto de Combustível	Armazenagem	Solventes Aromáticos e PAHs	Águas Subterrâneas

Fonte: Adaptado de CETESB.

R. Guararapes, 1664 - Brooklin - 04561-003 - São Paulo - SP - Fone/Fax: +55 11 5103.2013 - bbengenharia@bbengenharia.com.br - www.bbengenharia.com.br



Fonte: Cetesb, Google Earth.

Figura 157 - Locais de Áreas Contaminadas no município de Várzea Paulista.

14. DIAGNÓSTICO DO SISTEMA INTEGRADO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

14.1. AVALIAÇÃO CRÍTICA POPULAÇÃO X GERAÇÃO DE RESÍDUOS X SISTEMA DE COLETA E DISPOSIÇÃO FINAL

14.1.1. População X Geração de Resíduos

A população de Várzea Paulista está sendo devidamente atendida pelo Sistema de Coleta Domiciliar que abrangem a 100% do território do município.

A quantidade de resíduos gerada per capita, igual a 0,658 kg/hab.dia está dentro da faixa de geração observada para municípios brasileiros do mesmo porte de Várzea Paulista.

A falta da caracterização gravimétrica dos resíduos gerados não nos permite avaliar mais profundamente os tipos de resíduos gerados pela população, e se faz urgente para que se possa realizar o planejamento e dimensionamento das medidas necessárias para os diversos segmentos do Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos.

14.1.2. Geração de Resíduos X Sistemas de Coleta e Disposição Final

De acordo com as informações obtidas e visitas realizadas, verificou-se que os resíduos gerados são adequadamente coletados, em veículos apropriados, de forma racional e bem gerenciados, porém, a disposição final está sendo realizada diretamente por caminhões coletores-compactadores, sem um local intermediário de transbordo, o que tem encarecido bastante os custos com a disposição final (distante mais de 50 km do centro de Várzea Paulista).

A Prefeitura já identificou possíveis áreas para implantação de uma unidade de transbordo, e esse projeto deve ser levado adiante com prioridade pelo município, pois tem influência direta nos custos operacionais do SGIRS.

14.1.3. Adequabilidade do Aterro

O aterro no qual estão sendo dispostos os resíduos do município é adequado, e bem avaliado pela CETESB.

14.1.4. Sistemas Minimização de Geração de Resíduos

Várzea Paulista ainda está carente de medidas gerenciais e operacionais para que consiga realizar a implantação de medidas de 3R no SGIRS do município. Existe a intenção de se instituir programas de reciclagem, programas de destinação correta de resíduos perigosos, e de se intensificar a fiscalização de empresas de manejo de resíduos de construção civil no município, porém, essas medidas ainda não foram implementadas, e os resíduos encaminhados ao aterro ainda contem grande potencial de reutilização e reciclagem.

Não foram identificados programas de incentivo à Bolsa de Resíduos, nem de compostagem, que deverão ser planejados pela Prefeitura para que se consiga ampliar a eficácia das medidas de minimização de resíduos.

14.2. AVALIAÇÃO CRÍTICA DA GESTÃO DO SISTEMA DE GERENCIAMENTO INTEGRADO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Pelo que se pode observar e pelas informações extraídas das visitas técnica realizadas indicam que gestão do SGIRS está sendo realizada adequadamente pela empresa Gomes Lourenço, que possui estrutura adequada e aprovação significativa da população do município, em conjunto com a Prefeitura, que também demonstra preocupação e atua para fiscalização e melhorias contínuas dos sistemas envolvidos, mas que ainda está precisando investir em avanços nas áreas de minimização, compostagem e reciclagem de resíduos.

14.3. AVALIAÇÃO GLOBAL DO SGIRS

Em linhas gerais, o Sistema de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos de Várzea Paulista está funcionando adequadamente para RDO, RPU e RSS, sendo necessárias atualmente poucas melhorias nesses sistemas, principalmente na logística da disposição final dos resíduos de coleta domiciliar e limpeza pública.

Já os resíduos de construção civil, recicláveis e orgânicos compostáveis porém, ainda precisam de diversas medidas para serem considerados como bem gerenciados, assim como fazem-se necessárias as medidas de 3R no município.

CAPÍTULO VI – DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS CARACTERIZAÇÃO E DIAGNÓSTICO

15. GESTÃO DOS SERVIÇOS DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

A Gestão dos Serviços de Drenagem Urbana do Município e Manejo de Águas Pluviais de Várzea Paulista é feita pela Secretaria Municipal de Obras e Urbanismo com apoio da Secretaria de Planejamento, e da Secretaria Municipal de Meio Ambiente.

Para análise da questão da drenagem urbana de Várzea Paulista e de suas condicionantes, é fundamental a contextualização específica do município e da área onde o mesmo está inserido, nos aspectos que são relevantes ao tema.

Neste sentido, é importante levar-se em conta que o município, no âmbito institucional, está inserido na Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos – UGRHI-5, no Plano de Bacias do Piracicaba/Capivari/Jundiaí, na Bacia do Rio Jundiaí, tendo 5 principais sub-bacias, sendo elas a bacia dos córregos do Mursa, Pinheirinho, Bertioga, Promeca, Rabicho e Ilhabela.

Não existem sistemas nacionais, estaduais ou municipais de informações sobre as questões da Drenagem e Manejo de Águas Pluviais que forneçam dados históricos de operação e de gestão desses sistemas, como existe o SNIS, por exemplo.

Existe um levantamento através do Plano Diretor de Macrodrenagem do Município de Várzea Paulista executado pela empresa Hidrostudio Engenharia em 2009 sobre as principais sub-bacias que apresentaram problemas estruturais, inundações e assoreamentos, entre as sub-bacias estudadas estão a Bertioga, Mursa, Piqueri-Tanabi e Promeca. Dessa forma, buscaram-se junto à Prefeitura algumas informações sobre o histórico de gestão da prestação dos serviços de drenagem e manutenção dos sistemas no município, porém, como não existe um departamento exclusivo para essas questões, e as organizações administrativas que gerenciaram os sistemas de drenagem dentro da Prefeitura foram sendo alteradas ao logo dos anos, essas informações não puderam ser sistematizadas conforme realizado para os SAA, SES e SGIRS.

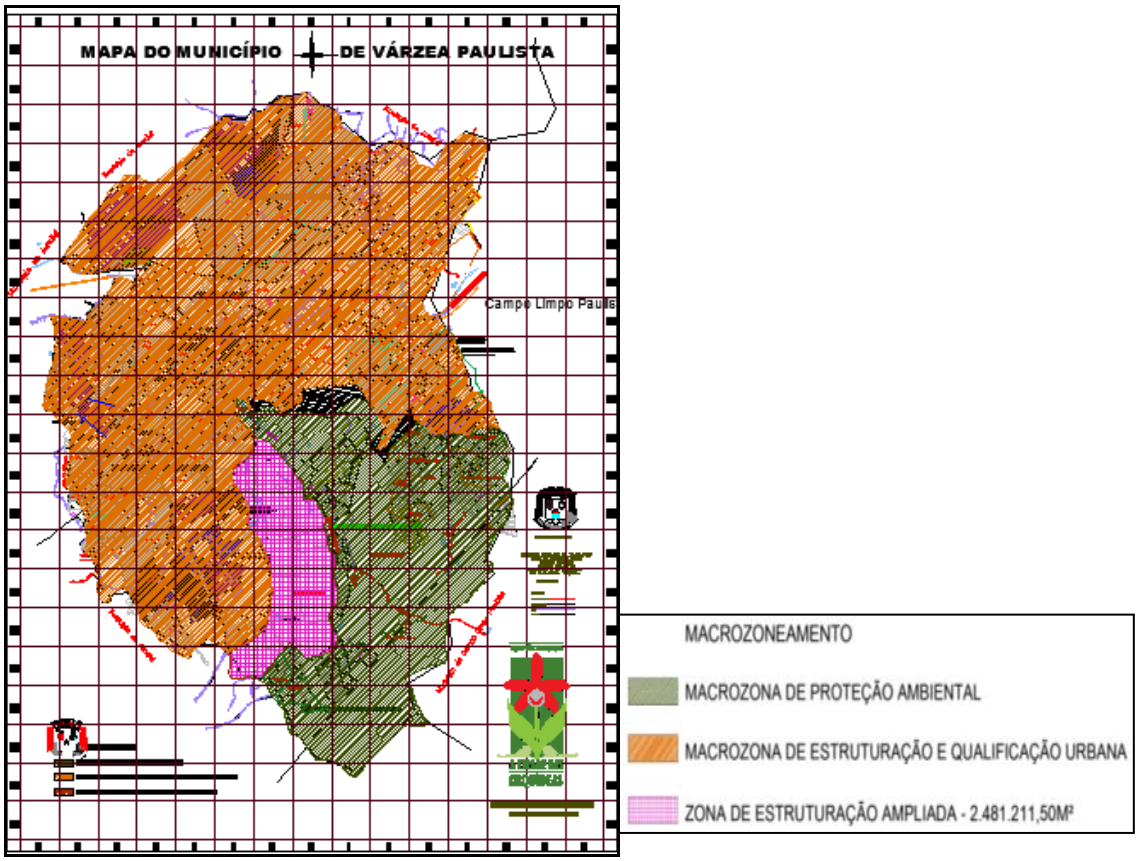
Não existe atualmente instituída uma Política Municipal de Recursos Hídricos – porém existem o Código de Obras do Município - Lei Complementar Nº 175, de 18 de maio de 2007– e o Plano Diretor Lei Complementar Nº 167, de 09 de outubro de 2006 e seu complemento pela Lei

Complementar Nº 221, de 18 de novembro de 2011 que definiu o Macrozoneamento municipal, e que estruturaram as diretrizes-macro para que se possa iniciar um planejamento da gestão do Sistema de Manejo de Águas Pluviais – SMAP.

Para contextualizar essas questões de gestão dentro do município de Várzea Paulista, apresentam-se a seguir os tópicos mais importantes sobre a gestão e as diretrizes no âmbito da Prefeitura Municipal e da Secretaria de Obras e Planejamento.

15.1.1. Zoneamento Municipal

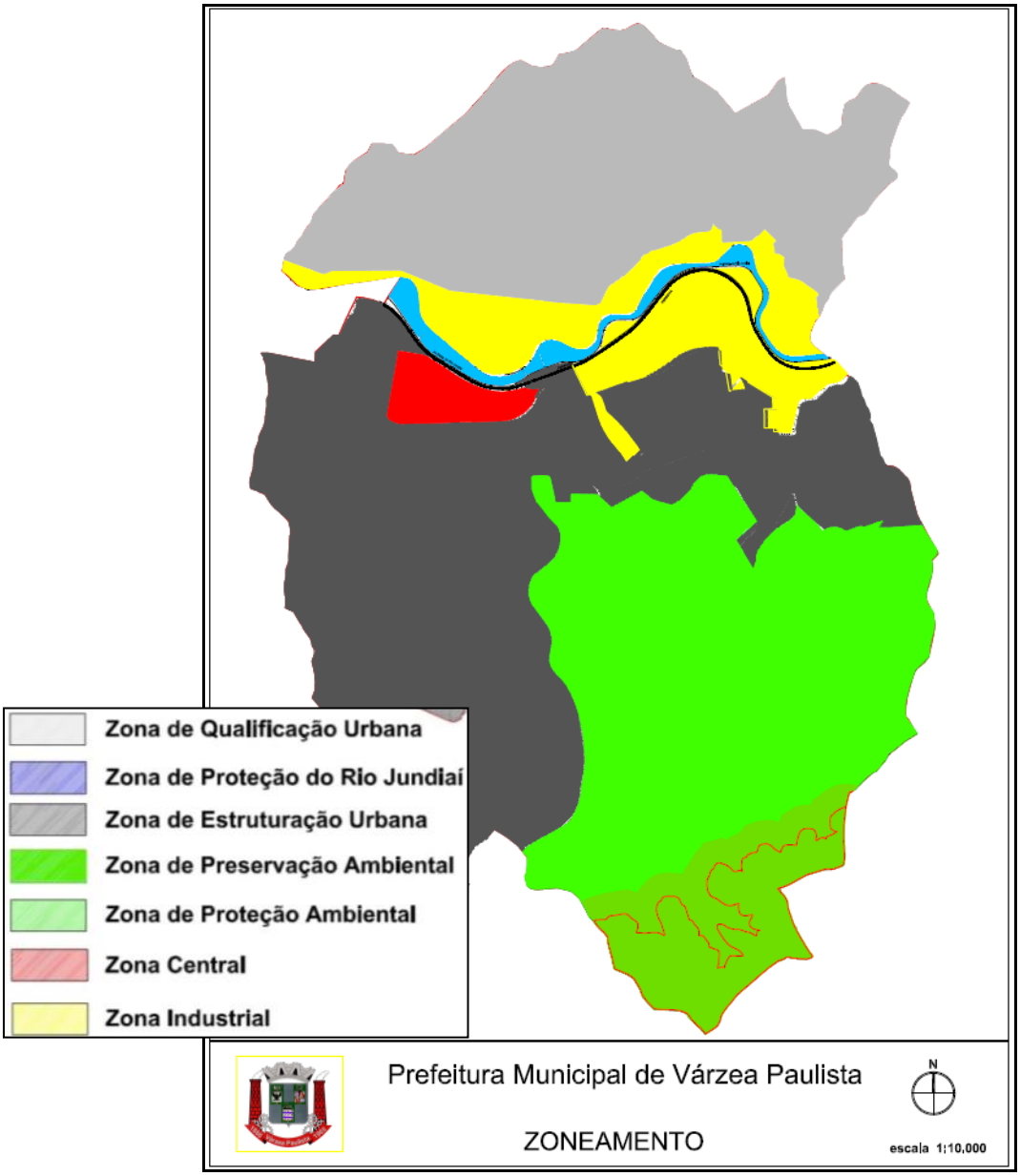
O zoneamento municipal foi divido pela atual gestão em 3 Macrozonas principais, sendo a Macrozona de Estruturação e Qualificação Urbana, a Macrozona de Estruturação Ampliada e a Macrozona de Proteção Ambiental, conforme a figura a seguir.



Fonte: PM Várzea Paulista.

Figura 158 - Macrozonas de Estruturação e Proteção Ambiental do município de Várzea Paulista.

Além dessas Macrozonas, foram definidas 7 Zonas Urbanas, denominadas Zonas de Qualificação Urbana, de Proteção do Rio Jundiaí, de Estruturação Urbana, de Preservação Ambiental, de Proteção Ambiental, Central e Industrial, conforme apresentadas a seguir.



Fonte: PM Várzea Paulista.

Figura 159 - Macrozonas de Estruturação e Proteção Ambiental do município de Várzea Paulista.

R. Guararapes, 1664 - Brooklin - 04561-003 - São Paulo - SP - Fone/Fax: +55 11 5103.2013 - bbengenharia@bbengenharia.com.br - www.bbengenharia.com.br

- Uso e Ocupação do Solo:

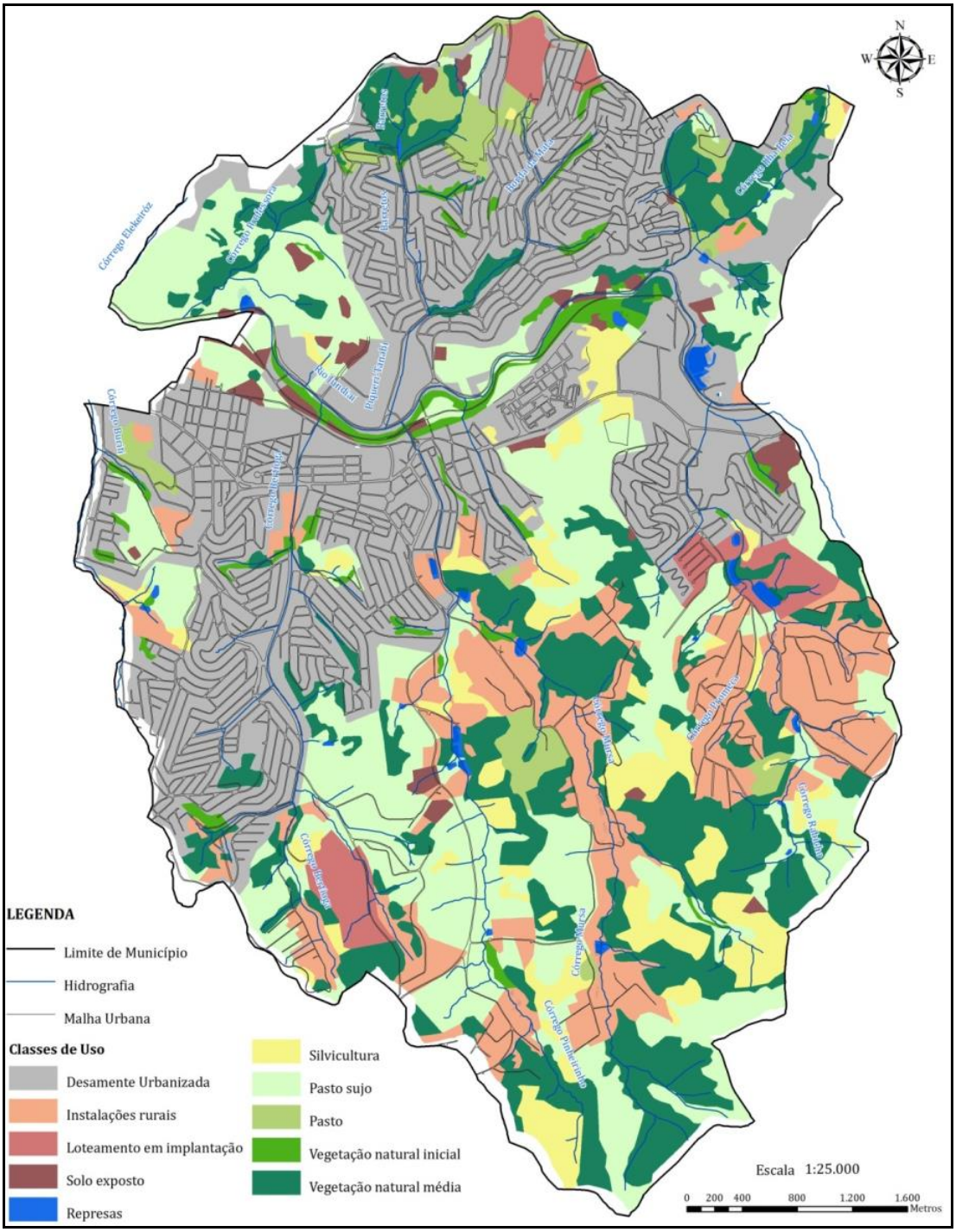
Entre os fatores que interferem na macrodrenagem das bacias hidrográficas, principalmente em áreas urbanizadas, merece destaque o uso e ocupação do solo, sendo que, um dos aspectos determinantes para boa gestão das questões de drenagem de águas pluviais urbanização do município, que é um dos principais responsáveis pela impermeabilização do solo por conta das ruas e avenidas asfaltadas, residências, entre outros fatores advindos da urbanização.

Com isto, a quantidade de águas de chuvas que escoam pela superfície para os sistemas de micro e macrodrenagem aumenta significativamente, diminuindo os tempos de concentração nas bacias e, consequentemente, elevando os picos de vazão, que acabam por acarretar a sobrecarga das calhas de canais e seções de travessias, provocando os alagamentos, inundações e enchentes, muitas vezes causando prejuízos de grandes dimensões e até casos de perdas de vidas como discutido posteriormente.

Na área rural, o tipo de cultura e as práticas de manejo podem impactar negativamente o meio ambiente, entre outros aspectos, compactando o solo com o uso de máquinas agrícolas reduzindo a capacidade de infiltração das águas de chuva, trazendo como consequência aumento da quantidade de águas pluviais que drenam para os corpos d'água.

As enxurradas provocam erosão do terreno e carreiam solo para os corpos d'água com consequente assoreamento dos mesmos. Por outro lado, a cobertura vegetal existente na bacia exerce papel fundamental na retenção e infiltração das águas pluviais, como são os casos da mata nativa, mata ciliar, áreas de várzea, parques públicos, etc.

A figura a seguir apresenta o uso e ocupação do Município de Várzea Paulista.

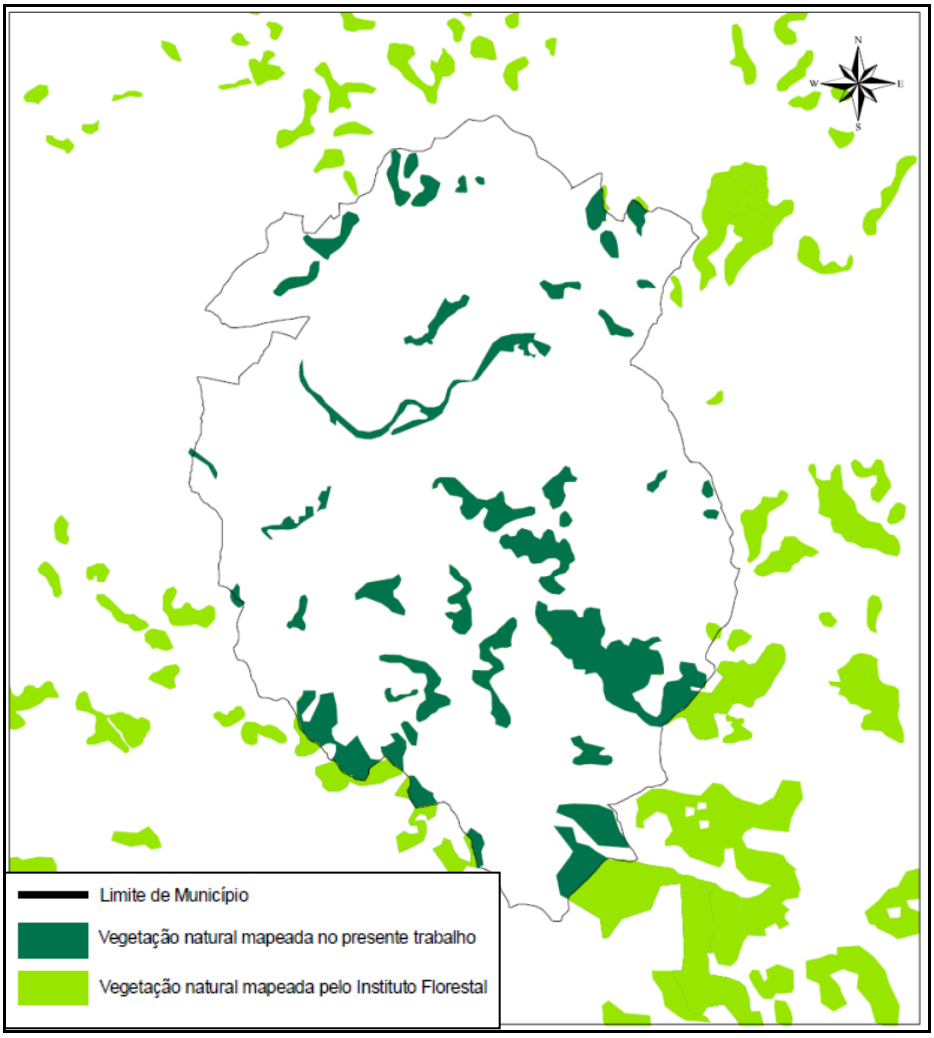


Fonte: Plano Diretor de Gerenciamento dos Recursos Hídricos do Município de Várzea Paulista, 2012.

Figura 160 - Uso e ocupação do solo do município de Várzea Paulista.

- Vegetação:

Devido ao elevado grau de urbanização e à ocupação desordenada durante a antropização da área do município, atualmente, a parcela de vegetação restante corresponde a menos de 10% da cobertura original de vegetação do território de Várzea Paulista. A figura a seguir apresenta a distribuição da vegetação no município, que tem influencia direta com a diminuição da capacidade de infiltração da água de chuva e retardamento dos picos de vazão, contribuindo para o agravamento dos problemas de macrodrenagem observados.



Fonte: Plano Diretor de Gerenciamento dos Recursos Hídricos do Município de Várzea Paulista, 2012.

Figura 161 - Distribuição da vegetação no território de Várzea Paulista.

R. Guararapes, 1664 - Brooklin - 04561-003 - São Paulo - SP - Fone/Fax: +55 11 5103.2013 - bbengenharia@bbengenharia.com.br - www.bbengenharia.com.br

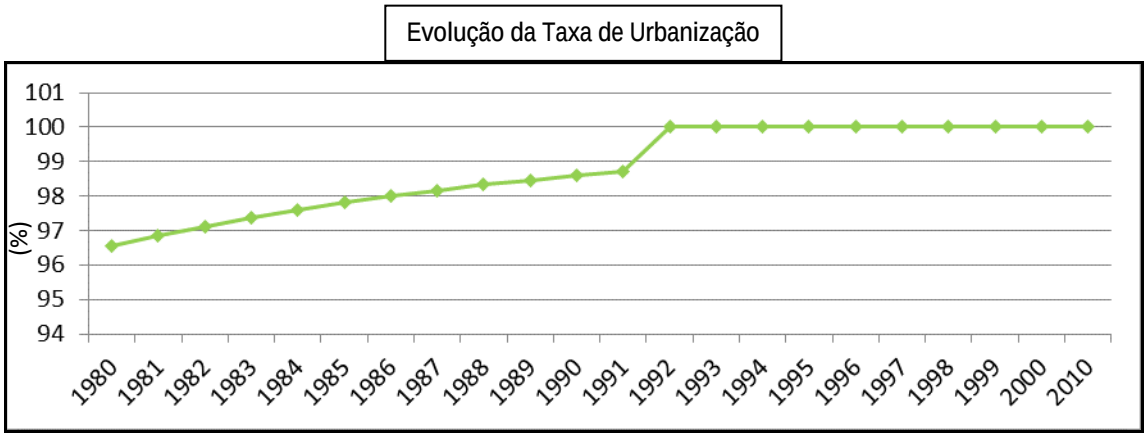
- Efeitos da Urbanização:

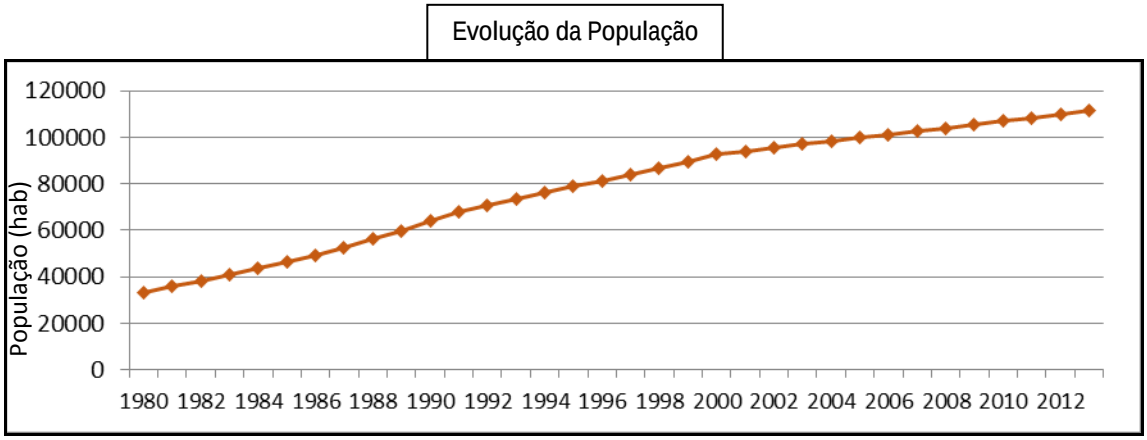
O crescimento populacional do município de Várzea Paulista tem se dado nas últimas décadas pelo aumento da população na área urbana e consequente redução na área rural.

Deste modo, o índice de urbanização cresceu acentuadamente, principalmente a partir de meados da década de 70, atingindo o patamar de 100% em 1992, segundo dados do censo do IBGE.

Atualmente a área urbana definida ocupa 100% da área total do município igual 35,12 km^2.

A evolução do grau de urbanização do município pode ser observada no gráfico da figura a seguir, e comparada com a evolução populacional que apresentou evolução com intensidade semelhante no período considerado.





Fonte: SEADE.

Figura 162 - Gráficos de Evolução do Grau de Urbanização e da População ao longo dos anos.

Como consequências da urbanização exacerbada sem o devido planejamento, a impermeabilização do solo acarreta aumento significativo das vazões de água de chuva escoadas, diminuindo a capacidade de drenagem dos corpos d'água do município aumento dos picos das vazões durante as chuvas mais intensas, causando desde pequenas enxurradas e alagamentos até desastres com perdas físicas, financeiras e inclusive de vidas da população.

A seguir apresentam-se algumas fotografias de eventos de enchentes no município de Várzea Paulista.

Figura 163 - Vistas de enchentes ocorridas no Córrego Bertioga.

Figura 164 - Vistas de enchentes ocorridas no Córrego Pinheirinho e na área central do município.

- Rede Hidrográfica de Várzea Paulista:

Inserida no contexto da urbanização e das áreas rurais que dela se utilizam, a Rede Hidrográfica de Várzea Paulista é bastante rica em recursos hídricos como rios, ribeirões e córregos com

R. Guararapes, 1664 - Brooklin - 04561-003 - São Paulo - SP - Fone/Fax: +55 11 5103.2013 - bbengenharia@bbengenharia.com.br - www.bbengenharia.com.br

lagos naturais e represas com as mais diversificadas finalidades, dentre elas a captação de água para irrigação, abastecimento público e lazer.

A hidrografia do município é composta por nascentes, ribeirões e rios de interesse regional, como é o caso do Rio Jundiaí. A Figura 165 a seguir apresenta a hidrografia geral do município adaptada a partir dos mapas hidrográficos elaborados pelo Plano Diretor de Gerenciamento dos Recursos Hídricos do Município de Várzea Paulista, 2012.

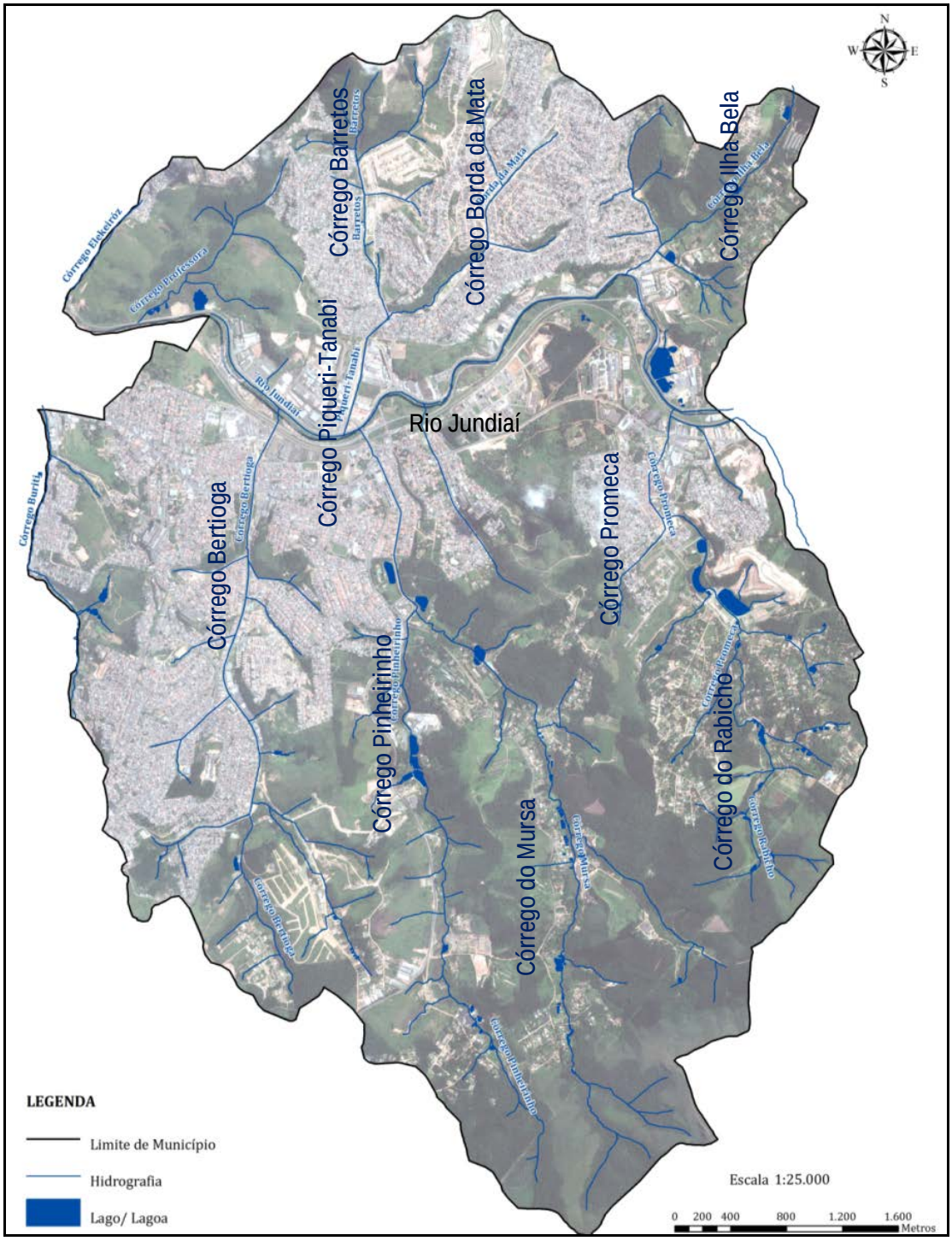
O Plano Diretor de Recursos Hídricos estudou as 04 Sub-bacias principais do município – Córrego Bertioga, Córregos Pinheirinho/Mursa, Córrego Piqueri-Tanabi e Córrego Promeca – identificando as medidas estruturantes necessárias para esses córregos, classificando-as conforme análise de diversos critérios que definiram a prioridade de ações a serem realizadas pelo poder Público para sanar os riscos associados à macrodrenagem nesses mananciais. Os resultados dessa avaliação serão discutidos adiante neste PMSB.

Além desses estudos, o Plano de Recursos Hídricos avaliou o grau de urbanização das bacias hidrográficas do município, conforme apresentado na Tabela 47 e na Figura 166.

Tabela 47 - Informações Grau de urbanização do município de Várzea Paulista.

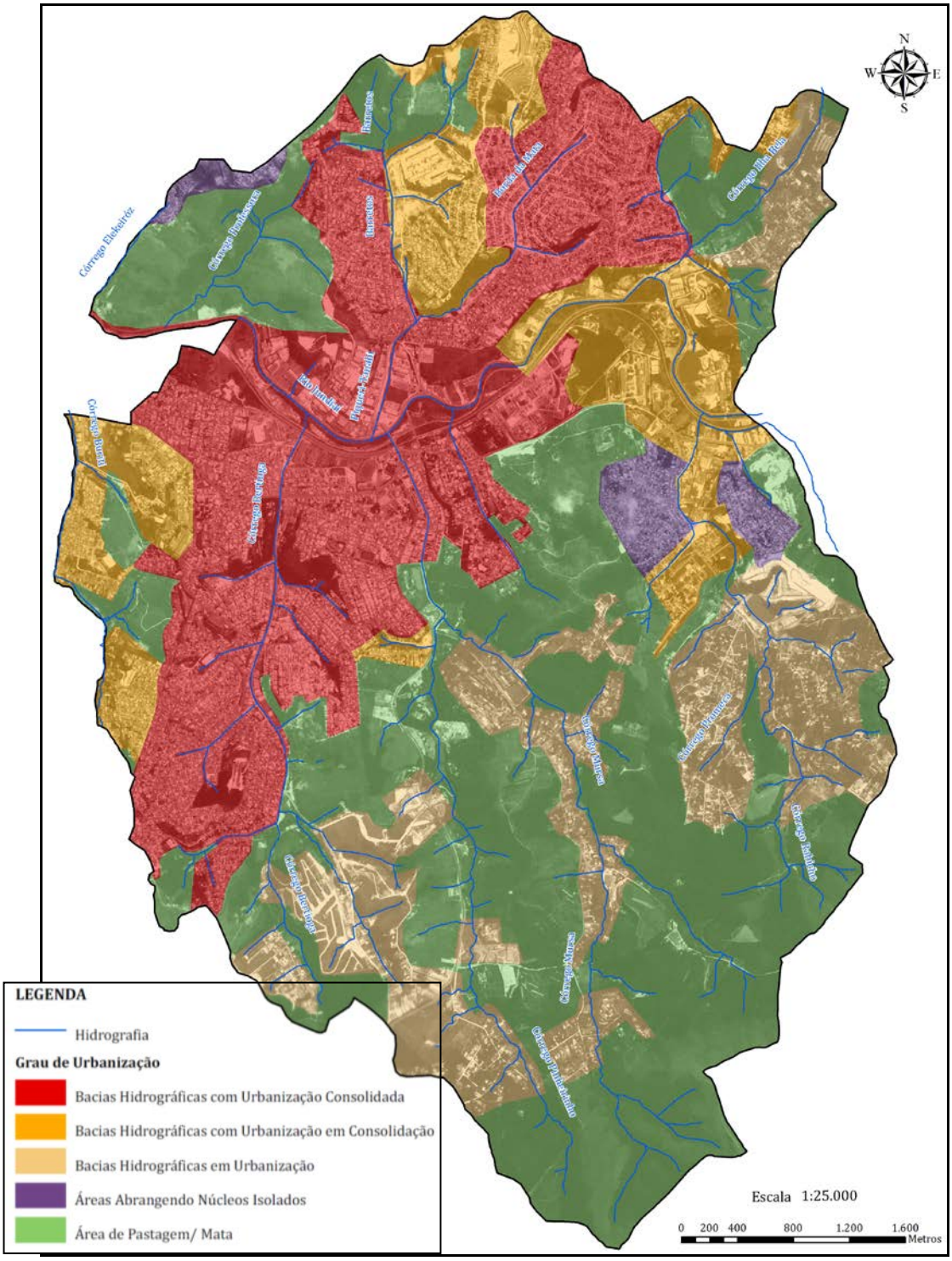
ID	GRAU DE URBANIZAÇÃO	ÁREA (Km²)	TOTAL (%)
1	Bacias Hidrográficas com Urbanização em Consolidação	4,72	13,54
2	Bacias Hidrográficas em Urbanização	5,85	16,76
3	Bacias Hidrográficas com Urbanização Consolidada	9,69	27,74
4	Áreas Abrangendo Núcleos Isolados	0,79	2,27
5	Área de Pastagem / Mata	13,85	39,68
Total		34,89	100,0

Fonte: Plano Diretor de Gerenciamento dos Recursos Hídricos do Município de Várzea Paulista, 2012.



Fonte: adaptado do Plano Diretor de Gerenciamento dos Recursos Hídricos de Várzea Paulista, 2012.

Figura 165 - Mapa Hidrográfico de Várzea Paulista.



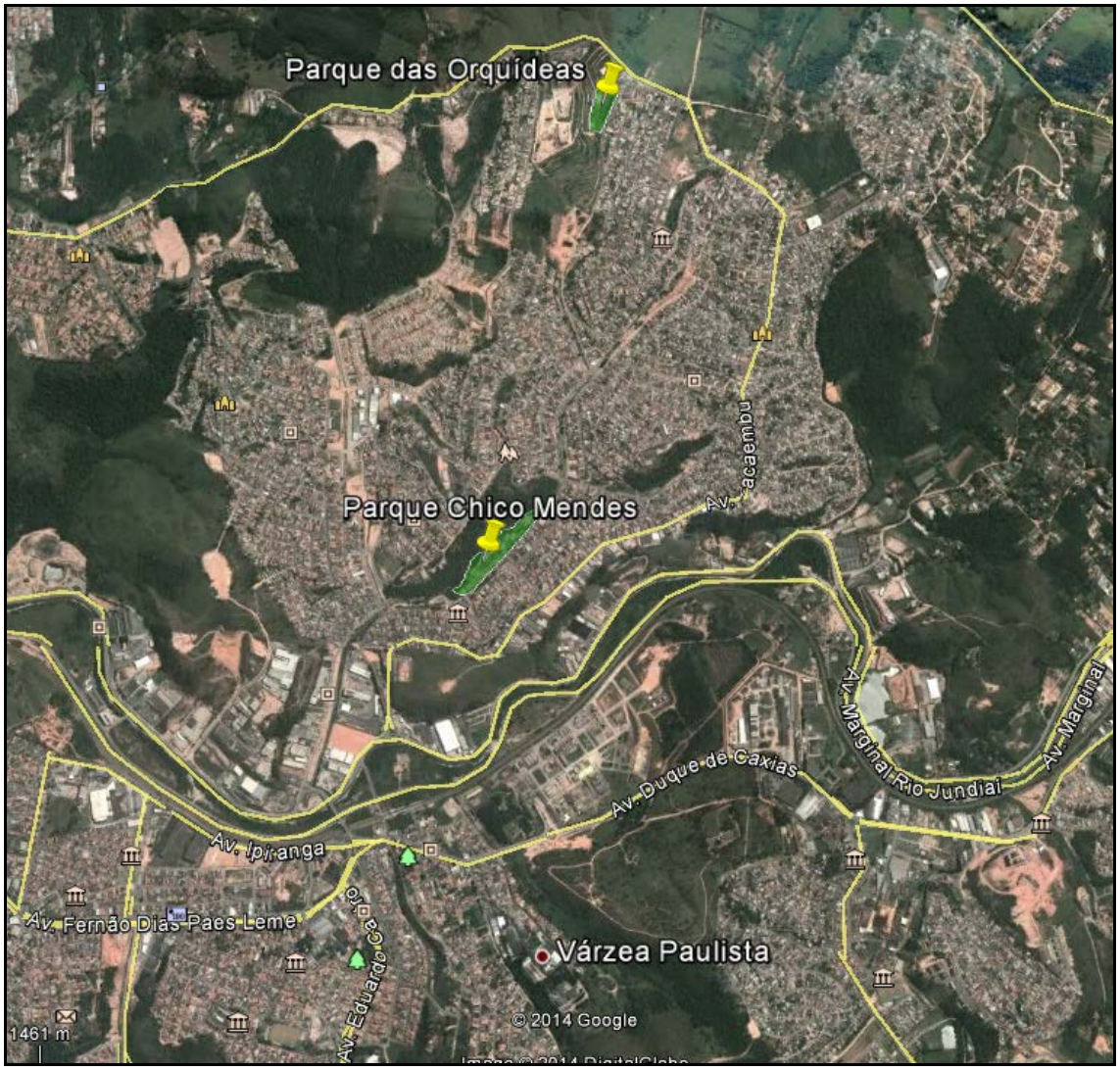
Fonte: Plano Diretor de Gerenciamento dos Recursos Hídricos do Município de Várzea Paulista, 2012.

Figura 166 - Distribuição das Bacias Hidrográficas e Grau de Urbanização.

15.1.2. Parques Municipais

Existem no município 02 áreas públicas principais de parques e áreas verdes que estão inseridas no município que contribuem como áreas permeáveis, porém, nenhum desses parques possui funções de retenção de águas pluviais em reservatórios, por exemplo.

- Parque Municipal Chico Mendes;
- Parque Municipal das Orquídeas (na área do antigo Aterro Sanitário do CIAS).



Fonte: Google Earth.

Figura 167 - Localização dos Parques Municipais de Várzea Paulista.

15.1.3. Assoreamento

Existem registros de ocorrência de assoreamento em diversos córregos do município conforme Diagnósticos do PD Macrodrenagem.

Em 2013 foram realizadas pela Secretaria Municipal de Infraestrutura Urbana diversas medidas de desassoreamentos e retiradas de entulhos da calha desses córregos, com equipe e maquinários da própria Secretaria de Infraestrutura e Urbanismo.

Cerca de 2 vezes por ano, o córrego Bertioga é desassoreado pela Prefeitura, com a retirada de aproximadamente 200 caminhões basculantes de 8,0m³ por vez, e os demais córregos principais, são desassoreados uma vez por ano, utilizando-se somente de maquinário e mão de obra da Secretaria de Infraestrutura e Urbanismo da Prefeitura Municipal de Várzea Paulista.

15.1.4. Programas de Gestão e Operacionais para o SMAP

Não existem programas oficiais desenvolvidos pela Prefeitura Municipal de Várzea Paulista para a manutenção do SMAP, porém, são realizadas diversas ações como as medidas de desassoreamento e recuperação dos córregos e notificação de empresas e munícipes que contribuem para a degradação dos cursos d'água.

Em 2013 foram expedidas cerca de 3.000 notificações de munícipes e empresas que estavam com terrenos e locais com depósitos de materiais ou areia sem as devidas medidas de contenção e cuidados com os logradouros e margens de córregos.

R. Guararapes, 1664 - Brooklin - 04561-003 - São Paulo - SP - Fone/Fax: +55 11 5103.2013 - bbengenharia@bbengenharia.com.br - www.bbengenharia.com.br

16. CARACTERIZAÇÃO FÍSICA DO SISTEMA DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

16.1. CONTRIBUIÇÃO DE ÁGUAS PLUVIAIS

O município de Várzea Paulista está inserido na UGRHI-5, Bacias PCJ, na Sub-Bacia Hidrográfica do Rio Jundiaí, possuindo diversas nascentes e cursos d'água que permeiam as áreas urbana e rural pela topografia de seu território.

Na área urbana observam-se afluentes diretos do Rio Jundiai, sendo os principais o Córrego Bertioga, Córregos Pinheirinho/Mursa, Piqueri-Tanabi e Promeca, porém, existem mais 04 cursos d'água no município – Córregos Rabicho, Barretos, Borda da Mata e Ilhabela – afluentes dos córregos principais, que são objetos de estudos de macrodrenagem realizados pelo presente Plano Municipal de Saneamento Básico.

Para efeitos de diagnóstico neste PMSB, foram identificados quais os cursos d'água que vem apresentando histórico de transbordamento de suas margens, alagamentos pontuais e locais de inundação temporária para que se concentrassem esforços no planejamento das ações mitigadoras e corretivas para esses casos específicos.

Os rios de abrangência regional já vêm sendo objeto de estudo do Plano de Bacias da UGHRI-5.

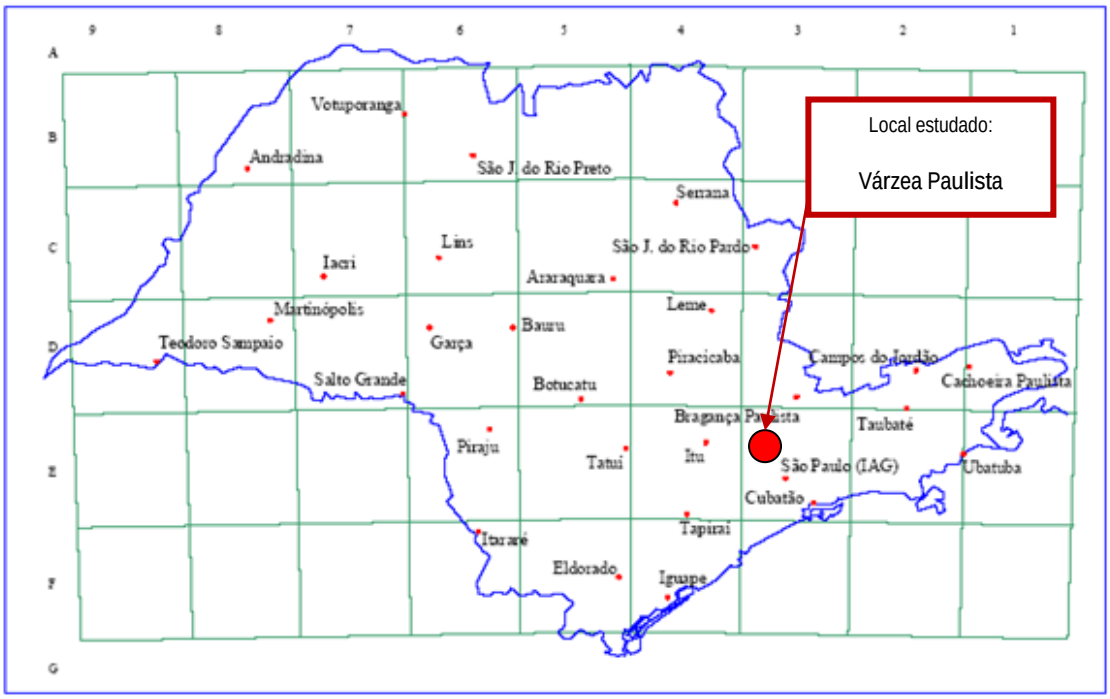
O estudo setorizado de contribuições de águas pluviais considerou as bacias de influência dos cursos d'água que cortam o município, que possuem histórico de problemas com seu escoamento normal em épocas de chuvas intensas.

Esse estudo foi realizado verificando-se os limites das bacias por meio das curvas de nível identificadas na Carta Topográfica do IBGE, Folha Jundiaí, SF.23-Y-C-III-1 editada em 1985, conjuntamente com as informações de distribuição dos sistemas de microdrenagem dentro das sub-bacias, do Plano Diretor de Gerenciamento dos Recursos Hídricos de Várzea Paulista, 2012 e do Plano Diretor de Macrodrenagem do Município de Várzea Paulista, 2009.

Denominaram-se as sub-bacias conforme os nomes dos cursos d'água e dividiram-nas conforme a conveniência para o estudo visando obter as vazões críticas nos pontos chaves de escoamento das águas pluviais por gravidade, até as seções de controle, constituídas por travessias do sistema viário com pontes, bueiros ou galerias, nas quais identificaram-se durante as vistorias técnicas, problemas de inundações/enchentes/alagamentos.

A partir da determinação dos limites das sub-bacias e das seções de controle, foram realizados os estudos de capacidades dessas pontes, bueiros e galerias principais e avaliado o funcionamento do sistema como um todo.

Os parâmetros utilizados para determinação das contribuições de águas pluviais sistema foram obtidos a partir das equações de intensidades pluviométricas determinadas pelo DAEE, como Várzea Paulista não possui equação de chuva, utilizou-se da equação desenvolvida para a cidade de São Paulo, por ser a cidade mais próxima a Várzea Paulista, conforme demonstrado na figura a seguir.



Fonte: DAEE.

Figura 168 - Localização da área estudada – Várzea Paulista – e regiões que possuem equações de chuvas intensas oficiais do Departamento de Águas e Energia Elétrica do Estado de São Paulo (DAEE).

- Equação de Chuvas IDF - DAEE – SÃO PAULO, SP:

- Nome da estação: IAG/USP – E3-035
- Coordenadas geográficas: Lat. 23°39'S; Long. 46°38'W

- Altitude: 780 m
- Período de dados utilizados: 1933-97 (65 anos)
- Equação: $i_{t,T} = 39{,}3015(t+20)^{-0{,}9228} + 10{,}1767\,(t+20)^{-0{,}8764}.[-0{,}4653-0{,}8407\ \ln \ln(T/T-1)]$
- Para: $10 < t < 1440$
- Com:
    - i: intensidade da chuva, correspondente à duração t e período de retorno T, em mm/min;
    - t: duração da chuva em minutos;
    - T: período de retorno em anos.

Essa equação permite calcular a intensidade da chuva crítica para diferentes Períodos de Retorno (T) e diferentes tempos de concentração da Bacia (t).

De acordo com os estudos realizados, devido ao fato de todos os pontos problemáticos levantados constituírem-se de obras hidráulicas de travessias de viários, utilizou-se conforme as normas do DAEE, o período de retorno de 100 anos.

Para o tempo de concentração, utilizou-se a pior situação de chuvas críticas, com t = 2h, para que se possa ter a dimensão da situação mais crítica que seria enfrentada em cada ponto de estudo.

16.2. SISTEMAS DE MACRODRENAGEM

16.2.1. Caracterização das Bacias e Locais com Problemas de Macrodrenagem

A área central do município de Várzea Paulista, onde se encontram os maiores indicies de enchentes, vem sofrendo cada vez mais em decorrência da intensificação do processo de urbanização e consequentemente o aumento de áreas impermeáveis, estes fatores influenciam diretamente na redução do tempo de concentração.

A macrodrenagem do município é composta fundamentalmente pela calha do Rio Jundiaí, até os limites do município, e por seus afluentes. Os principais afluentes que merecem destaque e

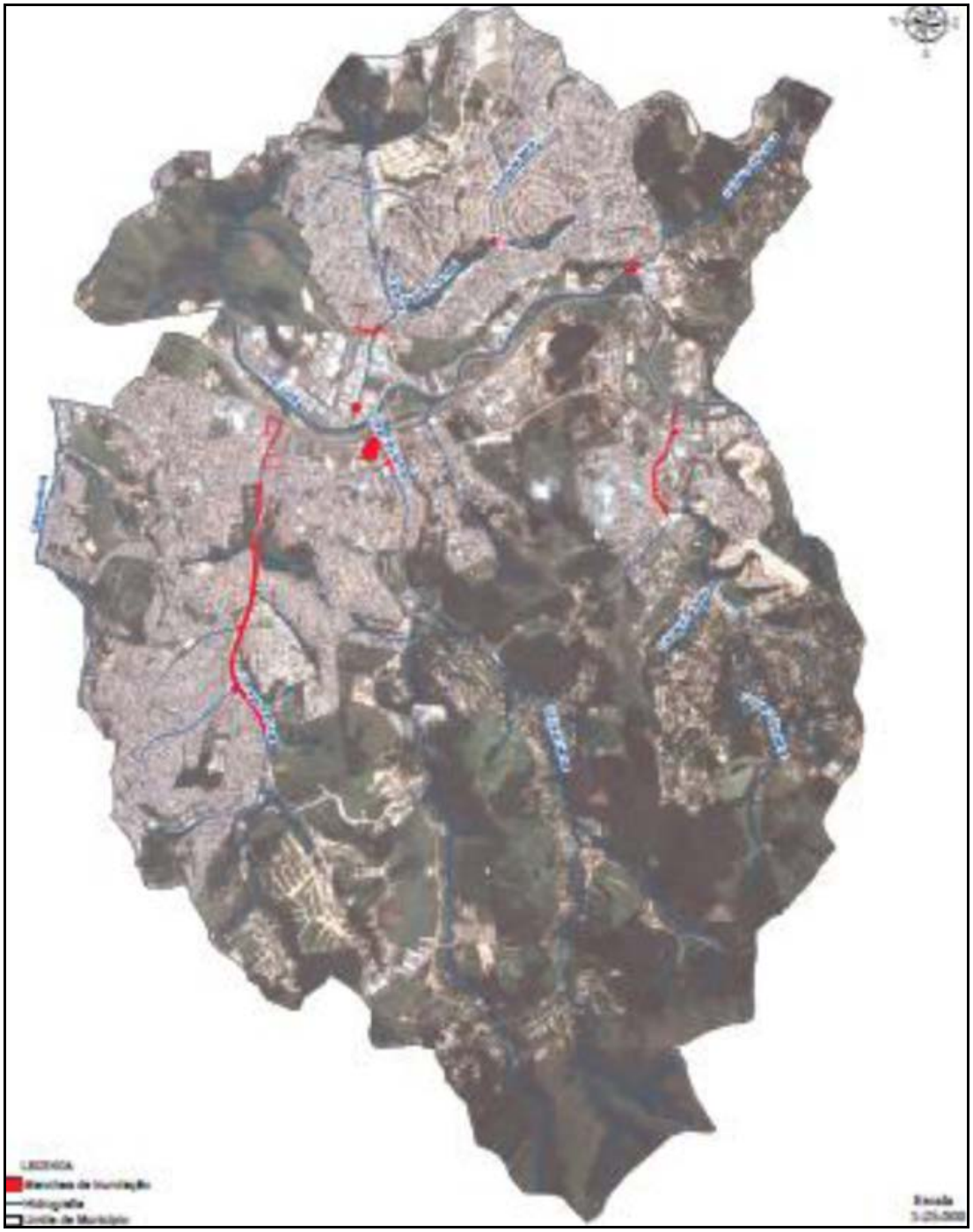
serão estudados neste plano são os córregos Bertioga, Pinheirinho/Mursa, Piqueri/Tanabi, Buriti e Ilha Bela.

A partir de identificação durante as vistorias realizadas pela equipe da B&B Engenharia e dados obtido junto à prefeitura, verificaram-se os pontos que apresentam problemas de inundação frequentemente, sendo avaliadas seções hidráulicas dos canais de macrodrenagem nesses locais a fim de estimar as deficiências de capacidade de vazão em cada trecho.

A figura a seguir mostra as manchas de inundações identificadas em áreas urbanizadas próximas aos córregos estudados. As informações foram obtidas também a partir de conversas com moradores e comerciantes das regiões identificadas.

Pode-se observar que os pontos mais problemáticos estão localizados na Bacia do córrego Bertioga (para o qual a PM já está realizando melhorias atualmente), na foz do córrego Pinheirinho e ao longo do trecho urbano e foz do córrego Promeca-Rabicho.

R. Guararapes, 1664 - Brooklin - 04561-003 - São Paulo - SP - Fone/Fax: +55 11 5103.2013 - bbengenharia@bbengenharia.com.br - www.bbengenharia.com.br



Fonte: Plano Diretor de Gerenciamento dos Recursos Hídricos do Município de Várzea Paulista, 2012.

Figura 169 - Distribuição das principais manchas de inundação do município.

A tabela a seguir apresenta os cursos d'água, suas áreas e vazões máximas na exutória calculadas de acordo com as áreas das Bacias pelo método de SCS, tendo sido realizadas diversas simplificações no desenvolvimento dos cálculos tendo em vista que tratam-se de vazões estimadas para fins de planejamento, e não projetos.

Tabela 48 - Informações sobre as Bacias Elementares do Município de Várzea Paulista conforme o Plano Diretor de Recursos Hídricos 2012 e cálculos realizados.

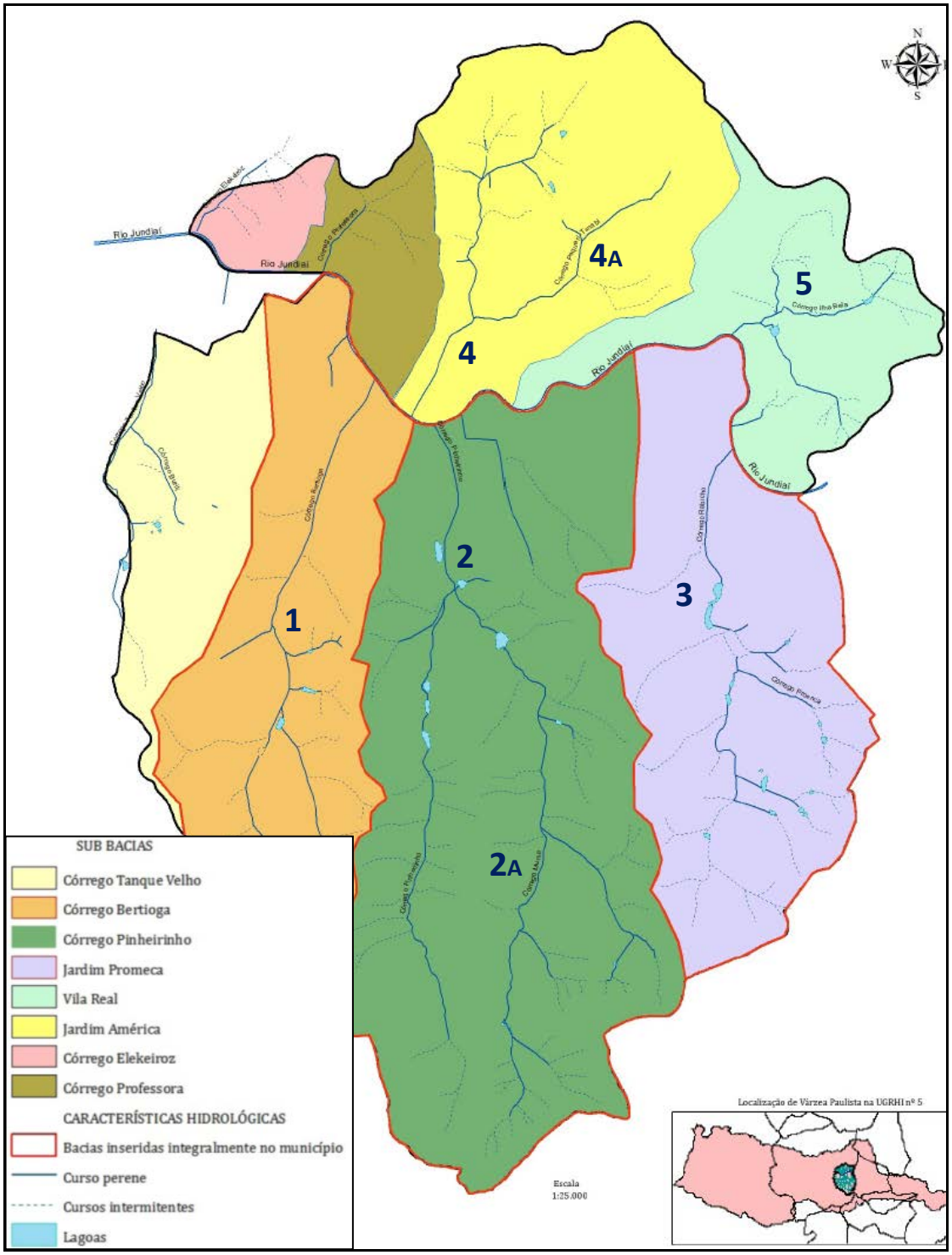
ITEM	CURSO D'ÁGUA	ÁREA (Km²)	COMPRIMENTO DOS CURSOS D'ÁGUA (m)	VAZÃO MÁXIMA NA EXUTÓRIA (m³/s)
1	Bacia do Córrego Bertioga	6,140	4.570	62,68
2A	Bacia do Córrego do Mursa	5,670	5.290	70,29
2	Bacia do Córrego Pinheirinho (+ Córrego do Mursa)	10,390	6.420	128,81
3	Bacia do Córrego Promeca/Rabicho	4,929	4.134	61,11
4A	Bacia do Córrego Borda da Mata	1,900	2.745	23,56
4	Bacia do Piqueri-Tanabi (+ Barretos + Borda da Mata)	4,400	3.100,00	54,55
5	Bacia do Córrego Ilha Bela	2,015	1.979	24,99

Fonte: Adaptado do Plano Diretor de Gerenciamento dos Recursos Hídricos de Várzea Paulista, 2012.

Os principais córregos do município apresentado na tabela acima foram classificados de acordo com sua importância dentro da distribuição hidrográfica de Várzea Paulista.

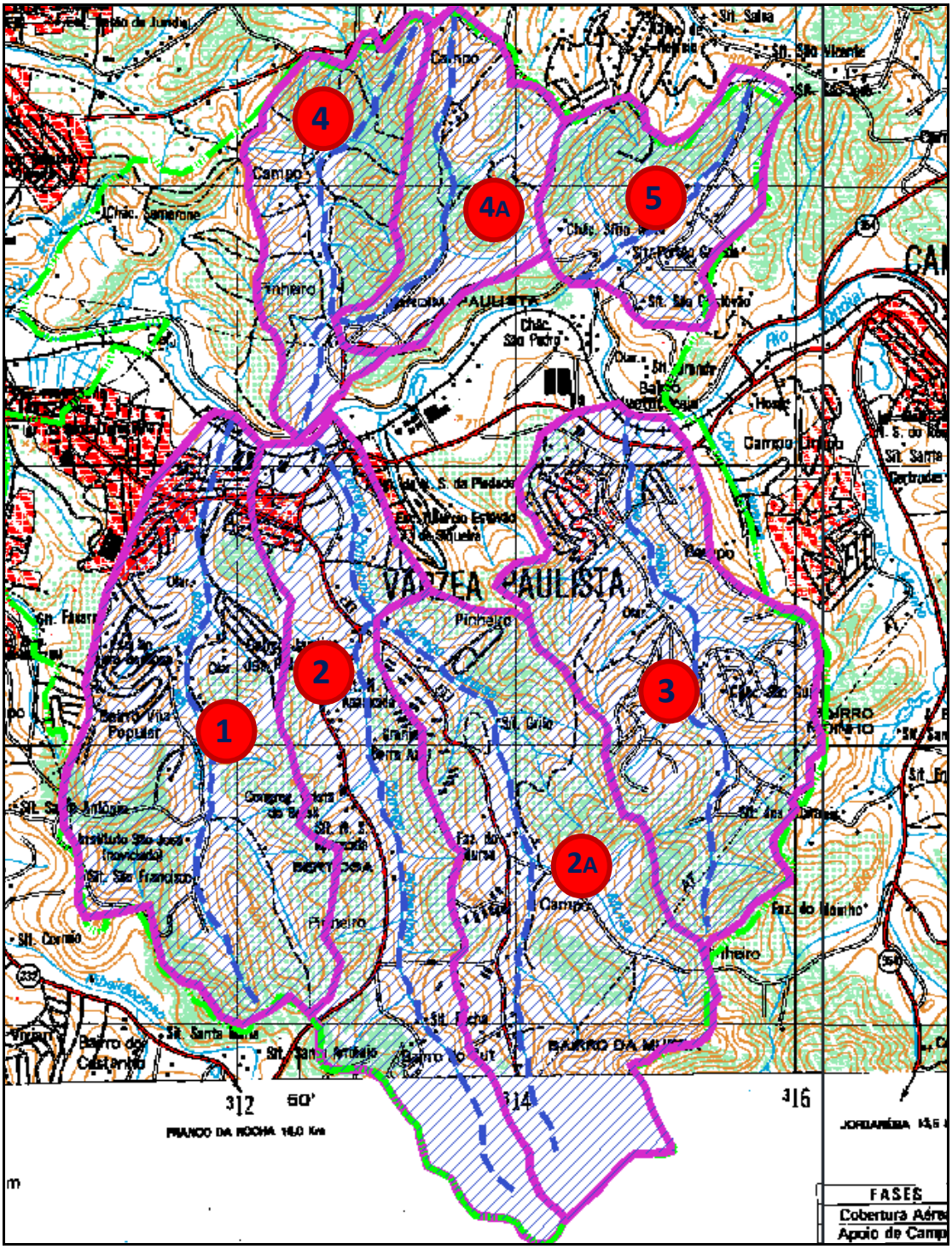
As figuras a seguir apresentam a divisão dessas 07 Sub-bacias Elementares e a delimitação dos principais cursos d'água sobre as Cartas do IGC em escala 1:10.000.

R. Guararapes, 1664 - Brooklin - 04561-003 - São Paulo - SP - Fone/Fax: +55 11 5103.2013 - bbengenharia@bbengenharia.com.br - www.bbengenharia.com.br



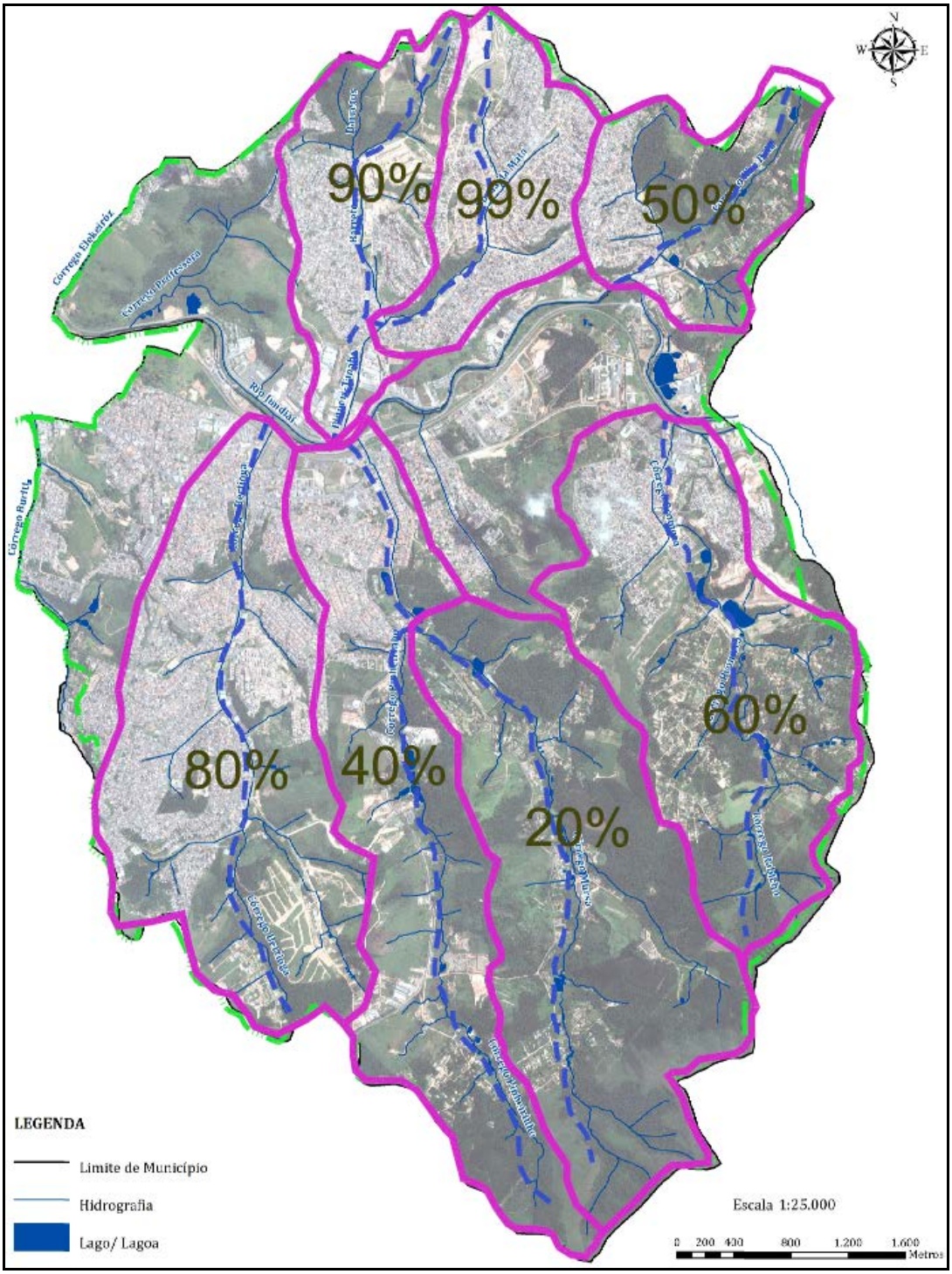
Fonte: Adaptado do Plano Diretor de Macrodrenagem 2009.

Figura 170 - Mapa da Divisão das Sub-bacias Elementares (principais) do município.



Fonte: IBGE – Levantamento Aerofotogramétrico 1:50.000 – Folha Jundiaí – SF.23-Y-C-III-1.

Figura 171 - Principais Bacias do município pela Carta do Levantamento Aerofotogramétrico do IBGE.



Fonte: Adaptado do Plano Diretor de Gerenciamento dos Recursos Hídricos de Várzea Paulista, 2012.

Figura 172 - Porcentagem atual de ocupação das bacias no território de Várzea Paulista.

Foi realizado em outubro de 2009 o Plano Diretor de Macrodrenagem do Município de Várzea Paulista, no qual foi realizada avaliação mais detalhada das principais sub-bacias pertencentes ao município de Várzea Paulista, responsáveis pelas manchas de inundação mais graves. Entre elas estão, a Bacia do Córrego Bertioga, Pinheirinho/Mursa, Piqueri-Tanabi e Promeca.

A principal finalidade do Plano Diretor de Macrodrenagem realizado foi realizar simulações hidrológicas que possibilitassem estimar a capacidade dos canais existentes bem como as respectivas demandas hidrológicas.

O Plano de Macrodrenagem avaliou os pontos notáveis, nomeados como "nós" das bacias hidrográficas, sendo estes pontos considerados importante do ponto de vista hidráulico-hidrológico, como, travessias, encontro dos córregos com seus afluentes entre outros que apresentaram suscetíveis a inundações. Os pontos foram locados de modo a abranger trechos desde as cabeceiras até a suas respectivas fozes.

As vazões foram avaliadas para os períodos de recorrências de 10, 25, 50 e 100 anos e para simulações hidrológicas foi utilizado o método do SCS – Soil Conservation Service, modelos e softwares (HEC-HMS) de simulações Hidrológicas.

As capacidades de vazão foram baseadas nas características geométricas das seções hidráulicas, nas declividades dos talvegues e tipos de acabamentos existentes. Conforme descrito no plano de macrodrenagem os principais critérios adotados foram:

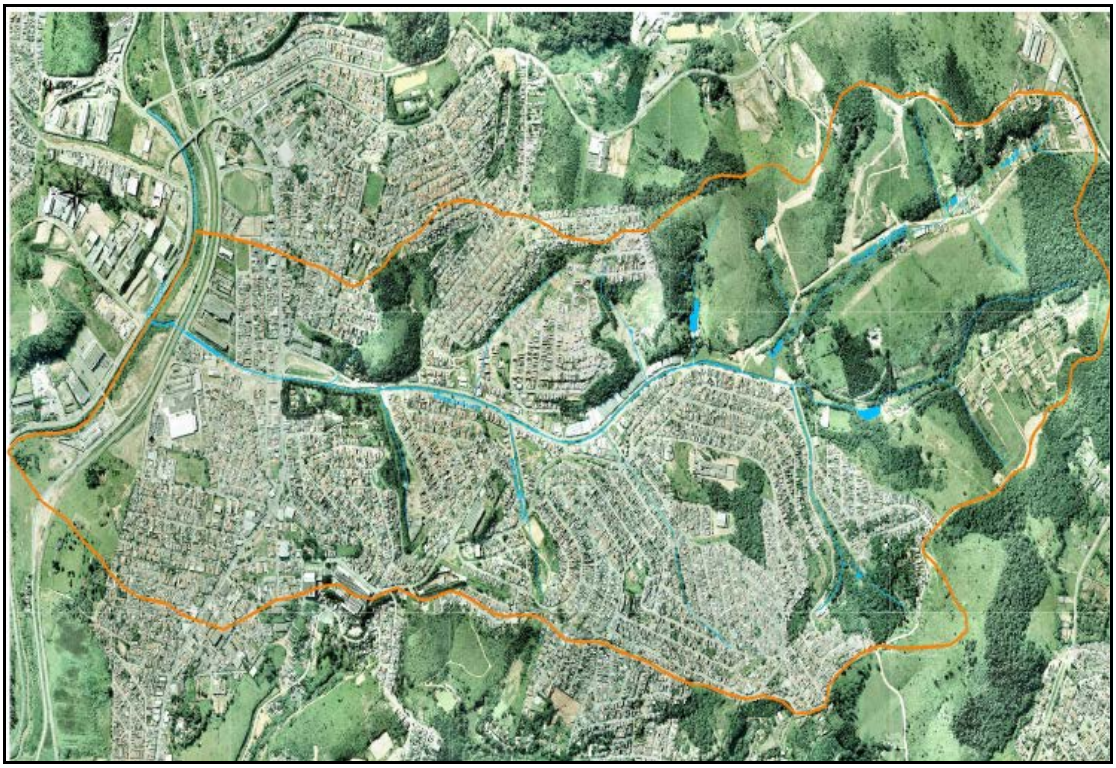
A seguir são apresentados os resultados dos estudos realizados pelo plano Diretor de Macrodrenagem – 2009 nas principais bacias do município de Várzea Paulista.

16.2.2. Córrego Bertioga

Localizado no sudoeste do município de Várzea Paulista, o Córrego Bertioga, possui uma área de drenagem de 6,14km², sendo que 58% está urbanizada, antes de receber o córrego guarani, afluente da margem esquerda, o córrego Bertioga drena uma área de 3,55km².

O Córrego Bertioga possui uma extensão total aproximada de 4.570m, com uma variação de 100 de altitude, sendo as nascentes a aproximadamente 800 e 830 metros e a foz na margem esquerda do Rio Jundiaí a 700m.

A figura a seguir, apresenta a delimitação da bacia de contribuição do Córrego Bertioga.



Delimitação da área da bacia.

Curso d'água

Fonte: Plano diretor de Macrodrenagem do Município de Várzea Paulista.

Figura 173 - Delimitação da Bacia do Córrego Bertioga.

Ao longo do Córrego Bertioga, é possível identificar diversos pontos de estrangulamentos, em consequência do escorregamento de taludes e implantação de vias laterais, sendo que podemos destacar como pontos de obstrução a presença de travessias de pedestres e pontes, nas quais, a ausência de muros alas provocam erosões nos trechos de seus encontros.

O Córrego Bertioga corre a céu aberto até o cruzamento coma Av. Fernão Dias Paes Leme, e, à jusante deste ponto, segue canalizado em galerias de concreto armado até sua foz no Rio Jundiaí.

As imagens a seguir obtidas pela equipe da B&B Engenharia apresentam as condições gerais do córrego Bertioga identificadas ao longo de suas margens.

Figura 174 - Calha do Córrego Bertioga com falta de manutenção e trecho com baixa declividade no qual frequentemente observam-se extravasamentos e consequentes alagamentos nas vias marginais.

Figura 175 - Taludes sem proteção ocasionando assoreamento e comprometendo a seção hidráulica das travessias.

Figura 176 - Execução de vias nas margens do córrego Bertioga sem a devida manutenção com depósitos de entulhos de construção comprometendo a seção da travessia.

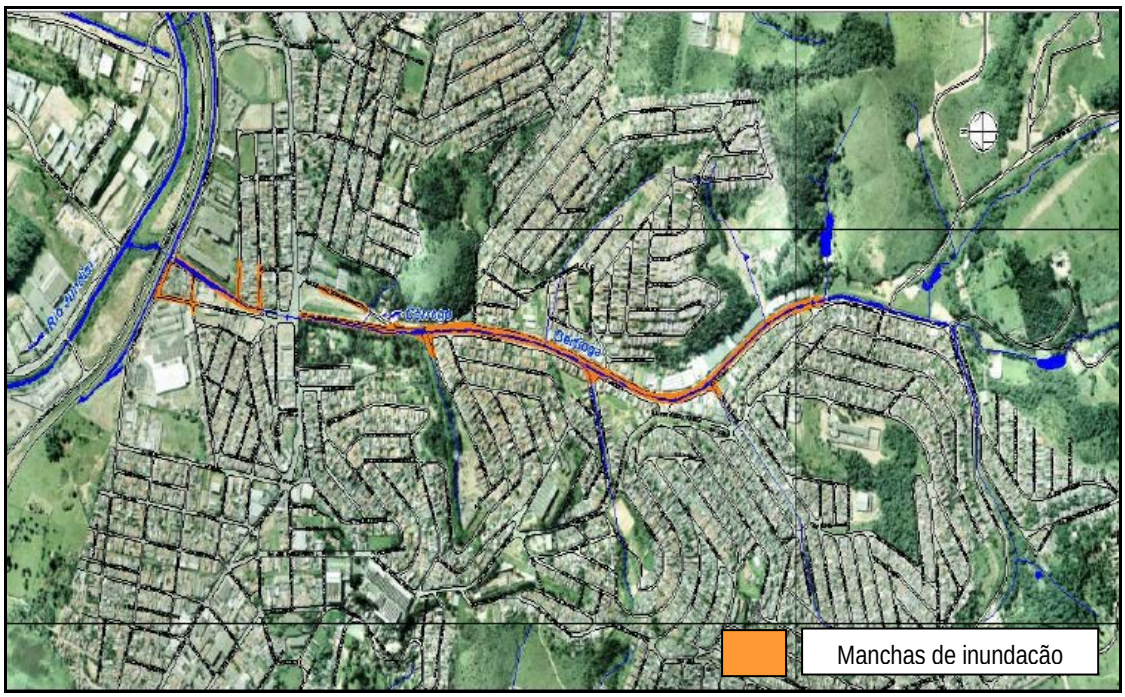
Figura 177 - Falta de manutenção comprometendo a seção do canal bem como a seção da travessia. Pode-se observar também o assoreamento neste trecho do córrego Bertioga.

Figura 178 - Tubulações de travessia do Córrego Bertioga sob praça existente próximo à sua foz. Observa-se estrangulamentos na seção do canal, com área insuficiente para escoamento das vazões de cheia e falta de planejamento nas obras realizadas.

Figura 179 - Ponto de travessia do córrego Bertioga junto à sua foz no Rio Jundiaí - diversos problemas de assoreamento e depósito de entulho.

A expansão urbana do município de Várzea Paulista, fez com que as áreas de várzea do Córrego Bertioga fossem ocupadas, principalmente nas porções média e de jusante, esta expansão fez com que a vazão de pico da bacia se concentrasse, tornando-a maior e consequentemente intensificando as inundações.

A figura a seguir apresenta as manchas de inundação do Córrego Bertioga, sendo que pode-se observar que seus maiores focos estão nas porções média e de jusante.

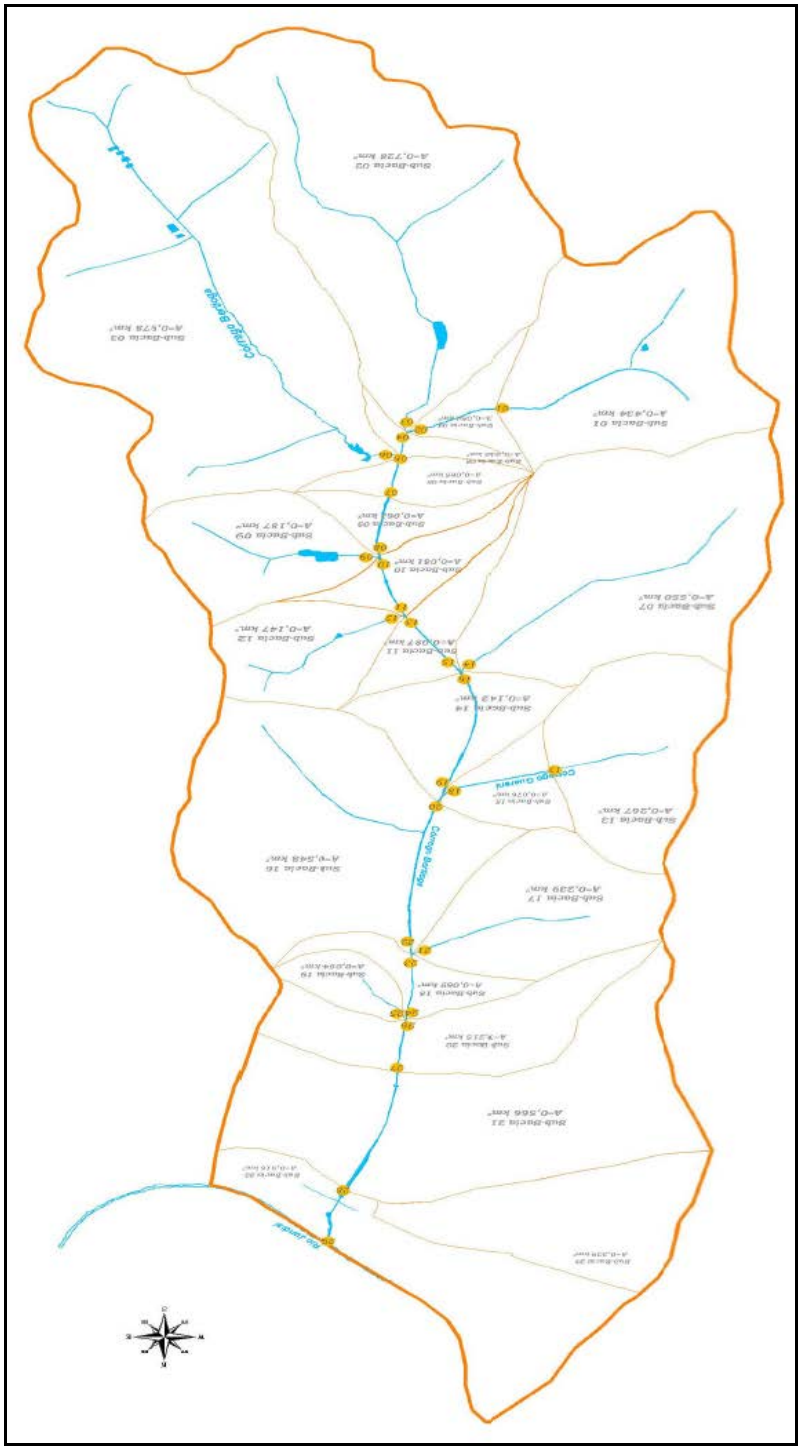


Fonte: Plano diretor de Macrodrenagem do Município de Várzea Paulista.

Figura 180 - Manchas de inundação - Córrego Bertioga.

Na figura a seguir são apresentados os Pontos Notáveis da bacia do Córrego Bertioga locados pelo Plano Diretor de Macrodrenagem.

R. Guararapes, 1664 - Brooklin - 04561-003 - São Paulo - SP - Fone/Fax: +55 11 5103.2013 - bbengenharia@bbengenharia.com.br - www.bbengenharia.com.br



Fonte: Plano Diretor de Macrodrenagem do Município de Várzea Paulista.

Figura 181 - Locação dos “nós” estudados para a Bacia do Córrego Bertioga.

R. Guararapes, 1664 - Brooklin - 04561-003 - São Paulo - SP - Fone/Fax: +55 11 5103.2013 - bbengenharia@bbengenharia.com.br - www.bbengenharia.com.br

De acordo com os Pontos Notáveis (Nós), foram avaliadas as capacidades de cada um deles e comparadas com as vazões de cheias calculadas para se avaliar as condições em que esses pontos se apresentavam com relação às demandas das chuvas críticas. Os resultados são apresentados na tabela a seguir.

Tabela 49 - Análise dos resultados obtidos para a avaliação dos Pontos Notáveis definidos para o Córrego Bertioga.

Nó	Local / Córrego	Dimensões	Capacidade estimada (m^3/s)	Q projeto (m^3/s)	Déficit (m^3/s)	Comentários
1	R. das Bromélias/nascente	1Ø 1,00m	3,2	3,9	-	
	R.das Alocacias/Av. Padre Jordan	canal	32,0	4,3	-	
2	Av.Padre Jordan /confluência afluent	2Ø 0,80m	4,0	4,3	-	
	Av. Padre Jordan /Bertioga	canal	30,0	15,9	-	
7	Av. Padre Jordan /Bertioga	1Ø 1,00m	3,2	15,9	12,7	Ampliar travessia
	Av. Padre Jordan /Bertioga	canal	18,0	16,4	-	
9	Chegada de afluente (MD)	1Ø 0,50m	0,8	0,8	-	
10	Av. Padre Jordan /Bertioga	1Ø 1,40m	6,2	17,1	10,9	Ampliar travessia
12	Chegada de afluente (MD)	1Ø 0,80m + 1Ø 0,60m	3,3	1,9	-	
14	R. Solimões /afluente (ME)	2Ø 1,50m	14,6	7,2	-	
15	Av. Bertioga /Bertioga	2□ 2,0x2,0m	32,0	19,8	-	
	Av. Bertioga/Bertioga	canal	65,0	26,7	-	
19	Av. Bertioga /Bertioga	2Ø 1,40m	12,4	26,7	14,3	Ampliar canal
18	R. Potiguara /Guarani	1Ø 0,80m	2,0	3,3	1,3	Ampliar travessia
20	Av. Bertioga /Bertioga	2Ø 1,40m	12,4	29,7	17,3	Ampliar travessia
	Av. Bertioga	canal	37,0	34,7	-	-
21	R. Atroaris /afluente (ME)	1Ø 0,80m	2,0	3,2	1,2	Ampliar travessia
22	Av. Bertioga /Bertioga	2Ø 1,40m	12,4	34,7	22,3	Ampliar travessia
	Av. Bertioga	canal	54,0	39,4	-	-
27	AvFernão D./Bertio Av.Costa e Silva /Bertioga	2Ø 1,40m 3Ø 2,00m	12,4 37,7	39,4	27,0	Ampliar travessia
	Av. Castelo Branco/Bertioga	canal	34,0	45,8	11,8	Ampliar canal
28	Linha Férrea /Bertioga	1Ø 1,20m + 1Ø 2,40m + 2□ 2,0x1,5m	29,6	45,8	8,1	Ampliar travessia
	Bertioga	canal	80,0	50,1	-	-
29	Foz rio Jundiaí		60,0	50,1	-	-

Fonte: Plano Diretor de Macrodrenagem do Município de Várzea Paulista.

R. Guararapes, 1664 - Brooklin - 04561-003 - São Paulo - SP - Fone/Fax: +55 11 5103.2013 - bbengenharia@bbengenharia.com.br - www.bbengenharia.com.br

16.2.3. Córrego Pinheirinho / Mursa

Localizados no sudoeste do município de Várzea Paulista, os córregos Pinheirinho e Mursa, possuem uma área de drenagem total de 10,39km², sendo 5,67km² pertencentes à bacia do Mursa e 4,72km² pertencentes à bacia do Pinheirinho.

Os córregos Pinheirinho e Mursa possuem uma extensão total aproximada de 6.420m e 5.290m, respectivamente.

Com sua nascente localizada a 1.018m de altitude, o córrego Mursa deságua no córrego Pinheirinho na cota 830m. O córrego Pinheirinho tem sua nascente a 925m de altitude e sua foz na margem esquerda do Rio Jundiaí na cota 720m. O córrego Mursa é o principal afluente do córrego Pinheirinho, sendo que o córrego Mursa corre ao lado da Estrada do Mursa, e o maior adensamento populacional localiza-se em seu trecho médio, entre a estrada e a margem do córrego. Suas nascentes, afluentes e áreas de várzea estão preservados apresentando lagoas perenes ou artificiais.

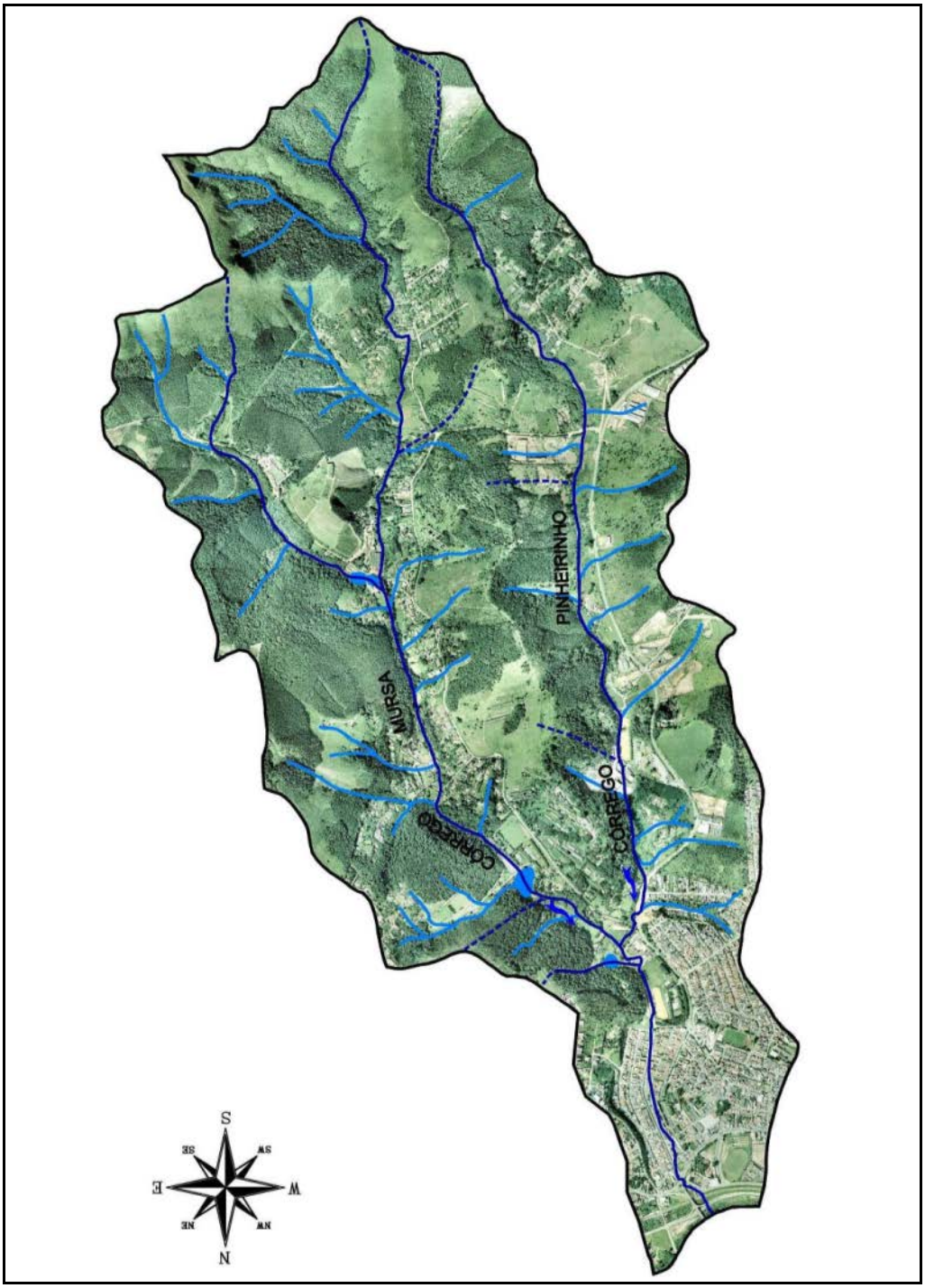
O córrego Pinheirinho apresenta grande ocupação urbana a partir do córrego Mursa até a Av. Marginal, sendo que antes desse ponto o córrego apresenta seu curso natural correndo por áreas de várzeas desocupadas.

Há algumas áreas do leito do Córrego Pinheirinho ainda preservadas, entre elas suas nascentes.

O córrego Pinheirinho foi retificado para implantação das vias laterais da Avenida Pinheirinho, sendo que, com as obras, a área sofreu um grande desenvolvimento da ocupação urbana, tornando-se ponto vulnerável a enchentes.

Entre os pontos mais críticos e sujeitos a inundações estão o trecho entre as avenidas Marginal e Fernão Dias Pães Lemes e na Av. Pinheirinho próximo às ruas Íris e Mercúrio.

A Figura a seguir, apresenta a delimitação das bacias de contribuição dos córregos Pinheirinho e Mursa.



Delimitação da área da bacia.

Curso d'água.

Fonte: Plano diretor de Macrodrenagem do Município de Várzea Paulista.

Figura 182 - Delimitação da Bacia dos Córregos Pinheirinho/Mursa.

As imagens a seguir obtidas pela equipe da B&B Engenharia apresentam o estado geral dos córregos Pinheirinho\Mursa ao longo de suas margens.

Figura 183 - Trechos da parcela do Córrego Pinheirinho coberto por vegetação e travessia obstruída pela vegetação.

Figura 184 - Final do trecho do Córrego Pinheirinho em canal natural com falta de manutenção e travessia com tubulação insuficiente que compromete o escoamento da água no córrego.

Figura 185 - Trecho canalizado do Córrego Pinheirinho com problemas de crescimento de vegetação e pontos de rachaduras no fundo de concreto.

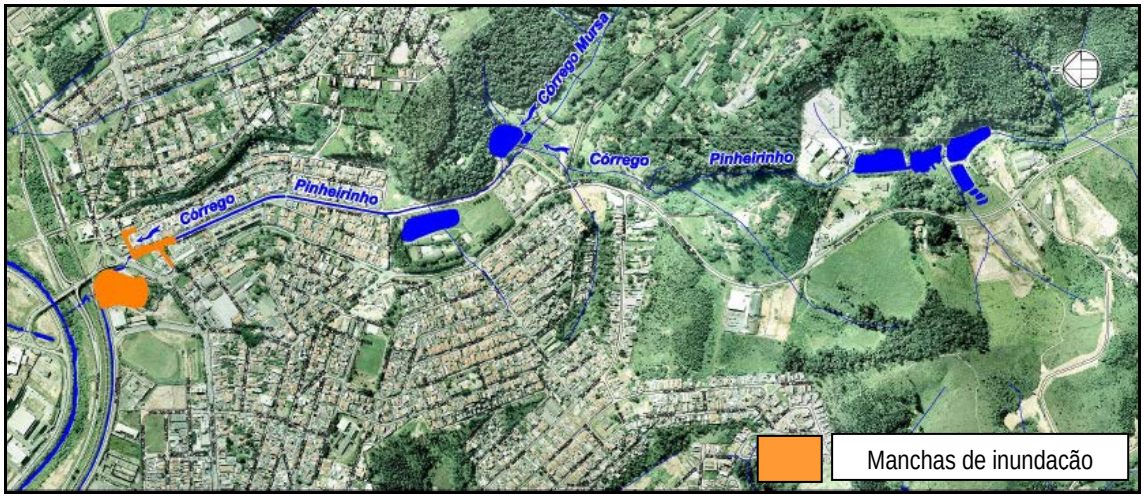
Figura 186 - Trecho canalizado do Córrego Pinheirinho com problemas de crescimento de vegetação e travessia com seção insuficiente.

R. Guararapes, 1664 - Brooklin - 04561-003 - São Paulo - SP - Fone/Fax: +55 11 5103.2013 - bbengenharia@bbengenharia.com.br - www.bbengenharia.com.br

Figura 187 - Trecho final da canalização do Córrego Pinheirinho com problemas de crescimento de vegetação e pontos de rachaduras no fundo de concreto.

Dentre os principais problemas apresentados nas figuras, destaca-se a falta de manutenção da vegetação que cresce ao longo do canal e a expansão urbana nas áreas de várzea que fez com que a vazão de pico da bacia se concentrasse, aumentando os picos de vazão e consequentemente intensificando a ocorrência de inundações.

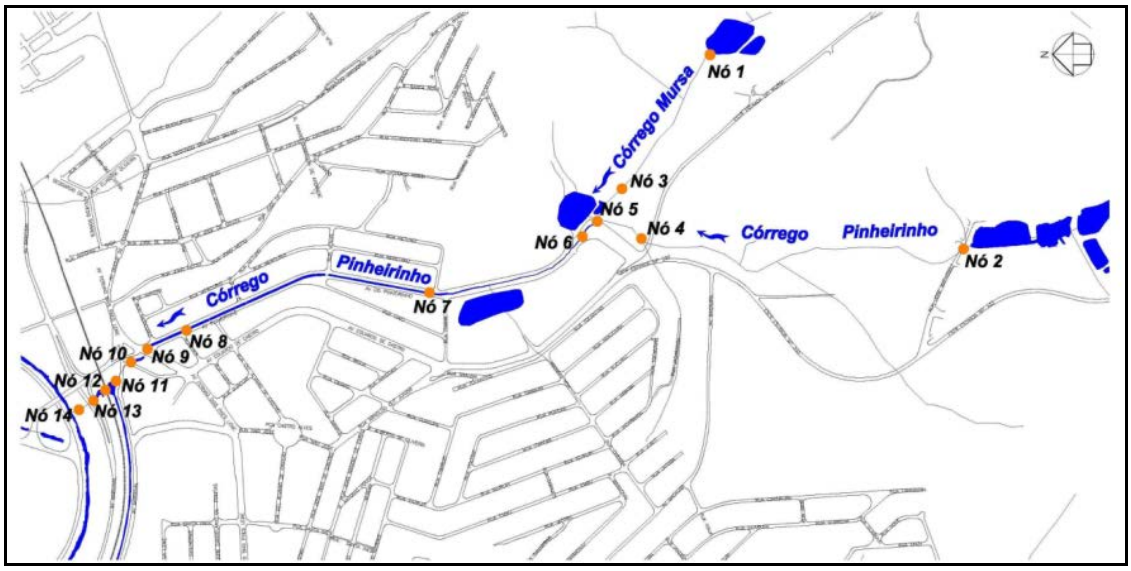
A figura a seguir apresenta as manchas de inundação das sub-bacias Pinheirinho / Mursa, nas quais pode-se observar que os maiores focos estão à jusante das áreas mais urbanizadas.



Fonte: Plano Diretor de Macrodrenagem do Município de Várzea Paulista.

Figura 188 - Manchas de inundação – sub-bacias Pinheirinho / Mursa.

Na figura a seguir são locados os Pontos Notáveis determinados para a bacia dos Córregos Pinheirinho/Mursa.



Fonte: Plano Diretor de Macrodrenagem do Município de Várzea Paulista.

Figura 189 - Locação dos “nós” estudados – Córrego Pinheirinho / Mursa.

De acordo com os Pontos Notáveis (Nós), foram avaliadas as capacidades de cada um deles e comparadas com as vazões de cheias calculadas para se avaliar as condições em que esses pontos se apresentavam com relação às demandas das chuvas críticas. Os resultados são apresentados na tabela a seguir.

Tabela 50 - Análise dos resultados obtidos para a avaliação dos Pontos Notáveis definidos para os Córregos Pinheirinho/Mursa.

Nó	Local / Córrego	Dimensões	Capacidade estimada (m^3/s)	Q projeto (m^3/s)		Déficit (futuro) m^3/s)	Comentários
				Condição atual	Condição futura		
1	Córrego Mursa	Canal natura	8	21,6	24,5	16,5	Zona rural (*)
2	Córrego Mursa	Canal natural	8	23,1	26,2	18,2	Zona rural (*)
4	Córrego Pinheirinho	Canal natural	56	17,1	19,8	-	
	Travessia Estrada do Mursa / Pinheirinho -	2Ø 1,00m	6	17,1	19,8	13,8	Zona rural (*)
5	Córrego Pinheirinho	Canal natural	21	39,4	44,7	23,7	Zona rural (*)
7	Rua Itariri / Pinheirinho	Canal	28	39,4	44,7	16,7	Local sem ocupação (*)
	Córrego Pinheirinho	Canal	23	41,2	46,7	24	Ampliar canal
	Travessia rua Vênus / Pinheirinho	Pontilhão	32	41,2	46,7	15	Ampliar travessia
8	Córrego Pinheirinho	Canal	32	44,3	50,0	18	Ampliar canal
9	Travessia av. Fernão Dias Paes Leme / Pinheirinho	1Ø 2,00m	11	44,3	50,0	39	Ampliar travessia
10	Córrego Pinheirinho	Canal	54	44,3	50,0	-	
11	Travessia av. Ipiranga / Pinheirinho	1▯ 1,5x1,2m 1▯ 1,2x1,2m 1Ø 1,20m	15	45,6	51,3	36,3	Ampliar travessia
12	Córrego Pinheirinho	Canal	67	45,6	51,3	-	
13	Travessia Linha Férrea / Pinheirinho	2Ø 0,80m 2Ø 1,00m	9	45,6	51,3	42,3	Local sem ocupação (*)
14	Foz rio Jundiaí	Canal	88	47,9	53,6	-	

Fonte: Plano Diretor de Macrodrenagem do Município de Várzea Paulista.

R. Guararapes, 1664 - Brooklin - 04561-003 - São Paulo - SP - Fone/Fax: +55 11 5103.2013 - bbengenharia@bbengenharia.com.br - www.bbengenharia.com.br

16.2.4. Córrego Piqueri-Tanabi

Localizado na região nordeste do município de Várzea Paulista, o Córrego Piqueri-Tanabi, possui uma área de drenagem de 4,40km², sendo que 82% está urbanizada, o córrego recebe seu principal afluente, o Córrego Borda da Mata à jusante da Av, Paraibuna, o qual possui uma área de drenagem de 1,9km².

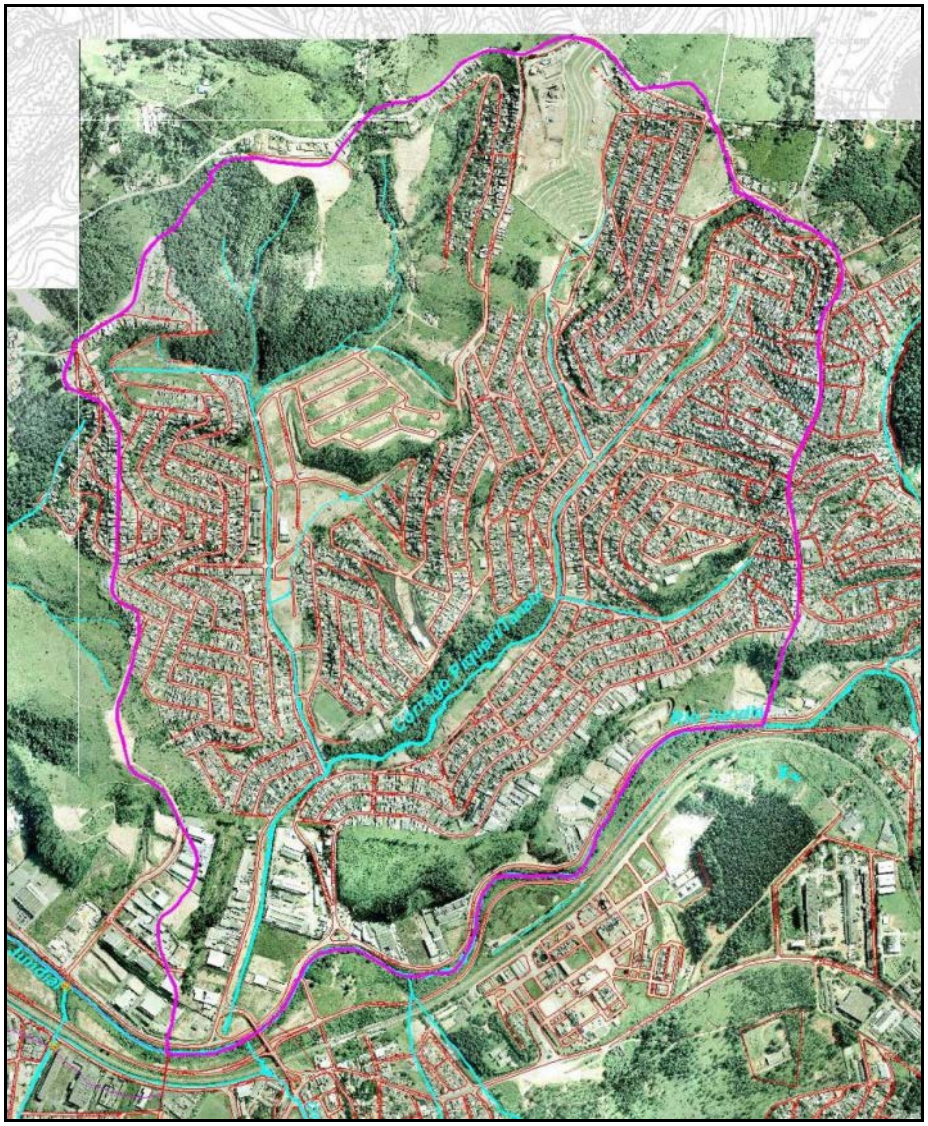
O Córrego Piqueri-Tanabi possui uma extensão total aproximada de 3.100m, com uma variação de 108 m de altitude, sendo as nascentes a aproximadamente 828 e a foz na margem direita do Rio Jundiaí a 720m.

O Córrego Piqueri-Tanabi apresenta uma grande porção da sua área urbanizada, sendo as poucas áreas preservadas, suas nascentes e a mata ciliar próxima às ruas Itararé, Sorocaba e Catanduva.

A porção jusante do Córrego Piqueri-Tanabi apresenta as áreas com maiores incidências de inundações, sendo o córrego canalizado até o cruzamento das avenidas Piqueri e Tanabi, e, a partir deste ponto, segue em seu leito natural, apresentando apenas retificações e travessias em pontos de cruzamentos de vias.

A Figura a seguir, apresenta a delimitação da bacia de contribuição do Córrego Piqueri-Tanabi.

R. Guararapes, 1664 - Brooklin - 04561-003 - São Paulo - SP - Fone/Fax: +55 11 5103.2013 - bbengenharia@bbengenharia.com.br - www.bbengenharia.com.br



Delimitação da área da bacia.

Curso d'água.

Fonte: Plano diretor de Macrodrenagem do Município de Várzea Paulista.

Figura 190 - Delimitação da Bacia do Córrego Piqueri-Tanabi.

As imagens a seguir obtidas pela equipe da B&B Engenharia apresentam o estado geral do Córrego Piqueri-Tanabi ao longo de suas margens.

Fonte: Plano diretor de Macrodrenagem do Município de Várzea Paulista.

Figura 191 - Imagens do afluente do córrego Piqueri-Tanabi, identificando a falta de manutenção na calha do canal, alguns trechos assoreados e a cota baixa das margens, favorecendo as inundações.

Fonte: Plano diretor de Macrodrenagem do Município de Várzea Paulista.

Figura 192 - Observam-se as cotas baixas das travessias, bem como as estruturas comprometidas e subdimensionadas.

R. Guararapes, 1664 - Brooklin - 04561-003 - São Paulo - SP - Fone/Fax: +55 11 5103.2013 - bbengenharia@bbengenharia.com.br - www.bbengenharia.com.br

Fonte: Plano diretor de Macrodrenagem do Município de Várzea Paulista.

Figura 193 - Observam-se as margens desprotegidas e o leito do córrego assoreado.

Fonte: Plano diretor de Macrodrenagem do Município de Várzea Paulista.

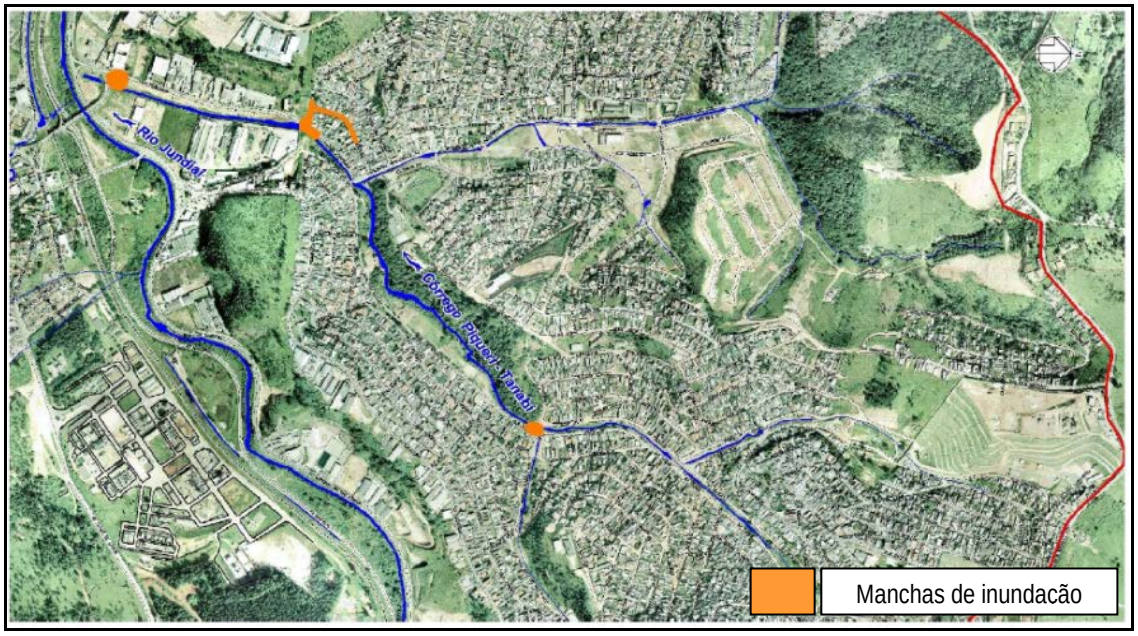
Figura 194 - Observam-se as travessias assoreadas e canal com margens desprotegidas.

As figuras apresentam o trecho retificado do canal bem como as travessias existentes, nas quais observam-se as margens desprotegidas causando assoreamento e o agravamento das condições de escoamento naturais com a implantação de avenidas que limitaram as áreas de várzea do córrego.

A expansão urbana do município de Várzea Paulista, fez com que as áreas de várzea do córrego Piqueri-Tanabi fossem ocupadas, principalmente nas porções montante, média e de jusante, esta expansão fez com que a vazão de pico da bacia se concentrasse, consequentemente intensificando a ocorrência de inundações.

R. Guararapes, 1664 - Brooklin - 04561-003 - São Paulo - SP - Fone/Fax: +55 11 5103.2013 - bbengenharia@bbengenharia.com.br - www.bbengenharia.com.br

A figura a seguir apresenta a mancha de inundação do córrego Piqueri-Tanabi, na qual podem-se observar que os focos de manchas de inundação estão nas porções montante, média e de jusante do leito do córrego.

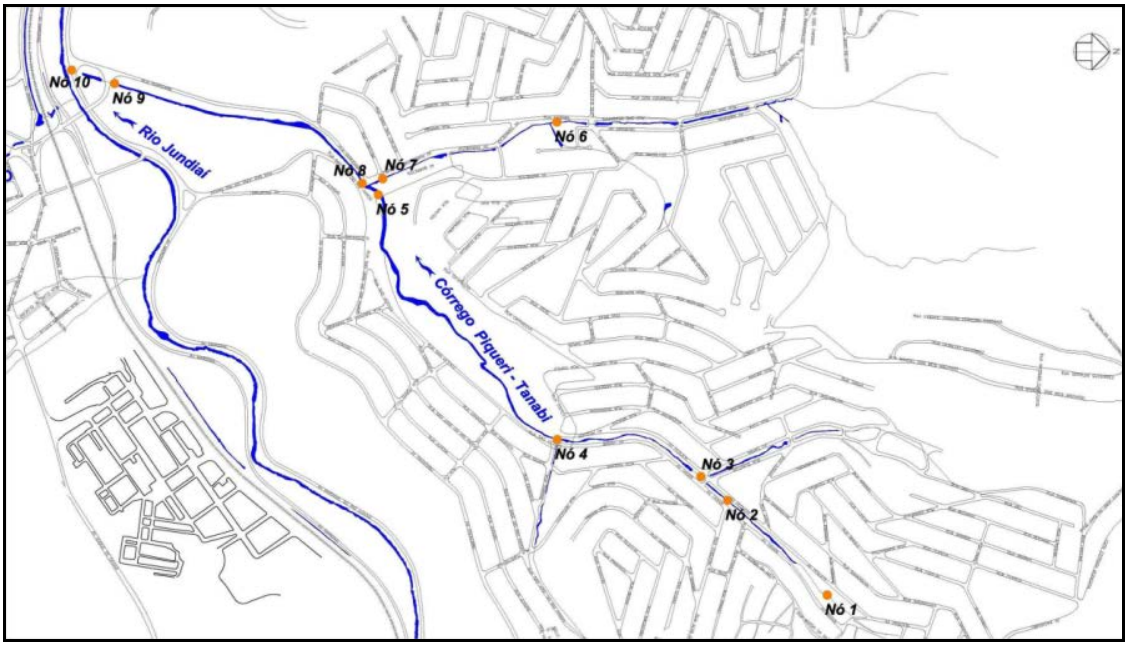


Fonte: Plano Diretor de Macrodrenagem do Município de Várzea Paulista.

Figura 195 - Manchas de inundação - Córrego Piqueri-Tanabi.

Na figura a seguir são locados os Pontos Notáveis da bacia do Córrego Piqueri-Tanabi.

R. Guararapes, 1664 - Brooklin - 04561-003 - São Paulo - SP - Fone/Fax: +55 11 5103.2013 - bbengenharia@bbengenharia.com.br - www.bbengenharia.com.br



Fonte: Plano Diretor de Macrodrenagem do Município de Várzea Paulista.

Figura 196 - Locação dos “Nós” estudados – Bacia do Córrego Piqueri-Tanabi.

De acordo com os Pontos Notáveis (Nós), foram avaliadas as capacidades de cada um deles e comparadas com as vazões de cheias calculadas para se avaliar as condições em que esses pontos se apresentavam com relação às demandas das chuvas críticas. Os resultados são apresentados na tabela a seguir.

Tabela 51 - Análise dos resultados obtidos para a avaliação dos Pontos Notáveis definidos para o Córrego Piqueri-Tanabi.

Ponto	Local	Característica e Dimensões	Capacidade estimada (m^3/s)	Q projeto (m^3/s)	Déficit (m^3/s)	Comentários
Nó 1	Córrego Piqueri - Tanabi	canal natural	5,0	2,5	-	
Subbacia 3	Rua Piraju (M.E.)	lançamento micro - 1Ø 1,20m	3,0	2,1	-	
Subbacia 3	Rua Itaquera (M.E.)	lançamento micro - 1Ø 1,00m	2,5	2,1	-	
Nó 2	Córrego Piqueri - Tanabi	canal natural	6,6	6,5	-	
Subbacia 5	Córrego da r. Ouricuri (M.D.)	canal natural	23,9	5,3	-	
Subbacia 5	Travessia do córrego sob av. Piqueri	2Ø 1,20m	6,0	5,3	-	
Nó 3	Travessia da rua Ouricuri	pontilhão 4,50 x 3,00m	13,5	11,6	-	
Seção 4	Córrego Piqueri-Tanabi	canal natural	24,3	13,0	-	
Subbacia 7	Córrego da r. Itararé	canal natural	6,0	1,2	-	
Subbacia 7	Travessia do córrego sob av. Tanabi	1Ø 1,00m	2,5	1,2	-	
Nó 4	Cor. Piqueri-Tanabi travessia r. Itapevi	pontilhão	!!	15,2	!!	travessia destruída
Seção 7	Córrego Piqueri-Tanabi	canal natural	44,6	15,2	-	
Seção 8	Córrego Piqueri-Tanabi	canal natural	42,9	15,2	-	
Nó 7	Córrego da av. Paraibuna	canal natural	15,6	14,1	-	
Nó 8	Travessia da av. Paraibuna	Pontilhão	40	34,4	-	
Seção 10	Córrego Piqueri-Tanabi	canal natural	23,3	34,4	11,1	local de enchente
Seção 11	Córrego Piqueri-Tanabi	canal natural	37,1	34,4	-	
Nó 9	Travessia no cór Piqueri-Tanabi	2▯ 2,00 x 2,00m	16,0	37,2	21,2	local de enchente
Nó 10	Travessia da av. Marginal no cor. Piqueri-Tanabi	2▯ 2,00 x 2,00m + 1Ø 1,20m	19,0	37,7	18,7	várzeas inundadas

Fonte: Plano Diretor de Macrodrenagem do Município de Várzea Paulista.

16.2.5. Córrego Promeca

Localizado na região sul do município de Várzea Paulista, o córrego Promeca, possui uma área de drenagem de 5,0 km², sendo que cerca de 30% está urbanizada.

O Córrego Promeca possui uma extensão total aproximada de 4.570m, com uma variação de 120m de altitude, sendo as nascentes aproximadamente na cota 850m e a foz na margem esquerda do Rio Jundiaí na cota 730m.

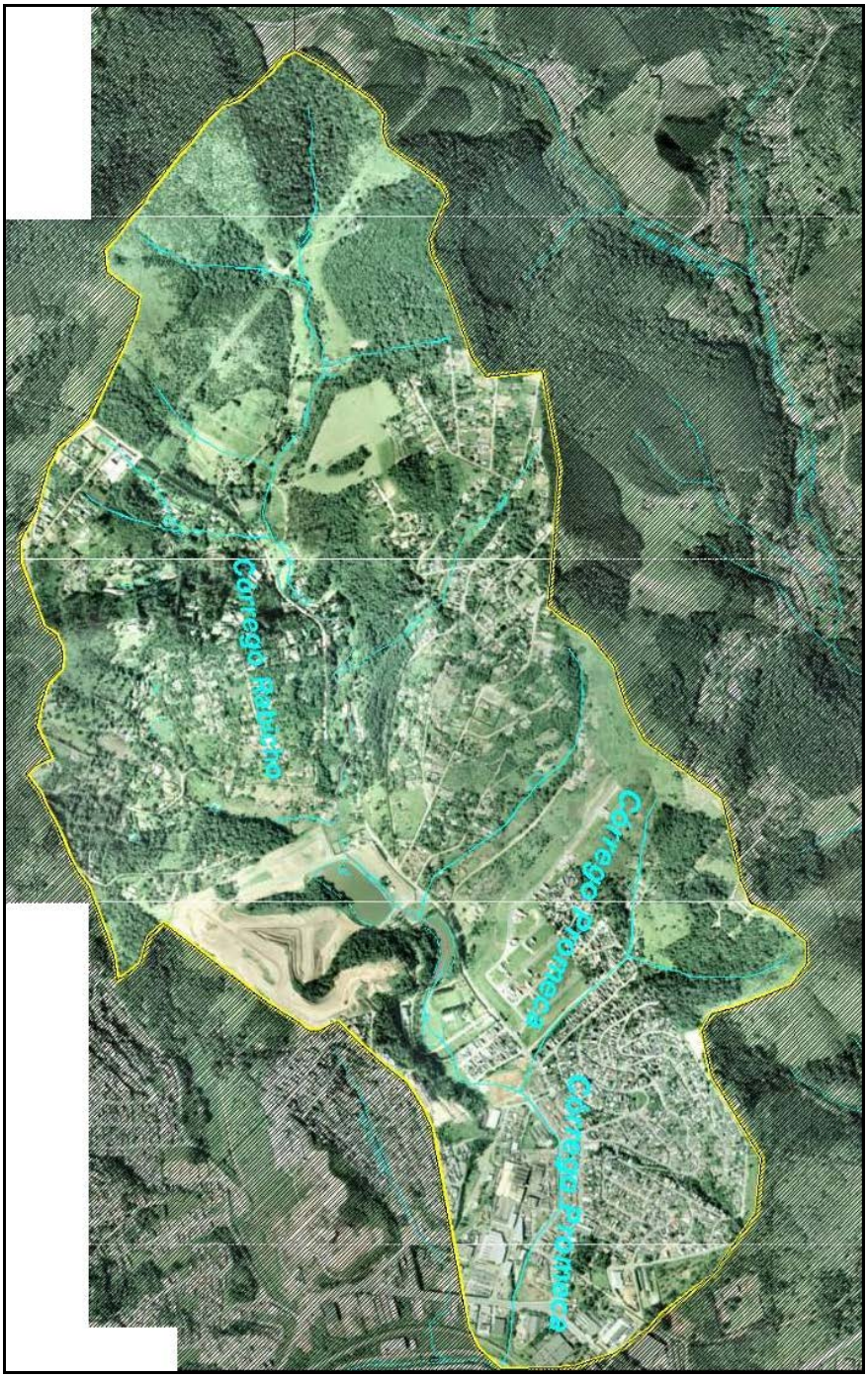
O Córrego Promeca corre em seu leito natural até a Rua Victorio Spinucci, e, a partir deste ponto, foi retificado tendo suas várzeas ocupadas, principalmente com a implantação da Avenida Itália.

Assim como nas demais bacias do município de Várzea Paulista podemos observar que as travessias existentes apresentam capacidade reduzida para a vazão de cheia, assim como os trechos canalizados.

As nascentes e afluentes do Córrego Promeca encontram-se preservadas, bem como as áreas de várzea dos afluentes que funcionam como pequenas bacias de detenção.

A Figura a seguir, apresenta a delimitação da bacia de contribuição do Córrego Promeca, que possui com principal contribuinte o, córrego Rabicho com área de drenagem de aproximadamente 4 km².

R. Guararapes, 1664 - Brooklin - 04561-003 - São Paulo - SP - Fone/Fax: +55 11 5103.2013 - bbengenharia@bbengenharia.com.br - www.bbengenharia.com.br



Delimitação da área da bacia.

Curso d'água.

Fonte: Plano diretor de Macrodrenagem do Município de Várzea Paulista.

Figura 197 - Delimitação da Bacia do Córrego Promeca.

As imagens a seguir obtidas pela equipe da B&B Engenharia apresentam o estado geral do Córrego Promeca ao longo de suas margens.

Fonte: Plano diretor de Macrodrenagem do Município de Várzea Paulista.

Figura 198 - Vistas do Córrego Promeca, identificando falta de manutenção na calha do canal e a travessia na Rua Victorio Spinucci.

Fonte: Plano diretor de Macrodrenagem do Município de Várzea Paulista.

Figura 199 - Travessias do Córrego Promeca, identificando as tubulações com seção insuficiente.

Observam-se nas figuras acima as cotas baixas das travessias, bem como o subdimensionamento e estruturas comprometidas. Também puderam ser constatados alguns pontos assoreados comprometendo as travessias e consequentemente o escoamento das chuvas críticas.

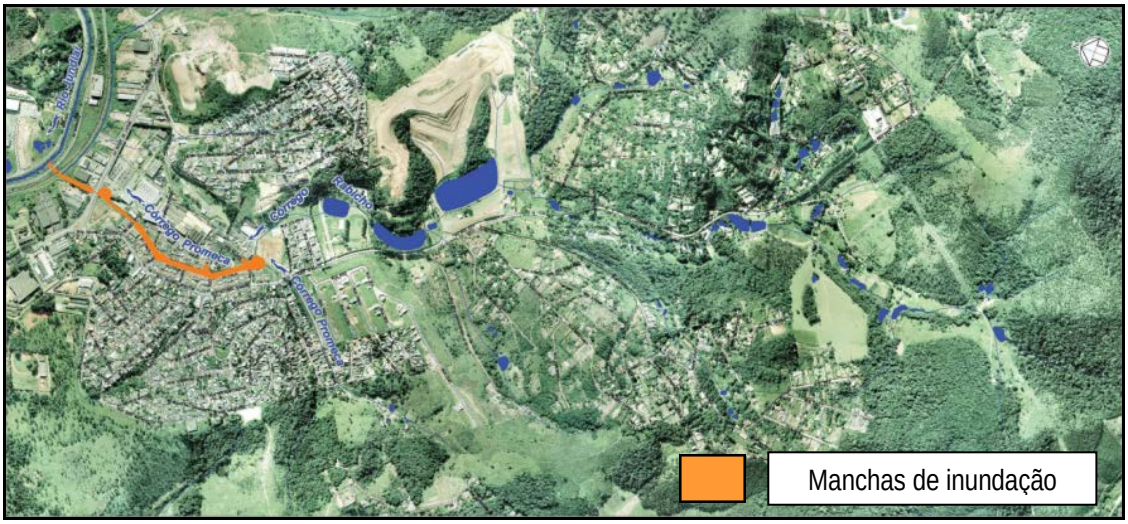
Fonte: Plano diretor de Macrodrenagem do Município de Várzea Paulista.

Figura 200 - Vistas do trecho canalizado do Córrego Promeca, identificando o crescimento de vegetação e manutenção deficitária.

Observa-se a implantação das vias em áreas de várzea favorecendo a expansão urbana e comprometendo as áreas de várzea do canal.

A expansão urbana do município de Várzea Paulista, fez com que as áreas de várzea do córrego Promeca fossem ocupadas, principalmente nas áreas de jusante, sendo que esta expansão fez com que a vazão de pico da bacia se concentrasse, favorecendo inundações nas épocas de chuvas.

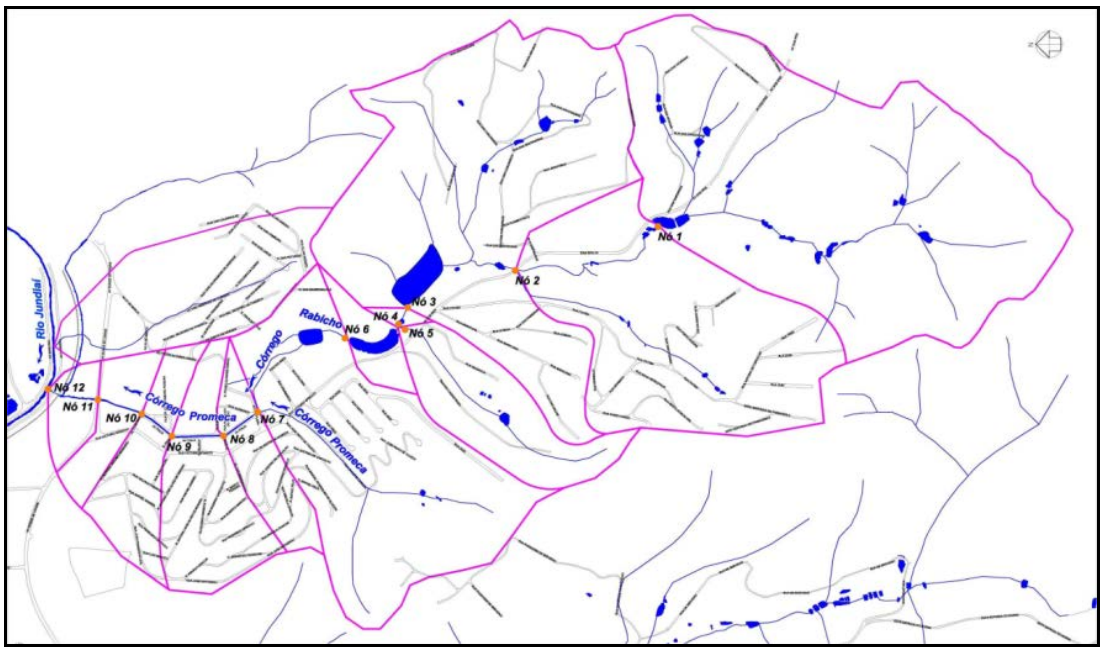
A figura a seguir apresenta a mancha de inundação do córrego Promeca, podemos observar conforme citado que os focos estão na porção de jusante.



Fonte: Plano Diretor de Macrodrenagem do Município de Várzea Paulista.

Figura 201 - Manchas de inundação - Córrego Promeca.

Na figura a seguir são locados os Pontos Notáveis identificados para a bacia do Córrego Promeca.



Fonte: Plano Diretor de Macrodrenagem do Município de Várzea Paulista.

Figura 202 - Locação dos “Nós” estudados – Bacia do Córrego Promeca.

De acordo com os Pontos Notáveis (Nós), foram avaliadas as capacidades de cada um deles e comparadas com as vazões de cheias calculadas para se avaliar as condições em que esses pontos se apresentavam com relação às demandas das chuvas críticas. Os resultados são apresentados na tabela a seguir.

Tabela 52 - Análise dos resultados obtidos para a avaliação dos Pontos Notáveis definidos para o Córrego Promeca.

Ponto	Local	Característica e Dimensões	Capacidade estimada (m^3/s)	Q projeto (m^3/s)	Déficit (m^3/s)	Comentários
Sub Bacia 7	R. Chucrie Chacur	canalização	6		-	
	R. José Pinto de Toledo	1Ø 1,00m	3		-	
	R. Chucrie Chacur	canal	16		-	
	R. Victorio Spinucci	1Ø 1,50m	7		-	
	Córrego Promeca	1Ø 1,50m	7		-	
Nó 7	Av. Portugal	1Ø 1,00m 2Ø 1,20m	9	22,7	14	Ampliar travessia
	Córrego Promeca– R. Itália	canal retificado	16	23,0	7	Ampliar canal
Nó 8	Rua Suiça	2Ø 1,50m	14	24,3	10	Ampliar travessia
	Córrego Promeca- R. Itália	canal retificado	16	25,2	9	Ampliar canal
Nó 9	Rua França	2□ 2,0x1,5m	30	27,1	-	
	Córrego Promeca- R. Itália	canal retificado	31	27,9	-	
Nó 10	Av. 21 de Março	2Ø 1,50m	**19	29,1	10	Ampliar travessia
	Córrego Promeca	canal retificado	24	29,1	5	
	Córrego Promeca	canal natural	50	29,7	-	
Nó 11	Av. Duque de Caxias	2□ 2,0x2,5m	30	30,1	-	
	Córrego Promeca	canal natural	26	30,1	4	Ampliar canal
	Linha Férrea	2Ø 2,60m	53	30,3	-	-
	Av. Marginal	2□ 2,0x2,5m	30	30,3	-	-
Nó 12	Foz no rio Jundiaí	Canal natural	26	30,7	5	Ampliar canal

Fonte: Plano Diretor de Macrodrenagem do Município de Várzea Paulista.

R. Guararapes, 1664 - Brooklin - 04561-003 - São Paulo - SP - Fone/Fax: +55 11 5103.2013 - bbengenharia@bbengenharia.com.br - www.bbengenharia.com.br

16.2.6. Conservação e Manutenção

A Prefeitura realiza programas de limpeza e recuperação dos córregos e canais, com a equipe da Secretaria de Infraestrutura e Urbanismo, porém, sem uma programação pré-definida. Os equipamentos utilizados são da própria prefeitura.

A seguir apresentam-se algumas imagens obtidas pela equipe da B&B Engenhaira e disponibilizadas pela PM Brangança Paulista sobre os prinipais componentes do sistema de macrodrenagem de Várzea Paulista, e das ações de manutenção e conservação dos córregos.

16.3. SISTEMAS DE MICRODRENAGEM

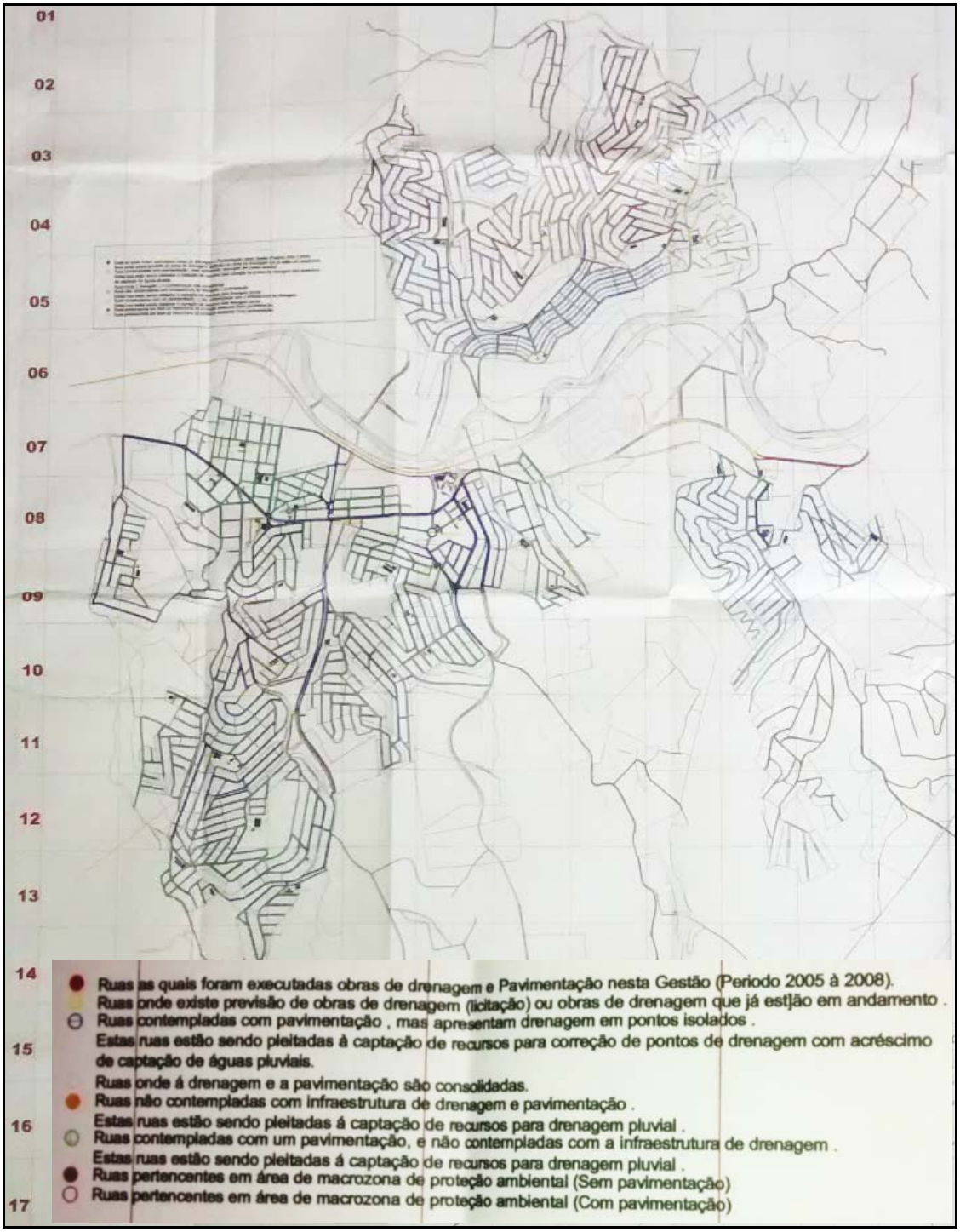
16.3.1. Caracterização Galerias e Dispositivos do Sistema de Microdrenagem

Os sistemas de microdrenagem do município de Várzea Paulista englobam as galerias de drenagem de águas pluviais e seus dispositivos componentes, como bocas de lobo, poços de visita e poços de inspeção, que são responsáveis pelo encaminhamento das águas pluviais urbanas para os canais e córregos de macrodrenagem da rede hídrica.

Não existe cadastro das redes de águas pluviais do município, o que dificulta muito sua caracterização e diagnóstico, porém, de acordo com as informações da Prefeitura, nem todas as vias pavimentadas possuem sistemas de galerias, e nas ruas em que essas galerias estão executadas, correspondentes a cerca de 60% do total de vias do município, verificou-se que a minoria dessas redes vem atendendo satisfatoriamente.

A maioria dos bairros antigos do município não possui sistemas de microdrenagem.

A figura a seguir apresenta a malha viária pavimentada do município na qual estão distribuídas as galerias de águas pluviais, conforme levantamento de campo realizado pela Secretaria de Obras e Planejamento (não foi encontrada a versão digital deste mapa).



Fonte: PM Várzea Paulista.

Figura 203 - Áreas Urbanas que possuem vias pavimentadas nas quais existem galerias de águas pluviais.

As galerias existentes são em concreto, com diâmetros variando entre 400 e 1.500 mm.

De acordo com as informações levantadas junto aos técnicos da Secretaria de Obras e Urbanismo, existem muitos locais em que as galerias existentes não são suficientes para o correto escoamento das águas pluviais, ou tem apresentado eventos de entupimentos frequentes em suas tubulações.

Faz-se necessário o cadastro das galerias, principalmente nos locais identificados como de escoamento insuficiente, para que se tenha ideia de quais os reais problemas e quais as medidas necessárias para sua correção.

Existe uma equipe específica da Secretaria de Infraestrutura e Urbanismo que realiza a manutenção das tubulações Bocas de Lobo e Poços de Visita do Sistema de Microdrenagem, porém, essa equipe é composta por apenas 07 funcionários, incluindo o motorista, que são responsáveis também pela manutenção de todas as ocorrências de entupimentos e rompimentos das galerias.

Os resíduos dessas manutenções são encaminhados para a destinação final pela Gomes Lourenço.

17. DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

17.1. AVALIAÇÃO CRÍTICA ATENDIMENTO DO SMAP X CHUVAS CRÍTICAS X CAPACIDADES DE RECEBIMENTO/ESCOAMENTO DOS CURSOS HÍDRICOS

17.1.1. Chuvas Críticas X Capacidade dos Sistemas de Microdrenagem e Macrodrenagem

A PM Várzea Paulista não dispõe de um sistema de informações sobre os regimes pluviais, nem cadastro das galerias de microdrenagem, o que dificulta muito a avaliação do sistema, porém, de acordo com as informações obtidas, existem diversos pontos de alagamentos na cidade, que tem relação com a insuficiência das galerias existentes, assim como da falta de manutenção de galerias, PVs e canais de macrodrenagem e cursos d'água.

17.1.2. Canais e Cursos D'água X Capacidade de Escoamento

Existem diversos cursos d'água e canais com problemas de capacidade de escoamento das vazões de pico ampliadas pela impermeabilização do solo durante os anos de expansão da urbanização dos bairros de Várzea Paulista.

Alguns desses canais apresentam problemas devido ao assoreamento de suas calhas e outros devidos à falta de manutenção de suas margens, porém, o principal problema identificado é a falta de capacidade de algumas travessias – bueiros e pontes – do sistema viário, que acabam por causar transbordamentos das margens desses cursos d'água que causam prejuízos e riscos à população.

17.1.3. Reservatórios de Contenção de Cheias

Não existem reservatórios de contenção de cheias no SMAP de Várzea Paulista, exceto pelo reservatório que está sendo executado no curso do córrego Bertioga, que, conjuntamente com outras medidas de melhorias na calha do mesmo deverão melhorar a situação crítica que vinha sendo observada.

A identificação de áreas para implantação de reservatórios nos demais cursos d'água, sobretudo os 4 principais identificados, é fundamental para que se possa melhorar a situação da macrodrenagem do município.

17.2. AVALIAÇÃO CRÍTICA DA GESTÃO DO SISTEMA DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

A gestão do Sistema de Manejo de Águas Pluviais de Várzea Paulista é carente de estrutura e recursos. O sistema é gerenciado por um setor da Secretaria de Obras e Planejamento, porém, sem equipes de planejamento e execução exclusivas, o que acaba se refletindo nos problemas identificados.

Devido ao fato de que não se possui uma administração exclusiva para o SMAP em Várzea Paulista, não é possível avaliar os gastos e investimentos realizados e previstos no município.

17.3. AVALIAÇÃO GLOBAL DO SMAP

O SMAP de Várzea Paulista ainda é bastante deficitário, como pode ser avaliado pelas informações obtidas pela equipe da B&B Engenharia. São necessárias medidas urgentes de planejamento e gestão, de forma a estruturar os sistemas de macrodrenagem e melhorar os sistemas de microdrenagem existentes.

CAPÍTULO VII – ESTUDO POPULACIONAL

18. PROJEÇÃO POPULACIONAL

Neste item é apresentada a metodologia utilizada para se determinar a evolução da população ao longo do período de estudo do plano, que foi definido como sendo de 20 anos, com início em 2014, estendendo-se até 2033.

Neste sentido, a metodologia será apresentada conforme a seguinte sequência de análise:

- Fonte de Informações;
- Estudos Existentes;
- Métodos para Previsões Populacionais;
- Critérios para Determinação das Populações Total, Urbana e Rural do Município.

a. Fonte de Informações:

Como fontes de informações para a estimativa de evolução populacional do município de Várzea Paulista, foram utilizados os dados oficiais do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas – IBGE: censos demográficos de 1970, 1980, 1991, 2000 e 2010, e da Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados - SEADE.

b. Estudos Existentes:

Foram levantadas informações de estudos existentes, onde constem previsões populacionais, com o objetivo de se buscar, quando possível, manter uma coerência entre estas previsões e as levantadas no presente estudo, de modo que não coexistam informações muitas vezes, totalmente discrepantes e que levam a resultados muito diferentes nas etapas posteriores dos estudos, tais como, previsões de demandas, necessidades de investimento, etc.

Neste sentido, merece destaque o estudo de projeção populacional constante no “Plano das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí 2010 a 2020 (com propostas de atualização do Enquadramento dos Corpos d’Água e de Programa para Efetivação do Enquadramento dos Corpos d’Água até o ano de 2035)”.

Os estudos que compõem o Plano tiveram início no ano de 2007, de modo que a base de dados utilizada para a elaboração das previsões populacionais, não contempla o censo demográfico realizado pelo IBGE no ano de 2010.

As informações mais atuais utilizadas naquele plano do PCJ foram referentes à contagem populacional dos municípios brasileiros com menos de 200.000 habitantes, realizada pelo IBGE em 2007.

Estes aspectos por si só justificam a utilização de uma previsão populacional no horizonte do presente plano de saneamento, mais atualizada, que considere o censo 2010, conforme apresentado nos capítulos seguintes do presente plano.

c. Métodos para Previsões Populacionais:

A estimativa do crescimento populacional pode ser feita com base em diversas metodologias existentes, dentre as quais, dois métodos se destacam:

- Método dos Componentes Demográficos;
- Métodos Matemáticos, ou Estatísticos.

O Método dos Componentes Demográficos considera a tendência passada, verificado pelas variáveis demográficas: fecundidade, mortalidade e migração, onde são formuladas hipóteses de comportamento futuro (Tsutiya & Alem Sobrinho, 2000). O método é expresso pela seguinte equação:

$$\boxed{P = P_0 + (N - M) + (I - E)}$$

Onde:

- P e P_0, são, respectivamente, as populações numa data determinada e a população no do período dos estudos;

- (N - M), representa o crescimento vegetativo no período, sendo N e M os nascimentos e mortes no período, respectivamente;

- (I - E), representa o crescimento social do período, sendo I as imigrações e E as emigrações no mesmo período.

Os Métodos Matemáticos utilizam equações matemáticas para previsão do crescimento populacional num determinado período, tomando como base informações conhecidas sobre as populações de períodos anteriores.

Os principais métodos matemáticos são: aritmético, geométrico, exponencial e logarítmico. São também importantes os métodos da taxa de crescimento decrescente e da curva logística.

Os métodos matemáticos são amplamente utilizados pela praticidade de execução, dependendo apenas da disponibilidade de informações censitárias de períodos anteriores, através das quais é possível ajustar-se as diversas curvas de regressão existentes, disponíveis no Microsoft Excel, adotando-se a que melhor represente o comportamento estatístico da evolução populacional no período analisado. Para tanto se utiliza o coeficiente de determinação R^2, que representa o grau de confiabilidade da matemática equação; quanto mais próximo da unidade estiver, melhor é o ajuste.

O coeficiente de determinação é uma medida da proporção da variação total dos dados em torno da média, assim, por exemplo, um coeficiente igual a 0,9920 significa que o grau de confiabilidade da regressão é de 99,20%.

Os métodos matemáticos, no entanto, que avaliam basicamente tendências apresentam certas limitações, pois não levam em conta importantes aspectos que compõem a dinâmica do crescimento populacional de uma dada região, como taxas de mortalidade, natalidade, migrações, etc.

Já o método dos componentes que tem como base justamente estes aspectos, como a fecundidade, natalidade, mortalidade e migrações, tende a ser mais confiável.

Por outro lado, esta metodologia, quando comparada com os métodos de regressão matemática, é mais complexa e exige estudos mais elaborados.

No Estado de São Paulo, a Fundação SEADE (Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados), realiza previsões populacionais com base no método dos componentes demográficos, para os municípios e regiões do estado, previsões estas que são atualizadas, particularmente após a divulgação dos dados de novos Censos do IBGE.

Como subsídio à metodologia utilizada, a Fundação Seade realiza, mensalmente, uma pesquisa nos Cartórios de Registro Civil de todos os municípios do Estado de São Paulo, coletando informações detalhadas sobre o registro legal dos eventos vitais – nascimentos, casamentos e óbitos.

Estas informações, associados àqueles provenientes dos Censos Demográficos, formam a base de dados para aplicação do método dos componentes demográficos pela fundação.

Com base no que foi exposto, e visando permitir a atualização destas projeções com dados constantemente atualizados pela fundação SEADE, foram adotadas as projeções da fundação para a população total do município.

A apresentação detalhada desta metodologia consta no site da Fundação Seade.

Para as projeções da população urbana e rural no horizonte deste Plano, foi adotada a metodologia que será apresentada a seguir.

d. Critérios para Determinação das Populações Total, Urbana e Rural

- População Total:

No presente Plano de Saneamento adotaram-se os dados dos estudos da Fundação Seade referentes ao crescimento da população total do município de Várzea Paulista, disponíveis no site da fundação.

No referido site, estão disponíveis as projeções da população total para o período de 2011 a 2020, e para os anos 2020, 2025 e 2030.

Para o restante do período do plano (2031 a 2033) os dados foram obtidos através do ajuste de uma curva aderente a curva de crescimento populacional do período anterior (2010 a 2030). Para os períodos intermediários (2021 a 2024 e 2026 a 2029), foram feitas interpolações lineares entre cada período.

- **População Urbana:**

A previsão de crescimento da população urbana foi feita com base na interpolação de uma curva de crescimento linear da taxa de urbanização do município, entre dois cenários (atual e futuro), conforme critério a seguir:

  - Cenário Inicial: Taxa de Urbanização existente no ano de 2010, conforme censo IBGE;
  - Cenário Futuro: Taxa de urbanização para o ano 2035, conforme o previsto no Plano das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí 2010 a 2020.

- **População Rural:**

O município de Várzea Paulista possui grau de urbanização de 100%, de acordo com dados do IBGE (2010) e informações da própria Prefeitura, desse modo, considerou-se que não existe população rural no município.

18.1. PROJEÇÃO POPULACIONAL DO MUNICÍPIO DE VÁRZEA PAULISTA NO HORIZONTE DO PLANO

18.1.1. Base de Dados Adotada

Nas tabelas a seguir são apresentadas as informações que serviram como base para as projeções populacionais deste PMSB, quais sejam:

- Resultados dos censos demográficos de 1970 a 2010 elaborados pelo IBGE- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.

Tabela 53 - População Residente Conforme Censos do IBGE (1970 a 2010).

SITUAÇÃO DO DOMICÍLIO	POPULAÇÃO CONFORME CENSOS IBGE				
	1970	1980	1991	2000	2010
Total	9.894	33.818	68.921	92.800	107.089
Urbana	8.463	32.645	68.036	92.800	107.089
Rural	1.431	1.173	885	-	-
Grau de Urbanização	85,5%	96,5%	98,7%	100,0%	100,0%

Fonte: IBGE.

- Projeção da população total do município de Várzea Paulista, elaborada pela Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados - SEADE.

Tabela 54 - Evolução Populacional Segundo Projeção Seade.

ANO	POPULAÇÃO TOTAL (hab)
2011	108.400
2012	109.858
2013	111.336
2014	112.833
2015	114.351
2016	115.562
2017	116.785
2018	118.022
2019	119.272
2020	120.535
2025	125.345
2030	128.969

Fonte: Fundação Seade.

- Cenário tendencial de evolução da urbanização no município conforme Plano de Bacias do PCJ 2010 - 2020.

Tabela 55 - Grau de Urbanização Prevista no Plano de Bacias.

MUNICÍPIO	PORCENTAGEM DA POPULAÇÃO URBANA		
	2014	2020	2035
Várzea Paulista	100%	100%	100%

Fonte: Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí 2010 a 2020.

No caso, a taxa de urbanização prevista para 2035, foi de 100%, conforme indicado na tabela anterior, o que significa uma estagnação da área urbana praticamente nos mesmos níveis atuais, da ordem de 100%.

18.1.2. Resultados Obtidos da Aplicação dos Critérios Estabelecidos

Da aplicação dos critérios estabelecidos para a projeção populacional do município de Várzea Paulista, foram obtidos os resultados que são apresentados na tabela abaixo e nos gráficos que se seguem.

Tabela 56 - Projeção Populacional no Horizonte do Plano.

Ano	População Total (Hab)	Grau de Urbanização (%)	População Urbana (hab)	População Rural (hab)	Taxa de Crescimento (%aa)		
					Total	Urbano	Rural
2014	112.833	100,00%	112.833	0	1,345%	1,345%	0
2015	114.351	100,00%	114.351	0	1,345%	1,345%	0
2016	115.562	100,00%	115.562	0	1,059%	1,059%	0
2017	116.785	100,00%	116.785	0	1,058%	1,058%	0
2018	118.022	100,00%	118.022	0	1,059%	1,059%	0
2019	119.272	100,00%	119.272	0	1,059%	1,059%	0
2020	120.535	100,00%	120.535	0	1,059%	1,059%	0
2021	121.497	100,00%	121.497	0	0,798%	0,798%	0
2022	122.459	100,00%	122.459	0	0,792%	0,792%	0
2023	123.421	100,00%	123.421	0	0,786%	0,786%	0
2024	124.383	100,00%	124.383	0	0,779%	0,779%	0
2025	125.345	100,00%	125.345	0	0,773%	0,773%	0
2026	126.070	100,00%	126.070	0	0,578%	0,578%	0
2027	126.795	100,00%	126.795	0	0,575%	0,575%	0
2028	127.519	100,00%	127.519	0	0,572%	0,572%	0
2029	128.244	100,00%	128.244	0	0,568%	0,568%	0
2030	128.969	100,00%	128.969	0	0,565%	0,565%	0
2031	129.694	100,00%	129.694	0	0,562%	0,562%	0
2032	130.418	100,00%	130.418	0	0,559%	0,559%	0
2033	131.143	100,00%	131.143	0	0,556%	0,556%	0

R. Guararapes, 1664 - Brooklin - 04561-003 - São Paulo - SP - Fone/Fax: +55 11 5103.2013 - bbengenharia@bbengenharia.com.br - www.bbengenharia.com.br

Gráfico 9 - Evolução do Grau de Urbanização do Município.

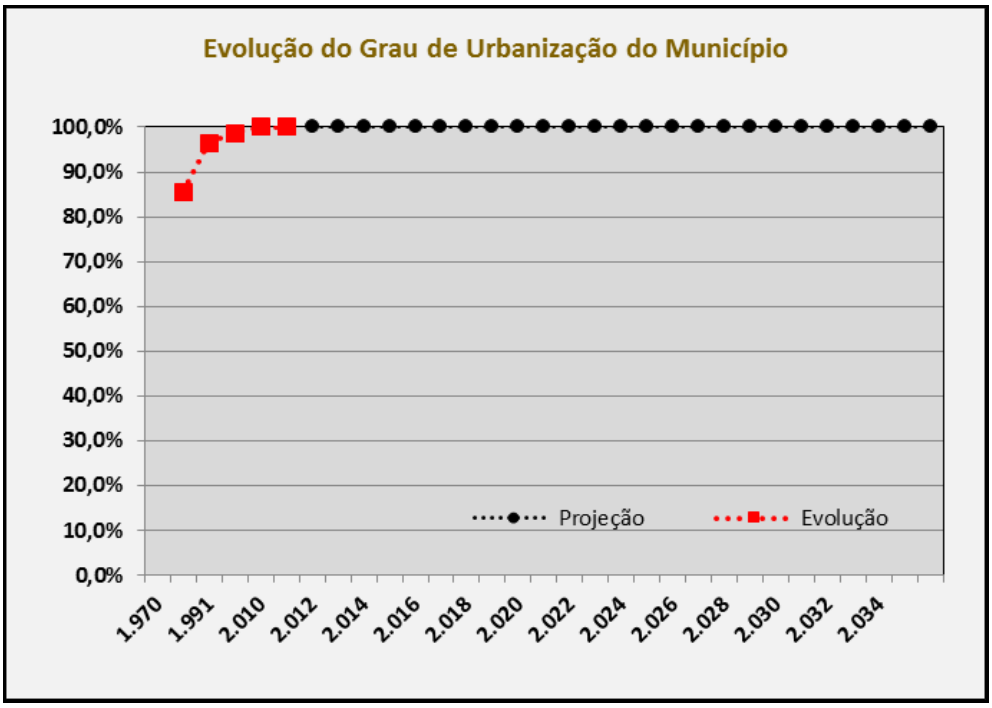
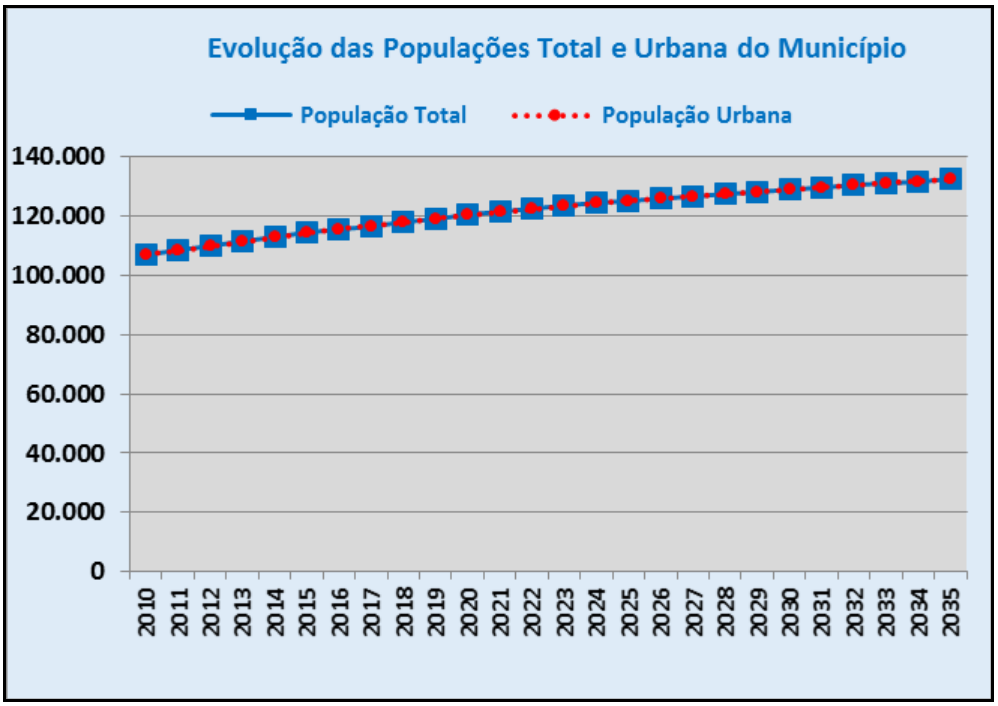


Gráfico 10 - Evolução das Populações Total e Urbana do Município.



CAPÍTULO VIII – PROGNÓSTICOS E CONCEPÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

19. PROJEÇÃO DAS DEMANDAS FUTURAS DOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

19.1. CRITÉRIOS DE PROJEÇÃO ADOTADOS PARA O SAA

Os índices e parâmetros aqui adotados foram obtidos na fase do diagnóstico que caracterizam a situação atual do sistema de abastecimento de água. Quando necessário, os mesmos foram confrontados com valores equivalentes observados em outros sistemas de porte semelhante, bem como valores de referência usualmente adotados em estudos de concepção.

Também foram analisadas as informações e indicadores disponíveis no SNIS - Sistema Nacional de Informações de Saneamento e no censo IBGE 2010.

Para as previsões futuras foram adotadas hipóteses de evolução de alguns parâmetros, como os índices de atendimento, índice de perdas e consumo per capita, de acordo com os critérios e motivos expostos a seguir.

19.1.1. Padrões de Atendimento

O município de Várzea Paulista possui atualmente índice de atendimento urbano com abastecimento de água de 96,6%, estando, portanto em um patamar bastante próximo do atingimento da meta de universalização do SAA no município. É premissa do plano que esta condição seja atendida e mantida ao longo de todo período do plano.

19.1.2. Consumo Per Capita

Normalmente o consumo per capita é influenciado por diversos fatores, tais como melhoria na oferta de água, o preço da água, a mudança do perfil sócio econômico da população, a mudança de hábitos da população, etc.

No município de Várzea Paulista, na fase de diagnóstico verificou-se que o consumo per capita, no ano de 2013 foi de 139,6 l/hab.dia.

Para fins de projeção de demandas futuras de água, assumiu-se, um consumo médio per capita de 139,6 l/hab.dia constante, ao longo de todo período do plano.

Por outro lado, face às condições cada vez mais restritivas de disponibilidade hídrica nas bacias do PCJ, especialmente nos períodos de estiagem, é recomendável que a prefeitura, faça a gestão da demanda de água do município, e promova campanhas de uso racional da água, de modo a reduzir o consumo per capita.

19.1.3. Índice de Perdas de Água

Segundo Liemberger, a partir da matriz do balanço hídrico – WB-EasyCalc, as categorias de performance técnica dos sistemas de abastecimento de água variam de A até D, em função dos índices de perdas do sistema, conforme quadro a seguir.

Quadro 1 - Categorias de performance técnica – IWA.

Categoria de performance técnica		ILI	litros/ligação.dia (quando o sistema está pressurizado) numa pressão média de:				
			10 m	20 m	30 m	40 m	50 m
País Desenvolvido	A	1 - 2		< 50	< 75	< 100	< 125
	B	2 - 4		50-100	75-150	100-200	125-250
	C	4 - 8		100-200	150-300	200-400	250-500
	D	> 8		> 200	> 300	> 400	> 500
País em Desenvolvimento	A	1 - 4	< 50	< 100	< 150	< 200	< 250
	B	4 - 8	50-100	100-200	150-300	200-400	250-500
	C	8 - 16	100-200	200-400	300-600	400-800	500-1000
	D	> 16	> 200	> 400	> 600	> 800	> 1000

Fonte: IWA.

Onde:

- Categoria A: Redução adicional de perda pode não ser econômica, ao menos que haja insuficiência de abastecimento; são necessárias análises mais criteriosas para identificar o custo de melhoria efetiva;

- Categoria B: Potencial para melhorias significativas; considerar o gerenciamento de pressão; práticas melhores de controle ativo de vazamentos, e uma melhor manutenção da rede;
- Categoria C: Registro deficiente de vazamentos; tolerável somente se a água é abundante e barata; mesmo assim, analisar o nível e a natureza dos vazamentos e intensificar os esforços para redução de vazamentos;
- Categoria D: Uso muito ineficiente dos recursos; programa de redução de vazamentos é imperativo e altamente prioritário.

No caso de município do município de Várzea Paulista, o índice de perdas atual é estimado em 28,7%, ou aproximadamente 176,0 l/lig.dia, enquadrando-se nas categorias de performance C e B, respectivamente, conforme às classificações indicadas no quadro acima, o que ratifica a necessidade de continuidade e intensificação do programa de redução e controle de perdas (Reagua/Sabesp).

É importante frisar que o índice de perdas físicas é um dos fatores que mais afetam a demanda de água num sistema de abastecimento de água, impactando diretamente a capacidade dos mananciais e das unidades operacionais, tais como captação, tratamento, adução etc.

É uma das principais premissas do presente plano de saneamento, a redução do nível das perdas físicas, tendo sido estabelecidas metas de redução, conforme apresentado a seguir.

- Redução do índice de perdas, de 28,7% para 26%; 3 pontos percentuais em 5 anos, ou seja, até 2018;
- Redução do índice de perdas, para 23%; 3 pontos percentuais em 15 anos, até 2033;
- Manutenção do patamar de perdas de 20% no mínimo até o final de plano (2033).

Com o atendimento das metas estabelecidas, será possível se alcançar a categoria de performance A, na classificação do índice de performance de países em desenvolvimento, durante a vigência do plano, com volume de perdas médio por ligação menor que 150,0 l/lig.dia.

A estratégia de atuação adotada leva em conta a necessidade de redução em curto prazo dos atuais níveis de perda que são elevados. Na medida em que se diminui o nível das perdas, os resultados se tornam mais difíceis de serem alcançados, exigindo normalmente maiores recursos e prazos.

19.1.4. Coeficientes de Dia e Hora de Maior Consumo

Os consumos de água, como se sabe, variam ao longo do tempo em função de demandas concentradas e de variações climáticas. Os coeficientes de dia e hora de maior consumo refletem, respectivamente, os consumos máximos diário e horário ocorridos em um período de um ano, período este ao qual se associa o denominado consumo médio. Para a apuração destes coeficientes é necessário que existam dados de vazões produzidas ao longo de pelo menos um ano, com registros de suas variações diárias e horárias.

À falta de elementos para apuração destes coeficientes, usualmente adotam-se os coeficientes bibliográficos e recomendados pelas normas técnicas da ABNT, quais sejam:

- Coeficiente de Dia de Maior Consumo: K1 = 1,20;
- Coeficiente de Hora de Maior Consumo: K2 = 1,50.

Serão estes, portanto, os coeficientes a serem adotados neste trabalho.

Conhecido o consumo médio anual, obtém-se o consumo máximo diário pela multiplicação do consumo médio por K1, e o consumo máximo horário pela multiplicação do consumo máximo diário por K2.

19.2. VALORES APURADOS NAS PROJEÇÕES DO SAA

Com base na evolução da população urbana do município e nos critérios estabelecidos nos itens anteriores analisados os obtidos os seguintes parâmetros:

19.2.1. Sistema de Abastecimento de Água

- Consumo médio: Corresponde à população abastecida multiplicada pelo consumo per capita;
- Volume de Perdas: Corresponde ao volume apurado com o índice de perdas estabelecido;
- Demanda média: Corresponde ao consumo médio acrescido do volume de perdas;
- Demanda máxima: Correspondente à vazão do dia de maior consumo acrescido do volume de perdas.

Na tabela a seguir são apresentados os valores apurados nas projeções das demandas de água.

Tabela 57 - Projeção das Demandas de Água no horizonte do PMSB.

Ano	População Urbana do Município (hab)	SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA								
		Índice de Abastecimento (%)	População Abastecida (hab)	Consumo Per Capita (l/dia/hab)	Consumo Médio (l/s)	Índice de Perdas (%)	Volume de Perda (l/s)	Demanda (l/s)		
								Média	Máxima Diária	Máxima Horária
2013	111.336	96,6	107.551	139,60	173,8	28,7	69,9	243,7	278,5	382,7
2014	112.833	97,7	110.275	141,64	180,8	28,2	70,9	251,6	287,8	396,3
2015	114.351	98,4	112.537	143,68	187,1	27,6	71,4	258,6	296,0	408,3
2016	115.562	100,0	115.562	145,72	194,9	27,1	72,4	267,3	306,3	423,2
2017	116.785	100,0	116.785	147,76	199,7	26,5	72,2	271,9	311,8	431,7
2018	118.022	100,0	118.022	149,80	204,6	26,0	71,9	276,5	317,4	440,2
2019	119.272	100,0	119.272	151,84	209,6	25,7	72,5	282,1	324,0	449,8
2020	120.535	100,0	120.535	153,88	214,7	25,4	73,1	287,8	330,7	459,5
2021	121.497	100,0	121.497	155,92	219,3	25,1	73,5	292,7	336,6	468,1
2022	122.459	100,0	122.459	157,96	223,9	24,8	73,8	297,7	342,5	476,8
2023	123.421	100,0	123.421	160,00	228,6	24,5	74,2	302,7	348,4	485,6
2024	124.383	100,0	124.383	160,00	230,3	24,2	73,5	303,9	349,9	488,1
2025	125.345	100,0	125.345	160,00	232,1	23,9	72,9	305,0	351,4	490,7
2026	126.070	100,0	126.070	160,00	233,5	23,6	72,1	305,6	352,3	492,3
2027	126.795	100,0	126.795	160,00	234,8	23,3	71,3	306,1	353,1	494,0
2028	127.519	100,0	127.519	160,00	236,1	23,0	70,5	306,7	353,9	495,6
2029	128.244	100,0	128.244	160,00	237,5	22,5	68,9	306,4	353,9	496,4
2030	128.969	100,0	128.969	160,00	238,8	22,0	67,4	306,2	354,0	497,3
2031	129.694	100,0	129.694	160,00	240,2	21,5	65,8	306,0	354,0	498,1
2032	130.418	100,0	130.418	160,00	241,5	21,0	64,2	305,7	354,0	498,9
2033	131.143	100,0	131.143	160,00	242,9	20,0	60,7	303,6	352,1	497,9

20. CONCEPÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

É importante lembrar que o presente Plano Municipal de Saneamento Básico estabelece as macro diretrizes de que o sistema necessita, sendo que a Concepção mais detalhada deverá ser apresentada em um Plano Diretor Específico do SAA, que é um desdobramento resultante do Plano de Saneamento. Entretanto, no âmbito do presente plano de saneamento, as recomendações de caráter geral são apresentadas adiante.

20.1. AVALIAÇÃO DA DISPONIBILIDADE HÍDRICA

20.1.1. Novos Mananciais Previstos para as Bacias do PCJ

A disponibilidade hídrica disponível nas bacias do PCJ possui uma relação intrínseca com as regras operacionais estabelecidas para o Sistema Cantareira. Estas regras operacionais têm sido definidas quando das outorgas dadas à Sabesp para operação do sistema Cantareira, que transfere a vazão captada pelo sistema, para o abastecimento de água da Região Metropolitana de São Paulo. As outorgas foram fornecidas no ano de 1974, quando do início de operação do sistema, depois foram renovadas em 2004 e recentemente, em 2014. Todo este período de operação do sistema Cantareira tem sido marcado pelo conflito de interesses pela demanda de água, entre a Região Metropolitana de São Paulo (RMSP) e a Região Metropolitana de Campinas (RMC).

Dada à magnitude das questões que envolvem o abastecimento de água das áreas metropolitanas do estado de São Paulo, o governo paulista decidiu pela contratação do Plano Diretor de Aproveitamento de Recursos Hídricos para a Macro metrópole Paulista, concluído no final de 2013. A região da Macro metrópole compreende as Regiões Metropolitanas de São Paulo, Campinas, Baixada Santista e Vale do Paraíba, e os aglomerados urbanos de Jundiaí, Piracicaba e Sorocaba. Ocupa uma área de 52 mil km², contendo 180 municípios e 74% da população do Estado, e envolve ainda 9 UGRHI (Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos).

R. Guararapes, 1664 - Brooklin - 04561-003 - São Paulo - SP - Fone/Fax: +55 11 5103.2013 - bbengenharia@bbengenharia.com.br - www.bbengenharia.com.br

Particularmente, para atendimento das necessidades dos municípios situados nas bacias do PCJ, os estudos do Plano Diretor da Macro Metrópole Paulista, propõem como uma de suas alternativas, para o aumento da disponibilidade hídrica, a construção de dois reservatórios de regularização na bacia do rio Piracicaba. Tratam-se dos reservatórios de Duas Pontes e Pedreira, situados nos rios Jaguarí e Camanducaia respectivamente, que objetivam criar uma reserva hídrica estratégica na bacia do PCJ e reduzir a dependência em relação ao Sistema Cantareira. A construção dos novos reservatórios ficaria a cargo DAEE (Departamento de Águas e Energia Elétrica).

Conforme informações do Plano, os dois reservatórios poderão "regularizar no total, cerca de 18,0 m³/s e incrementar em cerca de 7,0 m³/s as disponibilidades hídricas atuais das Bacias PCJ, com garantia de 95% de tempo".

A Barragem de Pedreira será construída no rio Jaguari, e ocupará uma área de 4,3 quilômetros quadrados nos municípios de Pedreira e Campinas, com capacidade para acumular um total de 26,3 milhões de metros cúbicos de água e vazão regularizada de 7,3 metros cúbicos por segundo. A segunda barragem, de Duas Pontes, no rio Camanducaia, terá capacidade para 41 milhões de metros cúbicos e ocupará uma área de 7,6 quilômetros quadrados no município de Amparo, com vazão regularizada de 6,5 metros cúbicos por segundo.

Com a construção destes reservatórios e a consequente regularização de vazões, haveria o aumento da disponibilidade hídrica para os municípios que captam água dos rios Jaguari e Piracicaba.

Há, porém, trechos importantes dos rios Atibaia, Jundiaí e Capivari que não seriam beneficiados com essas barragens, razão pela qual, foi previsto um sistema adutor de água bruta, denominado Sistema Adutor Regional, para atendimento destes trechos. No total seriam atendidos 20 municípios, sendo que 6 seriam beneficiados diretamente a partir operacionalização das duas novas barragens, e 14 municípios atendidos a partir da implantação do Sistema Adutor Regional.

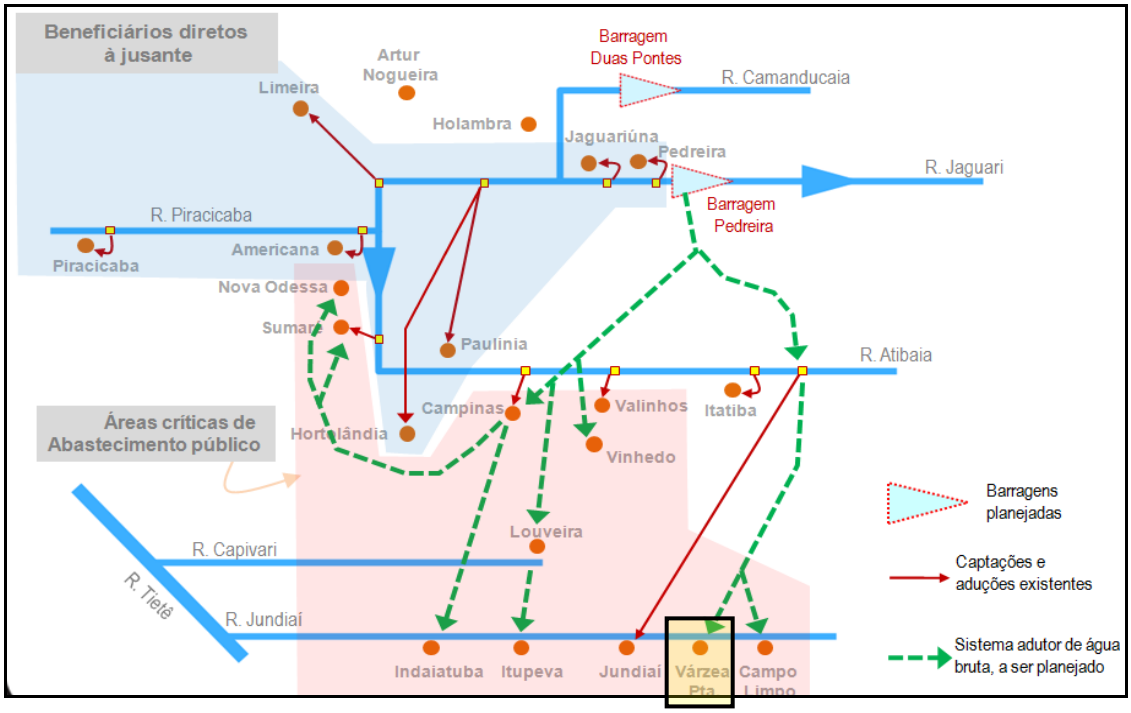
Os municípios a serem atendidos estão indicados no quadro a seguir.

R. Guararapes, 1664 - Brooklin - 04561-003 - São Paulo - SP - Fone/Fax: +55 11 5103.2013 - bbengenharia@bbengenharia.com.br - www.bbengenharia.com.br

Quadro 2 - Condições de Atendimentos dos Municípios.

MUNICÍPIO	CONDIÇÃO DE ATENDIMENTO
Paulínia Jaguariúna Pedreira Americana Limeira Piracicaba	Benefício Direto com a Regularização de Vazão
Jundiaí Campo Limpo Paulista Várzea Paulista Itatiba Vinhedo Louveira Campinas Indaiatuba Itupeva Sumaré Hortolândia Monte Mor Nova Odessa	Atendimento Através do Sistema Adutor Regional

O Sistema Adutor Regional será constituído de um complexo de adutoras de água bruta que a partir da captação na barragem Pedreira, farão a transposição de água da bacia do rio Jaguari para as bacias dos rios Atibaia, Capivari e Jundiaí, para reforço da disponibilidade hídrica destas bacias, permitindo a melhoria das condições de abastecimento de água, atuais e futuras dos 14 municípios acima relacionados. A figura a seguir ilustra a concepção do Sistema Adutor Regional.



Fonte: Plano Diretor de Recursos Hídricos da Macrometrópole Paulista.

Figura 204 - Esquema do Sistema Adutor Regional.

Quanto ao planejamento de implantação desta proposição, projetos básicos das represas de Duas Pontes e Pedreira já foram concluídos e estão sendo analisados no âmbito do CBH- PCJ; os Estudos de Impacto Ambientais (EIA) e Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) da construção dos reservatórios já foram contratados.

A implantação e início de operação dos reservatórios foram previstos no Plano Diretor, para 2018. No entanto, as análises que vem sendo feitas pelos responsáveis pela implantação completa dos sistemas, estimam que se leve de 6 a 8 anos (2020/2022), considerando-se as novas etapas a serem cumpridas após a conclusão do projeto executivo tais como as audiências públicas para aprovação dos EIA/RIMA, negociações com os proprietários das terras que serão inundadas e por fim, a construção das barragens e o consequente enchimento das mesmas.

20.1.2. Mananciais Superficiais Existentes no Município

Para o abastecimento de água no município de Várzea Paulista são utilizados 4 mananciais superficiais, sendo que desses, 3 fazem parte do Sistema da ETA Palmeiras, e 1 manancial

atende o sistema ETA Campo Limpo Paulista, de onde são captados 200 l/s, conforme apresentado na tabela a seguir.

Tabela 58 - Captação em Mananciais Superficiais.

SISTEMA	MANANCIAL	VAZÃO	REGIME DE OPERAÇÃO	VAZÃO MÉDIA		
	Superficial	(m³/h)	(h/dia)	(m³/h)	(m³/dia)	(l/s)
ETA Campo Limpo Paulista	Rio Jundiaí	720,0	24	720,0	17.280,0	200,0
ETA Palmeiras	Córrego Moinho	126,0	24	126,0	3.024,0	35,0
	Córrego Guapeva	93,6	24	93,6	2.246,0	26,0
	Córrego Pinheirinho	216,0	24	216,0	5.184,0	60,0
Total		1.155,6		1155,6	27.734,0	321,0
Total de Mananciais Superficiais				1.155,60	27.734,0	321,0

321

Realizando-se o balanço entre a demanda teórica (Qmed = 231,5 l/s) considerando-se as perdas de água atuais da ordem de 28,7% e a produção total, verifica-se que a demanda corresponde a 74,7% da capacidade de produção, e, portanto, o Sistema está bem atendido. Há que se considerarem as questões regionais, no entanto, tendo em vista que o sistema é integrado com Campo Limpo Paulista, e, por este motivo, em épocas de baixa disponibilidade, pode ser que existam questões administrativas/gerenciais que realizem a distribuição proporcional entre Várzea Paulista e Campo Limpo Paulista, da água tratada neste último município. Outra observação a se fazer, é que se definiu como meta a redução das perdas de água no município, com isso o volume recuperado estará disponível ao abastecimento.

O que se tem verificado é que, devido à estiagem histórica ocorrida no ano de 2014, todos os mananciais utilizados pelo município, inclusive o Rio Jundiaí apresentou vazões disponíveis muito abaixo das mínimas históricas, inviabilizando a retirada do total outorgado/utilizado

normalmente pela Sabesp. Nesse caso, o contrato de fornecimento de 50,0 l/s de água tratada existente entre a Sabesp e o DAE Jundiaí foi fundamental para amenizar os efeitos da seca prolongada observada em toda a Bacia. Nesse sentido, é necessária a busca de alternativas de mananciais até que o Sistema Adutor Regional planejado possa atender ao município de Várzea Paulista. As análises de demanda futura serão apresentadas adiante no presente documento.

20.2. CONCEPÇÃO PROPOSTA PARA O SAA

Atualmente, tanto os mananciais superficiais existentes no município, quanto o manancial do município de Jundiaí são de importância vital para o abastecimento de água do município. Entretanto, dentro de uma visão de longo prazo, seria ideal o aumento da capacidade de produção a partir dos mananciais superficiais existentes no próprio município, ou tornar o município de alguma forma independente dos municípios vizinhos como vem acontecendo. No entanto, é importante destacar que o abastecimento de água do município, da maneira como vem sendo realizado, através um sistema integrado, permite uma maior flexibilidade e menor custo operacional. Dentro desta concepção proposta, as captações que por ventura passem a fazer parte do SAA, deverão ser utilizadas como reserva estratégica e/ou complementar do sistema integrado, em períodos de baixa disponibilidade ou em caso de manutenção dos sistemas utilizados normalmente.

É importante frisar, que a concepção proposta, conforme já referido, tem uma visão de longo prazo, necessitando deste modo, a convivência dos sistemas integrados, durante as fases de transição.

Analisando a condição de cada componente do sistema de abastecimento de água é possível verificar as necessidades básicas descritas a seguir.

A) Mananciais

Conforme apresentado anteriormente será necessário definir mananciais que estejam aptos a servir como captação estratégica para o abastecimento de água do município, adequando a outorga da captação à nova capacidade nominal a ser apresentada. O ideal é que se possa prever, na outorga de captação, vazões acima da capacidade nominal, para melhor

aproveitamento da capacidade de tratamento da ETA e enfretamento de eventos imprevistos. No caso, considera-se que um excedente de cerca 20% na outorga de captação poderia ser solicitado junto ao DAEE.

Com relação ao atendimento das demandas futuras, é necessário que se façam as seguintes considerações:

Outros mananciais existentes no município podem ser aproveitados como futuros mananciais, mas serão necessários estudos específicos para determinar suas reais potencialidades;

Já existe atualmente a necessidade captação de vazões maiores, as quais serão ainda maiores para atendimento das demandas futuras, aumentando deste modo a dependência do município em relação aos municípios do sistema integrado.

B) Tratamento de Água

Caso seja definida a opção de tornar o abastecimento do município independente, se fará necessária uma ampliação na capacidade atual da ETA Palmeiras, que atualmente é da ordem de 90 l/s. Na concepção proposta, será necessário um incremento de 280 l/s para atendimento das demandas futuras no cenário com redução de perdas (Cenário Otimista) e 300 l/s para o cenário sem redução de perdas (Cenário Pessimista).

C) Reservação

A reservação total existente é composta de 15 reservatórios conforme discriminados na tabela a seguir.

R. Guararapes, 1664 - Brooklin - 04561-003 - São Paulo - SP - Fone/Fax: +55 11 5103.2013 - bbengenharia@bbengenharia.com.br - www.bbengenharia.com.br

Tabela 59 - Quantidade e capacidade de reservação atual.

Nome	Reservatório	Capacidade (m³)	Estado Geral de Conservação
R1	Flores	250	Adequado
T2	Jardim Diana	300	Adequado
T3	Itália I	100	Adequado
R3A	Promeca	2.000	Inadequado
R3B	Promeca	2.000	Inadequado
R7	Irerê	1.100	Adequado
R9	Cemitério	100	Adequado
R12A	ETA Palmeiras	2.000	Adequado
R12B	ETA Palmeiras	2.000	Adequado
R13	Tanque Velho	3.800	Adequado
R14 (inf)	Jardim Popular	650	Adequado
R14 (sup)	Jardim Popular	650	Adequado
R15	Manacá	250	Adequado
R18	ETA Felicidade	400	Adequado
R20	Itália II	25	Adequado
TOTAL		15.625	

Na concepção proposta serão mantidos em operação os 15 reservatórios que constituem o sistema integrado, uma vez que a reserva necessária é igual a 8.001 m³ e é suprida satisfatoriamente pelo total de reservatórios existentes, que somam 15.625 m³ (1,95 vezes a demanda).

Existe por parte da Sabesp, a previsão de ampliação de mais 8.000 m³ de reservação, para atender demandas setoriais.

D) Sistemas de Adução e Distribuição

Os sistemas de adução e distribuição carecem de ordenamento para melhorar as condições de abastecimento. Para tanto é necessário à realização de estudos de setorização do sistema. Com a setorização do sistema será possível adequar não só a distribuição, mas também a adução e a reservação, além de permitir uma melhor gestão de perdas.

Além da setorização, são necessárias a melhoria da cobertura para atingimento das metas de universalização, e ainda o acompanhamento do crescimento vegetativo com a execução de redes nos bairros novos e substituição/reforço de redes nos locais em que o adensamento populacional acarreta o aumento da demanda acima da capacidade instalada.

20.3. NECESSIDADES GLOBAIS DO SAA

Para as projeções das demandas futuras dos serviços de abastecimento de água do município, foram consideradas as estruturas existentes destes serviços e as necessidades futuras, face ao crescimento populacional, aumento dos índices de atendimento, e redução dos índices de perdas definidos para o horizonte de Plano.

Para os serviços de abastecimento de água foram consideradas as seguintes unidades do sistema:

- Produção de água;
- Reservação;
- Rede de distribuição;
- Ligações domiciliares.

20.3.1. Produção de Água Tratada

A previsão das necessidades futuras de produção de água tratada foi realizada considerando-se a demanda máxima diária, correspondente ao consumo no dia de maior consumo acrescido das perdas no sistema de distribuição.

Em decorrência da concepção proposta, onde se prevê a captação futura sendo realizada exclusivamente pelos mananciais superficiais, a análise dos déficits globais de produção e as

eventuais necessidades de ampliação ao longo do horizonte do plano, foram feitas considerando-se as seguintes capacidades de produção:

- Capacidade Atual, correspondente à capacidade de tratamento das ETA Palmeiras, igual a 90,0 l/s;
- Capacidade do Sistema Integrado, igual a 310 l/s.

20.3.2. Cenários de Previsão de Demanda de Produção

A demanda de produção de água para abastecimento público está intimamente ligada aos níveis de perdas no sistema de distribuição. Estes, por sua vez irão depender da maior ou menor eficiência do programa de controle de perdas implementado pelo município.

Levando-se em conta estes aspectos, as demandas efetivas que ocorrerão ao longo do período do plano se tornam incertas, mas é possível se idealizar dois cenários extremos, possíveis de ocorrerem, quais sejam:

- Cenário 1 - Otimista: Neste cenário considera-se que as metas estabelecidas para controle e redução de perdas, conforme apresentado no item “Recomendação para o Plano de Metas e Indicadores” são integralmente atendidas.
- Cenário 2 – Pessimista: Um cenário pessimista pode considerar tanto uma condição de aumento do índice de perdas em relação ao índice atual, quanto à manutenção das perdas nos níveis atuais. Na presente situação será admitida a segunda opção.

Na tabela a seguir é apresentada a evolução das demandas em função dos índices de perdas, estabelecidos para cada cenário.

Tabela 60 - Demandas de Produção em Função dos Índices de Perdas.

Ano	Consumo Médio (l/s)	CENÁRIO 1 - OTIMISTA			CENÁRIO 2 - PESSIMISTA		
		Índice de Perdas (%)	Demanda (l/s)		Índice de Perdas (%)	Demanda (l/s)	
			Média	Máxima Diária		Média	Máxima Diária
2013	173,8	28,7	244	278	28,7	244	278
2014	180,8	28,2	252	288	28,7	254	290
2015	187,1	27,6	259	296	28,7	262	300
2016	194,9	27,1	267	306	28,7	273	312
2017	199,7	26,5	272	312	28,7	280	320
2018	204,6	26,0	277	317	28,7	287	328
2019	209,6	25,7	282	324	28,7	294	336
2020	214,7	25,4	288	331	28,7	301	344
2021	219,3	25,1	293	337	28,7	308	351
2022	223,9	24,8	298	342	28,7	314	359
2023	228,6	24,5	303	348	28,7	321	366
2024	230,3	24,2	304	350	28,7	323	369
2025	232,1	23,9	305	351	28,7	326	372
2026	233,5	23,6	306	352	28,7	327	374
2027	234,8	23,3	306	353	28,7	329	376
2028	236,1	23,0	307	354	28,7	331	378
2029	237,5	22,5	306	354	28,7	333	381
2030	238,8	22,0	306	354	28,7	335	383
2031	240,2	21,5	306	354	28,7	337	385
2032	241,5	21,0	306	354	28,7	339	387
2033	242,9	20,0	304	352	28,7	341	389

Da tabela acima verifica-se que as demandas de fim de plano serão:

- Cenário 1 - Otimista:

- Demanda Média: 304,0 l/s;
- Demanda Máxima Diária: 354,0 l/s;

Neste caso, com o atendimento das metas de perdas, as demandas tendem a aumentar menos ao longo do período do plano devido ao crescimento populacional, no entanto ficando em patamar 11% inferior ao cenário sem redução de perdas.

- Cenário 2 - Pessimista:

- Demanda Média: 341,0 l/s;
- Demanda Máxima Diária: 389,0 l/s.

Nas tabelas a seguir são apresentados os balanços entre a capacidade de produção e as demandas para os dois cenários previstos.

Tabela 61 - Análise da Produção no Cenário 1.

Ano	Produção (l/s) - Cenário 1			
	Existente	Necessidade	Déficit	Implantar
2013	90,0	278,5	188,5	0,0
2014	90,0	287,8	197,8	0,0
2015	370,0	296,0	(74,0)	280,0
2016	370,0	306,3	(63,7)	0,0
2017	370,0	311,8	(58,2)	0,0
2018	370,0	317,4	(52,6)	0,0
2019	370,0	324,0	(46,0)	0,0
2020	370,0	330,7	(39,3)	0,0
2021	370,0	336,6	(33,4)	0,0
2022	370,0	342,5	(27,5)	0,0
2023	370,0	348,4	(21,6)	0,0
2024	370,0	349,9	(20,1)	0,0
2025	370,0	351,4	(18,6)	0,0
2026	370,0	352,3	(17,7)	0,0
2027	370,0	353,1	(16,9)	0,0
2028	370,0	353,9	(16,1)	0,0
2029	370,0	353,9	(16,1)	0,0
2030	370,0	354,0	(16,0)	0,0
2031	370,0	354,0	(16,0)	0,0
2032	370,0	354,0	(16,0)	0,0
2033	370,0	352,1	(17,9)	0,0

R. Guararapes, 1664 - Brooklin - 04561-003 - São Paulo - SP - Fone/Fax: +55 11 5103.2013 - bbengenharia@bbengenharia.com.br - www.bbengenharia.com.br

Tabela 62 - Análise da Produção no Cenário 2.

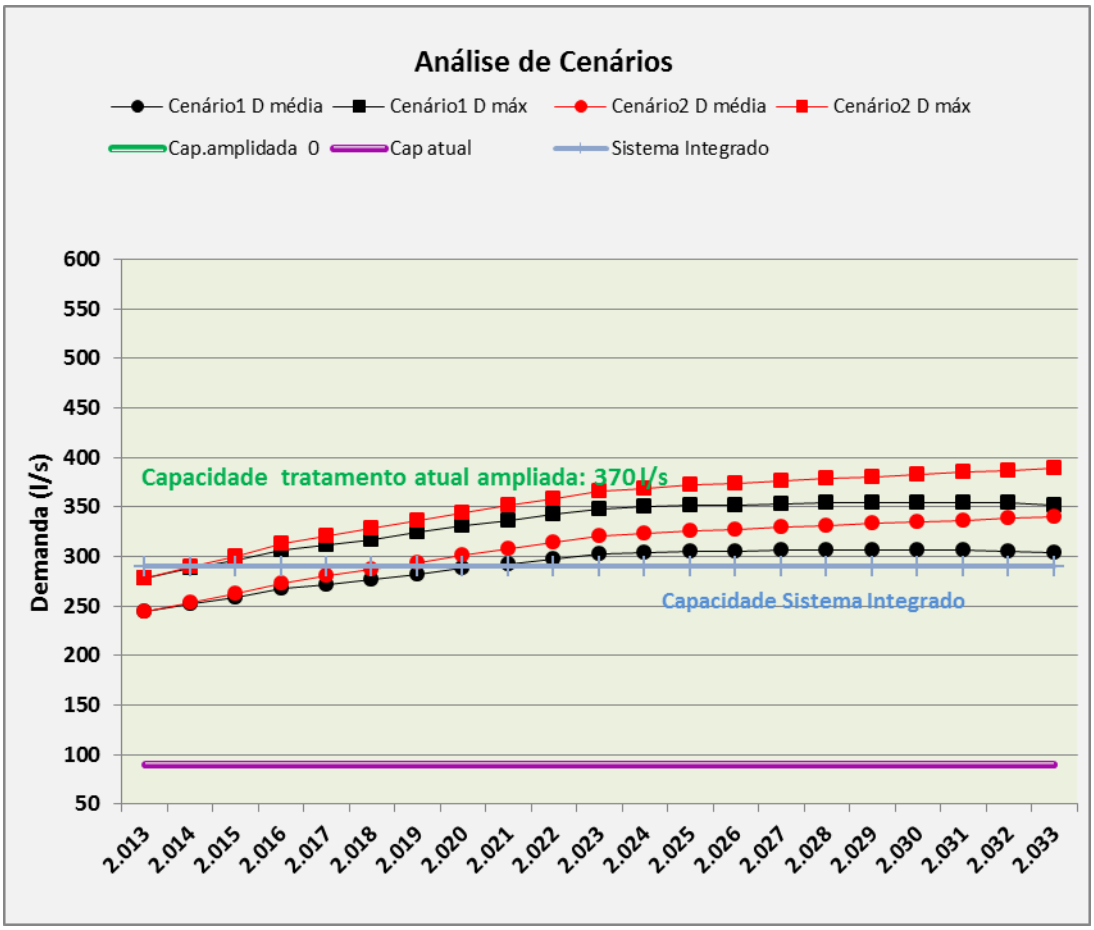
Ano	Produção (l/s) - Cenário 2			
	Existente	Necessidade	Déficit	Implantar
2013	90,0	278,5	188,5	0,0
2014	90,0	289,7	199,7	0,0
2015	370,0	299,9	(70,1)	280,0
2016	370,0	312,3	(57,7)	0,0
2017	370,0	320,1	(49,9)	0,0
2018	370,0	327,9	(42,1)	0,0
2019	370,0	335,9	(34,1)	0,0
2020	370,0	344,0	(26,0)	0,0
2021	370,0	351,4	(18,6)	0,0
2022	370,0	358,8	(11,2)	0,0
2023	410,0	366,3	(23,7)	20,0
2024	410,0	369,1	(20,9)	0,0
2025	410,0	372,0	(18,0)	0,0
2026	410,0	374,1	(15,9)	0,0
2027	410,0	376,3	(13,7)	0,0
2028	410,0	378,4	(11,6)	0,0
2029	410,0	380,6	(9,4)	0,0
2030	410,0	382,7	(7,3)	0,0
2031	410,0	384,9	(5,1)	0,0
2032	410,0	387,0	(3,0)	0,0
2033	410,0	389,2	(0,8)	0,0

Com base nos resultados obtidos nas tabelas acima pode-se perceber que a ampliação do sistema em 2015, conforme previsto, é fundamental para atendimento das condições atuais.

No Cenário 1, a ampliação da capacidade do sistema e o atendimento das metas de redução dos índices de perda, corresponde a um incremento de vazão 20,0 l/s menor do que no Cenário 2, em que as perdas são mantidas nos níveis atuais.

No gráfico que se segue é possível visualizar as condições acima descritas, nos dois cenários, em relação à capacidade de produção atual, e ampliada.

Gráfico 11 - Capacidade de Produção Atual x Evolução dos Cenários de Perdas.



20.3.3. Reservação

Com relação aos volumes necessários de reservação de água tratada nos reservatórios setoriais ou nas ETA's, considerou-se AZEVEDO NETTO (1982), que admite como estimativa válida a

relação de Frühling, que estabelece que o volume mínimo requerido é 1/3 do volume distribuído no dia de maior consumo.

Adotou-se que o volume de reservação necessário corresponderá a 1/3 da demanda máxima diária, correspondente ao consumo do dia de maior consumo acrescido das perdas no sistema de distribuição. Com base nestas informações e na projeção das demandas máximas diárias, foram calculados os déficits globais de reservação e se haverá necessidade de ampliações ao longo do horizonte do plano.

A capacidade total atual de reservação é de 15.625 m³, considerando os 15 reservatórios existentes no SAA.

Existe a previsão por parte da Sabesp, da implantação de mais 8.000 m³ de reservação, para atender às deficiências setoriais. Nesse aspecto, a elaboração de um estudo/projeto de setorização das redes de distribuição pode resultar em grande economia para a Sabesp, tendo em vista que pode ser obtido melhor aproveitamento da capacidade de reserva existente, ampliando-se essa capacidade com novos reservatórios apenas nos locais em que não for viável técnica ou economicamente, a interligação das redes com os reservatórios existentes conforme a setorização planejada.

Não haverá necessidade de ampliação da reservação no horizonte do projeto, uma vez que a capacidade de reserva necessária, adotando-se os parâmetros supracitados é suprida satisfatoriamente.

Cabe esclarecer que as análises foram feitas considerando os volumes globais de reservação, o que não necessariamente, identificam situações setoriais, as quais só podem ser investigadas através dos estudos específicos que levem em conta a setorização do sistema de distribuição.

Tabela 63 - Necessidades anuais de ampliações da reservação.

Ano	Reservação (m³)			
	Existente	Necessidade	Déficit	A executar
2013	15.625	11.023	(4.602,1)	0
2014	15.625	11.412	(4.212,5)	0
2015	15.625	11.758	(3.866,7)	0
2016	15.625	12.188	(3.436,6)	0
2017	15.625	12.432	(3.193,2)	0
2018	15.625	12.678	(2.946,6)	0
2019	15.625	12.954	(2.670,8)	0
2020	15.625	13.234	(2.391,2)	0
2021	15.625	13.482	(2.142,6)	0
2022	15.625	13.733	(1.892,4)	0
2023	15.625	13.984	(1.640,6)	0
2024	15.625	14.059	(1.566,3)	0
2025	15.625	14.133	(1.492,4)	0
2026	15.625	14.180	(1.445,3)	0
2027	15.625	14.227	(1.398,4)	0
2028	15.625	14.273	(1.351,7)	0
2029	15.625	14.297	(1.327,8)	0
2030	15.625	14.321	(1.303,9)	0
2031	15.625	14.345	(1.279,9)	0
2032	15.625	14.369	(1.255,9)	0
2033	15.625	14.338	(1.286,7)	0

20.3.4. Sistema de Distribuição de Água

Para fins de apuração das necessidades do sistema de distribuição de água, foram consideradas basicamente as necessidades de novas ligações domiciliares de água e de redes de distribuição. Na avaliação das necessidades ao longo do horizonte do plano, considerando a estrutura existente, foram abordados dois aspectos principais:

- Ampliações: Correspondem às ações necessárias para acompanhar o aumento das demandas de água resultantes dos padrões de atendimento estabelecidos e do crescimento vegetativo da população;

- Substituições: Correspondem às ações necessárias para garantir a qualidade das instalações, que se deterioram ao longo do tempo em função de diversos aspectos como vida útil, má qualidade dos materiais empregados, etc. Vale ressaltar ainda, que serão previstas substituições de redes para os casos onde as mesmas estiverem bastante deterioradas.

A) Ampliação das Ligações de Água

Para projeção das necessidades de ligação de água foram adotados os seguintes parâmetros:

- Necessidades de Ampliações:

- Densidade Domiciliar: 3,39 habitantes por domicílio (Conforme SNIS);
- Participação das Economias Residenciais de água no Total das Economias de Água: 93,59% (Situação de 2013);
- Densidade Economias de Água por Ligação de Água: 1,15 economias por ligação;
- Extensão de Rede de Água por Ligação de Água: 18 metros por ligação (Valor usual de projeto).

A tabela a seguir apresenta os resultados obtidos das projeções.

R. Guararapes, 1664 - Brooklin - 04561-003 - São Paulo - SP - Fone/Fax: +55 11 5103.2013 - bbengenharia@bbengenharia.com.br - www.bbengenharia.com.br

Tabela 64 - Ampliação das Ligações de Água.

Ano	Incremento de População Abastecida (hab)	Novas Economias residenciais (unid.)	Novas Economias Totais (unid)	Novas Ligações Totais de Água (unid)	Total de Ligações de Água (unid)
2013	0,00	0,00	0,00	0,00	29.724
2014	2.725	804	859	747	30.471
2015	2.261	667	713	620	31.091
2016	3.025	892	954	829	31.920
2017	1.223	361	385	335	32.255
2018	1.237	365	390	339	32.594
2019	1.250	369	394	343	32.937
2020	1.263	373	398	346	33.283
2021	962	284	303	264	33.546
2022	962	284	303	264	33.810
2023	962	284	303	264	34.074
2024	962	284	303	264	34.337
2025	962	284	303	264	34.601
2026	725	214	228	199	34.800
2027	725	214	228	199	34.998
2028	725	214	228	199	35.197
2029	725	214	228	199	35.396
2030	725	214	228	199	35.594
2031	725	214	228	199	35.793
2032	725	214	228	199	35.992
2033	725	214	228	199	36.190

B) Ampliação da Hidrometração

Alcançar um nível de hidrometração de 100% é uma das prioridades do plano de saneamento, devido a suas implicações no conhecimento do que se distribui e se consome efetivamente, devendo sempre ser realizada com prioridade (cenário de curto-prazo).

No município de Várzea Paulista, o índice de hidrometração atual já é de 100%, com isso, este índice deve ser mantido por todo o horizonte do plano, tendo sido considerado que todas as novas ligações de água contenham hidrômetro.

Tabela 65 - Ampliação da Hidrometração.

Ano	Instalação de Novos Hidrômetros	Ligações Ativas Totais	Ligações ativas com medição	Índice de Hidrometração
2013	0	29.724	29.724	100,0%
2014	0	30.471	30.471	100,0%
2015	0	31.091	31.091	100,0%
2016	0	31.920	31.920	100,0%
2017	0	32.255	32.255	100,0%
2018	0	32.594	32.594	100,0%
2019	0	32.937	32.937	100,0%
2020	0	33.283	33.283	100,0%
2021	0	33.546	33.546	100,0%
2022	0	33.810	33.810	100,0%
2023	0	34.074	34.074	100,0%
2024	0	34.337	34.337	100,0%
2025	0	34.601	34.601	100,0%
2026	0	34.800	34.800	100,0%
2027	0	34.998	34.998	100,0%
2028	0	35.197	35.197	100,0%
2029	0	35.396	35.396	100,0%
2030	0	35.594	35.594	100,0%
2031	0	35.793	35.793	100,0%
2032	0	35.992	35.992	100,0%
2033	0	36.190	36.190	100,0%

C) Ampliação da Rede de Distribuição

Para previsão das necessidades de ampliação da rede de água, foram adotadas as seguintes hipóteses:

- Serão necessárias novas redes de água nas áreas de expansão do município. Nas áreas já urbanizadas onde já existe rede de publica, apenas uma parcela das novas ligações de água demandarão redes novas, sendo a outra parcela referente ao adensamento populacional (por exemplo, a verticalização);

- Considerou-se, que como em novos empreendimentos usualmente as redes de água são executadas pelo empreendedor, apenas uma parcela das novas redes serão redes públicas.

Para o caso do município de Várzea Paulista foram adotados os seguintes parâmetros:

- Porcentagem das ligações de água que demandam rede de água: 70%;
- Porcentagem de novas redes públicas de água em relação ao total de novas redes de água: 30%, a partir do atendimento integral do déficit existente.

Tabela 66 - Ampliação da Rede Pública de Água.

Ano	Extensão de Novas Redes de Água (m)	Extensão de Novas Redes Públicas de Água (m)	Extensão Total de Redes Públicas de Água (m)
2013	0,00	0,00	228.000
2014	9.410	9.410	237.410
2015	7.809	7.809	245.219
2016	10.448	10.448	255.666
2017	4.223	1.267	256.933
2018	4.272	1.282	258.215
2019	4.317	1.295	259.510
2020	4.362	1.308	260.819
2021	3.322	997	261.815
2022	3.322	997	262.812
2023	3.322	997	263.808
2024	3.322	997	264.805
2025	3.322	997	265.802
2026	2.503	751	266.553
2027	2.503	751	267.304
2028	2.503	751	268.054
2029	2.503	751	268.805
2030	2.503	751	269.556
2031	2.503	751	270.307
2032	2.503	751	271.058
2033	2.502	751	271.808

R. Guararapes, 1664 - Brooklin - 04561-003 - São Paulo - SP - Fone/Fax: +55 11 5103.2013 - bbengenharia@bbengenharia.com.br - www.bbengenharia.com.br

D) Necessidades de Substituições

Foram estimadas as potenciais necessidades de substituições de hidrômetros, de ligações domiciliares e de redes de distribuição de água, que sofrem deterioração com ao longo de sua vida útil.

Para tanto foram considerados os seguintes critérios:

- Hidrômetros: Como a vida útil média de hidrômetros é da ordem de 5 a 8 anos, é recomendável a substituição total do parque de hidrômetros ao final da sua vida útil, de modo a garantir a qualidade da medição e minimizar os efeitos da submedição que tende a crescer com o aumento da idade do parque de hidrômetros. No caso de Várzea Paulista foi prevista a renovação do parque de hidrômetros a cada 5 anos, mesmo tendo-se a consciência de que a Sabesp dispõe da NTS- 281, que determina parâmetros para a gestão do parque de hidrômetros de acordo com o consumo, além do tempo de uso, pois existem incertezas quanto ao consumo de cada economia, tornando o parâmetro temporal mais palpável para fins de planejamento.
- Ligações Domiciliares de Água: A má qualidade das ligações de água está entre os principais responsáveis pelas perdas físicas nos sistemas de distribuição. Por este motivo, e dado ao elevado índice de perdas atual, é fundamental uma campanha de substituição de parte das ligações existentes em curto prazo.

  Adotou-se uma taxa de substituição de 10% ao ano no período de 2014 a 2018, o que permitirá substituir 50% das ligações existentes. Para o restante do período do plano adotou-se uma taxa de substituição anual de 1% ao ano.
- Redes de Distribuição de Água: A má qualidade da rede de distribuição é um dos fatores responsáveis por rupturas e pelo nível de perdas físicas de água.

  Deste modo, foi prevista a substituição da extensão de rede mais deteriorada, e/ou de cimento amianto. No período do plano foi prevista a substituição de parte da rede existente, assim distribuída:
  - Período de 2014 a 2023: 1,0% da rede existente;
  - Período de 2024 a 2033: 0,5% da rede existente.

A tabela a seguir apresenta os resultados obtidos com a aplicação dos critérios acima adotados.

R. Guararapes, 1664 - Brooklin - 04561-003 - São Paulo - SP - Fone/Fax: +55 11 5103.2013 - bbengenharia@bbengenharia.com.br - www.bbengenharia.com.br

Tabela 67 - Substituições no Sistema de Distribuição de Água.

	Hidrômetros		Ligações de Água		Rede de Água	
	Existentes (un.)	A substituir (un.)	Existentes (un.)	A substituir (un.)	Existentes (m)	A substituir (m.)
2013	29.724	0	29.724	0	228.000	0
2014	30.471	5.945	30.471	1.486	237.410	2.280
2015	31.091	5.945	31.091	1.486	245.219	2.280
2016	31.920	5.945	31.920	1.486	255.666	2.280
2017	32.255	5.945	32.255	1.486	256.933	2.280
2018	32.594	5.945	32.594	1.486	258.215	2.280
2019	32.937	6.587	32.937	329	259.510	2.280
2020	33.283	6.587	33.283	333	260.819	2.280
2021	33.546	6.587	33.546	335	261.815	2.280
2022	33.810	6.587	33.810	338	262.812	2.280
2023	34.074	6.587	34.074	341	263.808	2.280
2024	34.337	6.587	34.337	343	264.805	1.140
2025	34.601	6.587	34.601	346	265.802	1.140
2026	34.800	6.587	34.800	348	266.553	1.140
2027	34.998	6.587	34.998	350	267.304	1.140
2028	35.197	6.587	35.197	352	268.054	1.140
2029	35.396	7.079	35.396	354	268.805	1.140
2030	35.594	7.079	35.594	356	269.556	1.140
2031	35.793	7.079	35.793	358	270.307	1.140
2032	35.992	7.079	35.992	360	271.058	1.140
2033	36.190	7.079	36.190	362	271.808	1.140

E) Resumo das Necessidades Globais do Sistema de Distribuição de Água

Na tabela a seguir é apresentado cronograma físico das ações a serem implantadas para atendimento das necessidades globais do sistema de distribuição de água, para atendimento dos objetivos e metas estabelecidos.

Tabela 68 - Cronograma Físico de Implantação Ações Globais Necessárias do Sistema de Abastecimento de Água.

Ano	Produção	Reservação	Rede de Água			Ligações de Água			Hidrômetros
	Implantação	Ampliação	Ampliação	Substituição	Total	Ampliação	Substituição	Total	Total
	(l/s)	(m³)	m	m	m	unid	unid	unid	unid
2013	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0
2014	0,0	0	9.410	2.280	11.690	747	1.486	2.233	5.945
2015	280,0	0	7.809	2.280	10.089	620	1.486	2.106	5.945
2016	0,0	0	10.448	2.280	12.728	829	1.486	2.315	5.945
2017	0,0	0	1.267	2.280	3.547	335	1.486	1.821	5.945
2018	0,0	0	1.282	2.280	3.562	339	1.486	1.825	5.945
2019	0,0	0	1.295	2.280	3.575	343	329	672	6.587
2020	0,0	0	1.308	2.280	3.588	346	333	679	6.587
2021	0,0	0	997	2.280	3.277	264	335	599	6.587
2022	0,0	0	997	2.280	3.277	264	338	602	6.587
2023	20,0	0	997	2.280	3.277	264	341	605	6.587
2024	0,0	0	997	1.140	2.137	264	343	607	6.587
2025	0,0	0	997	1.140	2.137	264	346	610	6.587
2026	0,0	0	751	1.140	1.891	199	348	547	6.587
2027	0,0	0	751	1.140	1.891	199	350	549	6.587
2028	0,0	0	751	1.140	1.891	199	352	551	6.587
2029	0,0	0	751	1.140	1.891	199	354	553	7.079
2030	0,0	0	751	1.140	1.891	199	356	555	7.079
2031	0,0	0	751	1.140	1.891	199	358	557	7.079
2032	0,0	0	751	1.140	1.891	199	360	559	7.079
2033	0,0	0	751	1.140	1.891	199	362	561	7.079

20.4. NECESSIDADES ESPECÍFICAS DO SAA

No item anterior foram abordadas as necessidades globais do sistema de abastecimento de água para a universalização do serviço, no horizonte do plano de saneamento.

No presente item serão abordadas necessidades específicas do SAA, apuradas na fase de diagnóstico e que tem soluções pré-definidas, bem como outras ações complementares às apuradas na fase anterior.

20.4.1. Ações Pré-definidas

No planejamento da prefeitura de Várzea Paulista já existem ações previstas em parceria com a Sabesp para implantação no período do plano, conforme descrito a seguir:

a) Adução de Água Tratada:

- Execução de adutora de DN 600mm, em FoFo que liga ETA Campo Limpo até a ETA/Reservatório Felicidade e o custo será em torno de R$ 4.000.000,00.

b) Reservação:

- Implantação dos reservatórios para atender bairros que antigamente eram considerados como bairros chácaras. O volume novo a ser reservado é de 8.000m³ e o custo estimado é de R$ 7.880.000,00.

c) Distribuição de Água Tratada

- As obras que estão previstas são todas para melhoria do abastecimento de água, com a implantação de redes de água em bairros que antigamente eram considerados como bairros chácaras e o custo estimado é de R$ 800.000,00.

Na tabela a seguir são apresentados os custos estimados dos empreendimentos acima referidos. Conforme indicado na tabela, os custos relacionados à expansão e melhoria da rede de distribuição foram considerados como fazendo parte dos custos apropriados com base nas necessidades globais, que serão apresentados no item “Investimentos no Sistema de Abastecimento de Agua”.

Tabela 69 - Investimentos Pré-definidos para o Sistema de Abastecimento de Água.

Objeto	Ano	Valor (R$)
Captação	-	-
Tratamento	-	-
Adução	2014	4.000.000,00
Estação Elevatória	-	-
Reservação	2015	7.880.000,00
Rede	2014	800.000,00
TOTAL		13.680.000,00

R. Guararapes, 1664 - Brooklin - 04561-003 - São Paulo - SP - Fone/Fax: +55 11 5103.2013 - bbengenharia@bbengenharia.com.br - www.bbengenharia.com.br

21. OBJETIVOS PRETENDIDOS COM A IMPLANTAÇÃO DO PMSB

A segunda edição, de 2011, do "Guia para a Elaboração de Planos Municipais de Saneamento Básico", elaborado no âmbito do Ministério das Cidades sob a luz do novo marco legal, advindo da Lei nº 11.445/2007, tem como propósito dar orientação aos municípios brasileiros em seus processos de elaboração dos Planos de Saneamento Básico.

O referido Guia, estabelece que *"A definição de objetivos e sua explicitação de maneira organizada e clara é uma atividade essencial no planejamento do saneamento básico e deve estar contida no produto final".* Mas também deixa claro que, "Não *existe uma receita única e pronta para a definição em série dos objetivos que irão compor os respectivos PMS".*

Por outro lado, mesmo levando-se em conta que "*O estabelecimento de objetivos está fortemente condicionado pelas características da realidade de cada município (...)",* propõe que, sem considerar essas especificidades, é possível assumir como objetivos, os relacionados a seguir.

Objetivo 1. Promoção da salubridade ambiental e da saúde coletiva: garantir a qualidade ambiental como condição com sistemas e serviços de saneamento; promover a recuperação e o controle da qualidade ambiental, garantindo acesso pleno dos cidadãos aos serviços e sistemas de saneamento.

Objetivo 2. Proteção dos recursos hídricos e controle da poluição: garantir a qualidade dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos, principalmente os mananciais destinados ao consumo humano; garantir um nível razoável de atendimento com sistemas de drenagem e tratamento dos efluentes (em particular os domésticos); promover a recuperação e o controle da qualidade dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos, por meio do tratamento e da redução das cargas poluentes e da poluição difusa.

Objetivo 3. Abastecimento de Água às Populações e Atividades Econômicas: assegurar uma gestão racional da demanda de água, em função dos recursos disponíveis e das perspectivas socioeconômicas; procurar uma gestão sustentável e

integrada dos mananciais subterrâneos e superficiais; garantir a quantidade de água necessária para o abastecimento às populações e o desenvolvimento das atividades econômicas; promover a conservação dos recursos hídricos, por meio da redução das perdas nos sistemas ou da reutilização da água.

Objetivo 4. Proteção da Natureza: assegurar a proteção do meio ambiente, com ênfase na proteção do solo e nos meios aquáticos e ribeirinhos com maior interesse ecológico, a proteção e recuperação de habitat e condições de suporte das espécies nos meios hídricos; estabelecer condições adequadas de manejo do solo para evitar degradação; estabelecer vazões "ecológicas" e evitar a excessiva artificialização do regime hidrológico dos cursos de água.

Objetivo 5. Proteção Contra Situações Hidrológicas Extremas e Acidentes de Poluição: promover a minimização dos efeitos econômicos e sociais das secas por meio de medidas de gestão em função das disponibilidade de água, impondo restrições ao fornecimento, em situação de seca e promovendo a racionalização dos consumos através de planos de contingência; promover a minimização dos efeitos econômicos e sociais das enchentes por meio do ordenamento da ocupação das áreas ribeirinhas sujeitas a inundações e o estabelecimento de mapas de risco de inundação, a regularização e a conservação da rede de drenagem; a implantação de obras de controle; promover a minimização dos efeitos econômicos e sociais de acidentes de poluição, via o estabelecimento de planos de emergência, visando a minimização dos seus efeitos.

Objetivo 6. Valorização Social e Econômica dos Recursos Ambientais: estabelecer prioridades de uso para os recursos ambientais e definir a destinação dos diversos resíduos provenientes da atividade humana; promover a identificação dos locais com aptidão para usos específicos relacionados ao saneamento ambiental; promover a valorização econômica dos recursos ambientais, ordenando os empreendimentos no território.

Objetivo 7. Ordenamento do Território: preservar as áreas de várzea; impor condicionamentos aos usos do solo por meio da definição de diretrizes de ordenamento;

R. Guararapes, 1664 - Brooklin - 04561-003 - São Paulo - SP - Fone/Fax: +55 11 5103.2013 - bbengenharia@bbengenharia.com.br - www.bbengenharia.com.br

promover a reabilitação e re-naturalização dos leitos de rios e canais e promover o zoneamento em termos de uso e ocupação do solo.

Objetivo 8. Quadros Normativo e Institucional: assegurar a simplificação e racionalização dos processos de gestão da água; promover a melhoria da coordenação interinstitucional e corrigir eventuais deficiências da legislação vigente.

Objetivo 9. Sistema econômico-financeiro: promover a sustentabilidade econômica e financeira dos sistemas de saneamento e a utilização racional dos recursos hídricos e incentivar a adoção dos princípios usuário-pagador e poluidor-pagador.

Objetivo 10. Outros Objetivos: aprofundar o conhecimento dos recursos hídricos; promover o monitoramento quantitativo e qualitativo das águas superficiais e subterrâneas; promover o estudo e a pesquisa aplicada, criando e mantendo as bases de dados adequadas ao planejamento e a gestão sustentável dos recursos hídricos; promover a participação da população através da informação, formação e sensibilização para as necessidades de proteger os recursos naturais, e especificamente os recursos hídricos e incentivar a implantação de programa de controle da erosão do solo.

Estes objetivos de caráter geral deverão ser alcançados por meio do estabelecimento de objetivos específicos para cada um dos setores que compõem o sistema de saneamento municipal, os quais estão apresentados a seguir para o SAA, e para o SES será apresentado adiante no presente plano.

21.1. OBJETIVOS ESPECÍFICOS DO SAA

O “Guia para a Elaboração de Planos Municipais de Saneamento Básico (SNSA/MCidades)”, recomenda que os objetivos específicos a serem atendidos com relação ao abastecimento de água, atendam aos aspectos indicados no quadro apresentado a seguir.

Quadro 3 - Objetivos Específicos do Sistema de Abastecimento de Água.

Objetivos específicos	Objetivos Gerais									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
- Resolver carências de abastecimento, garantindo o fornecimento de água a toda a população, indústria e irrigação.										
- Promover a qualidade dos serviços de abastecimento de água, ultrapassando-se a "fase da quantidade" para entrar decididamente na "fase da qualidade" e penetrar, o mais possível, na "fase da excelência".										
- Reforçar os mecanismos de fiscalização da qualidade da água distribuída.										
- Estabelecer medidas de apoio à reabilitação dos sistemas existentes e à implementação de novos sistemas.										
- Criar condições para que a fixação das tarifas obedeça a critérios econômicos sadios e a objetivos sociais justos.										
- Desenvolver medidas para valorização dos recursos humanos, nomeadamente no âmbito da formação profissional dos agentes envolvidos na gestão dos sistemas.										
- Aumentar a eficiência da utilização da água para irrigação e consumos especiais.										
- Reforçar a comunicação com a sociedade e promover a educação ambiental.										

Objetivos Gerais:
1. Promoção da Salubridade Ambiental e da Saúde Coletiva;
2. Proteção dos Recursos Hídricos e Controle da Poluição;
3. Abastecimento de Água às Populações e Atividades Econômicas;
4. Proteção da Natureza;
5. Proteção Contra Situações Hidrológicas Extremas e Acidentes de Poluição;
6. Valorização Social e Econômica dos Recursos Ambientais;
7. Ordenamento do Território;
8. Quadros Normativo e Institucional;
9. Sistema Econômico-financeiro;
10. Outros Objetivos

R. Guararapes, 1664 - Brooklin - 04561-003 - São Paulo - SP - Fone/Fax: +55 11 5103.2013 - bbengenharia@bbengenharia.com.br - www.bbengenharia.com.br

22. INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS NO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

A apuração dos custos dos investimentos no sistema de abastecimento de água foi elaborada considerando-se os componentes do sistema, conforme descrito a seguir, para cada um dos quais foram adotados critérios de apuração de quantitativos conforme apresentado nos itens anteriores. Os custos foram apurados com base em preços unitários médios, usualmente adotados em estudos de concepção de sistemas de abastecimento de água. A referência principal dos custos unitários utilizados, o documento "Estudo de Custos de Empreendimentos", elaborado pela SABESP, com data base de janeiro de 2014.

22.1. INVESTIMENTOS APURADOS PARA O SAA

Os investimentos totais para atendimento dos objetivos e metas estabelecidos para o abastecimento de água do município de Várzea Paulista foram estimados em R$ 63.365.755,52. A discriminação deste investimento é apresentada nos itens a seguir.

22.1.1. Produção de Água Tratada

Na apuração dos investimentos necessários para atendimento das demandas de produção de água tratada ao longo do período do plano foram adotadas as seguintes premissas:

- Ampliação da estação de tratamento de água ETA Palmeiras com incremento de 300,0 l/s. O custo total apurado para este item foi de R$ 10.240.000,00.

22.1.2. Sistemas de Adução e Reservação

A previsão de custos para investimento no sistema de adução foi feita com base nas premissas apresentadas anteriormente. O custo total previsto foi de R$ 12.469.661,05.

Conforme apurado anteriormente, o volume total de reservação existente atualmente é suficiente para atender as necessidades ao longo de todo o período do plano. Entretanto, está prevista a ampliação da reservação, conforme já mencionado, visando atender deficiências setoriais do sistema. O custo total previsto para essas ampliações setoriais foi calculado em R$ 7.880.000,00.

Eventualmente poderá haver ainda a necessidade de adequações setoriais na reservação, cuja definição depende de estudos específicos que poderão ser elaborados por um projeto específico de setorização, ou durante a revisão do Plano Diretor de Água.

22.1.3. Redes de Distribuição, Ligações Domiciliares de Água e Hidrometração

A previsão dos investimentos necessários na rede de distribuição e nas ligações domiciliares foi realizada com base nas premissas e critérios que foram apresentados nos itens anteriores, valendo destacar que:

- Consideraram-se as necessidades de ampliação da rede de distribuição e das ligações de água para atendimento dos índices de abastecimento de água estabelecidas e para acompanhamento do crescimento vegetativo da população ao longo do período do plano;
- Considerou-se a necessidade de substituição de redes e ligações de água, ao longo do período do plano como medida necessária para o combate às perdas físicas no sistema de distribuição;
- Considerou-se a necessidade de substituição de hidrômetros em função da idade do parque como medida de redução da sub medição e manutenção da qualidade da micromedição;
- Considerou-se a necessidade substituição de redes e ligações de água, ao longo do período do plano como medida necessária para o combate às perdas físicas no sistema de distribuição;
- Considerou-se que somente uma parcela das ligações de água demandará novas redes públicas de água, após a universalização atendimento com água;

Os custos apurados para estão discriminados apresentados no item seguinte.

22.2. CRONOGRAMA GERAL DE INVESTIMENTOS NO SAA

Nas tabelas a seguir são apresentados cronogramas dos investimentos no sistema de abastecimento de água.

R. Guararapes, 1664 - Brooklin - 04561-003 - São Paulo - SP - Fone/Fax: +55 11 5103.2013 - bbengenharia@bbengenharia.com.br - www.bbengenharia.com.br

Tabela 70 - Cronograma Plurianual dos Investimentos no Sistema de Abastecimento de Água.

Ano	Produção	Reservação	Adução	Rede de Água			Ligações de Água			Hidrômetros		Total Geral
	Ampliação	Ampliação	Ampliação	Ampliação	Substituição	Total	Ampliação	Substituição	Total	Instalação	Substituição	
	R$	R$	R$	R$	R$	R$	R$	R$	R$	R$	R$	R$
2013	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2014	0,00	7.880.000,00	577.197,45	2.165.319,52	510.127,20	2.675.446,72	311.073,37	601.830,00	912.903,37	326.975,00	12.372.522,55	0,00
2015	8.960.000,00	0,00	7.503.225,64	1.796.843,09	510.127,20	2.306.970,29	258.137,44	601.830,00	859.967,44	326.975,00	19.957.138,36	8.960.000,00
2016	0,00	0,00	0,00	2.404.106,09	510.127,20	2.914.233,29	345.377,84	601.830,00	947.207,84	326.975,00	4.188.416,14	0,00
2017	0,00	0,00	0,00	291.556,66	510.127,20	801.683,86	139.618,37	601.830,00	741.448,37	326.975,00	1.870.107,22	0,00
2018	0,00	0,00	0,00	294.894,18	510.127,20	805.021,38	141.216,61	601.830,00	743.046,61	326.975,00	1.875.042,99	0,00
2019	0,00	0,00	1.813.443,52	297.993,31	510.127,20	808.120,51	142.700,70	133.650,00	276.350,70	363.330,00	3.261.244,73	0,00
2020	0,00	0,00	0,00	301.092,44	510.127,20	811.219,64	144.184,79	135.270,00	279.454,79	363.330,00	1.454.004,43	0,00
2021	0,00	0,00	0,00	229.335,65	510.127,20	739.462,85	109.822,46	136.485,00	246.307,46	363.330,00	1.349.100,31	0,00
2022	0,00	0,00	0,00	229.335,65	510.127,20	739.462,85	109.822,46	137.295,00	247.117,46	363.330,00	1.349.910,31	0,00
2023	1.280.000,00	0,00	0,00	229.335,65	510.127,20	739.462,85	109.822,46	138.510,00	248.332,46	363.330,00	2.631.125,31	1.280.000,00
2024	0,00	0,00	1.367.097,57	229.335,65	255.063,60	484.399,25	109.822,46	139.725,00	249.547,46	363.330,00	2.464.374,29	0,00
2025	0,00	0,00	0,00	229.335,65	255.063,60	484.399,25	109.822,46	140.535,00	250.357,46	363.330,00	1.098.086,71	0,00
2026	0,00	0,00	0,00	172.788,44	255.063,60	427.852,04	82.743,57	141.345,00	224.088,57	363.330,00	1.015.270,62	0,00
2027	0,00	0,00	0,00	172.788,44	255.063,60	427.852,04	82.743,57	142.155,00	224.898,57	363.330,00	1.016.080,62	0,00
2028	0,00	0,00	0,00	172.788,44	255.063,60	427.852,04	82.743,57	143.370,00	226.113,57	363.330,00	1.017.295,62	0,00
2029	0,00	0,00	1.208.696,86	172.788,44	255.063,60	427.852,04	82.743,57	144.180,00	226.923,57	391.105,00	2.254.577,48	0,00
2030	0,00	0,00	0,00	172.788,44	255.063,60	427.852,04	82.743,57	144.990,00	227.733,57	391.105,00	1.046.690,62	0,00
2031	0,00	0,00	0,00	172.777,34	255.063,60	427.840,94	82.738,26	145.800,00	228.538,26	391.105,00	1.047.484,20	0,00
2032	0,00	0,00	0,00	172.755,08	255.063,60	427.818,68	82.727,60	146.610,00	229.337,60	391.105,00	1.048.261,27	0,00
2033	0,00	0,00	0,00	172.721,59	255.063,60	427.785,19	82.711,56	147.420,00	230.131,56	391.105,00	1.049.021,75	0,00
Total	10.240.000,00	7.880.000,00	12.469.661,05	10.080.679,76	7.651.908,00	17.732.587,76	2.693.316,70	5.126.490,00	7.819.806,70	7.223.700,00	63.365.755,52	10.240.000,00

Tabela 71 - Cronograma dos Investimentos nos Períodos de Planejamento do Plano para o Sistema de Abastecimento de Água.

ATIVIDADE	INVESTIMENTOS PREVISTOS NO SAA (R$)			
	Curto Prazo (2014-2018)	Médio Prazo (2019-2028)	Longo Prazo (2029-2033)	Total
Investimento na ampliação da capacidade de produção	8.960.000,00	0,00	1.280.000,00	10.240.000,00
Investimento na ampliação da capacidade de reservação	7.880.000,00	0,00	0,00	7.880.000,00
Investimento na ampliação da rede de abastecimento de água	6.657.825,36	1.123.315,59	2.299.538,82	10.080.679,76
Investimento em ampliação do Sistema Adutor	8.080.423,09	1.813.443,52	2.575.794,44	12.469.661,05
Investimento na ampliação das ligações domiciliares de água	1.054.207,02	537.924,56	1.101.185,12	2.693.316,70
Investimento em substituição da rede de abastecimento de água existente deteriorada	2.040.508,80	2.040.508,80	3.570.890,40	7.651.908,00
Investimento em substituição das ligações domiciliares de água existentes	2.407.320,00	1.007.235,00	1.711.935,00	5.126.490,00
Investimento com hidrômetros para ampliação do índice de hidrometração	0,00	0,00	0,00	0,00
Investimento em substituição de hidrômetros para renovação do parque existente	1.634.875,00	1.816.650,00	3.772.175,00	7.223.700,00
Total	38.715.159,27	8.339.077,47	16.311.518,78	63.365.755,52

R. Guararapes, 1664 - Brooklin - 04561-003 - São Paulo - SP - Fone/Fax: +55 11 5103.2013 - bbengenharia@bbengenharia.com.br - www.bbengenharia.com.br

CAPÍTULO IX – PROGNÓSTICOS E CONCEPÇÃO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

23. PROJEÇÃO DAS DEMANDAS FUTURAS DOS SERVIÇOS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

23.1. CRITÉRIOS DE PROJEÇÃO ADOTADOS PARA O SES

Os índices e parâmetros aqui adotados foram obtidos na fase do diagnóstico do sistema de esgotamento sanitário. Quando necessário, os mesmos foram confrontados com valores equivalentes observados em outros sistemas de porte semelhante, bem como valores de referência usualmente adotados estudos de concepção.

Também foram analisadas as informações e indicadores disponíveis no SNIS - Sistema Nacional de Informações de Saneamento e no censo IBGE 2010.

Para as previsões futuras foram adotadas hipóteses de evolução de alguns parâmetros, como os índices de atendimento, índice de perdas e consumo per capita, de acordo com os critérios e motivos expostos a seguir.

23.1.1. Padrões de Atendimento

O município de Várzea Paulista possui atualmente índice de atendimento urbano com esgotamento sanitário de 93,02%, sendo que todo o esgoto coletado é tratado na ETE Várzea Paulista, inaugurada recentemente.

O Para fins de apropriação das demandas ao longo do período do plano foram adotadas as metas de atendimento, que são resumidas a seguir:

- Universalização do esgotamento sanitário da zona urbana até 2014;
- Tratamento de 100% dos esgotos coletados até 2018.

23.2. VALORES APURADOS NAS PROJEÇÕES DO SES

Com base na evolução da população urbana do município e nos critérios estabelecidos nos itens anteriores analisados, foram os obtidos os seguintes parâmetros:

- Coleta Per Capita: Corresponde ao consumo per capita multiplicado pelo coeficiente de retorno (0,8);

- Coleta média: Corresponde à população atendida com esgotamento sanitário multiplicada pela coleta per capita;

- Vazão de infiltração: Corresponde à taxa de infiltração multiplicada pela extensão de rede de esgotos;

- Vazões de Esgotos com Infiltração: Correspondem às vazões médias, máximas diárias e máximas horárias acrescidas das vazões de infiltração; Normalmente situam-se na faixa de 0,05 a 0,5 l/s/km de rede. Valores mais baixos são praticados em áreas com lençol freático profundo e tubulações de PVC. Para o presente plano de saneamento adotou-se uma taxa de infiltração de 0,15 l/s/km. Nas tabelas a seguir são apresentados os valores apurados nas projeções.

- Vazões de tratamento de esgotos: Correspondem às vazões coletadas multiplicadas pelos índices de tratamento de esgotos adotados. No caso, como o objetivo é obterem-se as vazões de esgoto a serem tratadas, adotou-se um índice de tratamento de 100% até 2018.

- Coeficiente de retorno: Quando se trata de Estudos de Concepção, as Normas Técnicas da ABNT recomendam adotar-se 80% para o coeficiente de retorno.

- Taxa de Infiltração: Esta taxa é determinante para uma melhor estimativa das vazões de esgotos veiculadas pelo sistema. Conceitualmente representa a vazão de água do subsolo infiltrada nas redes coletoras, coletores tronco, interceptores e emissários por suas juntas.

A seguir apresentam-se os valores das vazões de esgoto projetadas para o horizonte de planejamento, que serão utilizadas no decorrer do desenvolvimento dos prognósticos deste Plano.

Tabela 72 - Projeção das Vazões de Coleta de Esgoto no horizonte de planejamento.

Ano	População Urbana do Município (hab.)	SISTEMA DE ESGOTOS SANITÁRIOS - COLETA								
		Índice de Coleta (%)	População. Esgotada (hab.)	Coleta Per Capita (l/dia/hab.)	Coleta Média (l/s)	Extensão de Rede de Esgoto (m)	Vazão Infiltração. (l/s)	Vazão de Coleta e Infiltração (l/s)		
								Média	Máx. Diária	Máx. Horária
2013	111.336	93,0	103.542	111,68	133,8	224.000	33,6	167,4	194,2	274,5
2014	112.833	94,4	106.514	113,31	139,7	228.457	34,3	174,0	201,9	285,7
2015	114.351	95,8	109.548	114,94	145,7	233.006	35,0	180,7	209,8	297,3
2016	115.562	97,2	112.326	116,58	151,6	237.172	35,6	187,1	217,4	308,4
2017	116.785	98,6	115.150	118,21	157,5	241.407	36,2	193,8	225,3	319,8
2018	118.022	100,0	118.022	119,84	163,7	245.713	36,9	200,6	233,3	331,5
2019	119.272	100,0	119.272	121,47	167,7	246.276	36,9	204,6	238,2	338,8
2020	120.535	100,0	120.535	123,10	171,7	246.844	37,0	208,8	243,1	346,2
2021	121.497	100,0	121.497	124,74	175,4	247.277	37,1	212,5	247,6	352,8
2022	122.459	100,0	122.459	126,37	179,1	247.709	37,2	216,3	252,1	359,6
2023	123.421	100,0	123.421	128,00	182,8	248.142	37,2	220,1	256,6	366,3
2024	124.383	100,0	124.383	128,00	184,3	248.575	37,3	221,6	258,4	369,0
2025	125.345	100,0	125.345	128,00	185,7	249.008	37,4	223,0	260,2	371,6
2026	126.070	100,0	126.070	128,00	186,8	249.334	37,4	224,2	261,5	373,6
2027	126.795	100,0	126.795	128,00	187,8	249.660	37,4	225,3	262,9	375,6
2028	127.519	100,0	127.519	128,00	188,9	249.986	37,5	226,4	264,2	377,5
2029	128.244	100,0	128.244	128,00	190,0	250.312	37,5	227,5	265,5	379,5
2030	128.969	100,0	128.969	128,00	191,1	250.638	37,6	228,7	266,9	381,5
2031	129.694	100,0	129.694	128,00	192,1	250.964	37,6	229,8	268,2	383,5
2032	130.418	100,0	130.418	128,00	193,2	251.290	37,7	230,9	269,5	385,5
2033	131.143	100,0	131.143	128,00	194,3	251.616	37,7	232,0	270,9	387,5

Tabela 73 - Projeção das vazões de Tratamento de Esgoto no horizonte de planejamento.

Ano	População Urbana do Município (hab.)	SISTEMA DE ESGOTOS SANITÁRIOS - TRATAMENTO						
		População. Esgotada (hab.)	Índice de Tratamento Necessário (%)	População com Tratamento		Vazão de Tratamento (l/s)		
				(hab.)	(%)	Média	Máx. Diária	Máx. Horária
2013	111.336	103.542	92,1	95.342	85,6	167,4	194,2	274,5
2014	112.833	106.514	100,0	106.514	94,4	174,0	201,9	285,7
2015	114.351	109.548	100,0	109.548	95,8	180,7	209,8	297,3
2016	115.562	112.326	100,0	112.326	97,2	187,1	217,4	308,4
2017	116.785	115.150	100,0	115.150	98,6	193,8	225,3	319,8
2018	118.022	118.022	100,0	118.022	100,0	200,6	233,3	331,5
2019	119.272	119.272	100,0	119.272	100,0	204,6	238,2	338,8
2020	120.535	120.535	100,0	120.535	100,0	208,8	243,1	346,2
2021	121.497	121.497	100,0	121.497	100,0	212,5	247,6	352,8
2022	122.459	122.459	100,0	122.459	100,0	216,3	252,1	359,6
2023	123.421	123.421	100,0	123.421	100,0	220,1	256,6	366,3
2024	124.383	124.383	100,0	124.383	100,0	221,6	258,4	369,0
2025	125.345	125.345	100,0	125.345	100,0	223,0	260,2	371,6
2026	126.070	126.070	100,0	126.070	100,0	224,2	261,5	373,6
2027	126.795	126.795	100,0	126.795	100,0	225,3	262,9	375,6
2028	127.519	127.519	100,0	127.519	100,0	226,4	264,2	377,5
2029	128.244	128.244	100,0	128.244	100,0	227,5	265,5	379,5
2030	128.969	128.969	100,0	128.969	100,0	228,7	266,9	381,5
2031	129.694	129.694	100,0	129.694	100,0	229,8	268,2	383,5
2032	130.418	130.418	100,0	130.418	100,0	230,9	269,5	385,5
2033	131.143	131.143	100,0	131.143	100,0	232,0	270,9	387,5

As vazões apresentadas na tabela acima correspondem apenas ao total gerado pelo SES de Várzea Paulista, sendo que, conforme é sabido, o SES desse município é integrado com o SES de Campo Limpo Paulista, e, portanto, no total da projeção de vazões encaminhadas para tratamento, deve ser considerada também a contribuição da população de Campo Limpo Paulista, cujo tratamento também é e está previsto para continuar sendo realizado na ETE Várzea Paulista até o horizonte deste PMSB. Desta forma, apresentam-se na tabela a seguir, os valores de projeção das vazões de Tratamento de Esgoto para ambos os municípios.

R. Guararapes, 1664 - Brooklin - 04561-003 - São Paulo - SP - Fone/Fax: +55 11 5103.2013 - bbengenharia@bbengenharia.com.br - www.bbengenharia.com.br

Tabela 74 - Projeção das vazões de Tratamento de Esgoto no horizonte de planejamento.

Ano	População Urbana dos Municípios de Várzea Paulista e Campo Limpo Paulista (hab.)	SISTEMA DE ESGOTOS SANITÁRIOS - TRATAMENTO						
		População. Esgotada (hab.)	Índice de Tratamento Necessário (%)	População com Tratamento		Vazão de Tratamento (l/s)		
				(hab.)	(%)	Média	Máx. Diária	Máx. Horária
2013	172.071	160.026	92,1	147.352	85,6	221,4	259,5	373,8
2014	192.234	181.469	100,0	181.469	94,4	276,4	324,0	466,8
2015	197.710	189.406	100,0	189.406	95,8	292,2	342,6	493,8
2016	202.723	197.047	100,0	197.047	97,2	307,8	361,0	520,5
2017	207.820	204.911	100,0	204.911	98,6	324,0	380,1	548,3
2018	213.003	213.003	100,0	213.003	100,0	341,0	400,0	577,3
2019	215.259	215.259	100,0	215.259	100,0	348,3	408,8	590,4
2020	217.539	217.539	100,0	217.539	100,0	355,8	417,8	603,7
2021	219.275	219.275	100,0	219.275	100,0	362,5	425,8	615,8
2022	221.011	221.011	100,0	221.011	100,0	369,3	434,0	627,9
2023	222.747	222.747	100,0	222.747	100,0	376,2	442,2	640,2
2024	224.484	224.484	100,0	224.484	100,0	378,9	445,4	644,9
2025	226.220	226.220	100,0	226.220	100,0	381,5	448,6	649,7
2026	227.528	227.528	100,0	227.528	100,0	383,6	451,0	653,2
2027	228.837	228.837	100,0	228.837	100,0	385,6	453,4	656,8
2028	230.143	230.143	100,0	230.143	100,0	387,6	455,8	660,4
2029	231.452	231.452	100,0	231.452	100,0	389,7	458,2	664,0
2030	232.760	232.760	100,0	232.760	100,0	391,7	460,6	667,5
2031	234.069	234.069	100,0	234.069	100,0	393,7	463,1	671,1
2032	235.375	235.375	100,0	235.375	100,0	395,7	465,5	674,7
2033	236.684	236.684	100,0	236.684	100,0	397,8	467,9	678,3

OBS: Considerou-se para fins de planejamento, as mesmas taxas de crescimento populacional para ambos os municípios de forma a simplificar o entendimento.

R. Guararapes, 1664 - Brooklin - 04561-003 - São Paulo - SP - Fone/Fax: +55 11 5103.2013 - bbengenharia@bbengenharia.com.br - www.bbengenharia.com.br

24. CONCEPÇÃO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

24.1. CONCEPÇÃO PROPOSTA PARA O SES DA ÁREA URBANA

De forma geral a concepção do sistema de transporte de transporte dos esgotos do município está definida, na medida em que a ETE já foi projetada e construída para atender ao sistema em um horizonte de 30 anos, e que já foram executados os interceptores, que encaminham os esgotos coletados para tratamento.

Para o tratamento do esgoto, foi mantida a concepção atual, que engloba uma ETE com Unidade de Gradeamento Grosseiro, Estação Elevatória de Esgoto Bruto, Tratamento Preliminar com calha Parshall, Desarenadores reatangulares mecanizados, Reatores Anaeróbios de Manta de Lodo e Fluxo Ascendente (UASB), Reatores Aeróbios de Lodos Ativados com aeração intermitente que permite a criação de zonas anóxicas tornando o sistema mais econômico e possibilitando a remoção de nutrientes na ETE. Existem ainda a Casa de Sopradores, Estações Elevatórias de Recirculação de Lodo, Unidade de Adensamento e Desidratação Mecanizada de Lodo e Tanque de Contato para desinfecção final do efluente tratado.

É premissa deste Plano manter o encaminhamento dos esgotos coletados para a ETE Várzea Paulista durante todo o período do plano, de acordo com seu horizonte de atendimento.

24.1.1. Avaliação da Remoção de Carga Orgânica

Para avaliação da evolução da carga orgânica dos esgotos do município, medida pela Demanda Bioquímica de Oxigênio ($DBO_{5,20}$), ao longo do período, foram adotados os seguintes parâmetros:

a) Carga Orgânica per capita (CPC): 54 g de DBO por habitante por dia (valor típico);
b) Concentração Média do Esgoto do Município: 386 mg/l, valor médio registrado em 2013;
c) Referência de Classificação: Concentrações típicas de $DBO_{5,20}$ (Metcalf & Eddy 1991):
   - Forte: 400 mg/l;
   - Médio: 200 mg/l;
   - Fraco: 110 mg/l.

Considerou-se a carga orgânica total dos esgotos do município, sendo composta de duas parcelas, de origem doméstica (CD) e não doméstica (CND). Para as condições atuais, os cálculos foram feitos usando as seguintes equações:

- Equações:

Equação 1.....*CD= (CPC x Pec)/ 1.000*

Equação 2: .....*CT = Kt x Qec*

Equação 3: .....*CND = CT-CD*

Onde:

- CPC: Carga Orgânica Per Capita= 54 g/hab.dia;
- CD: Carga Orgânica de Origem Doméstica, em Kg/dia;
- CND: Carga Orgânica de Origem Não Doméstica, em Kg/dia;
- CT: Carga Orgânica Total, em Kg/dia;
- Kt: Concentração Média do Esgoto Total do Município, em mg/l;
- KD: Concentração Média do Esgoto Doméstico do Município, em mg/l;
- Knd: Concentração Média do Esgoto Não Doméstico do Município, em mg/l;
- Pec: População atendida com coleta de esgoto;
- Qec: Vazão de esgoto coletado, em l /dia.

Com as equações acima é possível calcular a evolução das cargas, com base no crescimento populacional e nos índices de coleta e tratamento. A carga orgânica não doméstica calculada, foi mantida constante ao longo do período do plano. A eficiência na remoção de DBO foi considerada igual a 93% para as condições atuais da ETE.

Os itens apurados foram:

- Carga Orgânica Potencial Urbana;
- Carga Orgânica Processada: Coletada pelo SES, e encaminhada à ETE;
- Carga Orgânica Lançada do corpo receptor: Sem tratamento e com tratamento;
- Carga Orgânica Removida.

Os valores determinados para a evolução das cargas de DBO ao longo do horizonte de planejamento estão apresentados na tabela seguinte.

R. Guararapes, 1664 - Brooklin - 04561-003 - São Paulo - SP - Fone/Fax: +55 11 **5103.2013** - **bbengenharia@bbengenharia.com.br** - **www.bbengenharia.com.br**

Tabela 75 - Balanço das Carga de DBO no horizonte de planejamento (considerando-se o Sistema Integrado Várzea + Campo Limpo).

Ano	POTENCIAL DE CARGA DE DBO (Kg/dia)		CARGA ORGÂNICA PROCESSADA (Kg/dia)		LANÇAMENTO DE DBO (Kg/dia)			REMOÇÂO DO DBO COLETADO PELO SES		Concentração de DBO na ETE (mg//l)	
	Doméstico	Total	Coletado pelo SES	Encaminhado para a ETE	Sem Tratamento	Com Tratamento	Total	(Kg/dia)	(%)	Afluente	Efluente
2013	9.292	8.680	8.029	7.394	650	518	1.168	6.861	85,5%	356	25
2014	10.381	9.769	9.187	9.187	581	643	1.224	7.963	86,7%	385	27
2015	10.676	10.064	9.616	9.616	448	673	1.122	8.494	88,3%	381	27
2016	10.947	10.335	10.029	10.029	307	702	1.009	9.020	89,9%	377	26
2017	11.222	10.610	10.453	10.453	157	732	889	9.564	91,5%	373	26
2018	11.502	10.890	10.890	10.890	0	762	762	10.128	93,0%	370	26
2019	11.624	11.012	11.012	11.012	0	771	771	10.241	93,0%	366	26
2020	11.747	11.135	11.135	11.135	0	779	779	10.356	93,0%	362	25
2021	11.841	11.229	11.229	11.229	0	786	786	10.443	93,0%	359	25
2022	11.935	11.323	11.323	11.323	0	793	793	10.530	93,0%	355	25
2023	12.028	11.416	11.416	11.416	0	799	799	10.617	93,0%	351	25
2024	12.122	11.510	11.510	11.510	0	806	806	10.704	93,0%	352	25
2025	12.216	11.604	11.604	11.604	0	812	812	10.792	93,0%	352	25
2026	12.287	11.675	11.675	11.675	0	817	817	10.857	93,0%	352	25
2027	12.357	11.745	11.745	11.745	0	822	822	10.923	93,0%	353	25
2028	12.428	11.816	11.816	11.816	0	827	827	10.989	93,0%	353	25
2029	12.498	11.886	11.886	11.886	0	832	832	11.054	93,0%	353	25
2030	12.569	11.957	11.957	11.957	0	837	837	11.120	93,0%	353	25
2031	12.640	12.028	12.028	12.028	0	842	842	11.186	93,0%	354	25
2032	12.710	12.098	12.098	12.098	0	847	847	11.251	93,0%	354	25
2033	12.781	12.169	12.169	12.169	0	852	852	11.317	93,0%	354	25

24.2. NECESSIDADES GLOBAIS DO SES

As necessidades futuras para universalização do atendimento, estimadas de acordo com os critérios supracitados, estão apresentadas nos itens a seguir, destacando-se que as ampliações correspondem ao atendimento de novas demandas e as substituições correspondem às necessidades para conservação dos sistemas existentes em condições adequadas de uso e operação.

Com base no prognóstico apresentado e nas características do sistema existente, tendo como objetivo a universalização do atendimento, foram apuradas as necessidades futuras.

Para os serviços de esgotamento sanitário foram considerados os seguintes aspectos:

a) Tratamento de Esgotos;
b) Redes Coletoras de Esgotos;
c) Ligações Domiciliares de Esgotos.

24.2.1. Tratamento de Esgoto

Com base na capacidade de tratamento da ETE existente, que é de 360,0 l/s com a estrutura construída atualmente, e na projeção das demandas de tratamento de esgoto, foram calculados os déficits globais de tratamento e a necessidade de ampliações ao longo do horizonte do plano.

Os resultados dos estudos indicaram que a ETE existente tem capacidade de atender todo o período do plano, quando se analisa o aspecto exclusivo de vazões geradas pelo município de Várzea Paulista.

Há que se considerar, no entanto, que esta ETE atende simultaneamente às populações de Várzea Paulista e de Campo Limpo Paulista, tendo em vista que por decisões administrativas da Sabesp, ambos os sistemas de coleta e tratamento de esgoto são integrados.

Dessa forma, caso seja executada no futuro uma ETE exclusivamente para o SES de Campo Limpo Paulista, a ETE existente para Várzea Paulista ficará subutilizada considerando-se a capacidade de tratamento já instalada atualmente. Entretanto, se a mesma for utilizada para ambos os sistemas ao longo dos anos, estima-se que a mesma deva ser ampliada no ano de 2020 conforme a os estudos de população realizados para ambos os municípios.

Os resultados da simulação são apresentados na tabela a seguir.

Tabela 76 - Implantação/Ampliação do Tratamento de Esgoto (sistema Conjunto Várzea Paulista/Campo Limpo Paulista).

Ano	População Atendida (hab.)	Estação de Tratamento de Esgoto - ETE (l/s)				
		Existente	Necessidade	Déficit	Desativar	Implantar
2013	147.352	360,00	240,4	(119,6)	0,0	147.352
2014	181.469	360,0	276,4	(83,6)	0,0	181.469
2015	189.406	360,0	292,2	(67,8)	0,0	189.406
2016	197.047	360,0	307,8	(52,2)	0,0	197.047
2017	204.911	360,0	324,0	(36,0)	0,0	204.911
2018	213.003	360,0	341,0	(19,0)	0,0	213.003
2019	215.259	360,0	348,3	(11,7)	0,0	215.259
2020	217.539	400,0	355,8	(44,2)	40,0	217.539
2021	219.275	400,0	362,5	(37,5)	0,0	219.275
2022	221.011	400,0	369,3	(30,7)	0,0	221.011
2023	222.747	400,0	376,2	(23,8)	0,0	222.747
2024	224.484	400,0	378,9	(21,1)	0,0	224.484
2025	226.220	400,0	381,5	(18,5)	0,0	226.220
2026	227.528	400,0	383,6	(16,4)	0,0	227.528
2027	228.837	400,0	385,6	(14,4)	0,0	228.837
2028	230.143	400,0	387,6	(12,4)	0,0	230.143
2029	231.452	400,0	389,7	(10,3)	0,0	231.452
2030	232.760	400,0	391,7	(8,3)	0,0	232.760
2031	234.069	400,0	393,7	(6,3)	0,0	234.069
2032	235.375	400,0	395,7	(4,3)	0,0	235.375
2033	236.684	400,0	397,8	(2,2)	0,0	236.684

R. Guararapes, 1664 - Brooklin - 04561-003 - São Paulo - SP - Fone/Fax: +55 11 5103.2013 - bbengenharia@bbengenharia.com.br - www.bbengenharia.com.br

24.2.2. Sistema de Coleta de Esgoto

Para fins de apuração das necessidades do sistema de esgotamento sanitário, foram consideradas basicamente as necessidades de novas ligações domiciliares de esgoto e de redes de coletoras.

Na avaliação das necessidades ao longo do horizonte do plano, considerando a estrutura existente, foram abordados dois aspectos principais:

- Ampliações: Correspondem às ações necessárias para acompanhar o aumento das demandas de coleta de esgoto resultantes do padrão de atendimento estabelecido e do crescimento vegetativo da população;
- Substituições: Correspondem às ações necessárias para garantir a qualidade das instalações do sistema de esgotamento, que se deterioram ao longo do tempo em função de diversos aspectos como vida útil, má qualidade dos materiais empregados, etc.

- Ampliação das Ligações de Esgoto:

Para projeção das necessidades de ligação de água foram adotados os seguintes parâmetros:

- Densidade Domiciliar: 3,39 habitantes por domicílio (Conforme SEADE 2010);
- Participação das Economias Residenciais de esgoto no Total das Economias de Esgoto: 91,0% (conforme o Diagnóstico realizado);
- Densidade Economias de Esgoto por Ligação de Esgoto: 1,14 economias por ligação.

A tabela a seguir apresenta os resultados obtidos das projeções.

Tabela 77 - Ampliação das Ligações de Esgoto.

Ano	Novas Economias residenciais (unid.)	Novas Economias Totais (unid.)	Novas Ligações de Esgoto (unid.)	Total de Ligações de Esgoto (unid.)
2013	0,00	0,00	0,00	25.304
2014	877	963	838	26.142
2015	895	983	855	26.997
2016	819	901	783	27.780
2017	833	915	796	28.576
2018	847	931	810	29.385
2019	369	405	352	29.738
2020	373	409	356	30.094
2021	284	312	271	30.365
2022	284	312	271	30.636
2023	284	312	271	30.907
2024	284	312	271	31.178
2025	284	312	271	31.450
2026	214	235	204	31.654
2027	214	235	204	31.858
2028	214	235	204	32.063
2029	214	235	204	32.267
2030	214	235	204	32.471
2031	214	235	204	32.675
2032	214	235	204	32.880
2033	214	235	204	33.084

- Ampliação da Rede Coletora de Esgotos:

Para previsão das necessidades de ampliação da rede de esgoto adotaram-se as seguintes premissas:

- Serão necessárias novas redes coletoras de esgoto somente nas áreas de expansão do município, Assim, nas áreas já urbanizadas onde já existem redes, considera-se o adensamento da população atendida e as novas ligações de esgoto não demandarão novas redes de coletoras.

- Considerando-se que em novos empreendimentos usualmente as redes de esgoto são executadas pelo empreendedor, apenas uma parcela das novas redes serão públicas.

Para o caso do município de Várzea Paulista foram adotados os seguintes parâmetros:

- Porcentagem das ligações de esgoto que demandam rede coletora: 80%;
- A porcentagem de novas redes públicas de esgoto em relação ao total de novas redes de esgoto passará a ser de 30%, a partir do atendimento integral do déficit existente.
- Extensão de Rede de Esgoto por Ligação de Esgoto: 7,60 metros por ligação (conforme o Diagnóstico).

A tabela a seguir apresenta os resultados obtidos das projeções.

Tabela 78 - Ampliação da Rede Pública de Esgoto.

Ano	Extensão de Novas Redes de Esgoto (m)	Extensão de Novas Redes Públicas de Esgoto (m)	Extensão Total de Redes de Esgoto (m)	Extensão Total de Redes Públicas de Esgoto (m)
2013	0,00	0,00	224.000	224.000
2014	4.457	4.457	228.457	228.457
2015	4.550	4.550	233.006	233.006
2016	4.166	4.166	237.172	237.172
2017	4.234	4.234	241.407	241.407
2018	4.307	4.307	245.713	245.713
2019	1.874	562	247.588	246.276
2020	1.894	568	249.482	246.844
2021	1.443	433	250.924	247.277
2022	1.443	433	252.367	247.709
2023	1.443	433	253.810	248.142
2024	1.443	433	255.252	248.575
2025	1.443	433	256.695	249.008
2026	1.087	326	257.782	249.334
2027	1.087	326	258.869	249.660
2028	1.087	326	259.956	249.986
2029	1.087	326	261.042	250.312
2030	1.087	326	262.129	250.638
2031	1.087	326	263.216	250.964
2032	1.087	326	264.303	251.290
2033	1.086	326	265.389	251.616

R. Guararapes, 1664 - Brooklin - 04561-003 - São Paulo - SP - Fone/Fax: +55 11 5103.2013 - bbengenharia@bbengenharia.com.br - www.bbengenharia.com.br

25. OBJETIVOS ESPECÍFICOS DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

O "Guia para a Elaboração de Planos Municipais de Saneamento Básico (SNSA/MCidades)", recomenda que os objetivos específicos a serem atendidos com relação ao esgotamento sanitário, atendam aos aspectos indicados no quadro apresentado a seguir.

Quadro 4 - Objetivos Específicos do Sistema de Esgotamento Sanitário.

Objetivos específicos	Objetivos Gerais									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
- Resolver carências de atendimento, garantindo o esgotamento a toda a população, indústria e irrigação.										
- Resolver as deficiências e atenuar as disfunções ambientais atuais associadas à qualidade dos meios hídricos, resultantes do não cumprimento da legislação vigente.										
- Resolver outras deficiências e amenizar outras disfunções ambientais atuais associadas à má qualidade dos recursos hídricos.										
- Adaptar a infraestrutura disponível para tratamento de esgoto e despoluição dos corpos hídricos à realidade resultante do desenvolvimento socioeconômico do município e à necessidade de melhoria progressiva da qualidade da água.										
- Proteger e valorizar os mananciais de especial interesse, com destaque para os destinados ao consumo humano.										
- Caracterizar, controlar e prevenir os riscos de poluição dos corpos hídricos.										
- Aprofundar o conhecimento relativo a situações cujas especificidades as tornam relevantes no âmbito da qualidade da água.										
- Desenvolver e/ou aperfeiçoar sistemas de coleta, armazenamento e tratamento de dados sobre aspectos específicos relevantes em relação à qualidade das águas.										
- Reforçar a comunicação com a sociedade e promover a educação ambiental.										

R. Guararapes, 1664 - Brooklin - 04561-003 - São Paulo - SP - Fone/Fax: +55 11 5103.2013 - bbengenharia@bbengenharia.com.br - www.bbengenharia.com.br

Objetivos Gerais:
1. Promoção da Salubridade Ambiental e da Saúde Coletiva;
2. Proteção dos Recursos Hídricos e Controle da Poluição;
3. Abastecimento de Água às Populações e Atividades Econômicas;
4. Proteção da Natureza;
5. Proteção Contra Situações Hidrológicas Extremas e Acidentes de Poluição;
6. Valorização Social e Econômica dos Recursos Ambientais;
7. Ordenamento do Território;
8. Quadros Normativo e Institucional;
9. Sistema Econômico-financeiro;
10. Outros Objetivos.

R. Guararapes, 1664 - Brooklin - 04561-003 - São Paulo - SP - Fone/Fax: +55 11 5103.2013 - bbengenharia@bbengenharia.com.br - www.bbengenharia.com.br

26. INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS PARA O SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

A apuração dos custos dos investimentos no sistema de esgotamento sanitário foi feita considerando-se os componentes do sistema, conforme descrito a seguir. Para cada um dos componentes foram adotados critérios de apuração de quantitativos conforme apresentado nos itens anteriores. Os custos foram apurados com base em preços unitários médios, usualmente adotados em estudos de concepção de sistemas de esgotamento sanitário. A referência principal dos custos unitários utilizada, é o documento "Estudo de Custos de Empreendimentos", elaborado pela SABESP, com data base de janeiro de 2014.

26.1. INVESTIMENTOS APURADOS PARA O SES

26.1.1. Rede e Ligações de Esgoto

A previsão dos investimentos necessários na rede de coleta e nas ligações domiciliares de esgoto foi feita com base nas premissas e critérios que foram apresentados nos itens anteriores, valendo destacar os seguintes:

- Consideraram-se as necessidades de ampliação da rede de coleta e das ligações de esgoto para atendimento dos índices de coleta estabelecidos e para acompanhamento do crescimento vegetativo da população ao longo do período do plano;
- Considerou-se a necessidade de substituição de redes e ligações de esgoto, ao longo do período do plano conforme critérios estabelecidos anteriormente;
- Considerou-se que somente uma parcela das ligações de esgoto demandará novas redes públicas de esgotamento, após a universalização atendimento da rede de esgotamento.

Os custos apurados estão apresentados no item seguinte.

26.2. CRONOGRAMA GERAL DE INVESTIMENTOS NO SES

Nas tabelas a seguir são apresentados os cronogramas dos investimentos no sistema de esgotamento sanitário.

R. Guararapes, 1664 - Brooklin - 04561-003 - São Paulo - SP - Fone/Fax: +55 11 5103.2013 - bbengenharia@bbengenharia.com.br - www.bbengenharia.com.br

Tabela 79 - Cronograma Plurianual dos Investimentos no Sistema de Esgotamento Sanitário.

ANO	TRANSPORTE	TRATAMENTO	REDE DE ESGOTO			LIGAÇÕES DE ESGOTO			Total Geral
			Ampliação	Substituição	Total	Ampliação	Substituição	Total	
	R$	R$	R$	R$	R$	R$	R$	R$	R$
2013	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2014	0,00	0,00	2.072.849,71	106.047,36	2.178.897,07	345.637,13	26.819,00	372.456,13	2.551.353,21
2015	0,00	0,00	2.116.117,78	108.372,96	2.224.490,74	352.851,86	27.644,20	380.496,06	2.604.986,80
2016	0,00	0,00	1.937.630,20	110.233,44	2.047.863,64	323.089,97	28.469,40	351.559,37	2.399.423,01
2017	0,00	0,00	1.969.533,37	112.093,92	2.081.627,29	328.409,66	29.294,60	357.704,26	2.439.331,55
2018	0,00	0,00	2.003.183,06	114.419,52	2.117.602,58	334.020,57	30.119,80	364.140,37	2.481.742,95
2019	0,00	0,00	261.558,59	114.419,52	375.978,11	145.378,54	30.532,40	175.910,94	551.889,05
2020	0,00	4.835.446,63	264.278,80	114.884,64	379.163,44	146.890,48	30.945,00	177.835,48	5.392.445,55
2021	0,00	0,00	201.295,49	114.884,64	316.180,13	111.883,33	31.357,60	143.240,93	459.421,05
2022	0,00	0,00	201.295,49	115.349,76	316.645,25	111.883,33	31.770,20	143.653,53	460.298,77
2023	0,00	0,00	201.295,49	115.349,76	316.645,25	111.883,33	31.770,20	143.653,53	460.298,77
2024	0,00	0,00	201.295,49	115.814,88	317.110,37	111.883,33	32.182,80	144.066,13	461.176,49
2025	0,00	0,00	201.295,49	115.814,88	317.110,37	111.883,33	32.595,40	144.478,73	461.589,09
2026	0,00	0,00	151.662,13	115.814,88	267.477,01	84.296,29	32.595,40	116.891,69	384.368,70
2027	0,00	0,00	151.662,13	116.280,00	267.942,13	84.296,29	33.008,00	117.304,29	385.246,42
2028	0,00	0,00	151.662,13	116.280,00	267.942,13	84.296,29	33.008,00	117.304,29	385.246,42
2029	0,00	0,00	151.662,13	116.280,00	267.942,13	84.296,29	33.420,60	117.716,89	385.659,02
2030	0,00	0,00	151.662,13	116.745,12	268.407,25	84.296,29	33.420,60	117.716,89	386.124,14
2031	0,00	0,00	151.652,39	116.745,12	268.397,51	84.290,88	33.833,20	118.124,08	386.521,59
2032	0,00	0,00	151.632,85	116.745,12	268.377,97	84.280,02	33.833,20	118.113,22	386.491,18
2033	0,00	0,00	151.603,45	117.210,24	268.813,69	84.263,68	34.245,80	118.509,48	387.323,17
Total	0,00	4.835.446,63	12.844.828,31	2.289.785,76	15.134.614,07	3.210.010,87	630.865,40	3.840.876,27	23.810.936,97

Tabela 80 - Cronograma dos Investimentos nos Períodos de Planejamento do Plano para o Sistema de Esgotamento Sanitário.

ATIVIDADE	INVESTIMENTOS PREVISTOS NO SES (R$)			
	Curto Prazo (2014-2018)	Médio Prazo (2019-2028)	Longo Prazo (2029-2033)	Total
Investimento na ampliação da capacidade de transporte de esgoto	0,00	0,00	0,00	0,00
Investimento na ampliação da capacidade de tratamento de esgoto	0,00	4.835.446,63	0,00	4.835.446,63
Investimento na ampliação da rede de coleta de esgoto	8.096.131,07	2.730.315,94	2.018.381,30	12.844.828,31
Investimento na ampliação das ligações domiciliares de esgoto	1.349.988,62	738.172,92	1.121.849,34	3.210.010,87
Investimento em substituição periódica para renovação/reforço da rede de coleta de esgoto	436.747,68	458.608,32	1.394.429,76	2.289.785,76
Investimento em substituição periódica para renovação das ligações domiciliares de esgoto	112.227,20	122.954,80	395.683,40	630.865,40
Total	9.995.094,57	8.885.498,60	4.930.343,80	23.810.936,97

R. Guararapes, 1664 - Brooklin - 04561-003 - São Paulo - SP - Fone/Fax: +55 11 5103.2013 - bbengenharia@bbengenharia.com.br - www.bbengenharia.com.br

CAPÍTULO X – PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES PARA ATINGIR AS METAS DE UNIVERSALIZAÇÃO – SAA E SES

27. PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES PARA ATINGIR AS METAS DE UNIVERSALIZAÇÃO

Apresentam-se neste capítulo do Plano Municipal de Saneamento Básico a relação dos programas, projetos e das ações necessários para o alcance dos objetivos e metas estratégicos estabelecidos no Plano, com vistas à universalização da prestação de serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário no município de Várzea Paulista.

Como as ações para universalização dos dois eixos estão intimamente ligadas, e a concessionária dos serviços de água e esgoto é a mesma, Sabesp, considerando-se ainda que impactam diretamente umas nas outras, foram tratadas conjuntamente neste capítulo.

A estruturação proposta para o gerenciamento das medidas contidas no presente plano de saneamento foi dividida em dois módulos distintos, mas que se complementam, quais sejam:

- Programas, Projetos e Ações de Gestão;
- Programas de Investimentos das Obras de Ampliação e Renovação dos Sistemas Operacionais.

Estes dois módulos são discriminados a seguir.

27.1. PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES DE GESTÃO

Os programas, projetos e ações aqui propostos estão têm como base as necessidades constatadas nas fases de diagnóstico e estão calcados nas boas práticas de gestão que compreendem um conjunto de recomendações quanto aos procedimentos que mais bem se ajustam aos objetivos pretendidos, que no presente caso estão relacionados aos sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

Cabe lembrar que as proposições aqui apresentadas não esgotam as possibilidades de melhorias, podendo o gestor público adequá-las e/ou complementá-las na medida das necessidades.

Os programas projetos e ações de gestão propostos estão descritos e conceituados, a seguir.

a) Desenvolvimento dos Planos Diretores de Água e Esgoto:

Os Planos Diretores de Água e Esgoto são planos que, a partir de um diagnóstico científico da realidade física, social, econômica, política e administrativa da cidade, além do levantamento dos recursos hídricos existentes na região e das condições do sistema de abastecimento de água e esgotamento sanitário do município, estabelecem os objetivos a serem atingidos para universalização da infraestrutura de saneamento do município. Esses objetivos devem ser aprovados por lei municipal e nos mesmos devem estar definidas as atividades a serem executadas, seus prazos e quem deve executá-las.

Conforme já informado anteriormente, é importante destacar que estes Planos Diretores são desdobramentos e detalhamentos das diretrizes elencadas no PMSB, e os mesmos serão base para o desenvolvimento dos projetos das intervenções propostas. Pelas suas importâncias estes planos deverão ser objeto de contratação de curto prazo. Foi prevista uma revisão destes planos no horizonte do PMSB.

b) Estudos e Projetos:

Para a correta gestão das ações e investimentos no SAA e no SES do município torna-se necessária a contratação de estudos e projetos para estes sistemas. Foram então previstas:

- Contratação imediata de estudos de concepção para o SAA e SES;
- Contratação de projetos de ampliação para o SAA e SES ao longo do período do plano.

c) Programa de Redução e Controle de Perdas:

A Sabesp já desenvolve no âmbito do Programa Reagua do Estado de São Paulo, programas de combate às perdas de água que vêm reduzindo sistematicamente o índice de perdas físicas de água no município.

O programa centra suas principais ações em linhas de capacitação, elaboração de estudos, disseminação tecnológica e articulação institucional visando ao desenvolvimento de ações conjuntas e complementares de combate ao desperdício de água.

No que diz respeito às perdas aparentes, que originam-se de ligações clandestinas ou não cadastradas, hidrômetros parados ou que submedem, além de fraudes em hidrômetros e outras,

a Sabesp também vem realizando ações que englobam, principalmente os programas de substituição de hidrômetros antigos, tendo em vista que essas medidas permitem aumentar a receita tarifária, melhorando a eficiência dos serviços prestados e o desempenho financeiro do prestador dos serviços.

Tem-se que abordar agora a implantação de modelos de "caça fraude" e a redução das perdas reais (físicas ou vazamentos), as quais são complementares às ações para redução e controle de perdas aparentes, e à implantação de medidores, de forma a que se conheçam os reais volumes de água produzida e se possam apurar os volumes perdidos no sistema de distribuição.

Algumas das ações complementares previstas ao Programa de Perdas são apresentadas adiante:

- Pesquisa ativa de vazamentos visíveis e não visíveis.

A Pesquisa Ativa de Vazamentos Visíveis e Não-Visíveis tem por objetivo o acompanhamento e redução das perdas físicas do sistema de abastecimento de água.

- Programa de Uso Racional de Água e Educação Ambiental.

A atuação do gestor do sistema de abastecimento de água para a redução do consumo per capita médio, em conjunto com a redução das perdas físicas constituem-se em medidas prioritárias, que têm efeito direto nas demandas hídricas do município, impactando significativamente os mananciais e os investimentos no SAA, particularmente na produção.

Constituem-se, portanto como medidas fundamentais do plano de saneamento.

O referido programa deve ser inicialmente implantado em todas as instituições públicas do município e entendido posteriormente para os demais setores da sociedade civil do município, através de campanhas públicas e da educação ambiental.

- Programa de Melhoria da Infraestrutura de Atendimento e Equipamentos de Manutenção.

O Programa de Melhoria da Infraestrutura de Atendimento e Manutenção visa: melhoria dos recursos de informática, capacitação do pessoal responsável pelo atendimento ao público e

atendimento personalizado ao cliente (Call Center), aquisição de veículos de apoio e manutenção, aquisição de equipamentos de manutenção e equipamentos para realização de pesquisa de vazamentos. É recomendável que este programa seja implantado no primeiro ano do Plano.

d) Programa de Manutenção Preventiva nas Unidades Operacionais de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário:

O Programa de Manutenção Preventiva nas Unidades dos Sistemas de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário visa à implementação de procedimentos e previsão orçamentária anual, que contemple a manutenção preventiva civil e eletromecânica, bem como a conservação de todas as unidades operacionais que compõem os sistemas de água e esgoto do município, de modo a garantir a operacionalidade destes sistemas dentro de suas características nominais.

e) Elaboração de Cadastro Técnico dos Sistemas de Água e Esgotos:

Providência importante pelo aspecto de controle operacional dos sistemas. É necessário que se disponha dos cadastros técnicos tanto das redes de distribuição de água e de coleta de esgotos quanto das unidades localizadas componentes dos sistemas: áreas, edificações, equipamentos instalados, etc. Este conhecimento é fundamental para que se possam programar as ações de conservação, manutenção e até de correção diante de eventos danosos que venham a ocorrer.

Previu-se a elaboração de cadastros digitais de todas as unidades, incluindo plantas, cortes, locação de equipamentos, níveis e coordenadas (referenciados a marcos oficiais), características técnicas e operacionais, com campos para registro de ocorrências e controle operacional, tudo em meio digital, disponibilizado em rede. A Sabesp deve buscar a implementação completa de seus sistemas de informações para melhor gerenciamento dos sistemas de água e esgoto no município.

f) Construção de Modelo Hidráulico:

A modelagem hidráulica é desenvolvida através da simulação do comportamento da rede hidráulica com base em: informações cadastrais da rede e da unidade operativa; dados

comerciais para distribuição das demandas; dados operacionais referentes a regras de operação, demandas e perfis de consumo em período estendido. O modelo hidráulico objetiva a verificação das condições hidráulicas da rede, quais sejam: vazão, velocidade de escoamento, perdas de carga, pressões estáticas e dinâmicas, etc. Esta ferramenta é considerada tanto operacional como gerencial, pois possibilita que sejam realizadas as simulações hidráulicas, antes da intervenção física no sistema.

A sua implantação é uma das medidas essências pra o controle de perdas e melhoria das condições do abastecimento de água.

g) CCO (Centro de Controle Operacional):

A Sabesp já dispõe de um CCO (Centro de Controle Operacional), porém, deve-se estrutura-lo para que permita identificar rapidamente os locais onde há vazamento nas redes de água e controlar a produção e distribuição de água com mais eficiência, gerando economia na utilização de produtos químicos no tratamento e redução nas perdas, além de permitir aos gestores dos sistemas a tomada de decisões mais rápidas para evitar o desabastecimento de água para a população. O CCO serve para fortalecer a gestão operacional dos sistemas de abastecimento de água, bem como de esgotamento sanitário.

h) Programa de Capacitação de Pessoal (Sistema cadastral, modelagem, perdas, etc.):

O Programa de Capacitações de Pessoal no sistema cadastral, modelagem, perdas, etc., visa mobilizar, articular e desenvolver conhecimentos, recursos, habilidades e experiências que agreguem valor à instituição e valor produtivo ao indivíduo, no que diz respeito ao *saber fazer*, apropriando-se dos meios adequados para alcançar os objetivos.

i) Programas Gerenciais:

Podem ser definidos diversos programas que visem o estabelecimento de metas gerenciais com vistas sistemas na melhoria de desempenho gerencial da prestação de serviço. No presente

PMSB, são recomendados dois programas, que visam respectivamente, o aumento da arrecadação e diminuição de despesas, são eles:

- Programa de Gestão Comercial: Objetiva implementar ferramentas de gestão comercial, melhorias no sistema comercial e metodologias de atuação junto aos clientes de água e esgoto.
- Programa de Gestão de Custos Operacionais: Objetiva implementar ferramentas de gestão para controle e redução dos custos operacionais.

O quadro a seguir lista a relação dos programas, com os anos para implantação e os custos relativos a cada um.

R. Guararapes, 1664 - Brooklin - 04561-003 - São Paulo - SP - Fone/Fax: +55 11 5103.2013 - bbengenharia@bbengenharia.com.br - www.bbengenharia.com.br

Quadro 5 - Relação das Principais Ações, Projetos e Programas de Gestão.

AÇÕES/ PROJETOS/PROGRAMAS	PERÍODO DE IMPLANTAÇÃO	CUSTO ESTIMADO (R$)
Plano Diretor de Água	2015 e 2029	706.500
Plano Diretor de Esgoto	2016 e 2030	706.500
Projeto do Sistema de Distribuição de Água	2014 e 2028	415.493
Projeto do Sistema de Esgotamento Sanitário	2014 e 2028	355.304
Pesquisa ativa de vazamentos visíveis e não visíveis	2014 a 2033	2.170.517,26
Programa de Redução e Controle de Perdas	2014 - 2033	2.764.436,52
Programa de Uso Racional de Água e Educação Ambiental	2014 - 2033	4.887.020,33
Programa de Macromedição (Instalação de Macromedidores)	2016 e 2017	0,00
Implantação e Atualização de Sistema de Cadastro Georreferenciado de água e esgoto	2015	295.884,33
Melhoria da Infraestrutura de Atendimento e Equipamentos de Manutenção	2015	1.380.000,00
Programa de Capacitação de Pessoal (Sistema cadastral, modelagem, perdas, etc.)	2014 - 2024	40.000,00
Implantação/Ampliação do CCO (Centro de Controle Operacional)	2014 - 2034	308.000,00
Setorização da Rede de Água e Construção de Modelo Hidráulico	2016	631.968,00
Programa de Manutenção Preventiva nas Unidades Operacionais de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário	2014 - 2033	3.507.305,20
Programa de Gestão Comercial de Clientes	2014 - 2033	1.123.261,98
Programa de Gestão de Custos Operacionais	2014 - 2033	196.292,43
Outros Programas	2014 - 2034	500.000,00
Total		19.988.483,05

Obs. (a) Os custos relativos ao Programa de Redução de Perdas apresentados na tabela referem-se a implantação e gestão de DMC's (Distritos de Medição e Controle) na rede de distribuição.

R. Guararapes, 1664 - Brooklin - 04561-003 - São Paulo - SP - Fone/Fax: +55 11 5103.2013 - bbengenharia@bbengenharia.com.br - www.bbengenharia.com.br

27.2. PROGRAMAS DE INVESTIMENTOS EM OBRAS DE AMPLIAÇÃO E RENOVAÇÃO DOS SISTEMAS OPERACIONAIS

Quanto às obras a serem implementadas pode-se dizer que surgem da necessidade de ampliação dos sistemas para atender ao crescimento da demanda e da previsão da renovação de infraestruturas que previsivelmente alcancem sua vida útil no horizonte de Plano.

De modo a facilitar a gestão dos investimentos das obras previstas, propõe-se a estruturação dos mesmos em programas.

Neste sentido, os investimentos foram divididos em 4 (quatro) Programas de Investimentos, agrupados em dois módulos referentes respectivamente à ampliação e renovação dos sistemas operacionais, conforme apresentado a seguir:

- PI-1: Programa de Investimentos para Ampliação do SAA;
- PI-2: Programa de Investimentos para Renovação do SAA;
- PI-3: Programa de Investimentos para Ampliação do SES;
- PI-4: Programa de Investimentos para Renovação do SES.

A discriminação geral destes programas e respectivos custos são apresentados no quadro a seguir.

Quadro 6 - Programas de Investimentos em Obras Ampliação e Renovação dos Sistemas de Água e Esgoto.

PROGRAMAS DE INVESTIMENTOS EM OBRAS DE AMPLIAÇÃO E RENOVAÇÃO - SAA e SES	
PI-1: Programa de Investimentos para Ampliação do SAA	Valor (R$)
Investimento na ampliação da capacidade de produção	10.240.000,00
Investimento na ampliação da capacidade de reservação	7.880.000,00
Investimento na ampliação da rede de abastecimento de água	10.080.679,76
Investimento em ampliação do Sistema Adutor	12.469.661,05
Investimento na ampliação das ligações domiciliares de água	2.693.316,70
Total do PI-1	43.363.657,52

PI-2: Programa de Investimentos Renovação do SAA	Valor (R$)
Investimento em substituição da rede de abastecimento de água existente deteriorada	7.651.908,00
Investimento com hidrômetros para ampliação do índice de hidrometração	5.126.490,00
Investimento em substituição das ligações domiciliares de água existentes	0,00
Investimento em substituição de hidrômetros para renovação do parque existente	7.223.700,00
Total do PI-2	20.002.098,00
Total do Programas de Água	63.365.755,52
PI-3: Programa de Investimentos para Ampliação do SES	**Valor (R$)**
Investimento na ampliação da capacidade de transporte de esgoto	0,00
Investimento na ampliação da capacidade de tratamento de esgoto	4.835.446,63
Investimento na ampliação da rede de coleta de esgoto	12.844.828,31
Investimento na ampliação das ligações domiciliares de esgoto	3.210.010,87
Total do PI-3	20.890.285,81
PI-4:Programa de Investimentos Renovação do SES	**Valor (R$)**
Investimento em substituição periódica para renovação/reforço da rede de coleta de esgoto	2.289.785,76
Investimento em substituição periódica para renovação das ligações domiciliares de esgoto	630.865,40
Total do PI-4	2.920.651,16
Total do Programas de Esgoto	23.810.936,97
Total Geral dos Programas de Obras	87.176.692,49

27.3. INVESTIMENTOS TOTAIS PREVISTOS NO PLANO

- Totais apurados:

O total dos Investimentos que compõem o presente PMSB, conforme critérios anteriormente estabelecidos estão agrupados em 3 (três) categorias, como segue:

- Investimentos no Sistema de Abastecimento de Água;
- Investimentos no Sistema de Esgotamento Sanitário;
- Investimentos em Programas.

O valor total investimentos no horizonte do plano de saneamento é de R$ 107.165.175,39, sendo assim distribuído:

- Investimentos no Sistema de Abastecimento de Água: R$ 63.365.755,52:
- Investimentos no Sistema de Esgotamento Sanitário: R$ 23.810.936,97;
- Investimentos em Programas de Gestão: R$ 19.988.482,91.

Na tabela seguinte é apresentado o resumo anual e por período destes investimentos.

Tabela 81 - Investimentos Anuais Previstos no Horizonte de Plano.

Ano	Período	INVESTIMENTOS TOTAIS DO PLANO				
		Água (R$)	Esgoto (R$)	Gestão (R$)	Total Anual (R$)	Total no Período (R$)
2013		0,00	0,00	0,00	0,00	
2014	Curto Prazo	12.372.522,55	2.551.353,21	2.319.468,57	17.243.344,32	57.381.603
2015		19.957.138,36	2.604.986,80	2.889.997,14	25.452.122,30	
2016		4.188.416,14	2.399.423,01	2.246.426,26	8.834.265,41	
2017		1.870.107,22	2.439.331,55	1.542.432,38	5.851.871,15	
2018	Médio Prazo	1.875.042,99	2.481.742,95	1.076.498,34	5.433.284,28	20.370.460
2019		3.261.244,73	551.889,05	1.313.009,11	5.126.142,89	
2020		1.454.004,43	5.392.445,55	576.602,83	7.423.052,81	
2021		1.349.100,31	459.421,05	579.458,98	2.387.980,34	
2022	Longo Prazo	1.349.910,31	460.298,77	581.926,94	2.392.136,03	29.413.112
2023		2.631.125,31	460.298,77	584.394,04	3.675.818,13	
2024		2.464.374,29	461.176,49	895.207,63	3.820.758,41	
2025		1.098.086,71	461.589,09	591.094,13	2.150.769,93	
2026		1.015.270,62	384.368,70	593.239,11	1.992.878,43	
2027		1.016.080,62	385.246,42	595.078,68	1.996.405,72	
2028		1.017.295,62	385.246,42	596.918,05	1.999.460,09	
2029		2.254.577,48	385.659,02	831.896,00	3.472.132,51	
2030		1.046.690,62	386.124,14	541.194,15	1.974.008,91	
2031		1.047.484,20	386.521,59	542.858,46	1.976.864,24	
2032		1.048.261,27	386.491,18	544.522,51	1.979.274,96	
2033		1.049.021,75	387.323,17	546.259,60	1.982.604,52	
Total		63.365.755,52	23.810.936,97	19.988.482,91	107.165.175,39	107.165.175,39

R. Guararapes, 1664 - Brooklin - 04561-003 - São Paulo - SP - Fone/Fax: +55 11 5103.2013 - bbengenharia@bbengenharia.com.br - www.bbengenharia.com.br

27.3.1. Perfil Geral dos Investimentos

O sistema de abastecimento de água é o que demandará os maiores investimentos, representando 59,1% do total de investimentos previsto no plano. Além disso, receberá boa parte dos 18,7% dos investimentos previstos nos programas de gestão, principalmente aqueles relacionados ao Controle e Redução de Perdas.

Já os investimentos no sistema de esgotamento sanitário representam 22,2% do total de investimentos previsto no plano.

As necessidades hoje existentes, frente às metas estabelecidas fazem com que a maior parte dos investimentos sejam feitos no curto prazo, com 53,5%. Nas etapas seguintes a distribuição é de 19,0% a médio prazo e 27,4% a longo prazo.

Nos gráficos que se seguem é possível visualizar o perfil e a distribuição percentual destes investimentos.

Gráfico 12 - Perfil Geral dos Investimentos.

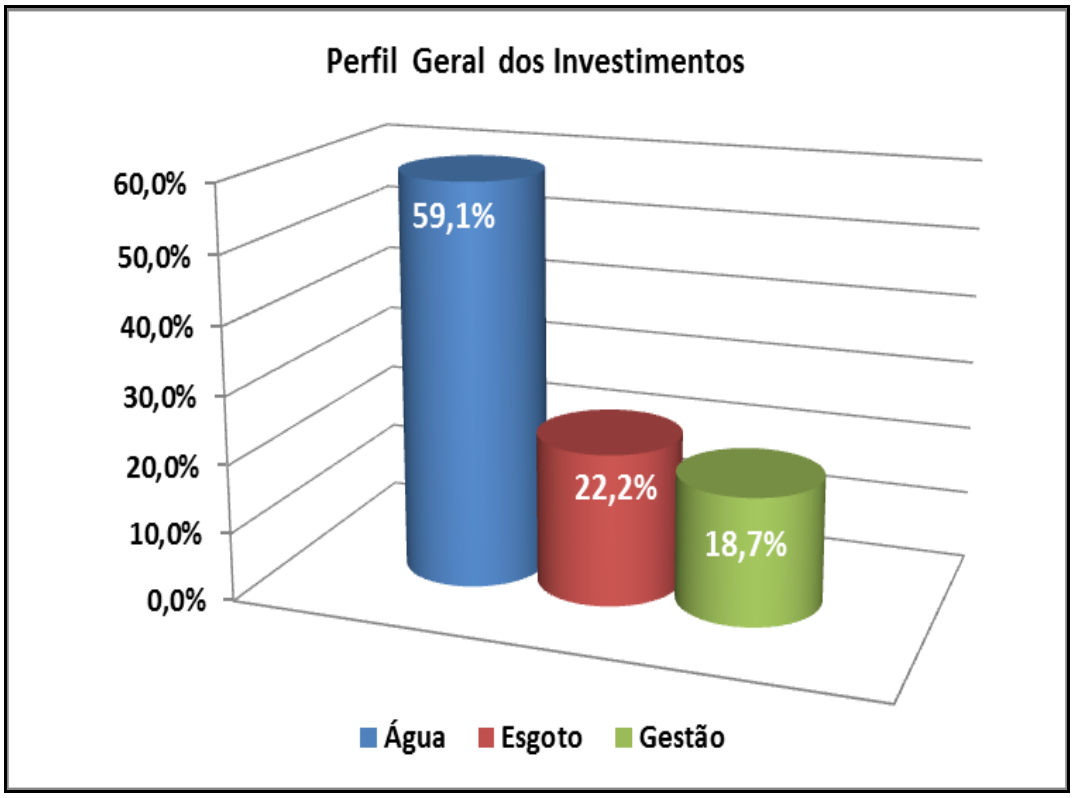
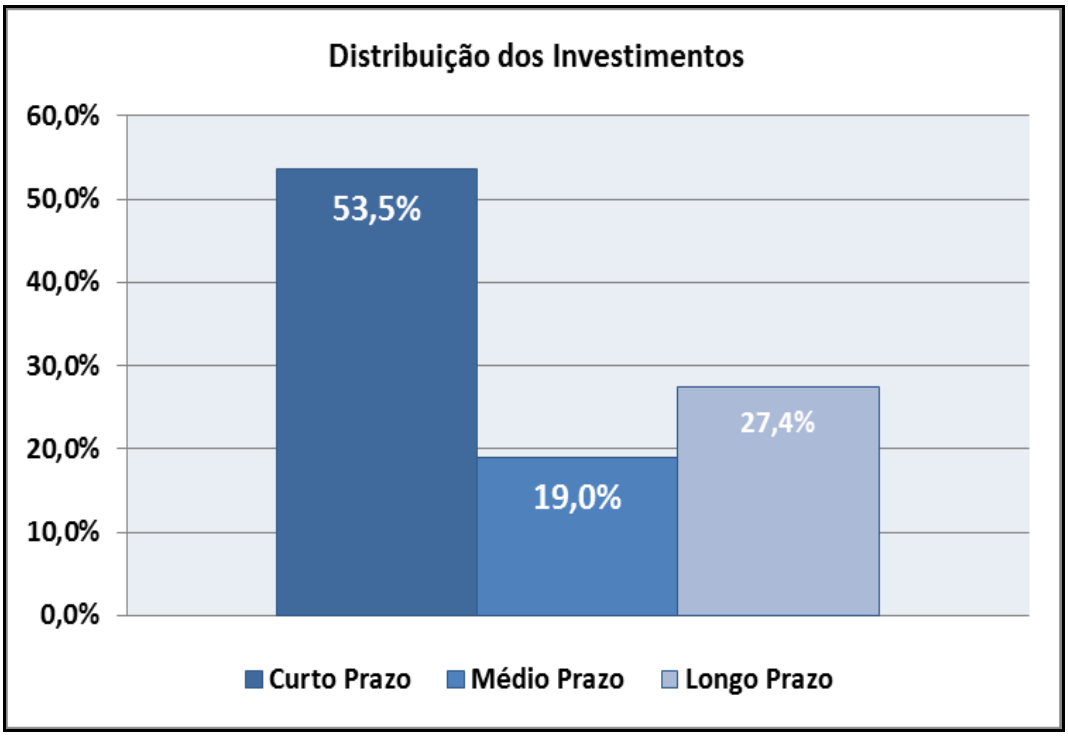


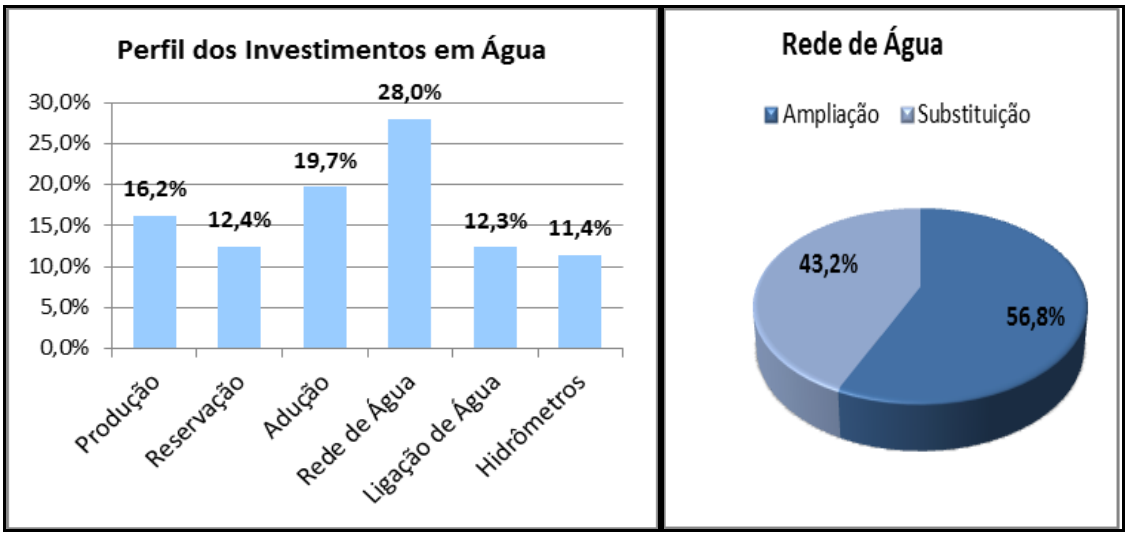
Gráfico 13 - Distribuição dos Investimentos.



27.3.2. Perfil dos Investimentos no SAA

Dos investimentos no SAA a maior parcela, 33%, se refere às redes de distribuição, sendo que 43,8% são para ampliação do abastecimento e acompanhamento do crescimento vegetativo da população atendida; o restante, 56,2% do total de rede previsto, é para troca das tubulações que se encontram em má qualidade, como no caso das tubulações cimento amianto e substituições periódicas, de modo a manter a qualidade da rede. Estas ações são necessárias para garantir o atendimento das metas de redução de perdas e estão representadas nos gráficos a seguir.

Gráfico 14 - Perfil dos Investimentos no Sistema de Abastecimento de Água.



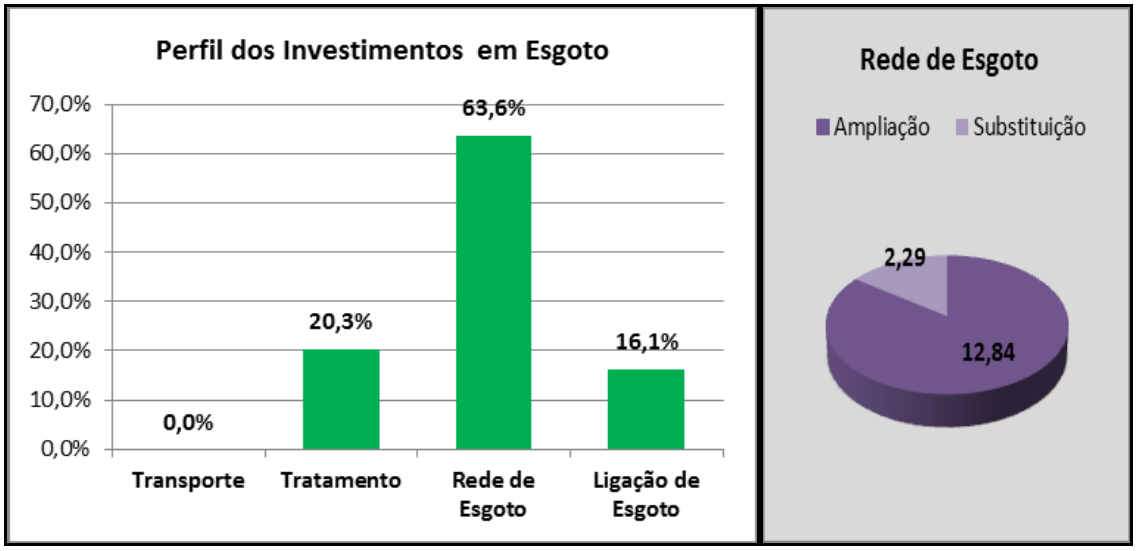
27.3.3. Perfil dos Investimentos no SES

O perfil dos investimentos no SES indica a boa situação do município, do ponto de vista do transporte e tratamento dos esgotos, que já possui uma ETE e possui a maior parte dos interceptores implantados.

A maior parcela dos investimentos será destinada à rede de esgotamento, cerca de 63,6%, seguido de 20,3% referente ao tratamento em e 16,1% referente a ligações de esgoto. Estas ações irão assegurar o atendimento das metas de cobertura e tratamento de esgoto previstas no presente plano.

Os gráficos adiante apresentam o perfil dos investimentos no SES.

Gráfico 15 - Perfil dos Investimentos em Esgoto.



R. Guararapes, 1664 - Brooklin - 04561-003 - São Paulo - SP - Fone/Fax: +55 11 5103.2013 - bbengenharia@bbengenharia.com.br - www.bbengenharia.com.br

28. PREVISÃO DE RECEITAS E DESPESAS DOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO

28.1. PREVISÃO DE RECEITAS

A previsão das receitas ao longo do período do plano foi realizada considerando-se os seguintes critérios:

a) Receita Operacional Direta:

Corresponde à receita obtida com a aplicação das tarifas de água e de esgoto. Para previsão das receitas diretas ao longo do período do plano foram adotadas as seguintes tarifas médias.

- Tarifa média de água: R$ 1,72 /m³ (2012);
- Relação entre a tarifa de esgoto e a tarifa de água: 84%;
- Tarifa média de esgoto: R$ 1,72 /m³.

b) Receita Operacional Indireta:

Corresponde à receita obtida com cobrança de serviços prestados aos usuários. Para apuração das receitas indiretas foram considerados os seguintes critérios:

- Água: 1,8 % sobre o valor da receita direta de água;
- Esgoto: 1,2 % sobre o valor da receita direta de esgoto.

c) Índice de Evasão de Receitas:

O faturamento anual obtido pela operadora dos serviços de água e esgoto sofre interferência direta pelo nível de inadimplência existente no município, que é medida pelo Índice de Evasão de Receitas, codificado como IN029 pelo SNIS.

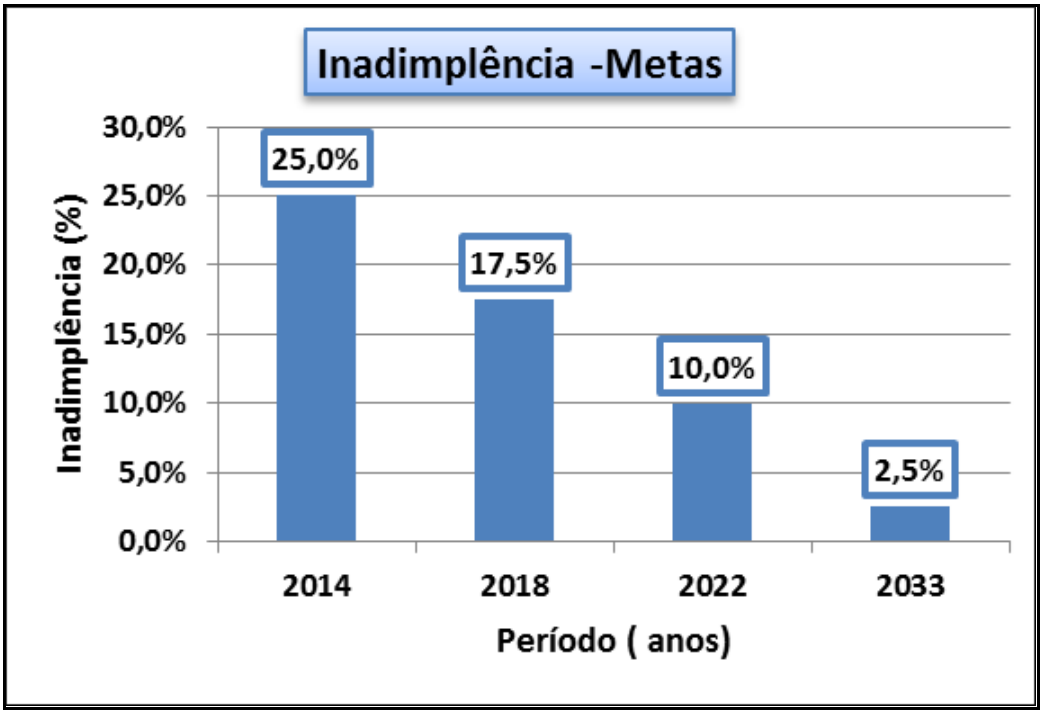
Deste modo, é fundamental que haja um plano de gestão comercial que estabeleça metas para que o nível de inadimplência se mantenha dentro de valores aceitáveis ao longo do período do plano.

No caso do município de Várzea Paulista, a inadimplência atual é considerada elevada (25%). Deste modo faz-se necessária uma gestão comercial contínua para que o nível de inadimplência

seja reduzido, aumentando com isso a arrecadação do sistema. Para tanto, é necessário que se estabeleçam metas a serem alcançadas ao longo do período do plano.

Tendo em conta os aspectos acima, para fins de previsão de faturamento assumiu-se um valor de inadimplência inicial de 25% com metas de redução ao longo do período do plano conforme indicado no gráfico a seguir.

Gráfico 16 - Metas de Redução da Inadimplência.



28.2. PREVISÃO DE DESPESAS

Para a previsão da evolução das despesas de exploração dos serviços de água e esgoto, ao longo do período do plano, foram adotados parâmetros específicos para cada um dos componentes destas despesas, quais sejam; pessoal, produtos químicos, energia elétrica e serviços de terceiros. Os critérios adotados para cada um destes parâmetros são apresentados a seguir:

a) Pessoal Próprio:

As despesas com pessoal serão apuradas com base no custo unitário médio atual por empregado próprios, expresso em R$/ano x empregado, que será mantido constante ao longo do período do plano. A variação das despesas com pessoal próprio será função da quantidade de empregados existentes em cada período.

O valor apurado para Várzea Paulista com os dados do SNIS 2012 foi de R$ 136.655,88.

b) Produtos Químicos:

O parâmetro da avaliação das despesas com produtos químicos será o custo unitário por m³ tratado de água e esgoto, apurado com base nos dados atuais, sendo mantido constante ao longo do período do plano. Com base nos dados do SNIS 2012, o valor deste parâmetro é de R$ 123,49 m³.

c) Energia Elétrica:

Para a energia elétrica, considerou-se o custo unitário por m³ processado, representado pelo volume produzido de água e pelo volume coletado de esgoto, tendo em conta que são dependentes de bombeamentos. O parâmetro apurado com base no SNIS 2012 foi R$ 292,49/m³ processado.

d) Serviços de Terceiros:

Com relação às despesas com serviços de terceiros levou-se em conta a sua relação com a manutenção dos sistemas, tendo sido considerado como referência de variação as extensões de rede de água e de esgoto. O parâmetro apurado com base no SNIS 2012 foi R$ 4.774,31/Km de rede de água e esgoto.

e) Metas de Redução de Despesas:

Tendo se em conta que o plano de saneamento tem um horizonte de 20 anos, é razoável que sejam estabelecidas metas para a redução das despesas de exploração dos sistemas, o que

abrirá oportunidades de otimização dos processos que compõem a operação e a manutenção dos sistemas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário.

As metas propostas são:

- Redução de 5% das despesas até 2023;
- Redução de 10% das despesas até 2033.

R. Guararapes, 1664 - Brooklin - 04561-003 - São Paulo - SP - Fone/Fax: +55 11 5103.2013 - bbengenharia@bbengenharia.com.br - www.bbengenharia.com.br

29. ANÁLISE ECONÔMICO-FINANCEIRA

A análise econômico-financeira foi elaborada através de um balanço simplificado, que tem como objetivo mostrar as relações entre despesas, receitas e investimentos, no qual não foram consideradas as despesas financeiras, e um fluxo de caixa do projeto, no qual estas despesas foram consideradas.

29.1. BALANÇO SIMPLIFICADO

Com base nas receitas, despesas e investimentos apurados nos itens anteriores foi possível elaborar um balanço simplificado do plano conforme apresentado no quadro que se segue.

Quadro 7 - Balanço Simplificado.

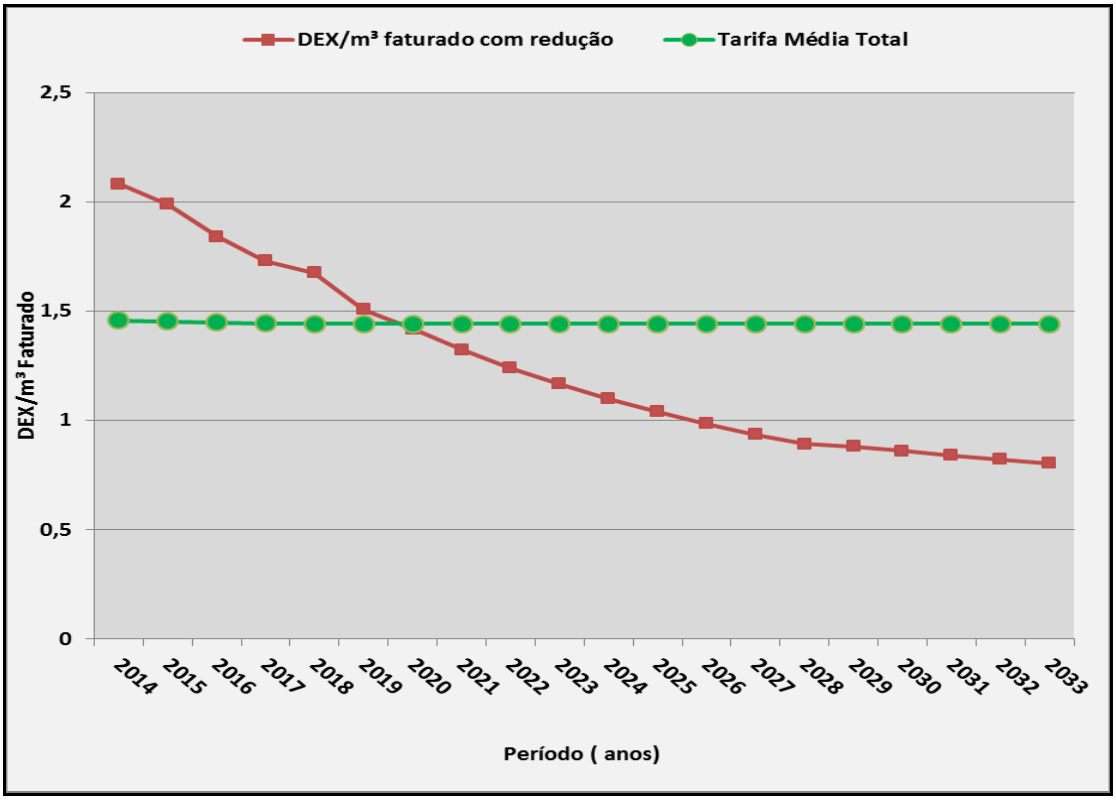
Período	Despesas (R$)	Investimentos em Água (R$)	Investimentos em Esgoto (R$)	Investimentos em Programas (R$)	Investimentos Totais (R$)	Receita (R$)	Resultado (R$)
Curto Prazo	78.231.717	40.263.227	12.476.838	10.074.823	62.814.887	109.062.765	-31.983.840
Médio Prazo	157.979.523	16.656.493	9.401.980	6.906.930	32.965.403	279.993.200	89.048.273
Longo Prazo	76.373.623	6.446.035	1.932.119	3.006.731	11.384.885	158.472.792	70.714.284
Total	312.584.863	63.365.756	23.810.937	19.988.483	107.165.175	547.528.756	127.778.718

Com base nas premissas adotadas no plano, tem-se:

- O resultado operacional bruto (receita-despesa) foi positivo em todos os períodos do plano, com valor global da ordem de R$ 235 milhões correspondente a 43% da receita bruta, auferida no período do plano;
- O resultado do plano, considerando os investimentos necessários, foi negativo nos primeiros períodos do plano, por conta dos elevados investimentos nestes períodos. Entretanto, nos demais períodos os resultados são positivos, conforme se pode observar no gráfico abaixo onde, a partir de 2020 o DEX/m³ se torna menor que a tarifa média.

O resultado final foi de R$ 127,8 milhões, correspondente a um Valor Presente Líquido (VPL) de R$ 7,8 milhões, considerando-se uma taxa de desconto de 12%.

Gráfico 17 - Evolução do DEX/m³ por faturado e da Tarifa Média.



29.2. FLUXO DE CAIXA DO PLANO

Para análise do fluxo de caixa do plano foram consideradas as seguintes despesas financeiras:

- Incidentes Sobre a Receita Bruta:

- PIS: 1,65%;
- COFINS: 7,60%;
- TOTAL (PIS+COFINS): 9,25%.

Além dos impostos foi considerado o efeito da inadimplência, conforme critério apresentado anteriormente.

- Incidentes Sobre a Receita Líquida:

- Repasse à Agência Reguladora: 0,4%.

- Incidentes Sobre o Lucro:

- Imposto de Renda: 24%;
- CSLL: 10%;

Foram ainda adotados os seguintes critérios:

- Taxa de Desconto de 12%;
- Considerou-se a depreciação dos investimentos ao longo do período do plano;
- Não foram consideradas amortizações.

Os resultados do fluxo de caixa, com a aplicação destas deduções financeiras são apresentados no quadro a seguir.

Quadro 8 - Fluxo de Caixa do Projeto.

Período	Receita Bruta (R$)	Lucro Operacional (LAJIDA)	IR & CSSL	Investimentos Sistema de Água	Investimentos Sistema de Esgoto	Programas de Gestão	Resultado do Fluxo de Caixa
	R$	R$	R$	R$	R$	R$	R$
Curto Prazo	103.775.400	13.671.909	-2.584.544	-38.388.184	-9.995.095	-8.998.324	-46.294.238
Médio Prazo	117.080.170	24.078.418	-3.012.613	-7.939.392	-8.885.499	-3.545.569	695.344
Longo Prazo	389.295.028	138.790.277	-18.664.574	-17.038.179	-4.930.344	-7.444.589	90.712.591
Total	610.150.598	176.540.603	-24.261.731	-63.365.756	-23.810.937	-19.988.483	45.113.697
VPL	237.074.447	52.696.018	-8.000.225	-43.426.813	-14.495.307	-11.476.800	-24.703.127

Obs. LAJIDA: Lucros antes de juros, impostos, depreciação e amortização.

Da análise do fluxo de caixa ao longo do período do plano, podem ser obtidas as seguintes informações:

- O lucro operacional (LAJIDA) resultante do plano é de R$ 176.540.603,00 a valores presentes;
- Os resultados do fluxo de caixa são negativos no curto prazo, tornando-se positivos nos demais períodos, garantindo um resultado final positivo no final de 20 anos, que é o horizonte do plano. O VPL resultante é negativo - R$ 24.703.127,00;
- A TIR (taxa interna de retorno) do plano calculada é de 5,2%. Este valor pode ser considerado baixo, quando se leva em conta, por exemplo, que o valor mínimo de 8%, exigido pelo BNDES, até pouco tempo atrás, para financiar projetos de infraestrutura.

Estes resultados mostram a viabilidade econômico-financeira do plano, quando se considera a utilização exclusiva de recursos próprios para financiar a totalidade dos investimentos previstos. As possíveis fontes de financiamento foram apresentadas no Capítulo VI.

R. Guararapes, 1664 - Brooklin - 04561-003 - São Paulo - SP - Fone/Fax: +55 11 5103.2013 - bbengenharia@bbengenharia.com.br - www.bbengenharia.com.br

CAPÍTULO XI – GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS (LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS)

30. MODELO DE GESTÃO DOS SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Neste capítulo são abordadas as questões institucionais e os instrumentos de planejamento e gestão dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, aplicáveis ao município de Várzea Paulista, visando ao atendimento da Política Nacional de Saneamento Básico.

A Lei Federal nº 11.445/2007 estabelece, no Art. 2º, os princípios fundamentais da prestação de serviços de drenagem urbana e manejo de águas pluviais onde destacam-se:

- Universalidade do acesso;
- Integralidade, atendimento das necessidades da população e maximização dos resultados;
- Disponibilidade, em todas as áreas urbanas;
- Articulação com as políticas de desenvolvimento urbano e regional;
- Eficiência e sustentabilidade econômica;
- Integração das infraestruturas e serviços com a gestão eficiente dos recursos hídricos.

A gestão dos serviços de resíduos sólidos no município deve partir de uma visão mais integrada do ambiente urbano e das relações entre os sistemas que o compõem. Este trabalho exige o planejamento e desenvolvimento de estratégias para o gerenciamento de diversos aspectos abordados no presente documento.

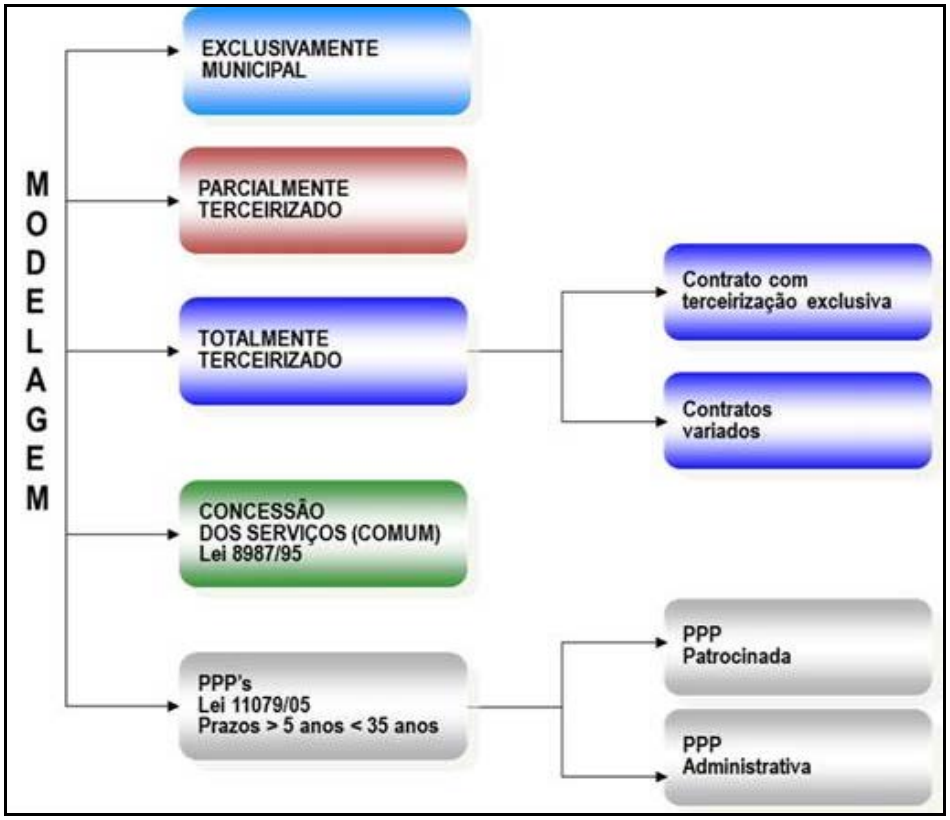
Em grande parte dos municípios brasileiros não há uma estrutura organizacional específica responsável pela gestão dos serviços resíduos sólidos, gerando uma falta de autonomia administrativa e financeira, e causando uma fragmentação excessiva das ações relacionadas a este tipo de infraestrutura.

É recomendável que o titular da prestação de serviços, institua no município uma estrutura organizacional específica para a gestão do tema de Resíduos Sólidos como forma de garantir que as ações definidas no PMSB com seus respectivos desdobramentos, tenham continuidade e possam atender de forma sustentável às necessidades do município. Na composição desta estrutura é muito importante respeitar as seguintes premissas: caráter tecnicista na composição da equipe, envolvimento e articulação com demais temas de desenvolvimento urbano como

R. Guararapes, 1664 - Brooklin - 04561-003 - São Paulo - SP - Fone/Fax: +55 11 5103.2013 - bbengenharia@bbengenharia.com.br - www.bbengenharia.com.br

zoneamento, habitação, abastecimento de água, esgotamento sanitário, meio ambiente, etc. É igualmente importante, que esta estrutura organizacional tenha um caráter de gestão e planejamento, para que possa atender às demandas a que se destina.

No que se relaciona à modelagem desta estrutura de gestão dos serviços de manejo e disposição final de resíduos sólidos no município, levando-se em conta a necessidade de viabilizar soluções do ponto de vista técnico e econômico, algumas alternativas podem ser estudadas, conforme apresentadas na figura a seguir.



Fonte: BNDS.

Figura 205 - Modelo de Gestão.

Algumas dessas alternativas exploram parcerias com o setor privado, seja na forma meramente de terceirização de serviços, seja na forma de concessão, seja na forma de Parcerias Público Privadas (PPPs). Com exceção do modelo de concessão plena, todos os outros modelos

R. Guararapes, 1664 - Brooklin - 04561-003 - São Paulo - SP - Fone/Fax: +55 11 5103.2013 - bbengenharia@bbengenharia.com.br - www.bbengenharia.com.br

possíveis exigem do município a composição de uma estrutura de gestão capaz de articular e conduzir os programas relacionados no presente instrumento.

É importante também, considerar sempre que pertinente, a formação de consórcios públicos, como mecanismos de viabilização de algumas ações que são propostas no plano.

R. Guararapes, 1664 - Brooklin - 04561-003 - São Paulo - SP - Fone/Fax: +55 11 **5103.2013** - **bbengenharia@bbengenharia.com.br** - **www.bbengenharia.com.br**

31. MODELO TECNOLÓGICO PARA MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

No presente plano de saneamento são estabelecidas metas especificas para atendimento das diretrizes, conceitos e princípios fundamentados na Política Nacional de Resíduos Sólidos, estabelecida na Lei nº 12305/10, regulamentada pelo Decreto nº 7404/10.

Buscando o atendimento do referido dispositivo legal, com o devido embasamento científico, recorreu-se no presente trabalho à adoção de métodos, técnicas e processos que considerem as peculiaridades locais e regionais, além da utilização de uma série de particularidades diagnosticadas no município.

As definições adotadas no presente trabalho embasaram-se também na análise de alternativas de modelos tecnológicos atuais observados em diversas partes do mundo, notadamente no que diz respeito aos processos de redução e tratamento dos resíduos que incluem processos de incineração, pirólise, gaseificação, plasma e biogás de aterro.

O quadro a seguir, adaptada de FEAM (2012) resume as vantagens e desvantagens dos processos supracitados.

Quadro 9 - Processos tecnológicos relacionados a limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

TECNOLOGIA	VANTAGENS	DESVANTAGENS
Incineração	- redução do volume e massa dos resíduos; - destruição completa da maioria dos resíduos orgânicos perigosos; - recuperação de energia (elétrica e/ou vapor d'água), que pode permitir a redução de custos operacionais.	- custo elevado de implantação e operação, devido principalmente aos controles ambientais; - necessidade de mão de obra qualificada; - maiores receios da sociedade de riscos à saúde devido às emissões de dioxinas, em relação às outras tecnologias.
Pirólise	- possibilidade de modularidade das plantas industriais conforme demandas locais; - desvinculação da produção de eletricidade, pois combustíveis resultantes podem ser transportados até as centrais termelétricas; - menor emissão de poluentes atmosféricos, em relação à incineração;	- heterogeneidade dos RSU dificulta o controle de variáveis operacionais; - tecnologia não consolidada em escala comercial; - processo mais lento que a incineração e com maior consumo de combustível auxiliar;

Quadro 9 - Processos tecnológicos relacionados a limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos (continuação).

TECNOLOGIA	VANTAGENS	DESVANTAGENS
Pirólise	- redução do volume de resíduos a ser disposto (cerca de 95%); - possibilidade de utilização de combustível auxiliar de baixo custo (como biomassa ou biogás); - sistema de alimentação automático (contínua) ou semiautomático (em batelada); - presença de queimadores auxiliares.	- elevado custo operacional e de manutenção; - constante trabalho de limpeza no sistema de alimentação de combustível auxiliar (exceto para gás natural); - elevado custo de tratamento dos efluentes gasosos e líquidos.
Gaseificação	- as cinzas e o carbono residual permanecem no gaseificador, diminuindo assim a emissão de particulados; - alta eficiência térmica, variando de 60% a 90%, conforme o sistema implementado; - associada a catalisadores, como alumínio e zinco, a gaseificação aumenta a produção de H2 e CO (gás combustível) e diminui a produção de CO2; - a taxa de gaseificação pode ser facilmente monitorada e controlada.	- o resíduo deve estar limpo, sem a presença, por exemplo, de terras; - potencial de fusão das cinzas a temperatura acima de 900°C, que pode aumentar corrosão do equipamento; - o alcatrão formado durante o processo de gaseificação, se não completamente queimado, pode limitar as aplicações dos *syngas*(1).
Plasma	- a elevada temperatura do processo causa rápida e completa pirólise da substância orgânica, permitindo fundir e vitrificar certos resíduos inorgânicos, tornando-os similares a um mineral de lata dureza; - elevada redução de volume de resíduos, podendo ser superior a 99%.	- como a incineração, exige sofisticados sistemas de controle das emissões atmosféricas. - elevado custo de investimento; - elevado consumo energético;
Biogás de Aterro	- utilização de recursos energético de geração natural; - custos de implantação reduzidos se comparados às tecnologias de tratamento térmico e de biometanização; - modularidade das plantas industriais conforme acréscimo ou decréscimo da geração do biogás; - menor emissão de poluentes atmosféricos, em relação à incineração; - tecnologia consolidada em escala comercial.	- os aterros sanitários ocupam áreas significativas, requerendo controle ambiental e restrições de uso após o encerramento de suas atividades (passivo ambiental); - o biogás é gerado apenas pela matéria orgânica biodegradável presente nos RSU; - a produção de biogás é variável em função do volume e idade dos RSU; - a produção de biogás é variável em função do volume e idade depositados; - menor produção de energia, em relação às tecnologias de tratamento térmico e da biometanização, por tonelada de RSU.

Fonte: Aproveitamento energético de resíduos sólidos urbanos: guia de orientação para governos municipais de Minas Gerais. FEAM, 2012.

(1) Syngas: O gás de síntese ou "syngas" synthesis gas em (inglês) é uma mistura gasosa de CO, H_2 e outros gases, formado nos processos de combustão incompleta que pode ser usado para geração de energia elétrica e térmica.

R. Guararapes, 1664 - Brooklin - 04561-003 - São Paulo - SP - Fone/Fax: +55 11 5103.2013 - bbengenharia@bbengenharia.com.br - www.bbengenharia.com.br

O conhecimento das soluções acima é importante para que o município possa considerar alternativas de soluções futuras, consorciadas ou não, cabendo a necessidade de estudos mais aprofundados que levem em conta os impactos ambientais, sociais e de viabilidade econômico financeira de implantação.

Com base no diagnóstico realizado no município e na maturação das novas tecnologias atualmente no Brasil, optou-se por selecionar no presente caso, um modelo tecnológico mais simples, embasado na PNRS.

Neste contexto, o modelo tecnológico adotado para manejo de resíduos sólidos tomou como base o modelo recomendado pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA), que se baseia em uma série de diretrizes, das quais podemos destacar:

- Gerenciamento baseado na ordem de prioridades definida na Política Nacional de Resíduos Sólidos: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento e disposição final, preferencialmente em aterros regionais para obtenção de melhor escala operacional;
- Viabilidade técnica, social, econômica e ambiental das soluções;
- Integração de ações com a área de saúde, de educação, de meio ambiente, de desenvolvimento econômico;
- Gestão integrada dos resíduos sólidos, com inclusão social e formalização do papel dos catadores de materiais recicláveis;
- Recuperação de resíduos e a minimização dos rejeitos na destinação final adequada;
- Manejo diferenciado e integrado, regulado em instalações normatizadas, com adequação da rede de instalações ao porte dos municípios.

As principais medidas recomendadas para recuperação de resíduos, minimização dos rejeitos e disposição ambientalmente adequada, são:

- Separação dos resíduos domiciliares recicláveis na fonte de geração (resíduos secos e úmidos);

R. Guararapes, 1664 - Brooklin - 04561-003 - São Paulo - SP - Fone/Fax: +55 11 5103.2013 - bbengenharia@bbengenharia.com.br - www.bbengenharia.com.br

- Coleta seletiva dos resíduos secos, realizada porta a porta, com veículos que permitam operação a baixo custo, priorizando-se a inserção de associações ou cooperativas de catadores;
- Compostagem dos resíduos orgânicos (dos grandes geradores, dos resíduos verdes e progressivamente dos resíduos domiciliares orgânicos); incentivo à compostagem doméstica;
- Segregação dos Resíduos da Construção e Demolição com reutilização ou reciclagem dos resíduos de Classe A (trituráveis) e Classe B (madeiras, plásticos, papel e outros);
- Segregação dos Resíduos Volumosos (móveis, inservíveis e outros) para reutilização ou reciclagem;
- Segregação na origem dos Resíduos de Serviços de Saúde (grande parte é resíduo comum, na maioria dos municípios);
- Implantação da logística reversa com o retorno à indústria dos materiais pós-consumo (eletroeletrônicos, embalagens e outros);
- Encerramento de lixões e bota foras, com recuperação das áreas degradadas.

Para o manejo diferenciado e integrado dos resíduos sólidos, o modelo proposto pela MMA, recomenda a utilização de um conjunto de instalações normatizadas, sendo que algumas podem ser compartilhadas com outros municípios. As principais instalações recomendadas são:

- PEVs – Pontos de Entrega Voluntária (Ecopontos) para acumulação temporária de resíduos da construção e demolição, de resíduos volumosos, da coleta seletiva e resíduos com logística reversa (NBR 15.112);
- LEVs – Locais de Entrega Voluntária de Resíduos Recicláveis – contêineres, sacos ou outros dispositivos instalados em espaços públicos ou privados monitorados, para recebimento de recicláveis;
- Galpões de triagem de recicláveis secos, com normas operacionais definidas em regulamento;
- Unidades de compostagem/biodigestão de orgânicos;

- ATTs – Áreas de Triagem e Transbordo de resíduos da construção e demolição, resíduos volumosos e resíduos com logística reversa (NBR 15.112);
- Áreas de Reciclagem de resíduos da construção (NBR 15.114);
- Aterros Sanitários (NBR 13.896);
- ASPP – Aterros Sanitários de Pequeno Porte com licenciamento simplificado pela Resolução CONAMA 404/08 e projeto orientado pela nova norma (NBR 15.849);
- Aterros de Resíduos da Construção Classe A (NBR 15.113).

O modelo tecnológico adotado para o presente plano de saneamento buscou atender às diretrizes do modelo proposto pelo MMA, cabendo, entretanto, destacar os seguintes aspectos:

- Para aproveitamento da parcela orgânica dos resíduos sólidos domiciliares foi previsto a utilização de usina de compostagem, por ser uma tecnologia mais simples. Esta escolha, entretanto, não inviabiliza uma opção futura pelo uso de biodigestores, que é uma solução igualmente adequada;
- Apesar de fazer parte da Política Nacional de Resíduos Sólidos e da Política Nacional de Mudança de Clima, o aproveitamento energético do biogás proveniente dos aterros sanitários, não foi considerado no presente plano, tendo em conta que a seleção da tecnologia a ser utilizada e respectiva análise de viabilidade econômica financeira, demandam estudos mais aprofundados, que não são objeto do presente PMSB;
- O modelo proposto não impede que se façam estudos futuros, visando à utilização das novas tecnologias disponíveis, principalmente se for adotado um modelo de gestão com participação em um consórcio intermunicipal.

Todas as proposições, objetivos e metas a seguir descritos, detalham as ações de forma coerente a este modelo.

R. Guararapes, 1664 - Brooklin - 04561-003 - São Paulo - SP - Fone/Fax: +55 11 5103.2013 - bbengenharia@bbengenharia.com.br - www.bbengenharia.com.br

32. CARACTERIZAÇÃO FÍSICA DOS RESÍDUOS URBANOS DO MUNICÍPIO

O atendimento das diretrizes da Política Nacional de Resíduos Sólidos para o aproveitamento dos resíduos sólidos recicláveis e dos resíduos úmidos orgânicos passa necessariamente pelo conhecimento da composição gravimétrica dos resíduos urbanos.

Os estudos que embasaram a PNRS adotaram como referência a composição gravimétrica média do Brasil, que são provenientes "*da média de 93 estudos de caracterização física realizados entre 1995 e 2008*", conforme tabela a seguir.

Tabela 82 - Composição gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos coletados no Brasil em 2008.

RESÍDUOS	PARTICIPAÇÃO (%)	QUANTIDADE (T/DIA)
Material reciclável	31,90	58.527,40
Metais	1,90	3.486,15
Aço	1,50	2.752,22
Alumínio	0,40	733,93
Papel, papelão e tetrapak	8,70	15.959,72
Plástico total	8,90	16.329,84
Plástico filme	5,90	10.825,40
Plástico rígido	3,00	5.504,44
Vidro	1,60	2.935,70
Matéria orgânica	51,40	94.335,10
Outros	16,70	30.618,90
TOTAL	100,00	183.481,40

Fonte: IBGE (2010b) e artigos diversos.

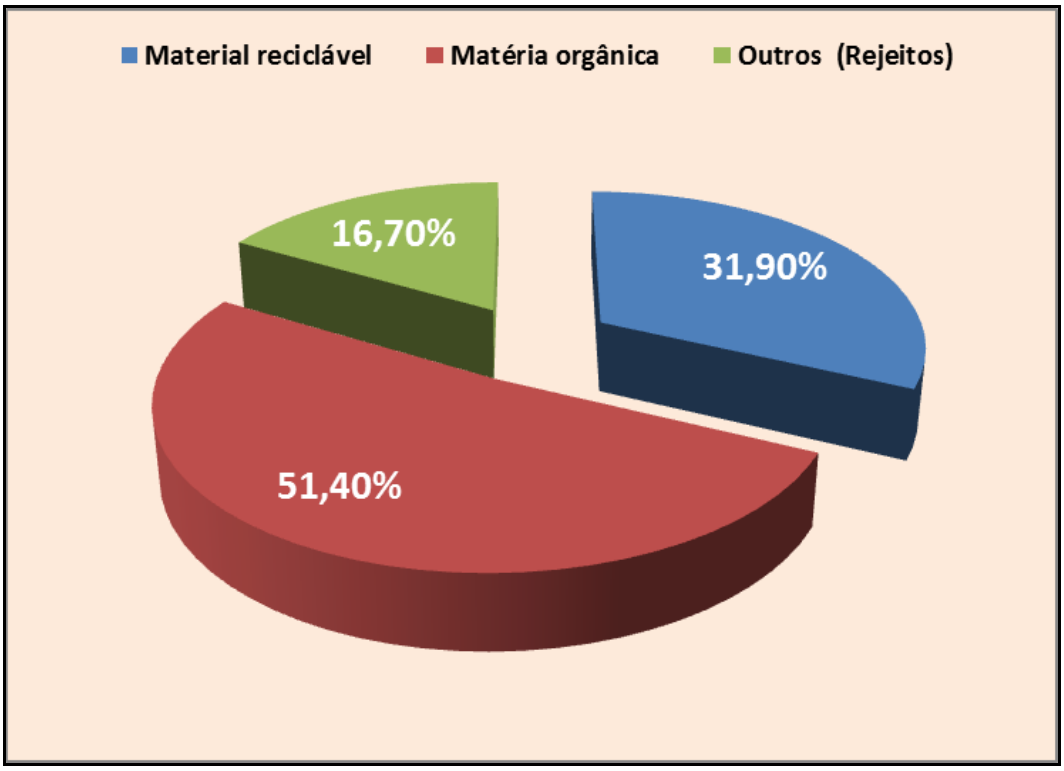
Com base nesta composição gravimétrica é possível identificar que em média, os resíduos urbanos contêm 31,9% de resíduos recicláveis (resíduos urbanos secos), e 51,4% de matéria orgânica (resíduos urbanos úmidos), que em grande parcela é composta por restos de comida.

R. Guararapes, 1664 - Brooklin - 04561-003 - São Paulo - SP - Fone/Fax: +55 11 5103.2013 - bbengenharia@bbengenharia.com.br - www.bbengenharia.com.br

O restante, 16,7%, é composto por “rejeitos”, que referem-se às parcelas contaminadas dos resíduos domiciliares, sendo: embalagens que não se preservaram secas, resíduos úmidos que não podem ser processados em conjunto com os demais, resíduos das atividades de higiene e outros tipos, segundo os estudos que embasaram o Plano Nacional de Resíduos Sólidos (MMA, 2011).

O gráfico a seguir ilustra a composição gravimétrica média típica, conforme caracterizado na PNRS.

Gráfico 18 - Composição Gravimétrica Típica dos Resíduos Sólidos Urbanos.

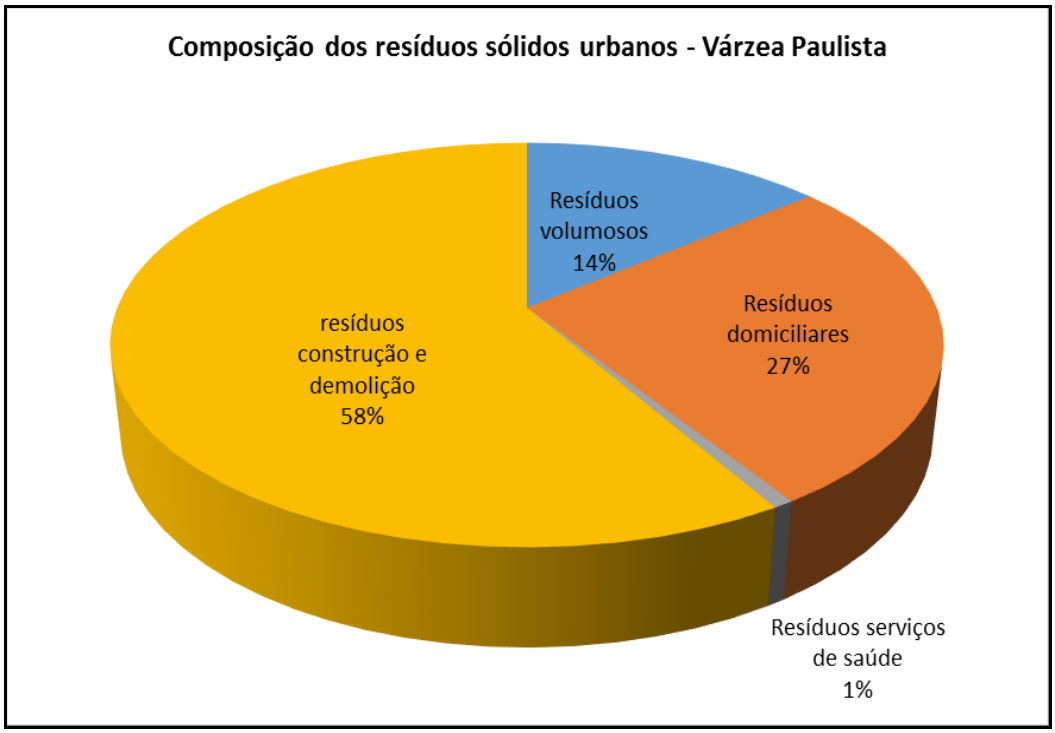


Fonte: IBGE (2010b) e artigos diversos.

De acordo com dados levantados na fase de Diagnóstico dos Sistemas, a composição dos resíduos urbanos do município de Várzea Paulista, está demonstrada no gráfico abaixo.

R. Guararapes, 1664 - Brooklin - 04561-003 - São Paulo - SP - Fone/Fax: +55 11 5103.2013 - bbengenharia@bbengenharia.com.br - www.bbengenharia.com.br

Gráfico 19 - Relação da Composição dos resíduos sólidos urbanos de Várzea Paulista.



Como o município de Várzea Paulista não possui estudo de Composição Gravimétrica, foram adotados os dados do Estudo de Composição Gravimétrica do município de Bragança Paulista/SP, realizada recentemente pela equipe da B&B Engenharia, que possui características semelhantes, tendo em vista que ambas as cidades possuem o mesmo porte e situam-se na mesma região administrativa de Campinas.

Os estudos realizados no município de Bragança Paulista/SP tiveram como objetivo determinar as características físicas dos resíduos, o que incluiu a composição física, além da determinação de outras características como: o teor de umidade destes resíduos, o peso específico e a geração per capita da população.

32.1. RESULTADOS GRAVIMETRIA BRAGANÇA PAULISTA

Os resultados dos ensaios para determinação da gravimetria, que serão adotados para o município de Várzea Paulista, são apresentados nas tabelas a seguir.

Tabela 83 - Composição Gravimétrica do município de Bragança Paulista/SP.

ESTUDO GRAVIMÉTRICO	PESO (KG)	PESO (%)
Orgânicos	30,52	36,29
Matéria orgânica + Massa Verde	30,52	36,29
Recicláveis secos	34,96	41,57
Papel/Jornais/Revistas	7,50	8,92
Papelão	5,56	6,61
Plástico maleável (sacolas, sacos, etc.)	12,38	14,72
Plástico duro (embalagens, etc.)	4,12	4,90
PET	0,54	0,64
Metais ferrosos	0,82	0,98
Alumínio	0,68	0,81
Vidros	1,02	1,21
Embalagens mistas	2,34	2,78
Demais Recicláveis	1,74	2,07
Isopor	0,42	0,50
Borracha	0,12	0,14
Madeira	0,78	0,93
Ráfia	0,42	0,50
Rejeitos	16,30	19,38
Papel higiênico/fraudas/absorventes, etc.	9,92	11,80
Tecidos/sapatos	6,32	7,51
Demais rejeitos (bituca de cigarro, etc.)	0,06	0,07
Serviços de Saúde	0,36	0,43
Outros	0,22	0,26
Lâmpada, pilhas e baterias.	0,22	0,26
TOTAL	84,10	100,0

R. Guararapes, 1664 - Brooklin - 04561-003 - São Paulo - SP - Fone/Fax: +55 11 5103.2013 - bbengenharia@bbengenharia.com.br - www.bbengenharia.com.br

Tabela 84 - Resumo da Composição Gravimétrica do município de Bragança Paulista/SP.

MATERIAL (RESUMO)	PESO (Kg)	PESO (%)
Orgânicos	30,52	36,29
Recicláveis secos	34,96	41,57
Demais Recicláveis	1,74	2,07
Rejeitos	16,30	19,38
Serviços de Saúde	0,36	0,43
Outros	0,22	0,26
TOTAL	84,10	100,0

Nos itens abaixo estão descritos o peso específico aparente, teor de umidade e geração per capita do município de Bragança Paulista, que serão adotados como valores de referência para o município de Várzea Paulista/SP.

- Peso Específico Aparente dos Resíduos:

O peso específico aparente é o peso do resíduo solto em função do volume ocupado livremente, sem compactação.

A determinação do peso específico é fundamental para o dimensionamento de equipamentos e instalações. O Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos (IBAM, 2001) orienta a utilização dos valores de 230 kg/m³ para o peso específico do resíduo domiciliar, 280 kg/m³ para os resíduos de serviços de saúde e de 1.300 kg/m³ para os resíduos da construção civil.

O peso específico do município de Bragança Paulista foi feito com base em uma amostra de 1,0 m³, antes da realização da segregação para determinar a composição gravimétrica. O valor apurado nos ensaios foi de 93,04 kg/m³. Este valor será adotado para o município de Várzea Paulista.

Este valor, quando comparado com o peso específico domiciliar sugerido pelo Manual do IBAM (230 kg/m³), é muito inferior.

- Teor de Umidade:

O teor de umidade, segundo o IBAM (2001), representa a quantidade de água presente no lixo, medida em percentual do seu peso.

Este parâmetro se altera em função das estações do ano e da incidência de chuvas, podendo variar, sendo estimado entre 40 a 60%.

O teor de umidade é uma característica importante que pode influenciar principalmente nos processos de tratamento e destinação final do lixo, como é o caso por exemplo da incineração.

O teor de umidade obtido foi de 56,25%, e será utilizado como parâmetro para o município de Várzea Paulista.

- Geração Per Capita:

De acordo com dados apresentados na etapa de Diagnóstico dos Sistemas do município de Várzea Paulista, são gerados atualmente cerca de 26,4 mil toneladas de resíduos domiciliares e de limpeza pública por ano, resultando em um coeficiente de geração per capita igual a 0,638 kg/hab.dia.

Os resultados aqui apresentados subsidiaram a determinação dos programas, projetos, ações, objetivos e metas do presente PMSB e PMGIRS.

R. Guararapes, 1664 - Brooklin - 04561-003 - São Paulo - SP - Fone/Fax: +55 11 5103.2013 - bbengenharia@bbengenharia.com.br - www.bbengenharia.com.br

33. OBJETIVOS E METAS PARA O MUNICÍPIO DE VÁRZEA PAULISTA

No presente capítulo, são abordados os objetivos e as metas referentes aos diferentes tipos de resíduos sólidos, a saber:

- Domiciliares e Públicos;
- Construção Civil;
- Serviços de Saúde;
- Volumosos;
- Verdes; e,
- Logística Reversa.

33.1. OBJETIVOS E METAS RELATIVOS AOS RESÍDUOS DOMICILIARES E PÚBLICOS

A seguir são abordados os objetivos e as metas do plano, no que se refere ao atendimento com a coleta, geração, aproveitamento e disposição final dos resíduos domiciliares e públicos.

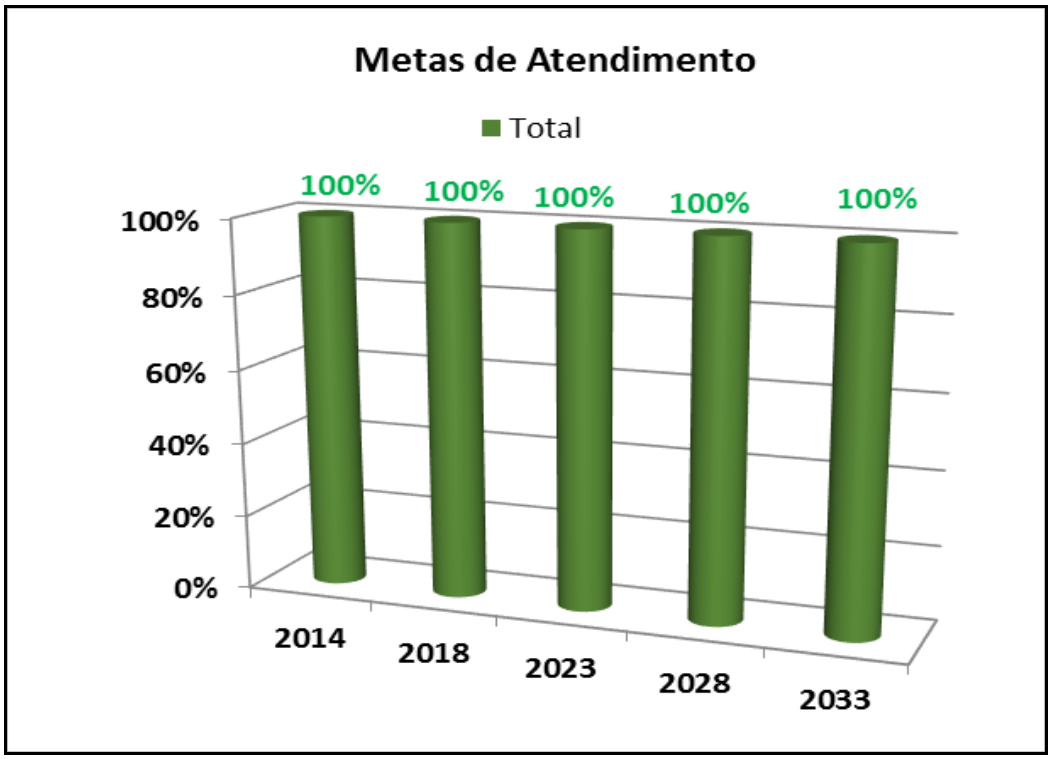
33.1.1. Atendimento com Coleta

Conforme relatado no Diagnóstico, o atendimento atual do território municipal é de 100% com os serviços de coleta de resíduos domiciliares. A meta do presente plano é que estes índices sejam mantidos em 100% durante todo o período do plano.

Da mesma forma, os serviços de limpeza pública (varrição de vias públicas e de praças, limpeza de feiras-livres), devem ser estendidos em igual proporção para estes locais.

A evolução das metas estabelecidas pode ser visualizada no gráfico a seguir.

Gráfico 20 - Metas de Atendimento com a Coleta de Resíduos Sólidos Domiciliares e Públicos.



33.1.2. Geração de Resíduos

Os Resíduos Sólidos Domiciliares (RDO) são aqueles resultantes das atividades domiciliares ou atividades comerciais cujas características sejam similares aos resíduos domiciliares.

Os Resíduos Sólidos Públicos (RPU) são resultantes das atividades de varrição, roçada, capina e raspagem de vias e logradouros públicos, desobstrução de bocas de lobo, limpeza de praias e/ou margens de rios e córregos, poda da arborização pública, e outros.

A geração dos resíduos sólidos domiciliares varia de acordo com o porte dos municípios e regiões geográficas do país, em função do vigor da atividade econômica e tamanho e renda da população.

Existem alguns estudos que buscam correlacionar a produção per capita média de resíduos sólidos domiciliares com base na faixa populacional do município. Estes estudos normalmente apresentam resultados que não são totalmente compatíveis entre si, mas são importantes como parâmetros comparativos que subsidiam a determinação das metas.

No estado de São Paulo, a CETESB têm sido a referência para este parâmetro. Na tabela a seguir são apresentadas informações referentes à geração per capita dos resíduos sólidos para o estado de São Paulo, conforme consta do "Inventário Estadual de 2013" elaborado pela CETESB.

Tabela 85 - Geração Per Capita de Resíduos Sólidos Domiciliares em Função da População Residente, Conforme Levantamento do CETESB.

FAIXA DE POPULAÇÃO (hab.)	GERAÇÃO MÉDIA (Kg/hab.dia)
Até 25.000	0,7
25.001 a 100.000	0,8
100.001 a 500.000	0,9
Maior que 500.000	1,1

Fonte: CETESB, 2013.

A geração per capita de RDO+RPU em relação à população total do município, apurada no Diagnóstico dos Sistemas é de 0,638 kg/hab.dia. Este valor mostra que a geração per capita no município de Várzea Paulista apresenta valor menor que a média estadual, o que é um dado satisfatório.

A PNRS estabelece que sejam feitos esforços para a não geração e redução dos resíduos gerados. Mesmo entendendo que o município já está, em tese, confortável em comparação com as médias apuradas pela Cetesb para o Estado de São Paulo, entende-se que seja possível, em atendimento às premissas da PNRS, empreender esforços de redução melhorando ainda mais tal indicador.

Deste modo, entendendo que as medidas a serem tomadas relativas à conscientização da população em geral, quanto à necessidade de mudanças de hábito de consumo, podem se tornar efetivas, são propostas metas de redução da geração per capita de resíduos domiciliares, como segue:

- Meta: Manter os atuais patamares de geração média de resíduos sólidos urbanos, de 0,638 kg/hab.dia no período 2014 a 2017, com posterior redução gradativa para 0,50 Kg/hab.dia em 2023, permanecendo neste patamar até o final do plano.

É importante salientar, que este é um tipo de meta sobre a qual não é possível uma atuação direta do poder público, mas sim, de forma indireta através da educação ambiental e de campanhas de orientação da população para o uso racional dos bens de consumo. Neste sentido, assume-se que estas medidas só irão produzir efeito a partir de 2017.

Os valores projetados estão apresentados na tabela a seguir:

Tabela 86 - Projeção da Geração dos Resíduos Sólidos Urbanos.

ANO	POPULAÇÃO ATENDIDA (hab)	PER CAPITA	GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS			
		Kg/ (hab.x dia)	RDO	RPU	TOTAL (t/ano)	TOTAL (t/dia)
2014	111.336	0,64	25.927	0	25.927	71,0
2015	112.833	0,64	26.275	0	26.275	72,0
2016	114.351	0,64	26.629	0	26.629	73,0
2017	115.562	0,64	26.911	0	26.911	73,7
2018	116.785	0,62	26.215	0	26.215	71,8
2019	118.022	0,59	25.502	0	25.502	69,9
2020	119.272	0,57	24.771	0	24.771	67,9
2021	120.535	0,55	24.021	0	24.021	65,8
2022	121.497	0,52	23.193	0	23.193	63,5
2023	122.459	0,50	22.349	0	22.349	61,2
2024	123.421	0,50	22.524	0	22.524	61,7
2025	124.383	0,50	22.700	0	22.700	62,2
2026	125.345	0,50	22.875	0	22.875	62,7
2027	126.070	0,50	23.008	0	23.008	63,0
2028	126.795	0,50	23.140	0	23.140	63,4
2029	127.519	0,50	23.272	0	23.272	63,8
2030	128.244	0,50	23.405	0	23.405	64,1
2031	128.969	0,50	23.537	0	23.537	64,5
2032	129.694	0,50	23.669	0	23.669	64,8
2033	130.418	0,50	23.801	0	23.801	65,2
TOTAL			483.726	0	483.726	66,3

Obs. (*) No município de Várzea Paulista os resíduos domiciliares e públicos são computados conjuntamente.

R. Guararapes, 1664 - Brooklin - 04561-003 - São Paulo - SP - Fone/Fax: +55 11 5103.2013 - bbengenharia@bbengenharia.com.br - www.bbengenharia.com.br

33.1.3. Aproveitamento dos Resíduos Sólidos

Para o atendimento dos objetivos e diretrizes da PNRS, quanto ao aproveitamento dos resíduos sólidos recicláveis secos (RSR) e dos resíduos sólidos orgânicos úmidos (RSO), é necessário o estabelecimento de processos de coleta seletiva para a segregação das parcelas reciclável, orgânica e dos rejeitos, devendo atender a 100% da população do município.

A coleta seletiva deverá ser feita prioritariamente em contêineres, prevendo o Sistema Binário de coleta de RSD, com contêineres para resíduo seco reciclável e contêineres para resíduos orgânicos. Este procedimento ainda não está implantado no município de Várzea Paulista, visto que o município não possui um Sistema de Coleta Seletiva implantado e regularizado. Vale ressaltar que a Prefeitura Municipal já contratou um Plano Diretor de Coleta Seletiva, no qual estarão propostas as metas de planejamento, além da realização do Estudo de Composição Gravimétrica do município.

Como oportunidade de melhoria, sugere-se a médio prazo a implantação do Sistema Tríplice de coleta de RSD, com contêineres para cada uma das parcelas dos RSD: resíduo seco reciclável, resíduos orgânicos úmidos e rejeitos.

De maneira progressiva a coleta seletiva deverá ser estendida aos resíduos recicláveis em suas parcelas específicas, basicamente papel, plástico, metal e vidro, devendo-se prever contêineres próprios para cada uma destas parcelas.

O atendimento das metas não será possível exclusivamente com a coleta seletiva, por este motivo, é necessária a implantação de uma Unidade de Triagem que receba também os resíduos da coleta comum. Na unidade de triagem é feita a separação manual dos diversos componentes dos resíduos que serão divididos em grupos, de acordo com a sua natureza: matéria orgânica, materiais recicláveis, rejeitos e resíduos sólidos específicos.

Idealmente recomenda-se que os resíduos recicláveis não sejam submetidos à compactação durante os processos de coleta e transporte visando facilitar o processo de triagem e encaminhamento à reciclagem.

Serão tratados a seguir, de forma isolada, os resíduos sólidos secos e orgânicos.

33.1.4. Aproveitamento dos Resíduos Sólidos Secos Recicláveis

Para atendimento a esta premissa, serão estabelecidas metas para aproveitamento dos resíduos potencialmente recicláveis, que correspondem, segundo parâmetro adotado, a 43,64% do total dos resíduos sólidos urbanos.

Como o município ainda não possui um Sistema de Coleta Seletiva implantado e efetivo, foram estabelecidas metas de aumento progressivo do aproveitamento do material seco reciclável, de modo que, se atinja:

- 40% até 2018;
- 60% até 2023; e,
- 100% até 2028.

No gráfico e tabela a seguir, são apresentadas as metas de reciclagem e a evolução dos quantitativos dos resíduos secos reciclados, bem como, as parcelas que serão encaminhadas ao aterro sanitário.

Gráfico 21 - Metas de Aproveitamento dos Resíduos Secos Recicláveis.

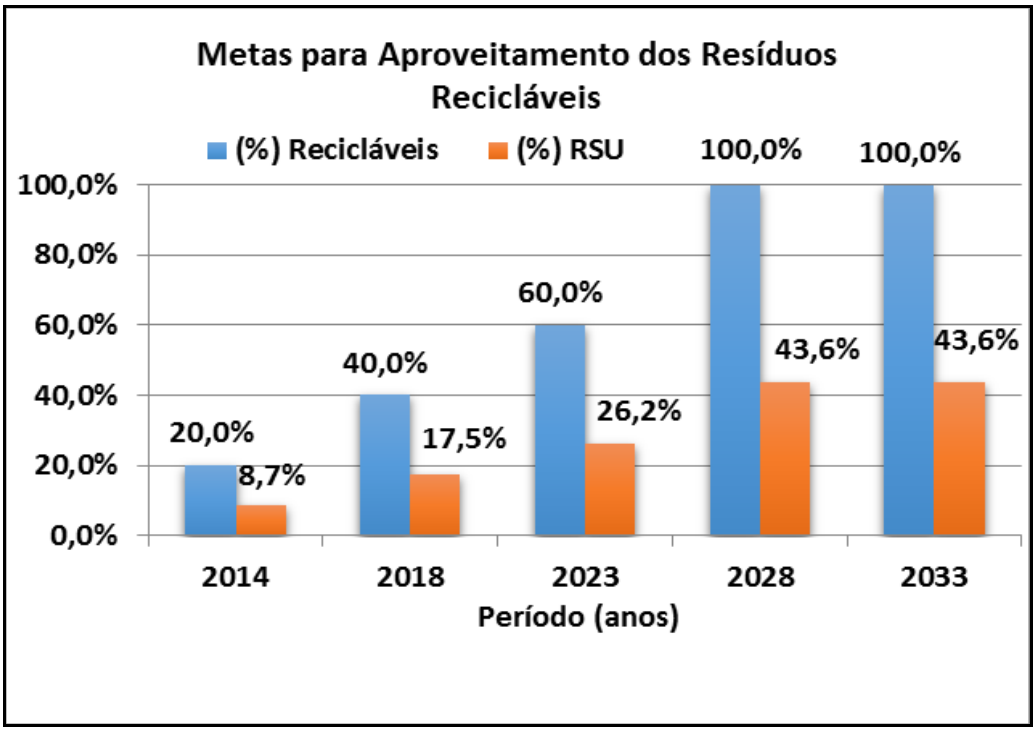


Tabela 87 - Projeção das Quantidades de Resíduos Coletados e Reciclados.

Ano	Resíduos Sólidos Coletados (t)		Resíduos Sólidos Reciclados			Resíduos para Disposição no Aterro			
	Total	Reciclável	(% do Recicl.)	(% Total)	(t)	(% Recicl.)	(% de Redução)	(t/dia)	(t/ano)
2014	25.927	11.314	20,0%	8,73%	2.263	80,00%	8,73%	65	23.664
2015	26.275	11.467	24,0%	10,47%	2.752	76,00%	10,47%	64	23.523
2016	26.629	11.621	28,0%	12,22%	3.254	72,00%	12,22%	64	23.375
2017	26.911	11.744	32,0%	13,96%	3.758	68,00%	13,96%	63	23.153
2018	26.215	11.440	40,0%	17,46%	4.576	60,00%	17,46%	59	21.639
2019	25.502	11.129	44,0%	19,20%	4.897	56,00%	19,20%	56	20.605
2020	24.771	10.810	48,0%	20,95%	5.189	52,00%	20,95%	54	19.582
2021	24.021	10.483	52,0%	22,69%	5.451	48,00%	22,69%	51	18.570
2022	23.193	10.121	56,0%	24,44%	5.668	44,00%	24,44%	48	17.525
2023	22.349	9.753	60,0%	26,18%	5.852	40,00%	26,18%	45	16.497
2024	22.524	9.830	68,0%	29,68%	6.684	32,00%	29,68%	43	15.840
2025	22.700	9.906	76,0%	33,17%	7.529	24,00%	33,17%	42	15.171
2026	22.875	9.983	84,0%	36,66%	8.386	16,00%	36,66%	40	14.490
2027	23.008	10.041	92,0%	40,15%	9.237	8,00%	40,15%	38	13.770
2028	23.140	10.098	100,0%	43,64%	10.098	0,00%	43,64%	36	13.042
2029	23.272	10.156	100,0%	43,64%	10.156	0,00%	43,64%	36	13.116
2030	23.405	10.214	100,0%	43,64%	10.214	0,00%	43,64%	36	13.191
2031	23.537	10.271	100,0%	43,64%	10.271	0,00%	43,64%	36	13.265
2032	23.669	10.329	100,0%	43,64%	10.329	0,00%	43,64%	37	13.340
2033	23.801	10.387	100,0%	43,64%	10.387	0,00%	43,64%	37	13.414
Total	483.726	211.098			136.951				346.775

33.1.5. Aproveitamento dos Resíduos Sólidos Orgânicos

Conforme adotado, 36,29% dos resíduos sólidos são constituídos de material orgânico, que não é removido na reciclagem convencional. Este material é responsável pela produção do chorume e dos gases nos aterros sanitários, mediante a decomposição natural da matéria orgânica.

É objetivo da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), reduzir a parcela orgânica úmida que vai para os aterros sanitários, bem como aproveitar o potencial deste material para a produção de compostos orgânicos para fins de uso na agricultura, jardinagem, geração de

energia, etc. Neste sentido, uma das diretrizes da PNRS é *"Induzir a compostagem, o aproveitamento energético do biogás gerado, ou em biodigestores ou em aterros sanitários, e o desenvolvimento de outras tecnologias visando à geração de energia a partir da parcela úmida de RSU coletados".*

A PNRS recomenda também que se tomem medidas para "*Implementar melhorias na segregação da parcela úmida dos RSU (domiciliares e comerciais, feiras, CEASAS, grandes geradores e outros), de forma a propiciar a obtenção de uma fração orgânica de melhor qualidade, otimizando o seu aproveitamento quer seja para utilização de composto para fins agrícolas e de jardinagem ou para fins de geração de energia."*

Para atendimento aos objetivos de compostagem e aproveitamento energético a partir dos resíduos orgânicos, serão necessárias medidas para a implantação de Coleta Seletiva específica para resíduos úmidos, Unidades de Compostagem e/ou Unidades de Recuperação Energética. Todas estas medidas exigirão estudos técnicos e econômicos detalhados, levando-se em conta disponibilidade de mercado, custos de implantação e operação, as possíveis fontes de receitas, etc.

Considerando-se a complexidade da implantação e operacionalização destas medidas, é recomendável que sejam analisadas e implementadas no âmbito de um Consórcio intermunicipal, que, aliás, é uma das recomendações da PNRS (Art.18), o que facilita a obtenção de recursos federais.

Nas condições estabelecidas pela Lei nº 12.305/2010, só poderão ser encaminhados para disposição em aterros sanitários a parcela dos resíduos para os quais, não haja possibilidade de reaproveitamento ou reciclagem, que em outras palavras significa que, "TODOS" os resíduos orgânicos deverão ser aproveitados para compostagem e/ou geração de energia. O atendimento deste objetivo só poderá ser alcançado na íntegra em longo prazo, por isto, foram estabelecidas metas progressivas para que seja possível realizar os estudos de viabilidade necessários.

No presente Plano de Saneamento serão previstas metas para que o aproveitamento integral da parcela orgânica de resíduos sólidos em 100% ocorra em 20 anos, no horizonte do PMGIRS.

Para atendimento destas metas será necessário a implantação de uma Usina de Compostagem, que foi prevista para 2018. Com a implantação da Usina, a recomendação é que se inicie o

processo a partir dos resíduos orgânicos provenientes dos grandes geradores, posteriormente dos resíduos verdes e progressivamente dos resíduos domiciliares orgânicos. É recomendável também o incentivo à compostagem doméstica.

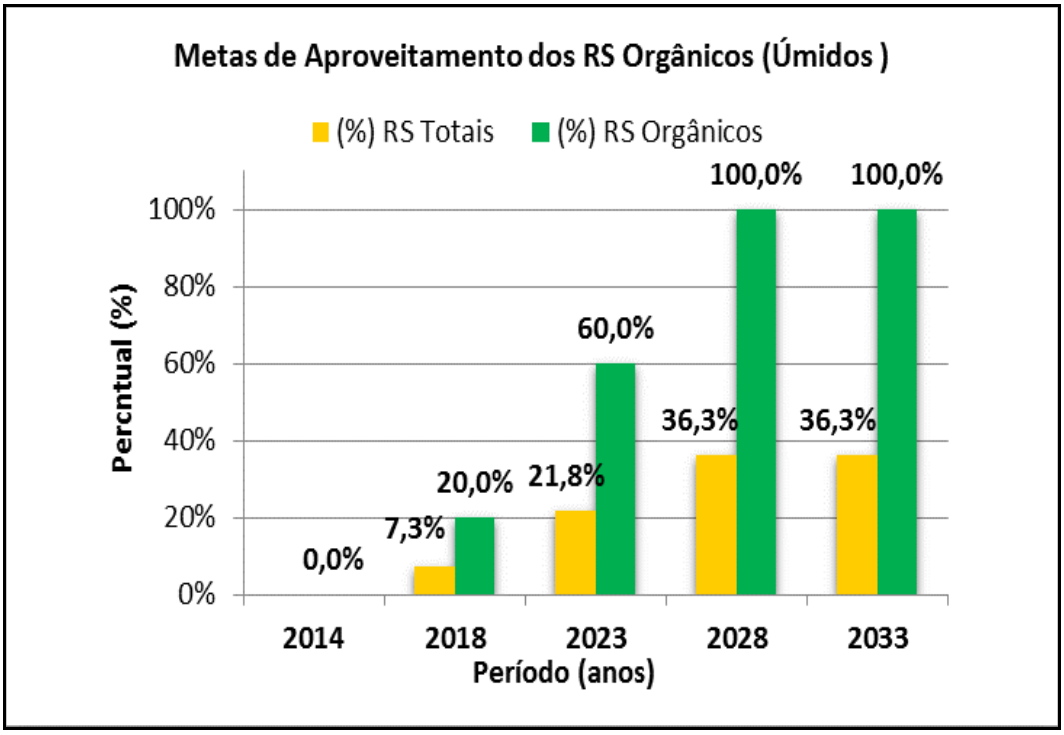
As metas de aproveitamento da parcela orgânica dos resíduos deverão se iniciar em 2018, devendo ser menos ambiciosas no início do plano, tendo em conta as dificuldades já apresentadas, conforme indicado a seguir:

- 20% em 2018;
- 60% até 2023;
- 100% a partir de 2028, mantendo-se esta meta ao longo do período do plano.

As metas aqui apresentadas poderão estar suscetíveis a alterações em função da possibilidade de soluções consorciadas, levando-se em conta as particularidades de todos os municípios envolvidos.

A evolução das metas pode ser visualizada no gráfico a seguir.

Gráfico 22 - Evolução das Metas de Aproveitamento dos Resíduos Sólidos Orgânicos (Úmidos).



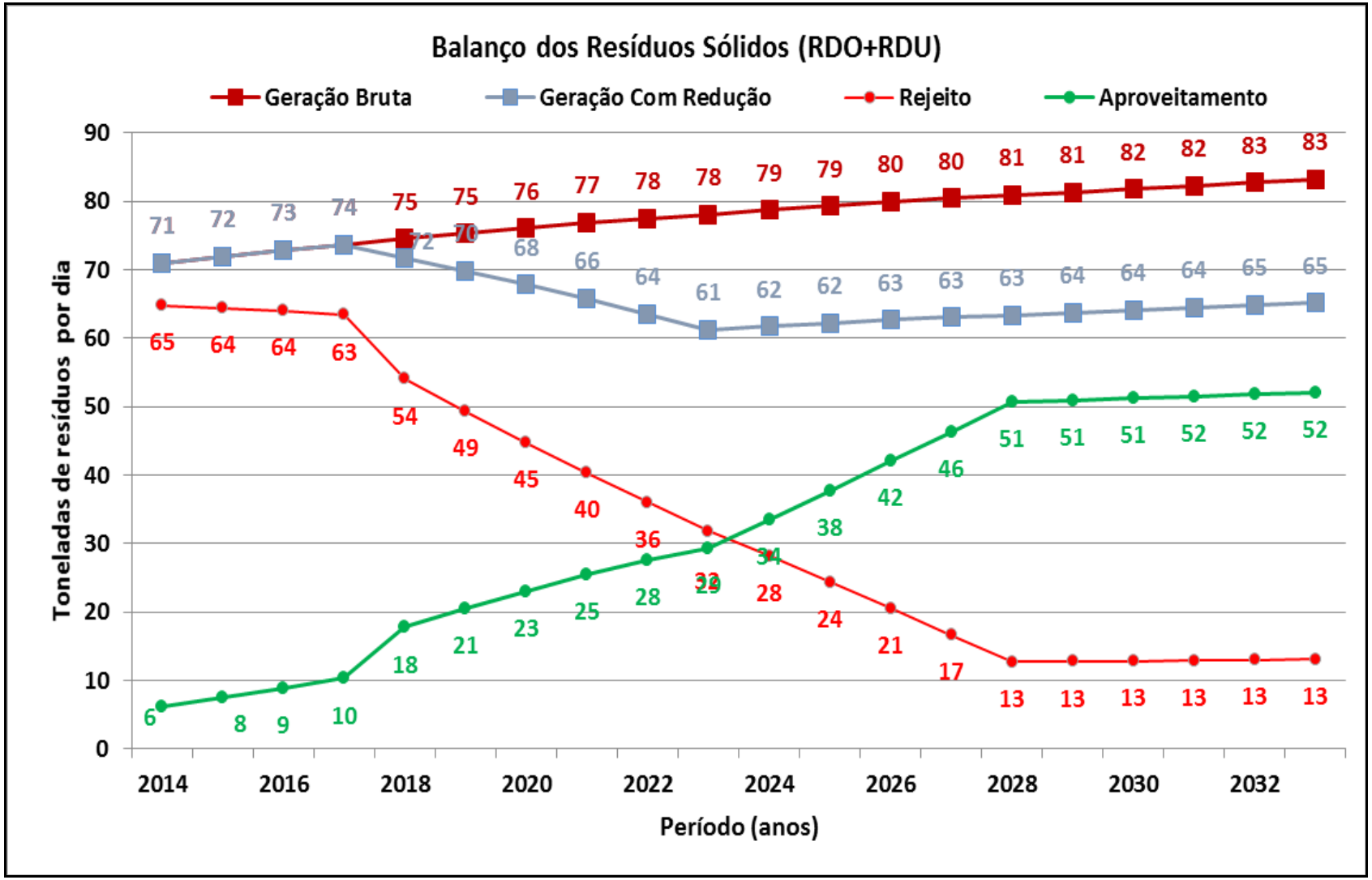
Na tabela a seguir são apresentadas as quantidades dos resíduos sólidos orgânicos a serem aproveitados, bem como, as parcelas remanescentes que serão encaminhadas para disposição no aterro sanitário. Na sequência é apresentado o balanço entre a produção e o aproveitamento dos resíduos sólidos conforme metas estabelecidas no presente plano.

Tabela 88 - Evolução das Quantidades de Resíduos Orgânicos para Aproveitamento e Disposição Final em Aterro Sanitário.

ANO	GERAÇÃO DE RSO (ton./ano)	APROVEITAMENTO		DISPOSIÇÃO FINAL DE RSO	
		(%)	(ton./ano)	(ton./ano)	(ton./dia)
2014	9.409	0,0%	0	9.409	26
2015	9.535	0,0%	0	9.535	26
2016	9.664	0,0%	0	9.664	26
2017	9.766	0,0%	0	9.766	27
2018	9.514	20,0%	1.903	7.611	21
2019	9.255	28,0%	2.591	6.663	18
2020	8.989	36,0%	3.236	5.753	16
2021	8.717	44,0%	3.836	4.882	13
2022	8.417	52,0%	4.377	4.040	11
2023	8.110	60,0%	4.866	3.244	9
2024	8.174	68,0%	5.558	2.616	7
2025	8.238	76,0%	6.261	1.977	5
2026	8.302	84,0%	6.973	1.328	4
2027	8.350	92,0%	7.682	668	2
2028	8.398	100,0%	8.398	0	0
2029	8.446	100,0%	8.446	0	0
2030	8.494	100,0%	8.494	0	0
2031	8.542	100,0%	8.542	0	0
2032	8.590	100,0%	8.590	0	0
2033	8.638	100,0%	8.638	0	0
TOTAL	175.544		98.388	77.156	

R. Guararapes, 1664 - Brooklin - 04561-003 - São Paulo - SP - Fone/Fax: +55 11 5103.2013 - bbengenharia@bbengenharia.com.br - www.bbengenharia.com.br

Gráfico 23 - Balanço Entre Produção e Aproveitamento dos Resíduos Sólidos Conforme Metas Estabelecidas no Plano.



33.1.6. Disposição Final Adequada dos Resíduos Sólidos Urbanos

O tratamento da disposição final dos resíduos sólidos compreende a análise dos aspectos de necessidade de implantação de aterro sanitário e encerramento de aterros eventualmente existentes.

Após o encerramento do Aterro Sanitário existente em Várzea Paulista em 2007, operado pelo CIAS, após 20 anos de funcionamento (1987 a 2006), a solução encontrada pelo município para a destinação dos seus resíduos urbanos, foi a de encaminhar (resíduos domiciliares, de varrição pública e rejeitos) para destinação final no aterro da Essencis em Caieiras/SP.

Esta alternativa apesar de apresentar um custo elevado, em função da distância percorrida pelos veículos que transportam os resíduos, pode ser adotada pelo município para atendimento das necessidades de longo prazo, não representando para o município, um problema na gestão dos resíduos sólidos.

Por outro lado, visando subsidiar estudos alternativos que permitam ao município, inclusive, uma redução da dependência da solução vigente, considerou-se no presente plano a alternativa de implantação de um aterro sanitário na área do município. Merecendo, contudo, estudos específicos aprofundados sobre os aspectos técnicos, econômicos, ambientais e sociais sobre a viabilidade desta solução.

Para o presente plano de saneamento esta alternativa foi adotada como base para a análise da viabilidade econômico-financeira das metas e proposições apresentadas. Cabe salientar que não foi objeto da presente proposição a seleção de áreas para locação desse aterro proposto, em virtude da complexidade envolvida no tema e que deverá ser objeto de estudos mais específicos, caso seja essa opção selecionada pelo município.

As quantidades de resíduos sólidos a serem encaminhados ao aterro sanitário ao longo do período do plano irão depender das condições de atendimento das metas de aproveitamento dos resíduos sólidos secos para reciclagem e dos resíduos sólidos orgânicos úmidos para compostagem e/ou geração de energia.

Dentro destas perspectivas, é possível verificar-se 3 (três) cenários com relação à quantidade de resíduos encaminhados ao aterro sanitário, quais sejam:

- Cenário Crítico: Condição em que as metas de aproveitamento dos resíduos sólidos secos recicláveis e úmidos orgânicos não são atendidas. Nesta condição, todos os resíduos urbanos coletados serão dispostos no aterro sanitário;
- Cenário Intermediário: Condição em que as metas de aproveitamento dos resíduos sólidos secos são plenamente atendidas. Nesta condição serão dispostos no aterro sanitário a parcela orgânica e os rejeitos, dos resíduos coletados;
- Cenário Ideal: Condição em que as metas de aproveitamento dos resíduos sólidos secos e úmidos orgânicos são plenamente atendidos. Nesta condição, somente os rejeitos são encaminhados ao aterro sanitário.

As características principais necessárias para o aterro sanitário em cada um destes cenários são apresentadas na tabela a seguir.

Tabela 89 - Cenários de Implantação do Aterro Sanitário Municipal.

Aterro Sanitário	Período de Operação (anos)	Ano de Implantação	Capacidade Total (ton)			Capacidade Operacional (ton/dia)		
			Crítica	Intermediária	Ideal	Máxima	Mediana	Ideal
1ª Etapa	10	2016	244.816	191.958	159.330	67	53	44
2ª Etapa	8	2025	186.707	107.629	41.869	64	37	14
TOTAL	18		431.523	299.587	201.199	66	46	31

Este cálculo, de demanda de capacidade operacional de aterro sanitário, é válido para qualquer definição do município com relação à destinação final dos seus resíduos.

A condição prevista para o cenário ideal foi adotada para as análises posteriores do plano.

33.1.7. Encerramento do Aterro Sanitário Existente

O encerramento das atividades operacionais de disposição de resíduos em um aterro sanitário constitui o marco inicial dos trabalhos para recuperação ambiental da área utilizada.

Um aterro sanitário só pode ser considerado encerrado quando estiver estabilizado, tanto do ponto de vista bioquímico como geotécnico, e a área utilizada devidamente recuperada e apta para uma nova ocupação e aproveitamento.

Mesmo depois de encerradas as atividades de disposição dos resíduos, os maciços dos aterros continuam a apresentar deformações horizontais e verticais muito elevadas e a gerar percolados e gases devido às reações bioquímicas do material orgânico que os constituem. Estas alterações que se processam no maciço do aterro, exigem a sua conservação e manutenção sistemáticas para evitar a formação e o desenvolvimento dos processos de degradação.

Deste modo, é sempre necessária a elaboração e operacionalização de um Plano de Encerramento do Aterro Existente, que deverá conter os seguintes segmentos:

- Plano de conservação e manutenção;
- Plano de monitoramento geotécnico do terreno e do maciço;
- Plano de monitoramento ambiental;
- Plano de aproveitamento da área, etc.

No presente caso, o município de Várzea Paulista não dispõe de um Plano de Encerramento do Aterro, havendo a necessidade de elaboração e operacionalização do mesmo.

33.2. OBJETIVOS E METAS RELATIVOS AOS RESÍDUOS SÓLIDOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL

Uma parte fundamental das ações de regulação e fiscalização da gestão de resíduos da construção civil encontra-se nas mãos do poder público municipal. Para orientar estas ações, a Resolução CONAMA nº 307, de 05 de julho de 2002, estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para uma correta gestão.

No que diz respeito às responsabilidades, estabelece que os grandes geradores, como empresas privadas de construção, deverão elaborar projetos próprios especificando o

gerenciamento dos resíduos, enquanto cabe aos municípios a elaboração de procedimentos para o exercício das responsabilidades dos pequenos geradores, na forma de um Programa Integrado de Gerenciamento dos Resíduos da Construção Civil.

Este plano deverá estabelecer metas relativas à coleta, tratamento e disposição final adequada, e principalmente, uma forte campanha para minimizar o desperdício e intensificar as ações sobre os aspectos preventivos na gestão dos RCC.

33.2.1. Composição dos Resíduos Sólidos da Construção Civil

A Resolução CONAMA nº 307/2002, classifica os resíduos da construção civil em 4 classes, as quais são relacionadas na tabela abaixo, conforme sua composição e destinação.

Tabela 90 - Classificação e Destinação de Resíduos da Construção Civil (RCC).

TIPO DE RCC	COMPOSIÇÃO	DESTINAÇÃO
Classe A	Alvenaria, concreto, argamassa, solos e outros.	Reutilização, reciclagem e uso como agregado dos aterros licenciados.
Classe B	Madeira, metal, papel, plástico e outros.	Reciclagem e armazenamento temporário.
Classe C	Gesso e outros	Conforme normas técnicas específicas (já há soluções para reciclagem).
Classe D	Tintas, solventes, óleos, etc.	Conforme norma técnica específica (predomina a destinação em aterros específicos para resíduos perigosos, após caracterização).

Fonte: Guia Profissional para Gestão Correta dos Resíduos da Construção (CREA).

Conforme informações do “Guia Profissional para Gestão Correta dos Resíduos da Construção” publicado pelo CREA/SP, os resíduos da construção civil e demolição – RCC têm predomínio dos materiais trituráveis como restos de alvenarias, argamassas, concreto e asfalto, além do

R. Guararapes, 1664 - Brooklin - 04561-003 - São Paulo - SP - Fone/Fax: +55 11 5103.2013 - bbengenharia@bbengenharia.com.br - www.bbengenharia.com.br

solo, todos designados como RCC classe A, que corresponde a 80% da composição típica do material. Comparecem ainda materiais facilmente recicláveis, como embalagens em geral, tubos, fiação, metais, madeira e o gesso – este conjunto é designado de classe B, com quase 20% do total, dos quais metade é debitada às madeiras, bastante usadas na construção.

O restante dos RCCs é constituído de material sem viabilidade de reciclagem, por sua complexidade, ou, resíduos potencialmente perigosos como alguns tipos de óleos, graxas, impermeabilizantes, solventes, tintas e baterias de ferramentas.

A composição típica dos resíduos sólidos da construção civil (RCC) pode ser melhor visualizada na tabela a seguir, onde compôs-se um agrupamento dos materiais conforme viabilidade de reutilização.

Tabela 91 - Composição Típica dos Resíduos da Construção Civil (RCC).

GRUPO	MATERIAIS	PARTICIPAÇÃO (%)
1	Classe A - alvenaria, concreto, argamassa	60,0%
2	Classe A - solos	20,0%
3	Classe B - madeira	10,0%
4	Outros (Classes B, C e D)	10,0%

Fonte: Adaptado do Manual de RCC (CREA).

33.2.2. Geração de Resíduos Sólidos da Construção Civil

Conforme o Manual de Orientação (MMA/2012), a média estimada, como geração típica per capita de RCC, é de “520 quilos anuais, podendo crescer em cidades com economia mais forte e reduzir-se em municípios menores”.

No referido documento constam também informações sobre a geração de RCC em outros municípios utilizados como referência, conforme apresentado na tabela a seguir.

Tabela 92 - Informações Sobre a Geração de RCC em Diversas Cidades.

LOCALIDADE	PARTICIPAÇÃO DOS RCC NA MASSA TOTAL DE RSU	TAXA DE GERAÇÃO (T/HABITANTE/ANO)
Santo André / SP	54%	0,51
São José do Rio Preto / SP	58%	0,66
São José dos Campos / SP	67%	0,47
Ribeirão Preto / SP	70%	0,71
Jundiaí / SP	62%	0,76
Vitória da Conquista / BA	61%	0,4

Fonte: Planos de Gestão de Resíduos Sólidos: Manual de Orientação, MMA (2012).

No presente plano de saneamento, para projeção da geração de resíduos da construção civil no município de Várzea Paulista, ao longo do período do plano, foi utilizada a taxa de 456,68 kg/hab.ano, que se assemelha às menores taxas observados no estudo acima apresentado, admitindo-se ainda que esta taxa se mantenha constante ao longo de todo o período do plano. Essa taxa foi calculada a partir de dados coletados na fase de Diagnóstico dos Sistemas, que apresentou um valor de geração de RCC igual a 139,30 ton./dia.

Admitindo-se ainda para o município de Várzea Paulista, a mesma composição típica de RCC apresentada no referido estudo, é possível obter-se uma projeção hipotética discriminada das quantidades de RCC geradas ao longo do período do plano, conforme apresentado na tabela a seguir.

Tabela 93 - Projeção da Geração e da Composição dos Resíduos Sólidos da Construção Civil.

Ano	População Total (hab)	Geração Anual		Composição (ton/ano)			
		kg/(hab.x ano)	(ton/ano)	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4
2014	112.833	456,68	51.529	30.917	10.306	5.153	5.153
2015	114.351	456,68	52.222	31.333	10.444	5.222	5.222
2016	115.562	456,68	52.775	31.665	10.555	5.277	5.277
2017	116.785	456,68	53.333	32.000	10.667	5.333	5.333
2018	118.022	456,68	53.898	32.339	10.780	5.390	5.390
2019	119.272	456,68	54.469	32.681	10.894	5.447	5.447
2020	120.535	456,68	55.046	33.028	11.009	5.505	5.505
2021	121.497	456,68	55.485	33.291	11.097	5.549	5.549
2022	122.459	456,68	55.925	33.555	11.185	5.592	5.592
2023	123.421	456,68	56.364	33.818	11.273	5.636	5.636
2024	124.383	456,68	56.803	34.082	11.361	5.680	5.680
2025	125.345	456,68	57.243	34.346	11.449	5.724	5.724
2026	126.070	456,68	57.574	34.544	11.515	5.757	5.757
2027	126.795	456,68	57.905	34.743	11.581	5.790	5.790
2028	127.519	456,68	58.236	34.941	11.647	5.824	5.824
2029	128.244	456,68	58.567	35.140	11.713	5.857	5.857
2030	128.969	456,68	58.898	35.339	11.780	5.890	5.890
2031	129.694	456,68	59.229	35.537	11.846	5.923	5.923
2032	130.418	456,68	59.559	35.736	11.912	5.956	5.956
2033	131.143	456,68	59.890	35.934	11.978	5.989	5.989
TOTAL	2.463.317	9.134	1.124.948	674.969	224.990	112.495	112.495

Para o presente plano foi considerada a reciclagem dos resíduos destacados nos Grupos 1, 2 e 3, com a previsão de geração de receitas no estudo de viabilidade econômico-financeira do PMGIRS, indo ao encontro das exigências contidas na PNRS.

33.2.3. Diretrizes Específicas para o Município de Várzea Paulista

São diretrizes específicas a serem adotadas para o gerenciamento correto dos resíduos da construção civil no município de Várzea Paulista:

- Criar condições para que os munícipes possam dar destino adequado aos resíduos sólidos de pequenas reformas e construções;
- Destinação dos RCC Classes A e B coletados, em Ecopontos para reservação temporária e reciclagem futura;
- Receber no Aterro de Inertes Municipal, após sua implantação, os RCC provenientes dos caçambeiros mediante cobrança pelo serviço;
- Monitorar possíveis áreas irregulares de disposição final de RCC ("bota-fora") no município;
- Implantar a reciclagem dos resíduos Classes A e B;
- Geração de receita com o manejo dos resíduos sólidos da construção civil;
- Destinação adequada de cada resíduo segregado;
- Apoio à ação organizada de carroceiros e outros pequenos transportadores de resíduos (fidelização).

33.2.4. Metas e Prazos

Conforme considerado para os resíduos sólidos urbanos (RSU), as metas estabelecidas para os resíduos da construção civil (RCC) poderão ser discutidas e eventualmente revistas no âmbito de um consórcio intermunicipal que por ventura venha a ser instituído.

A seguir são apresentadas as principais metas de curto, médio e longo prazo, relativas aos resíduos da construção civil, propostas para o município de Várzea Paulista.

- Metas de Curto Prazo (2014 a 2017):
  - Implantação de Área de Transbordo e Triagem (ATT) até 2017;
  - Implantação de Usina de Reciclagem de RCC até 2017;
  - Criação de Ecopontos para recebimento de 100% dos RCC gerados em pequenas obras e intervenções, até 2016.

- Metas de Médio Prazo (2018 a 2021):
  - Implantar aterro de inertes no município até 2019;
  - Receber no Aterro de Inertes os RCC provenientes dos caçambeiros a partir de 2019;
  - Encaminhar para triagem na Área de Transbordo e Triagem (ATT) 100% dos RCC gerados em pequenas obras e intervenções, até 2019;
  - Receber nas Áreas de Transbordo e Triagem (ATT) os RCC provenientes dos caçambeiros a partir de 2019.

- Metas de Longo Prazo (2022 a 2033):
  - Reutilização e Reciclagem de 100% dos RCC recicláveis até 2025.

33.3. OBJETIVOS E METAS PARA OS RESÍDUOS VOLUMOSOS

Os resíduos volumosos são constituídos por peças de grandes dimensões como: móveis e utensílios domésticos inservíveis, grandes embalagens, podas e outros resíduos de origem não industrial e não coletados pelo sistema de recolhimento domiciliar convencional.

Os componentes mais constantes são as madeiras, os metais e sofás descartados.

No município de Várzea Paulista, os resíduos volumosos são coletados pela prefeitura com equipes próprias. Segundo informações levantadas na fase de Diagnóstico dos Sistemas, são gerados 33,35 ton./dia de resíduos volumosos. Deste modo, para se avaliar a projeção dos resíduos volumosos no município, ao longo do período do plano serão adotados os seguintes parâmetros:

- Taxa de geração de resíduos volumosos: 109,33 kg/hab.ano (Prefeitura Municipal de Várzea Paulista, 2014);
- Massa específica aparente de resíduos sólidos volumosos: 400 kg/m³ (PGRS, Manual de Orientação – SRHU/MMA, 2012).

Os valores apurados na projeção são apresentados na tabela a seguir.

Tabela 94 - Projeção da Geração dos Resíduos Volumosos.

ANO	POPULAÇÃO TOTAL (hab.)	GERAÇÃO DE ANUAL	
		(ton/ano)	(m³/ano)
2014	112.833	12.336	30.840
2015	114.351	12.502	31.255
2016	115.562	12.634	31.586
2017	116.785	12.768	31.920
2018	118.022	12.903	32.258
2019	119.272	13.040	32.600
2020	120.535	13.178	32.945
2021	121.497	13.283	33.208
2022	122.459	13.388	33.471
2023	123.421	13.494	33.734
2024	124.383	13.599	33.997
2025	125.345	13.704	34.260
2026	126.070	13.783	34.458
2027	126.795	13.862	34.656
2028	127.519	13.942	34.854
2029	128.244	14.021	35.052
2030	128.969	14.100	35.250
2031	129.694	14.179	35.449
2032	130.418	14.259	35.647
2033	131.143	14.338	35.845
TOTAL	2.463.317	269.314	673.286

33.3.1. Objetivos e Diretrizes

A Lei nº 12.305/2010 estabelece como uma de suas diretrizes a: “Segregação dos Resíduos Volumosos (móveis, inservíveis e outros) para reutilização ou reciclagem”. Neste sentido, os resíduos volumosos coletados deverão ser encaminhados conjuntamente com os resíduos da construção civil para as Áreas de Transbordo e Triagem (ATTs), onde será definida a melhor destinação, em função da característica do resíduo, podendo ser a reutilização, ou o encaminhamento para reciclagem.

33.3.2. Metas e Prazos

- Ampliar a coleta de resíduos volumosos para 100% do município até 2016.

Quanto às metas e prazos relativos à destinação para triagem e reciclagem dos resíduos volumosos coletados, estes deverão estar alinhados com as metas estabelecidas para os resíduos da construção civil.

33.4. OBJETIVOS E METAS PARA OS RESÍDUOS VERDES

São os resíduos provenientes da manutenção de parques, áreas verdes e jardins, redes de distribuição de energia elétrica, telefonia e outras. São comumente classificados em troncos, galharia fina, folhas e material de capina e desbaste. Boa parte deles coincide com os resíduos de limpeza pública.

A massa específica aparente de resíduos verdes, oriundos de podas é "*in natura*": 200 kg/m³ triturados - 450 kg/m³ (PGRS, Manual de Orientação – SRHU/MMA, 2012).

No município de Várzea Paulista, os serviços relacionados aos resíduos verdes ficam a cargo da prefeitura através de execução com equipe própria.

Como não existem informações quantitativas disponíveis relativas a este tipo de resíduos e nem parâmetros específicos de literatura sobre a geração deste tipo de resíduo, não será possível fazer-se a projeção dos quantitativos de resíduos verdes ao longo do período do plano.

33.4.1. Objetivos e Diretrizes

Os resíduos verdes têm um excelente potencial como insumo para a compostagem ou a geração de energia elétrica a partir dos resíduos sólidos orgânicos. Neste sentido, a Lei nº 12.305/2010 orienta os municípios a: *"Implementar medidas para aproveitamento do potencial dos materiais provenientes de capinação e poda de árvores, integrando ao processo de compostagem, com vistas a melhoria do atual gerenciamento dos resíduos gerados e a consequente obtenção de um composto orgânico de alta qualidade, otimizando seu aproveitamento, quer seja para utilização de composto ou para fins de geração de energia."*

33.4.2. Metas e Prazos

- Assegurar medidas de fiscalização que garantam a adequada disposição dos resíduos verdes de origem domiciliar (Ex. podas de árvore, arbustos ornamentais e gramado originários de chácaras e residências), até 2016;
- Manter ao longo do plano, o aproveitamento dos resíduos de podas de manutenção de áreas públicas realizadas pela prefeitura, para produção de massa orgânica através da trituração mecanizada;
- Destinação dos resíduos verdes em geral para compostagem, conforme metas e prazos estabelecidos no Programa de Aproveitamento dos Resíduos Orgânicos, a ser apresentado adiante no presente plano.

33.5. OBJETIVOS E METAS RELATIVOS AOS RESÍDUOS SÓLIDOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE

No município de Várzea Paulista, embora não seja sua responsabilidade legal, o gerenciamento dos resíduos dos serviços de saúde fica a cargo da Prefeitura através da Secretaria de Infraestrutura Urbana, com a contratação de empresa especializada para realizar a coleta, transporte e destinação final dos resíduos de serviços de saúde públicos e privados gerados em todo o município.

Conforme o dispositivo legal, os estabelecimentos de serviços de saúde (geradores de RSS) são os responsáveis pelo correto gerenciamento de todos os RSS por eles gerados desde a geração até o destino final, cabendo ainda a estes geradores elaborarem seus próprios Planos de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde-PGRSS.

Mediante o exposto, cabe como recomendação do presente PMSB/PMGIRS, a mudança do modelo vigente no município, de modo que o titular transfira a responsabilidade e custos decorrentes da coleta e destinação dos RSS para os respectivos geradores. Lembrando sua responsabilidade enquanto titular, de criar instrumentos que permitam cobrar e fiscalizar e cumprimento da Lei, especialmente no que diz respeito à destinação adequada dos resíduos, à elaboração dos PGRSS pelos geradores e o licenciamento ambiental pertinente.

33.5.1. Geração de RSS

A quantidade de resíduos sólidos de saúde (RSS) coletados em 2013, conforme informações da Prefeitura Municipal de Várzea Paulista foi de 131,0 toneladas que corresponde a uma taxa per capita em relação à população total do município de 3,30 kg/1000 hab.ano.

Este valor de taxa per capita de geração de RSS, foi usado para a projeção das quantidades anuais geradas ao longo do período do plano. Estas quantidades estão apresentadas na tabela a seguir.

Tabela 95 - Projeção da Geração dos Resíduos Sólidos de Saúde.

ANO	POPULAÇÃO TOTAL (hab)	QUANTIDADE DE RSS (t)
2014	112.833	136,0
2015	114.351	137,8
2016	115.562	139,3
2017	116.785	140,8
2018	118.022	142,3
2019	119.272	143,8
2020	120.535	145,3
2021	121.497	146,5
2022	122.459	147,6
2023	123.421	148,8
2024	124.383	149,9
2025	125.345	151,1
2026	126.070	152,0
2027	126.795	152,8
2028	127.519	153,7
2029	128.244	154,6
2030	128.969	155,5
2031	129.694	156,3
2032	130.418	157,2
2033	131.143	158,1
TOTAL	2.463.317	2.969,3

R. Guararapes, 1664 - Brooklin - 04561-003 - São Paulo - SP - Fone/Fax: +55 11 5103.2013 - bbengenharia@bbengenharia.com.br - www.bbengenharia.com.br

As projeções apresentadas na tabela anterior consistem meramente em dados informativos para monitoramento pelo titular, dado que, a responsabilidade pela destinação deste resíduo cabe ao gerador.

Os objetivos principais a serem implementados no município, com relação aos resíduos de saúde são:

- Garantir o manejo adequado dos resíduos dos serviços de saúde (RSS) do município em todas as fases: coleta, tratamento (autoclavagem e incineração) e destinação final;
- Garantir que não ocorram incidências de RSS nos RSU coletados no município;
- Garantir que não ocorram passivos ambientais no município, decorrentes da disposição irregular dos resíduos dos serviços de saúde.

33.5.2. Metas e Prazos

- Garantir a coleta, tratamento e disposição final adequados, dos resíduos dos serviços de saúde, em 100% das unidades de saúde públicas e privadas do município em todo o período do plano (2014 a 2033);
- Implementar sistema de gestão compartilhada dos RSS no município de acordo com as diretrizes da Lei nº 12.305/2010 e demais legislações vigentes, até 2015.

33.6. OBJETIVOS E METAS PARA OS RESÍDUOS DE LOGÍSTICA REVERSA

A responsabilidade pela estruturação e implementação dos sistemas de logística reversa de alguns resíduos, está na Lei nº 12.305, como sendo dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes.

Conforme o Art. 33 da lei: *"São obrigados a estruturar e implementar sistemas de logística reversa, mediante retorno dos produtos após o uso pelo consumidor, de forma independente do serviço público de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de:*

I - agrotóxicos, seus resíduos e embalagens, assim como, outros produtos cuja embalagem, após o uso, constitua resíduo perigoso, observadas as regras de gerenciamento de resíduos

perigosos previstas em lei ou regulamento, em normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama, do SNVS e do Suasa, ou em normas técnicas;

II - pilhas e baterias;

III - pneus;

IV - óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens;

V - lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista;

VI - produtos eletroeletrônicos e seus componentes.

§ 1o Na forma do disposto em regulamento ou em acordos setoriais e termos de compromisso firmados entre o poder público e o setor empresarial, os sistemas previstos no caput serão estendidos a produtos comercializados em embalagens plásticas, metálicas ou de vidro, e aos demais produtos e embalagens, considerando, prioritariamente, o grau e a extensão do impacto à saúde pública e ao meio ambiente dos resíduos gerados."

A lei estabelece ainda que, aos consumidores caberá a responsabilidade de acondicionar adequadamente e disponibilizar os resíduos para coleta ou devolução.

33.6.1. Geração de Resíduos com Logística Reversa

A partir da sanção da Lei nº 12.305/2010, a quantificação da geração dos resíduos com logística reversa passa a ser obrigatória em cada localidade e região.

De forma geral, não existem ainda ações que permitam quantificar de forma estruturada as quantidades geradas, bem como, estabelecer parâmetros para futuras projeções.

Para o presente plano, as projeções foram feitas a partir de taxas de geração ou de consumo destes produtos, com base em dados bibliográficos, conforme apresentado na tabela a seguir.

Tabela 96 - Parâmetros para Projeção da Geração dos Resíduos de Logística Reversa Obrigatória.

RESÍDUOS LOGÍSTICA REVERSA	UNIDADE	INDICADOR
Equipamentos Eletrônicos	kg/hab.ano	2,6
Pneus Inservíveis	kg/hab.ano	2,9
Pilhas	Unid/hab.ano	4,34
Baterias	Unid/hab.ano	0,09
Lâmpadas Incandescentes	Unid/domic.ano	4,0
Lâmpadas Fluorescentes	Unid/domic.ano	4,0

Fonte: Planos de Gestão de Resíduos Sólidos: Manual de Orientação, MMA (2012).

Na tabela a seguir são apresentados os resultados das projeções.

Tabela 97 - Projeção da Geração de Resíduos de Logística Reversa Obrigatória.

Ano	Equipamentos Eletrônicos (t)	Pneus Inservíveis (t)	Pilhas (unid)	Baterias (unid)	Lâmpadas (unid)	
					Incandescentes	Fluorescentes
2014	293	327	489.695	10.155	133.136	133.136
2015	297	332	496.283	10.292	134.927	134.927
2016	300	335	501.539	10.401	136.356	136.356
2017	304	339	506.847	10.511	137.799	137.799
2018	307	342	512.215	10.622	139.259	139.259
2019	310	346	517.640	10.734	140.734	140.734
2020	313	350	523.122	10.848	142.224	142.224
2021	316	352	527.297	10.935	143.359	143.359
2022	318	355	531.472	11.021	144.494	144.494
2023	321	358	535.647	11.108	145.629	145.629
2024	323	361	539.822	11.194	146.765	146.765
2025	326	364	543.997	11.281	147.900	147.900
2026	328	366	547.143	11.346	148.755	148.755
2027	330	368	550.289	11.412	149.610	149.610
2028	332	370	553.434	11.477	150.465	150.465
2029	333	372	556.580	11.542	151.321	151.321
2030	335	374	559.725	11.607	152.176	152.176
2031	337	376	562.871	11.672	153.031	153.031
2032	339	378	566.016	11.738	153.886	153.886
2033	341	380	569.160	11.803	154.741	154.741
TOTAL	6.405	7.144	10.690.796	221.699	2.906.569	2.906.569

Obs. Para estimativa do número de domicílios utilizou-se a relação de 3,39 habitantes/domicílio, calculados pela Fundação SEADE, para o município de Várzea Paulista.

R. Guararapes, 1664 - Brooklin - 04561-003 - São Paulo - SP - Fone/Fax: +55 11 5103.2013 - bbengenharia@bbengenharia.com.br - www.bbengenharia.com.br

33.6.2. Objetivos e Diretrizes

De acordo com a PNRS, a Logística Reversa será instituída por meio de Acordos Setoriais envolvendo importadores, fabricantes, comerciantes, distribuidores, cidadãos e titulares pelos serviços municipais de limpeza e manejo dos resíduos sólidos urbanos.

Entende-se como 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".*

A PNRS estabelece que caberá aos responsáveis pela implantação da logística reversa no município, *"promover a integração dos catadores de materiais recicláveis aos sistemas de logística reversa."*

Como um dos coadjuvantes da gestão compartilhada, o poder público municipal deverá auxiliar no processo de implantação da logística reversa no município.

Os principais interlocutores com o município, neste processo, são:

- Fabricantes, comerciantes, distribuidores e importadores;
- Cooperativas de Catadores;
- Associação Brasileira da Indústria da Iluminação (ABILUX);
- Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica (ABINEE);
- Associação Nacional da Indústria de Pneumáticos (ANIP);
- Reciclanip: organização da ANIP que cuida especificamente da coleta e da destinação dos pneus inservíveis;
- Cooperativa de Trabalho dos Profissionais de Reciclagem de Resíduos Sólidos (Recicoplast);
- Refeitórios de empresas, restaurantes, lanchonetes, bares, etc.

33.6.3. Metas e Prazos

No presente plano de saneamento foram estabelecidas metas para o município de Várzea Paulista, que deverão ser discutidas e ratificadas com os responsáveis pela implantação da logística reversa de cada um dos produtos, a seguir listados:

- Pneus usados inservíveis:

- Coleta e destinação final adequada de 100% dos pneus inservíveis gerados nos órgãos municipais até 2016;

- Coleta de 100% pneus usados inservíveis gerados no município até 2016 ou conforme Acordo Setorial específico.

- Lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista:

- Coleta e destinação final adequada de 100% das unidades geradas nos órgãos municipais até 2016;

- Coleta e destinação final adequada de 100% das unidades geradas no município até 2016 ou conforme Acordo Setorial específico.

- Pilhas e baterias:

- Coleta e destinação final adequada de 100% das unidades geradas nos órgãos municipais até 2016;

- Coleta e destinação final adequada de 100% das unidades geradas no município até 2016 ou conforme Acordo Setorial específico.

- Produtos eletroeletrônicos e seus componentes:

- Coleta e destinação final adequada de 100% das unidades geradas nos órgãos municipais até 2016;

- Coleta e destinação final adequada de 100% das unidades geradas no município até 2017 ou conforme Acordo Setorial específico.

- Óleo vegetais de uso alimentar:

- Coleta e destinação final adequada de óleos vegetais de uso alimentar de origem domiciliar até 2016;

- Coleta e destinação final adequada óleos vegetais de uso alimentar, não domiciliar (restaurantes, lanchonetes, etc) até 2016 ou conforme Acordo Setorial específico.

- Embalagens de agrotóxicos:

- As embalagens de agrotóxicos já têm logística reversa consolidada no Brasil, deste modo, o município deverá engajar-se na gestão compartilhada deste tema até 2016.

- Embalagens de óleos lubrificantes:

- Coleta e destinação final adequada de 100% das unidades geradas nos órgãos municipais até 2016;

- Implantar coleta de embalagens de óleo lubrificante no município até 2016 ou conforme Acordo Setorial específico.

R. Guararapes, 1664 - Brooklin - 04561-003 - São Paulo - SP - Fone/Fax: +55 11 **5103.2013** - **bbengenharia@bbengenharia.com.br** - **www.bbengenharia.com.br**

34. PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES PARA ATENDIMENTO DAS DEMANDAS

A partir de análises das características do município e do diagnóstico situacional, são propostos a seguir uma série de programas, projetos e ações a serem implantados no município de Várzea Paulista, que irão fomentar o desenvolvimento do tema e permitir o alcance dos objetivos e metas estabelecidos para o horizonte de projeto. A saber:

- P1: Estruturação de áreas de captação de resíduos sólidos;
- P2: Aproveitamento dos resíduos domiciliares recicláveis secos;
- P3: Aproveitamento da parcela orgânica dos resíduos sólidos urbanos;
- P4: Disposição final adequada dos resíduos sólidos urbanos;
- P6: Gestão dos resíduos da construção civil;
- P7: Gestão de resíduos de saúde;
- P8: Gestão dos resíduos volumosos;
- P9: Gestão de resíduos verdes;
- P9: Gestão dos resíduos de logística reversa;
- P10: Educação ambiental;
- P11: Fortalecimento da gestão do setor de resíduos sólidos.

As ações propostas no presente plano, deverão ser discutidas e consolidadas na eventualidade de quaisquer soluções consorciadas que venham a ser adotadas, quando pertinentes.
Cada um dos programas apresentados acima é descrito a seguir:

P1: Estruturação de Áreas de Captação de Resíduos Sólidos:

O objetivo deste programa é dotar o município de infraestrutura (Áreas de Captação) e logística para captação dos resíduos domiciliares secos, resíduos domiciliares úmidos e resíduos da construção civil que são os que têm de presença mais significativa (em volume) e são os causadores dos problemas mais impactantes.
As áreas para captação receberão não só os resíduos citados, mas também permitirão receber outros resíduos como:

- Resíduos da construção civil gerados em pequenas quantidades;
- Resíduos volumosos (móveis, podas e inservíveis);
- Resíduos domiciliares secos de entrega voluntária ou captados por meio de pequenos veículos;
- Resíduos com logística reversa (pneus, lâmpadas, eletroeletrônicos, pilhas e baterias).

Por esta estratégia, as áreas, funcionando em rede, constituirão os "endereços" para os quais os resíduos serão conduzidos, evitando-se deposições irregulares em pontos viciados.

Para o cumprimento destes objetivos deverão ser tomadas as seguintes medidas:

- Ampliar os Pontos de Entrega Voluntária (PEVs) para toda a área atendível do município, ao longo do período do plano, à medida do aumento das demandas advindas dos demais programas;
- Ampliar os Ecopontos para toda a área atendível do município, ao longo do período do plano à medida do aumento das demandas advindas dos demais programas;
- Dotar os Ecopontos existentes e os futuros de infraestrutura adequada para o manejo dos resíduos encaminhados ao local;
- Capacitar uma equipe de funcionários para o manuseio adequado dos resíduos;
- Organizar o fluxo de coleta e destinação dos resíduos, concentrados na rede composta pelas áreas de captação.

- P2: Aproveitamento dos Resíduos Domiciliares Recicláveis Secos:

São objetivos do Programa:

- Redução dos resíduos sólidos encaminhados para o aterro sanitário;
- Aproveitamento dos resíduos sólidos secos, através da coleta seletiva e reciclagem, com geração de emprego e renda;
- Destinação adequada de cada resíduo segregado;
- Implantação e consolidação da coleta seletiva e reciclagem dos resíduos sólidos secos em todo o município;
- Gerar receita com a venda do produto reciclado e reaproveitável.

São Premissas do Programa:

- Utilização da coleta seletiva e reciclagem dos resíduos sólidos, como instrumento para atendimento aos objetivos e metas do programa;
- Priorização da inclusão social dos catadores organizados, para a prestação do serviço público e, quando necessário, complementar a ação com funcionários atuando sob a mesma logística;
- Educação ambiental;
- Conscientização da população;
- Compatibilização das ações do programa com as dos demais programas constantes no plano.

Deverão ser implementadas as seguintes ações relativas ao programa:

- Ampliar, ao longo do período do plano, a coleta seletiva para toda a área atendível do município;
- Organizar o fluxo de remoção e destinação dos resíduos concentrados nas áreas de captação (PEVs e Ecopontos) utilizando logística de transporte com pequenos veículos para concentração das cargas, associada posteriormente ao transporte com veículos de maior capacidade;
- Implantar Galpão de Triagem, para segregação dos resíduos reutilizáveis e recicláveis, originários do fluxo de coleta e destinação;
- Cadastrar os catadores participantes da coleta seletiva informal, visando sua organização e inclusão em processos formais;
- Formalizar do papel dos catadores, organizados em associações e cooperativas, como agentes prestadores do serviço público da coleta seletiva, obedecendo às diretrizes da Lei de Saneamento Básico (Art. 10) (BRASIL, 2007a);
- Incentivar no âmbito municipal os negócios voltados à reutilização e reciclagem de resíduos secos;
- Assessorar cooperativas de catadores na implantação de seus programas de gerenciamento e execução de resíduos sólidos;

R. Guararapes, 1664 - Brooklin - 04561-003 - São Paulo - SP - Fone/Fax: +55 11 5103.2013 - bbengenharia@bbengenharia.com.br - www.bbengenharia.com.br

- Promover treinamento dos participantes das cooperativas com relação à metodologia de reciclagem de resíduos sólidos;
- Elaborar manual e folhetos explicativos, ensinando como processar o lixo reciclável, para ser entregue em todas as residências;
- Sensibilizar a população para a importância da coleta seletiva;
- Promover a educação ambiental no município;
- Realizar palestras de esclarecimento relativas ao programa nas instituições de ensino do município;
- Organizar encontros, mesas redondas e palestras a respeito dos objetivos do programa;
- Realizar palestras de esclarecimento relativas ao programa nos órgãos municipais e estaduais e federais do município;
- Realizar campanhas de esclarecimento à população, relativas à coleta seletiva e à reciclagem dos resíduos domiciliares secos, através da mídia local;
- Incentivar a realização de ações de coleta seletiva nas instituições privadas;
- Estruturar ações do tipo A3P (Agenda Ambiental da Administração Pública) no município;
- Implementar o manejo de resíduos secos em programas “Escola Lixo Zero”;
- Implementar o manejo de resíduos secos em programas “Feira Limpa”;
- Obter o selo Amigo do Catador de Materiais Recicláveis, instituído pelo Governo Federal, para que o sistema de coleta seletiva tenha na sua gestão amparo direto da administração federal.

- P3: Aproveitamento da Parcela Orgânica dos Resíduos Sólidos Urbanos:

O programa concebido teve como premissa a adoção da tecnologia de compostagem, como forma de aproveitamento dos resíduos sólidos orgânicos. São objetivos do programa:

- Busca da redução significativa da presença de resíduos orgânicos na coleta convencional nos aterros, para redução da emissão de gases;
- Atendimento às metas de aproveitamento integral da parcela orgânica;
- Gerar receita com a venda do produto originado na unidade de compostagem.

Definições Conceituais Relativas ao Programa:

- Resíduos Compostáveis: São os resíduos provenientes da poda de árvores e gramados, a fração orgânica resultante de um processo de separação executada em unidades de triagem e os provenientes de coletas diferenciadas junto a residências ou junto a centrais de abastecimento, mercados, sacolões, supermercados ou outros locais em que esse tipo de resíduo seja gerado em maiores quantidades;
- Usina de Triagem e Compostagem: Unidade em que é realizada a separação manual ou mecânica dos materiais recicláveis contidos nos resíduos sólidos urbanos. Conta, em geral, com mesas ou esteiras para catação dos recicláveis e baias para seu armazenamento. É comum a utilização do termo usina de reciclagem para nomear tais unidades, embora não ocorram no local processos de reciclagem, e sim a triagem dos materiais para posterior encaminhamento à reciclagem. A usina de triagem pode estar associada a uma usina de compostagem, onde ocorre o processamento da fração orgânica dos resíduos. (Fonte: Meio Ambiente no Século 21).

Deverão ser implementadas as seguintes ações no município:

- Desenvolver ações de coleta seletiva de RSD úmidos em ambientes com geração homogênea (feiras, sacolões, indústrias, restaurantes e outros);
- Cadastrar os grandes geradores, com geração homogênea de orgânicos (feiras, sacolões, indústrias, restaurantes e outros);
- Induzir o processo de logística reversa para os resíduos úmidos com feirantes e seus fornecedores;
- Implantar logística de coleta seletiva de resíduos sólidos orgânicos a partir das áreas de captação e da coleta de porta em porta;
- Implantar a Coleta em contêineres nos principais condomínios existentes e nos novos empreendimentos;
- Implementar programa piloto de compostagem no município a partir do Galpão de Triagem;

- Estabelecer o uso de composto orgânico em serviços de manutenção de parques, jardins e áreas verdes;
- Aproveitamento dos resíduos verdes para compostagem;
- Incentivar à presença de negócios voltados à reutilização e reciclagem de resíduos úmidos;
- Incentivar a organização de ações por instituições privadas;
- Incentivar no âmbito municipal os negócios voltados à compostagem de resíduos orgânicos;
- Promover treinamento dos participantes das cooperativas com relação à metodologia de reciclagem de resíduos sólidos orgânicos;
- Promover campanhas de educação ambiental para conscientizar e sensibilizar a população na separação da fração orgânica dos resíduos gerados;
- Elaborar manual e folhetos explicativos, ensinando como processar o lixo reciclável, diferenciando as parcelas seca e úmida (orgânica), para ser entregue em todas as residências;
- Realizar palestras de esclarecimento relativas ao programa nas instituições de ensino do município;
- Organizar encontros, mesas redondas e palestras a respeito dos objetivos do programa;
- Realizar palestras de esclarecimento relativas ao programa nos órgãos municipais e estaduais e federais do município;
- Realizar campanhas de esclarecimento à população, relativas à coleta seletiva e à reciclagem dos resíduos domiciliares úmidos orgânicos, através da mídia local;
- Estruturação de iniciativas como A3P, “Escola Lixo Zero”, “Feira Limpa”.

As ações a seguir descritas, são colocadas a título de alternativas a serem estudadas na eventualidade de se dispor de um consórcio Intermunicipal:

- Realizar amplo debate no âmbito do consórcio quanto às possíveis soluções para atendimento à diretriz da Lei nº 12.305/2010 para: “Induzir a compostagem, o aproveitamento energético do biogás gerado ou em biodigestores ou em aterros

sanitários, e o desenvolvimento de outras tecnologias visando à geração de energia a partir da parcela úmida de RSU";

- Realizar atividades para busca de conhecimento das tecnologias disponíveis dos processos de biodigestão para a produção de biogás, aproveitamento energético (geração de energia elétrica, vapor, etc.) dos gases produzidos na biodigestão de resíduos úmidos urbanos e rurais, processos de compostagem, etc;
- Contratar estudos e projetos para definição da melhor tecnologia, que atenda às necessidades de aproveitamento dos resíduos sólidos orgânicos úmidos para compostagem e geração de energia;
- Analisar alternativas de geração de receita a partir do aproveitamento dos resíduos sólidos orgânicos;
- Analisar possíveis fontes de financiamento para implantação do plano;
- Analisar outros aspectos pertinentes ao tema.

- P4: Disposição Final Adequada dos Resíduos Sólidos Urbanos:

São objetivos do programa:

- Disposição adequada dos resíduos urbanos do município ao longo de todo o período do plano;
- Promover o encerramento do aterro sanitário existente de forma adequada dos pontos de vista geotécnico, ambiental e de conservação.

São premissas do Programa:

Muito embora o município de Várzea Paulista esteja sendo atendido pelo aterro da empresa ESSENCIS em Caieiras/SP, e tal atendimento se demonstre viável até o fim de plano, o presente documento apresenta como alternativa aos gestores municipais a implantação de um aterro no município. Nessas condições, as seguintes premissas foram adotadas.

- A destinação final dos RSU do município continuará a ser feita no Aterro da ESSENCIS em Caieiras/SP, até a implantação do Aterro Sanitário Municipal;

- A capacidade necessária para o aterro sanitário a ser implantado depende do cumprimento das metas de aproveitamento dos resíduos sólidos recicláveis secos e da parcela orgânica úmida dos resíduos.

Deverão ser implementadas as seguintes ações no município:

- Realizar amplo debate no âmbito do município quanto à melhor alternativa para disposição dos rejeitos, considerando a conveniência de implantação de uma aterro no próprio município ou adotar solução conjunta com outros municípios;
- Analisar o contexto da disposição final e a conveniência de adotar tecnologias alternativas, em conjunto com outros municípios;
- Contratar estudos de concepção para definição da melhor solução de disposição final dos rejeitos do município.

As ações a seguir descritas, relativas ao programa, quando pertinente, deverão ser tratadas no âmbito de um eventual consórcio Intermunicipal:

- Realizar amplo debate no âmbito do consórcio quanto à melhor alternativa para disposição dos rejeitos dos municípios integrantes do consórcio, que poderá ser individual ou conjunta, com um ou mais aterros sanitários;
- Analisar o contexto da disposição final, a conveniência/viabilidade de se adotar tecnologias alternativas, tais como: Aproveitamento do Biogás em Áreas de Disposição Final.

- P5: Gestão dos Resíduos da Construção Civil:

São objetivos do programa:

- Disposição adequada dos resíduos da construção civil do município ao longo de todo o período do plano;
- Dotar o município de instalações adequadas para a recepção dos RCC de pequenos geradores existentes no município;
- Evitar ocorrências de disposição clandestina de RCC no município;

- Reutilizar e Reciclar a parcela reciclável dos RCC do município;
- Gerar receita com a venda do produto reciclado e reaproveitável.

São premissas do Programa:

O presente documento apresenta como alternativa aos gestores municipais a implantação de um aterro de inertes Municipal em Várzea Paulista. Nessas condições, as seguintes premissas foram adotadas.

- A definição do melhor modelo tecnológico para a gestão dos resíduos da construção civil deverá ser analisada no âmbito do consórcio intermunicipal;
- As demais ações serão tratadas no próprio município;
- As ações do presente programa deverão estar alinhadas com as dos demais programas.

Definições Conceituais Relativas ao Programa:

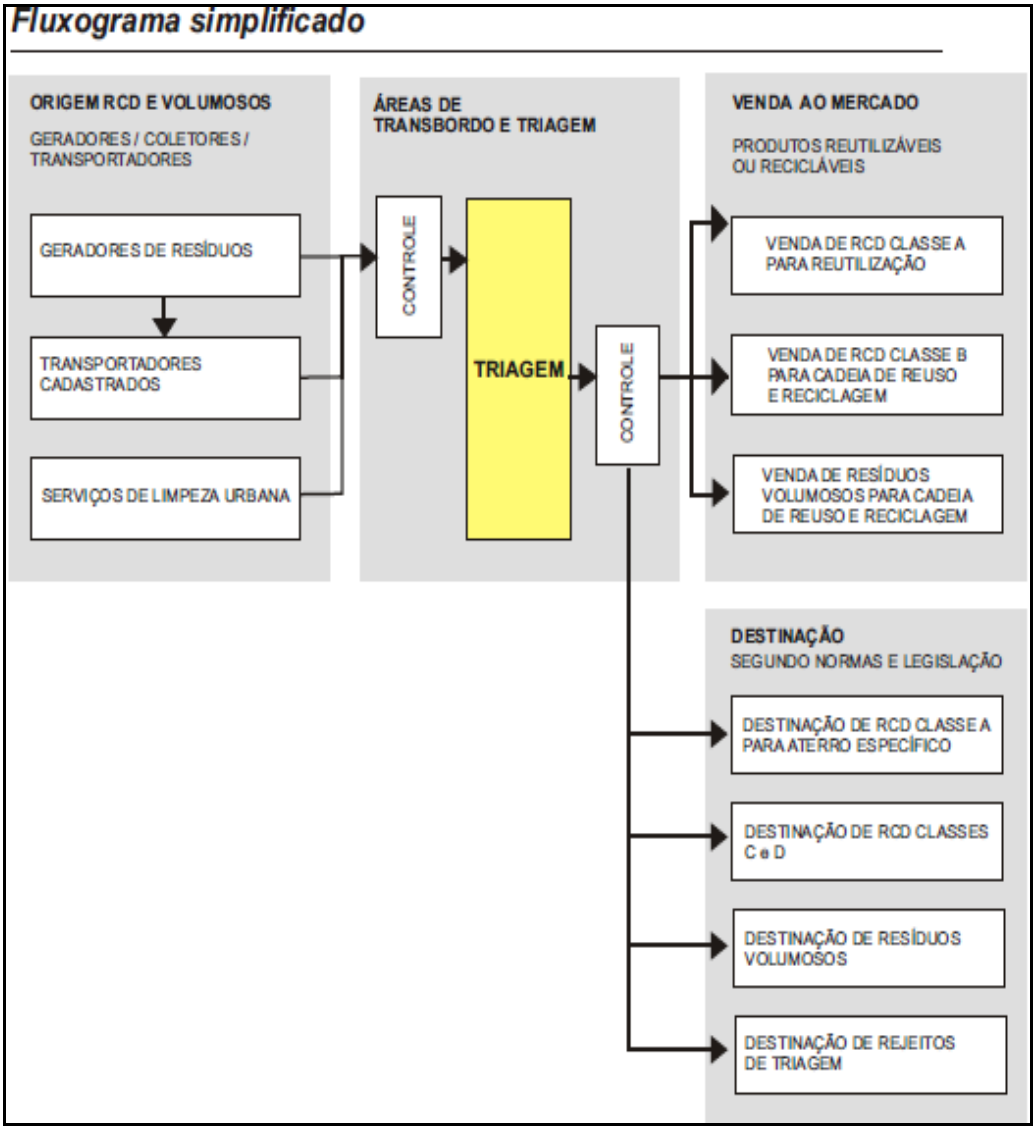
- Áreas de Transbordo e Triagem de Resíduos da Construção Civil e Resíduos Volumosos - (ATT): As ATTs são equipamentos destinados à captação dos resíduos de grandes geradores e compromissados com a sua total triagem e destinação adequada dos resíduos e rejeitos resultantes (NBR 15112);
- Áreas de Reciclagem de Resíduos da Construção Civil: Área destinada ao recebimento e transformação de resíduos da construção civil classe A, já triados, para produção de agregados reciclados (NBR 15114);
- Aterro de Resíduos da Construção Civil e de Resíduos Inertes: Área onde são empregadas técnicas de disposição de resíduos da construção civil classe A e de resíduos inertes no solo, visando a reservação de materiais segregados, de forma a possibilitar o uso futuro dos materiais e/ou futura utilização da área, conforme princípios de engenharia, para confiná-los ao menor volume possível, sem causar danos à saúde pública e ao meio ambiente (NBR 15113).

São ações do Programa:

- Elaborar plano de fiscalização de disposição clandestina de RCC;

- Eliminar as áreas de disposição irregular, eventualmente existentes, e evitar novas ocorrências;
- Operacionalizar e equipar o aterro de inertes a ser implantado no município;
- Instituir cobrança pelo recebimento de RCC no aterro de inertes;
- Operacionalizar o recebimento dos resíduos dos caçambeiros mediante cobrança;
- Organizar o fluxo de coleta e destinação dos resíduos concentrados na rede composta pelas áreas de captação;
- Elaborar inventário por tipo de obras, especificidade, localização e dados de geração de RCC;
- Vincular a liberação de licença de construção de grandes empreendimentos à entrega de plano de gerenciamento de RCC;
- Implantar ações de conscientização da população quanto à redução na geração e encaminhamento adequado dos RCC's;
- Apoiar a ação organizada de carroceiros e outros pequenos transportadores de resíduos (fidelização);
- Formalizar do papel dos agentes locais: caçambeiros, carroceiros e outros;
- Recuperação, por simples peneiração, da fração fina do RCC classe A, para uso como "bica corrida" ou "cascalho" em serviços de manutenção da prefeitura;
- Elaborar e distribuir material educativo sobre o tema;
- Implantar Área de Transbordo e Triagem (ATT) para segregação e reutilização de resíduos da construção civil e volumosos, bem como gerar receita pela venda de produtos.

A seguir é apresentado o fluxograma de um sistema de triagem e reaproveitamento de resíduos que pode ser utilizado pela PM Várzea Paulista.



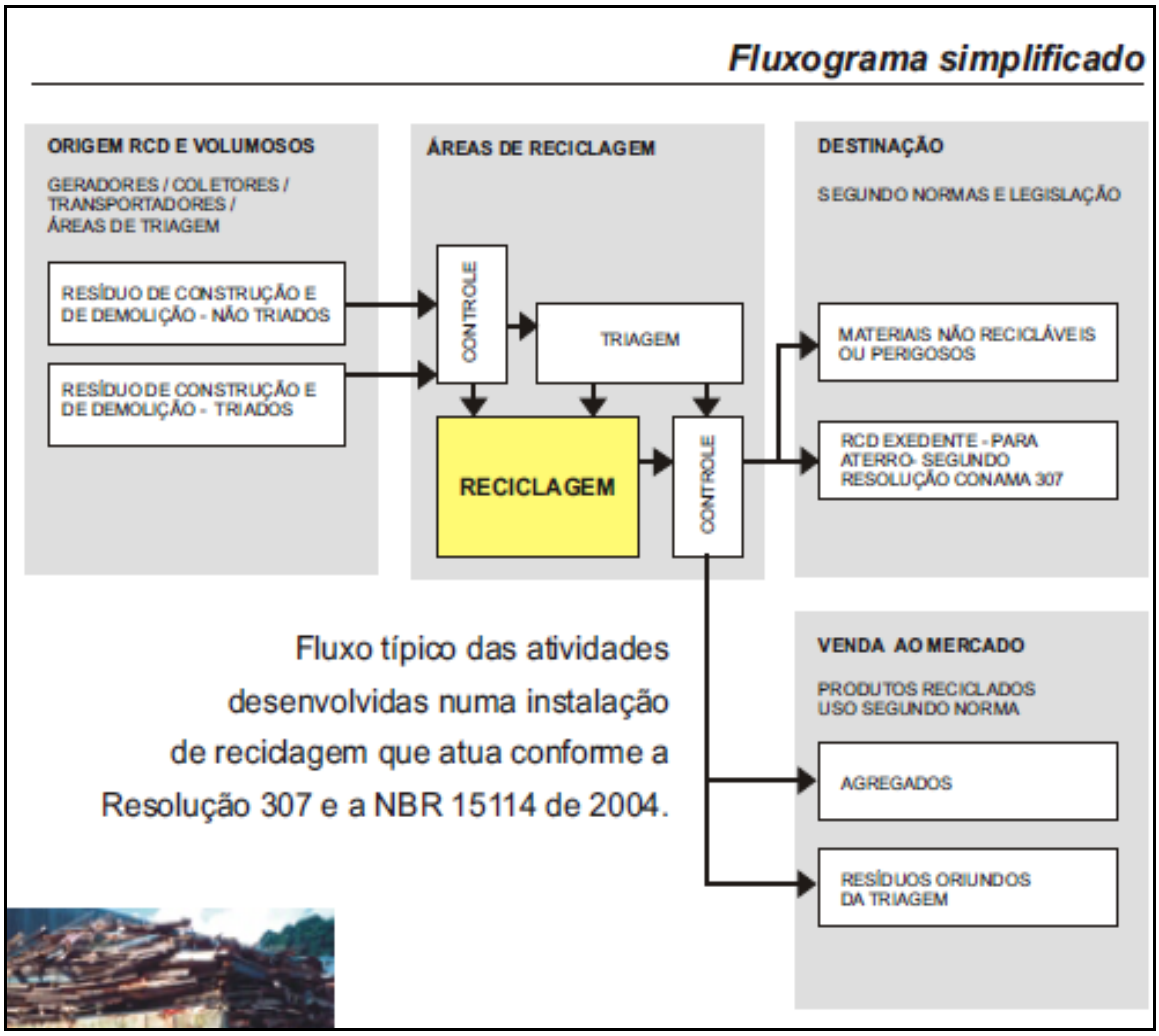
Fonte: Guia Profissional para Gestão Correta de dos Resíduos da Construção (CREA).

Figura 206 - Fluxograma Simplificado de Triagem de Resíduos da Construção.

Ações a serem tratadas no âmbito de um eventual Consórcio Intermunicipal:

- Elaborar Plano de Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil Intermunicipal, levando em conta as particularidades dos municípios integrantes do consórcio;
- Realizar estudos de viabilidade técnica e econômico-financeira, para implantação de processo de reciclagem de RCC;

- Estudar alternativas de geração de receita a partir da reciclagem dos RCC's conforme fluxograma simplificado apresentado no exemplo a seguir.



Fonte: Guia Profissional para Gestão Correta de dos Resíduos da Construção (CREA).

Figura 207 - Fluxograma Simplificado de Reciclagem de Resíduos da Construção.

- P6: Gestão de Resíduos de Saúde:

São objetivos do programa de resíduos de saúde, atendimento às metas estabelecidas de:

R. Guararapes, 1664 - Brooklin - 04561-003 - São Paulo - SP - Fone/Fax: +55 11 5103.2013 - bbengenharia@bbengenharia.com.br - www.bbengenharia.com.br

- Garantir a coleta, tratamento e disposição final adequados dos resíduos dos serviços de saúde em 100% das unidades de saúde públicas e privadas do município em todo o período do plano;
- Implementar sistema de gestão compartilhada dos RSS no município de acordo com as diretrizes da Lei nº 12.305/2010 e demais legislações vigentes.

São premissas do Programa:

- A fiscalização e a cobrança pela elaboração e implantação do PGRSS, dos estabelecimentos prestadores dos serviços de saúde do município, deverá ser feita pela prefeitura através da Vigilância Sanitária Municipal e Secretaria Municipal do Meio Ambiente;
- A prefeitura é a responsável pela coleta, transporte, tratamento e destinação final dos RSS no município, dos resíduos de serviços de saúde públicos e privados gerados em todo o município.

- Definições Conceituais Relativas ao Programa:

- Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde – PGRSS: O Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde – PGRSS é o documento onde estão estabelecidas as diretrizes de manejo dos RSS. É composto basicamente por vários procedimentos operacionais exclusivos do estabelecimento de saúde. O PGRSS deve ser elaborado conforme a RDC ANVISA nº 306/2004, Resolução CONAMA nº 358/2005 e normas do Ministério do Trabalho e Emprego (NR-32, entre outras). Deve ainda ser compatível com as normas locais relativas à coleta, ao transporte e à disposição final, estabelecidas pelos órgãos locais responsáveis por essas etapas. Cabe aos geradores elaborarem seus próprios Planos de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde-PGRSS.

- Ações do Programa:

As principais ações que compõem o Programa de Gestão dos Resíduos de Saúde são enumeradas a seguir:

- Atualizar o cadastro municipal de estabelecimentos de serviços de saúde até 2014;
- Fiscalizar a efetiva implantação dos Planos de Gerenciamento de Resíduos de todas as instituições de saúde públicas e privadas existentes no município;
- Registrar os Planos de Gerenciamento de Resíduos das instituições públicas e privadas no sistema local de informações sobre resíduos;
- Inserção de informações de geração de resíduos de serviços de saúde no cadastro municipal de estabelecimentos de serviços de saúde;
- Criar cadastro de transportadores e processadores, referenciado no sistema local de informações sobre resíduos;
- Cobrar melhorias nas condições de armazenamento dos RSS nas unidades de saúde municipal, conforme detectado na fase de diagnóstico;
- Manter fiscalização permanente sobre a ocorrência de RSS nos resíduos urbanos em todas as fases de coleta, triagem e destinação final;
- Analisar a conveniência da gestão dos RSS no âmbito intermunicipal.

- P7: Gestão dos Resíduos Volumosos:

São objetivos do programa o atendimento às metas estabelecidas, quais sejam:

- Ampliar a coleta de resíduos volumosos, para 100% do município mantendo este nível durante todo o período do plano;
- Destinar os resíduos volumosos em consonância com as metas e prazos do Programa de Gestão dos Resíduos da Construção Civil no que se refere ao armazenamento temporário no aterro de inertes, triagem e reciclagem.

- Premissas do Programa:

- As áreas para captação de resíduos da construção civil integrarão também as ações para coleta dos resíduos volumosos;

- As etapas de destinação dos resíduos dos resíduos volumosos deverão ser compatíveis com as do Programa de Gestão dos Resíduos da Construção Civil.

- Definições Conceituais Relativas ao Programa:

- Resíduos Volumosos: São constituintes dos chamados resíduos volumosos as peças de grandes dimensões como móveis e utensílios domésticos inservíveis, grandes embalagens, podas e outros resíduos de origem não industrial e não coletados pelo sistema de recolhimento domiciliar convencional. Os componentes mais constantes são as madeiras e os metais. Os resíduos volumosos estão definidos nas normas brasileiras que versam sobre resíduos da construção e, normalmente são removidos das áreas geradoras juntamente com os RCC.

- Ações do Programa:

- Estender a coleta dos resíduos volumosos para todo o município;
- Aumentar na medida da necessidade a frequência de coleta;
- Encaminhar os resíduos volumosos para o aterro de inertes para segregação e armazenamento temporário, em conformidade com as metas e prazos estabelecidos no Programa de Gestão dos Resíduos da Construção Civil;
- Encaminhar os resíduos volumosos para reciclagem em conformidade com as metas e prazos estabelecidos no Programa de Gestão dos Resíduos da Construção Civil;
- Promover ampla divulgação dos objetivos do programa, bem como da frequência e locais de coleta;
- Promover a discussão da responsabilidade compartilhada com fabricantes e comerciantes de móveis, e com a população consumidora;
- Promover o incentivo ao reaproveitamento dos resíduos como iniciativa de geração de renda;
- Incentivar a identificação de talentos entre catadores e sensibilizar para atuação na atividade de reciclagem e reaproveitamento, com capacitação em marcenaria, tapeçaria etc., visando a emancipação funcional e econômica;

- Promover parceria com o Sistema “S” (SENAC, SENAI) para oferta de cursos de transformação, reaproveitamento e design.

- P8: Gestão de Resíduos Verdes:

São objetivos do programa:

- Evitar disposições irregulares dos resíduos verdes de origem domiciliar (Ex. podas de árvore, arbustos ornamentais e gramado originários de chácaras e residências);
- Aproveitamento dos resíduos de podas de manutenção de áreas públicas realizadas pela prefeitura para produção de massa orgânica através da trituração mecanizada;
- Destinação dos resíduos verdes em geral para compostagem, conforme metas e prazos estabelecidos no Programa de Aproveitamento dos Resíduos Orgânicos.

- Premissas do Programa:

- Compatibilizar com o Programa de Aproveitamento dos Resíduos Orgânicos.

- Definições Conceituais Relativas ao Programa:

- Resíduos Verdes: São os resíduos provenientes da manutenção de parques, áreas verdes e jardins, redes de distribuição de energia elétrica, telefonia e outras. São comumente classificados em troncos, galharia fina, folhas e material de capina e desbaste. Boa parte deles coincide com os resíduos de limpeza pública.

- Ações do Programa:

- Implantar coleta de resíduos verdes de origem domiciliar nos Ecopontos;
- Elaborar “Plano de Manutenção e Poda” regular para parques, jardins e arborização urbana, atendendo os períodos adequados para cada espécie;
- Encaminhar os resíduos de podas de manutenção de áreas públicas realizadas pela prefeitura, bem como os coletados nos Ecopontos para produção de massa orgânica através da trituração mecanizada;

- Realizar estudos para aproveitamento dos troncos e galhos mais grossos para outras utilidades como: artesanato, artigos de carpintaria (cabos de ferramentas, etc.), marcenaria (mobiliários), lenha, produção de carvão, etc;
- Destinar os resíduos verdes trituráveis e os originados de capina para compostagem em consonância com o plano de compostagem previsto no Programa de Aproveitamento dos Resíduos Orgânicos;
- Estabelecer contratos de manutenção e conservação de parques, jardins e arborização urbana em parceria com a iniciativa privada;
- Incentivar a implantação de iniciativas como as "Serrarias Ecológicas" para produção de peças de madeira aparelhadas a partir de troncos removidos na área urbana, a exemplo do que vem sendo adotado no município de Guarulhos.

P9: Gestão dos Resíduos de Logística Reversa:

São objetivos do programa:

- Garantir a destinação ambientalmente adequada dos resíduos logística reversa, através dos acordos setoriais locais e através da responsabilização compartilhada que permita implantar todo manejo de logística reversa;
- Atender às metas estabelecidas.

- Premissas do Programa:

- Compatibilizar as ações do programa com a coleta seletiva, promovendo, em todas as etapas do processo, a participação e inclusão de associações e cooperativas de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis.

- Definições Conceituais Relativas ao Programa:

- Logística Reversa: A logística reversa é apresentada como um instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado pelo conjunto de ações, procedimentos e meios para coletar e devolver os resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento em seu ciclo de vida ou em outros ciclos produtivos;

- Resíduos com Logística Obrigatória: São obrigatórios da logística reversa nos termos da PNRS os seguintes resíduos: (1) pilhas e baterias, (2) pneus, (3) lâmpadas fluorescentes de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista, (4) óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens e (5) produtos eletroeletrônicos e seus componentes, (6) resíduos de embalagens de agrotóxicos.

- Ações e Prazos do Programa:

- Pneus Inservíveis:
  - Destinar adequadamente os resíduos gerados nos órgãos municipais;
  - Cadastrar todos os borracheiros credenciados e fornecedores de pneus;
  - Ampliar a frequência e os pontos de coleta de pneus inservíveis a medida das necessidades impostas pelas metas;
  - Estabelecer procedimentos junto à Reciclanip, para a coleta dos pneus inservíveis a medida das necessidades impostas pelas metas;
  - Participar da gestão compartilhada da logística reversa destes resíduos no município.

- Pilhas e Baterias:
  - Destinar adequadamente os resíduos gerados nos órgãos municipais;
  - Interagir com a GM&C LOG- Logística e Transporte, que é a empresa de logística, contratada pelos fabricantes e importadores legais, para recolher o material descartado por consumidores e expandir pontos de coleta instalados no comércio;
  - Participar da implantação e da gestão compartilhada da logística reversa destes resíduos no município.

- Lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista:
  - Destinar adequadamente os resíduos gerados nos órgãos municipais;
  - Acompanhar os planos em elaboração pelo governo federal para estes produtos;

- Participar da implantação e da gestão compartilhada da logística reversa destes resíduos no município.

- Produtos eletroeletrônicos e seus componentes:
  - Destinar adequadamente os resíduos gerados nos órgãos municipais;
  - Acompanhar os planos em elaboração pelo governo federal para estes produtos, que têm meta estabelecida para destinação adequada deste tipo de resíduo até 2015;
  - Criar "Programa de Inclusão Digital" no âmbito municipal que aceite doações de computadores para serem recuperados e distribuídos a instituições que os destinem ao uso de comunidades carentes;
  - Participar da implantação e da gestão compartilhada da logística reversa destes resíduos no município.

- Óleo de vegetais de uso alimentar:
  - Implantar programa específico para coleta e aproveitamento de óleo vegetal e gordura animal, em complemento às ações desenvolvidas já desenvolvidas, contando com a participação das cooperativas para a coleta e processamento do óleo de cozinha coletado;
  - Analisar no âmbito municipal de intermunicipal a viabilidade de implantação de Usina de Biodiesel;
  - Destinar adequadamente os resíduos gerados nos órgãos municipais.

- Embalagens de óleos lubrificantes:
  - Destinar adequadamente os resíduos gerados nos órgãos municipais;
  - Acompanhar as ações que estão sendo desenvolvidas no âmbito estadual pelo Sindicato Nacional das Empresas Distribuidoras de Combustíveis e Lubrificantes – SINDICOM através do Programa Jogue Limpo;

- Participar da implantação e da gestão compartilhada da logística reversa destes resíduos no município.

- Educação e Comunicação:
  - Desenvolver atividades de educação ambiental relativas ao descarte adequado dos produtos de uso doméstico (pilhas, baterias, óleo de cozinha, lâmpadas, etc);
  - Promover o debate, no município, sobre os Acordos Setoriais;
  - Firmar parcerias para capacitar as cooperativas de catadores para conhecimento do tema e para a segregação de resíduos de logística reversa que eventualmente ocorram no processo de reciclagem dos resíduos urbanos municipais;
  - Desenvolver campanhas de esclarecimento à população relativa ao tema.

P10: Educação Ambiental:

- Considerações da Política Nacional de Resíduos Sólidos sobre Educação Ambiental:

Para se atender os objetivos e metas estabelecidos no presente plano, bem como para que as diretrizes da PNRS sejam obedecidas e as metas do PNRS alcançadas, são necessários instrumentos e metodologias de sensibilização e mobilização capazes de influenciar os vários segmentos da sociedade, inclusive os profissionais da área e a população como um todo. Neste papel de sensibilização e mobilização, a Educação Ambiental tem papel fundamental.

O marco legal neste tema para o território brasileiro é a Lei 9795, da Política Nacional de Educação Ambiental, estabelecida em 27 de abril de 1999. Esta considera educação ambiental como: "*os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade*".

A Política Nacional de Resíduos Sólidos, por sua vez, coloca a Educação Ambiental como diretriz no seu Art. 2º, inciso IV, o que sinaliza a importância deste quesito para a PNRS e para a elaboração do Plano Nacional de Resíduos Sólidos, assim como, dos planos decorrentes.

No conceito da PNRS a educação ambiental pode ser desmembrada em 4 (quatro) tipos distintos:

- Tipo 1 - Informações orientadoras e objetivas para a participação da população ou de determinada comunidade em programas ou ações ligadas ao tema resíduos sólidos:

"Normalmente está ligada a objetivos ou metas específicas dentro do projeto ou ação em que aparece. Por exemplo, informações objetivas a respeito de como aquela população deve proceder na segregação dos seus resíduos para uma coleta seletiva municipal ou qual o procedimento mais adequado para o encaminhamento de determinados resíduos, entre outras informações pertinentes".

- Tipo 2 - Sensibilização/mobilização das comunidades diretamente envolvidas:

"*Aqui os conteúdos a serem trabalhados envolvem um aprofundamento das causas e consequências do excesso de geração e na dificuldade de cuidado, tratamento e destinação adequados dos resíduos sólidos produzidos em um município, região ou país. Destaca-se ainda, neste caso, o uso e a necessidade de utilização de instrumentos, metodologias e tecnologias sociais de sensibilização e mobilização das populações diretamente atingidas pelos projetos ou ações implantados. Neste caso ainda os conteúdos variam e podem incluir desde os vários aspectos ligados ao cuidado com os recursos naturais e à minimização de resíduos (3Rs), até os vários temas relacionados à educação para o consumo sustentável/consciente/responsável e às vantagens sociais e econômicas da coleta seletiva".*

- Tipo 3 – Informação, sensibilização ou mobilização para o tema resíduos sólidos, desenvolvidos em ambiente escolar:

"Neste caso o conteúdo desenvolvido tem claro objetivo pedagógico e normalmente o tema Resíduos Sólidos é trabalhado para chamar a atenção e sensibilizar a comunidade escolar para as questões ambientais de uma forma mais ampla. Podem envolver desde informações objetivas, como as encontradas no tipo 1, até um aprofundamento semelhante ao do tipo 2, além de tratamento pedagógico e didático específico para cada caso, faixa etária e nível escolar."

- Tipo 4 – Campanhas e Ações Pontuais de Mobilização:

"Neste caso os conteúdos, instrumentos e metodologias devem ser adequados à cada caso específico. A complexidade do tema e a necessidade premente de mudança de hábitos e

atitudes necessários à implantação dos novos princípios e diretrizes presentes na PNRS impossibilitam que estas ações alcancem todos os objetivos e metas propostos em um trabalho educativo. Podem, entretanto, fazer parte de programas mais abrangentes de educação ambiental, podendo ainda envolver um público mais amplo, a partir da utilização das várias mídias disponíveis, inclusive aquelas com grande alcance e impacto junto à população"

No diagnóstico feito quando da elaboração da PNRS pode ser constatado" *o desconhecimento ou dificuldades dos gestores, técnicos, educadores, integrantes dos vários setores da sociedade, assim como da população em geral, com relação ao novo modelo de participação social envolvendo o tema Resíduos Sólidos."*

Constatou-se também, que são poucas as práticas de ações duradouras e efetivas de comunicação ou educação focadas na redução da geração de resíduos, assim como na diminuição do desperdício, da poluição e do dano ambiental.

- Conceito dos 3 Rs:

Na visão da PNRS o conceito dos 3 Rs é um eixo orientador de uma das práticas mais necessárias ao equacionamento da questão dos Resíduos Sólidos e ao sucesso do PNRS e demais planos, projetos e ações decorrentes, principalmente àqueles ligados à minimização da quantidade de resíduos a serem dispostos e à viabilização de soluções ambientais, econômicas e sociais adequadas.

A disseminação de uma Política de Minimização de Resíduos e de valorização dos 3 Rs, é um conceito presente na Agenda 21 e claramente no Art.19 Inciso X da PNRS que coloca a importância, nesta ordem de prioridades:

I. Reduzir a Geração de Resíduos - em consonância com a percepção de que resíduos e, principalmente, resíduos em excesso significam ineficiência de processo, caso típico da atual sociedade de consumo. Este conceito envolve não só mudanças comportamentais, mas também novos posicionamentos do setor empresarial como o investimento em projetos de ecodesign e ecoeficiência, entre outros.

II. Reutilizar – aumentando a vida útil dos materiais e produtos e o combate à obsolescência programada, entre outras ações de médio e grande alcance. É importante ampliar a relevância do conceito, muitas vezes confundido e limitado à implantação de pequenas ações de reutilização de materiais que resultam em objetos ou produtos de baixo valor agregado, descartáveis e /ou sem real valor econômico ou ambiental. Estas práticas têm sido comumente disseminadas como solução para o sério problema de excesso de geração e disposição inadequada de resíduos e compõem muitas vezes, em escolas e comunidades, grande parte do que é considerado como educação ambiental.

III. Reciclar – valorizando a segregação dos materiais e o encaminhamento adequado dos resíduos secos e úmidos, apoiando desta forma, os projetos de coleta seletiva e a diminuição da quantidade de resíduos a serem dispostos em consonância com as diretrizes da Política Nacional de Resíduos Sólidos.

A implementação da PNRS e dos planos decorrentes possibilitará o fomento de soluções inovadoras e a consolidação de ações sustentáveis que, contando com o apoio e a participação dos vários segmentos sociais e da população, farão toda a diferença na qualidade de vida desta e das futuras gerações. (Ref. PNRS - Consultas Públicas).

- Programa de Educação Ambiental do Município de Várzea Paulista:

A prefeitura de Várzea Paulista não promove ações de educação ambiental no quesito resíduos sólidos através de programas e projetos.

Neste sentido, levando-se em conta as considerações da PNRS com relação à educação ambiental voltada aos resíduos sólidos e as particularidades locais, pode-se estabelecer algumas diretrizes a serem seguidas e ações a serem tomadas para a realização de um Programa de Educação Ambiental municipal.

As principais diretrizes e ações para o programa serão descritas a seguir:

I. A amplitude da Educação Ambiental no município não deverá ficar restrita apenas ao ambiente escolar, mas atingir toda a população e/ou as comunidades diretamente

envolvidas com os projetos ou programas diferenciados de coleta seletiva, apoio à cooperativas de catadores e/ou outros pertinentes ao tema.

II. As formas distintas de comunicação e relacionamento com a população deverão ser feitas com base nos objetivos a serem alcançados, tomando-se como referência a classificação adotada na PNRS:

- Tipo 1: Informações orientadoras e objetivas para a participação da população ou de determinada comunidade em programas ou ações ligadas ao tema resíduos sólidos;
- Tipo 2: Sensibilização/mobilização das comunidades diretamente envolvidas;
- Tipo 3: Informação, sensibilização ou mobilização para o tema resíduos sólidos desenvolvidos em ambiente escolar;
- Tipo 4: Campanhas e Ações Pontuais de Mobilização.

III. O programa deverá também considerar os conceitos de Educação Ambiental Formal (Tipo 3) da Educação Ambiental Não Formal (especialmente tipos 1, 2 e 4).

IV. A educação ambiental Formal, (Tipo 3) destinada à informação, sensibilização ou mobilização para o tema resíduos sólidos desenvolvidos em ambiente escolar, que tem claro objetivo pedagógico, deverá tratar as questões ambientais de forma ampla, sem entretanto deixar de se aprofundar em temas específicos relativos aos resíduos sólidos, como por exemplo a importância da coleta seletiva, compostagem, etc.

V. No âmbito escolar os diversos assuntos a sem abordados referentes à Educação Ambiental, deverão ter tratamento pedagógico e didático específico para cada caso, levando em conta faixa etária e nível escolar dos alunos.

VI. Sempre que um programa ou projeto tiver que ser implantado em determinada comunidade ou região, aquela população deve ser claramente focalizada e assim informada, sensibilizada e mobilizada para a participação.

VII. Um dos eixos orientadores da educação ambiental aplicada aos resíduos sólidos deverá ser a política dos 4 Rs, que conforme o artigo 19, inciso X da PNRS está implícita a necessidade de (1) Racionalizar o consumo promovendo a não geração, além da (2) Redução,(3) Reutilização e (4) Reciclagem como metas dos programas e ações

educativas, diminuindo a quantidade de resíduos dispostos e viabilizando soluções ambientais, econômicas e sociais adequadas.

VIII. Realizar ações de educação ambiental voltadas à temática da coleta seletiva e da atuação dos catadores junto à população, visando o fortalecimento da imagem do catador e a valorização de seu trabalho na comunidade;

IX. Deverão ser tema do programa de Educação Ambiental:

- Temática da reciclagem (reaproveitamento de materiais como matéria-prima para um novo produto);
- Conceito de resíduos secos e suas potencialidades para reaproveitamento e reciclagem;
- Conceito de resíduos úmidos orgânicos e suas potencialidades para compostagem e geração de energia;
- Conceitos de compostagem a partir de resíduos orgânicos;
- Conceituação da logística reversa, etc.

X. Realizar campanhas de educação ambiental para conscientizar e sensibilizar a população na separação da fração orgânica dos resíduos gerados e principalmente. da coleta seletiva dos resíduos orgânicos uma vez que a qualidade final do composto é diretamente proporcional a eficiência na separação.

XI. Incentivar através da Educação Ambiental mudanças de hábitos da população quanto à redução de consumo, reutilização de materiais e embalagens, conscientização na hora da compra e higiene pessoal.

XII. Implementar programas de educação ambiental para os catadores.

XIII. Estimular a participação de catadores nas ações de educação ambiental e sensibilização porta a porta para a separação de resíduos na fonte geradora, mediante a sua adequada capacitação e remuneração.

- P11: Fortalecimento da Gestão do Setor de Resíduos Sólidos:

São objetivos do programa:

- Dotar a estrutura administrativa e operacional do município, das condições necessárias para a correta gestão dos resíduos sólidos, bem como, para implementar ações relacionadas aos demais programas.

- Premissas do Programa:

- Envolver todos os participantes nas ações relacionadas com os resíduos sólidos;
- Manter sistemática de terceirizar os serviços, mas garantir estrategicamente uma estrutura de pessoal e equipamentos para situações emergenciais e/ou outras que exijam a flexibilidade que algumas vezes os contratos não possibilitam.

- Ações do Programa:

- Implementar melhorias na estrutura técnico-operacional da área responsável pelos resíduos sólidos;
- Implementar sistemática para apropriação de informações relacionadas a resíduos sólidos;
- Implementar procedimentos e definir responsabilidades para a gestão da informação sobre resíduos sólidos, inclusive para fornecimento de dados para o SNIS - Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento, no tema resíduos sólidos;
- Promover a capacitação técnica e de gestão do pessoal envolvido com resíduos sólidos, para todos os níveis de atuação, inclusive educação ambiental;
- Implementar procedimentos e definir responsabilidades para a gestão compartilhada dos resíduos sólidos no âmbito das secretárias municipais;
- Implementar procedimentos e definir responsabilidades para a gestão compartilhada dos resíduos sólidos no âmbito do município;
- Implementar procedimentos e definir responsabilidades para a gestão dos serviços terceirizados de resíduos sólidos;
- Implementar procedimentos e definir responsabilidades para a gestão compartilhada dos resíduos sólidos no âmbito do consócio intermunicipal;
- Estruturar procedimentos para Gestão da Informação;

R. Guararapes, 1664 - Brooklin - 04561-003 - São Paulo - SP - Fone/Fax: +55 11 5103.2013 - bbengenharia@bbengenharia.com.br - www.bbengenharia.com.br

- Estruturar procedimentos para Gestão de Programas e Metas;
- Implantar procedimentos para a fiscalização e gestão da coleta de resíduos urbanos e limpeza pública;
- Implantar procedimentos para a fiscalização e gestão dos resíduos de saúde;
- Implantar procedimentos para a fiscalização e gestão dos resíduos de logística reversa;
- Implantar procedimentos para a fiscalização e gestão dos resíduos da construção civil.

34.1. RESUMO DAS AÇÕES PREVISTAS NOS PROGRAMAS

O quadro a seguir apresenta o resumo de implantação das ações apresentadas para atendimento aos objetivos e metas do PMSB e PMGIRS.

Em síntese é apresentada a seguir, a relação dos principais objetivos estabelecidos para cada tipo de resíduo do Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos, e que foram discorridos anteriormente no presente plano.

Quadro 10 - Resumo dos programas RSU.

RESÍDUO	OBJETIVOS	PRAZOS
Resíduos Sólidos Domésticos e Públicos	Universalização do Atendimento com serviços de coleta e limpeza	Área Urbana: 100% (manter situação atual de 100% em todo período do plano)
	Redução da Geração per Capita	> Geração per capita atual: 0,638 Kg/hab.dia
		Buscar a redução da geração per capita para 0,50 Kg/hab.dia até 2023
	Aproveitamento dos RSU secos Recicláveis	> 40% até 2018 >60% até 2023 > 80% até 2026 > 100% até 2028.
	Aproveitamento dos RSU Orgânicos	>20% até 2018; >60% até 2023; >100% a partir de 2028.
	Destinação Final Adequada	Aterro da ESSENCIS até 2015 Implantar Aterro Municipal até 2016 Ampliar Aterro Municipal até 2025

Quadro 10 - Resumo dos programas RSU (continuação).

Resíduos Sólidos da Construção Civil	Eliminação de 100% de áreas de disposição irregular ("bota-foras")	Até 2017
	Receber nos Ecopontos 100% do RCC gerado em pequenas obras e intervenções	Até 2016
Resíduos Sólidos da Construção Civil	Receber no Aterro de Inertes os RCD provenientes dos caçambeiros	A partir de 2019
	Implantação Área de Transbordo e Triagem (ATT)	Até 2017
	Implantação Usina de Reciclagem de RCC	Até 2017
	Implantação Aterro de Inertes municipal	Até 2019
	Encaminhar para triagem na Área de Transbordo e Triagem (ATT) 100% do RCD gerado em pequenas obras e intervenções:	A partir de 2017
	Receber no Áreas de Transbordo e Triagem (ATT) os RCD provenientes dos caçambeiros	A partir de 2019
	Reutilização e Reciclagem de 100% dos RCC	Até 2025
Resíduos Sólidos de Saúde	Garantia da coleta, tratamento e disposição final adequados dos resíduos serviços de saúde em 100% das unidades de saúde públicas	2014 a 2033
	Implementação de sistema de gestão compartilhada dos RSS no município de acordo com as diretrizes da Lei nº 12.305/2010 e demais legislações vigentes	Até 2015
Resíduos Volumosos	Ampliar a coleta de resíduos volumosos para 100% do município	Até 2016
	Destinação para triagem e reciclagem dos resíduos volumosos coletados	Deverão estar alinhadas com as metas estabelecidas para os resíduos da construção civil.
Resíduos Verdes	Eliminar disposições irregulares dos resíduos verdes de origem domiciliar (Ex. podas de árvore, arbustos ornamentais e gramado originários de chácaras e residências)	Até 2016

R. Guararapes, 1664 - Brooklin - 04561-003 - São Paulo - SP - Fone/Fax: +55 11 5103.2013 - bbengenharia@bbengenharia.com.br - www.bbengenharia.com.br

Quadro 10 - Resumo dos programas RSU (continuação).

Resíduos Verdes	Aproveitamento dos resíduos de podas de manutenção de áreas públicas realizadas pela prefeitura para produção de massa orgânica através da trituração mecanizada,	Imediato
	Destinação dos resíduos verdes em geral para compostagem,	Conforme metas e prazos estabelecidos no Programa de Aproveitamento dos Resíduos Orgânicos.
Resíduos de Logística Reversa	Pneus usados inservíveis a) Coleta e destinação final adequada de 100% dos pneus inservíveis gerados nos órgãos municipais	Até 2016
	b) Coleta e destinação final adequada de 100% das unidades geradas no município	Até 2016 ou conforme Acordo Setorial específico.
	Lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio a) Coleta e destinação final adequada de 100% das unidades geradas nos órgãos municipais b) Coleta e destinação final adequada de 100% das unidades geradas no município	Até 2015 Até 2016 ou conforme Acordo Setorial específico.
	Pilhas e baterias a) Coleta e destinação final adequada de 100% das unidades geradas nos órgãos municipais b) Coleta e destinação final adequada de 100% das unidades geradas no município	Até 2015 Até 2016 ou conforme Acordo Setorial específico

R. Guararapes, 1664 - Brooklin - 04561-003 - São Paulo - SP - Fone/Fax: +55 11 5103.2013 - bbengenharia@bbengenharia.com.br - www.bbengenharia.com.br

Quadro 10 - Resumo dos programas RSU (continuação).

Resíduos de Logística Reversa	Produtos eletroeletrônicos e seus componentes a) Coleta e destinação final adequada de 100% das unidades geradas nos órgãos municipais b) Coleta e destinação final adequada de 100% das unidades geradas no município	Até 2015 Até 2017 ou conforme Acordo Setorial específico.
	Óleo de vegetais de uso alimentar a) Coleta e destinação final adequada óleos vegetais de uso alimentar de origem domiciliar b) Coleta e destinação final adequada óleos vegetais de uso alimentar, não domiciliar (restaurantes, lanchonetes, etc)	Até 2015 Até 2016 ou conforme Acordo Setorial específico.
	6) Embalagens de agrotóxicos	As embalagens de agrotóxicos já têm logística reversa consolidada no Brasil, deste modo, o município deverá participar na gestão compartilhada desta logística no município.
	7) Embalagens de óleos lubrificantes a) Coleta e destinação final adequada de 100% das unidades geradas nos órgãos municipais b) Implantar coleta de embalagens de óleo lubrificante	Até 2015 Até 2016 ou conforme Acordo Setorial específico

R. Guararapes, 1664 - Brooklin - 04561-003 - São Paulo - SP - Fone/Fax: +55 11 5103.2013 - bbengenharia@bbengenharia.com.br - www.bbengenharia.com.br

35. INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS PARA O SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Tendo em vista a proposição apresentada no plano, de construção de um aterro no município, neste item são analisados os custos referentes à implantação e operação das instalações de manejo dos resíduos sólidos domésticos e resíduos da construção civil que poderão ser implantados, para atendimento aos objetivos e metas estabelecidos no Plano.

Para avaliação dos custos de implantação e operação com as instalações de manejo de resíduos sólidos domésticos serão consideradas as seguintes unidades:

- Aterro Sanitário;
- Galpão de Triagem;
- Unidade de Compostagem.

Quanto aos resíduos da construção civil serão consideradas as seguintes unidades:

- Ecopontos (PEV);
- Área de Trasbordo e Triagem (ATT);
- Aterro de Resíduos da Construção;
- Usina de Reciclagem de RCC.

Primeiramente serão apresentados os critérios de dimensionamento e avaliação de custos destas instalações, e, posteriormente os custos de implantação e operação propriamente ditos.

Utilizaram-se como referência de custos de implantação e operação das instalações acima descritas, as informações contidas nos “Estudos dos Custos Relacionados com a Constituição de Consórcios Públicos de Resíduos Sólidos Urbanos” (MMA, 2009), os quais foram atualizados. Foram também adotados como referência, alguns custos utilizados em outros municípios para instalações similares.

35.1. RESÍDUOS SÓLIDOS DOMÉSTICOS – CRITÉRIOS DE DIMENSIONAMENTO E AVALIAÇÃO

Neste item serão apresentados os critérios utilizados para a estimativa dos custos relativos à implantação e operação dos aterros sanitários, galpões de triagem de resíduos secos recicláveis e unidades de compostagem, previstos de serem implantados no horizonte do plano.

35.1.1. Aterro Sanitário Municipal

Conforme apresentado anteriormente, atualmente a destinação final dos resíduos sólidos domésticos e públicos coletados pela coleta convencional, é atualmente encaminhado para o Aterro da Essencis em Caieiras/SP. Como alternativas o município pode optar pela continuidade deste procedimento ao longo de todo o período do plano, ou pela implantação de um novo aterro sanitário municipal.

Para fins de apuração de custos, adotou-se como premissa a implantação de um aterro de resíduos sólidos, em duas etapas, a primeira etapa ou etapa inicial, foi prevista para no ano de 2016, com capacidade de 354.031 m³. Numa segunda etapa, prevista para 2025, deverá ser construído um novo aterro, ou ampliado o aterro existente, em 81.829 m³.

A previsão do volume do aterro foi feita considerando um acréscimo de 20% de volume de terra em relação ao volume dos resíduos depositados no aterro. Considerou-se também um peso específico de 700 Kg/m³ para o aterro compactado.

Até a implantação do novo aterro, os resíduos sólidos não reciclados continuarão sendo encaminhados ao aterro da Essencis. A tabela a seguir apresenta informações sobre o novo aterro municipal, conforme as hipóteses de concepção adotadas.

Tabela 98 - Cenário Proposto de Implantação do Novo Aterro Municipal.

ITEM	ETAPA	ANO	CAPACIDADE (m³)	CUSTO PARCIAL (R$)	CUSTO TOTAL (R$)
Aterro Sanitário	Inicial	2016	354.031	7.792.608,50	9.593.756,31
Aterro Sanitário	Ampliação	2025	81.829	1.801.147,81	

R. Guararapes, 1664 - Brooklin - 04561-003 - São Paulo - SP - Fone/Fax: +55 11 5103.2013 - bbengenharia@bbengenharia.com.br - www.bbengenharia.com.br

35.1.2. Galpão de Triagem

A fim de operacionalizar o processo de aproveitamento dos resíduos sólidos secos recicláveis, conforme as metas estabelecidas no plano, haverá a necessidade de implantação de um galpão de triagem, com capacidade de atender as metas estabelecidas no plano.

Neste sentido, foi previsto a implantação de um galpão de triagem com capacidade de 14,20 t/dia em 2016, que será ampliada para 28,46 t/dia em 2021.

35.1.3. Unidade de Compostagem

No município de Várzea Paulista ainda não existe a segregação e aproveitamento da parcela orgânica dos resíduos sólidos coletados.

O aproveitamento dos resíduos sólidos úmidos orgânicos, conforme metas previstas no plano demandarão a necessidade de definição do como este aproveitamento será feito ao longo do período do plano, que como já relatado, deverá ser analisado no âmbito do consócio intermunicipal.

Para fins de apuração de custos, foi adotada a hipótese que o aproveitamento dos resíduos orgânicos será feito através do processo de compostagem.

Deste modo, foi prevista a implantação de uma usina de compostagem com as seguintes capacidades de processamento:

- Em 2018 – Capacidade: 11,8 ton./dia;
- Em 2023 – Ampliação para 23,7 ton./dia.

35.2. RESÍDUOS SÓLIDOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL – CRITÉRIOS DE DIMENSIONAMENTO E AVALIAÇÃO

Para o gerenciamento dos resíduos da construção civil em consonância com as diretrizes, critérios e procedimentos estabelecidos pela resolução Conama 307/2002, são necessárias instalações para o manejo, reaproveitamento e disposição final destes resíduos.

A recomendação é que se utilizem as seguintes instalações: Pontos de Entrega Voluntária – PEVs (NBR 15.112), Áreas de Transbordo e Triagem – ATTs (NBR 15.112), Áreas de Reciclagem (NBR 15.114) e Aterros de Resíduos de Construção Civil e Inertes (NBR 15.114).

Em municípios de pequeno porte surgiram duas novas instalações, decorrentes da necessidade de integração de manejos de resíduos diversos em uma mesma área: O PEV Central que integra numa mesma área as funções de PEV, ATT, Galpão de Triagem e Pátio de Compostagem e o PEV Simplificado, que integra as funções de PEV e ATT.

O número de instalações necessárias para o manejo dos Resíduos da Construção Civil (RCD/RCC) e Resíduos Volumosos (RV) depende do porte do município. Por se tratar de instalações que objetivam atrair resíduos, sua proximidade do local de geração é essencial. A gestão preventiva e de apoio à coleta seletiva será efetiva quanto maior for a distribuição de PEVs, e em menor quantidade ATTs, pela área urbana. A tabela a seguir, apresenta a definição das instalações para manejo de RCD e volumosos, de responsabilidade pública, em municípios com dimensões típicas, de acordo com modelagem definida pelo Ministério das Cidades e Ministério do Meio Ambiente.

Tabela 99 - Definição das instalações para manejo de RCD e RV, da responsabilidade pública, em municípios com dimensões típicas.

POPULAÇÃO APROXIMADA (Hab)	RESÍDUOS DE ENTREGA VOLUNTÁRIA EM PEQUENAS QUANTIDADES	RESÍDUOS ORIUDOS DA LIMPEZA COLETIVA	RESÍDUOS ORIUDOS DAS OBRAS PÚBLICAS	DESTINAÇÃO FINAL DO RCD CLASSE A	Nº DE INSTALAÇÕES	NORMA TÉCNICA BRASILEIRA
200 mil	PEVs	ATTs		Aterro RCD	PEVs : 8	NBR-15.112
					ATTs: 2	NBR-15.112
					Aterros: 2	NBR-15.113
100 mil	PEVs	ATTs		Aterro RCD	PEVs : 4	NBR-15.112
					ATTs: 1	NBR-15.112
					Aterros: 1	NBR-15.113
75 mil	PEVs	ATTs		Aterro RCD	PEVs : 3	NBR-15.112
					ATTs: 1	NBR-15.112
					Aterros : 1	NBR-15.113
50 a 25 mil	PEV Central			Aterro RCD	PEV Central: 1	NBR-15.112
					PEV Simplificado: 1	NBR-15.112
Abaixo de 25 mil	PEV Central PEV Simplificado			Aterro RCD	PEV Central: 1	NBR-15.112
					Aterros: 1	NBR-15.113

Obs: RCD = RCC: Resíduos da Construção Civil; RV: Resíduos Volumosos; ATT: Áreas de Transbordo e Triagem; PEV: Ponto de Entrega Voluntária.

Fonte: Estudos dos Custos Relacionados com a Constituição de Consórcios Públicos de Resíduos Sólidos Urbanos (MMA, 2009).

Os conceitos e informações acima apresentados serão usados para a definição das instalações necessárias para o manejo dos resíduos da construção civil e volumosos do município de Várzea Paulista.

As quantidades e os critérios de apuração dos custos relativos à implantação e operação das instalações de manejo dos resíduos da construção civil, quais sejam: PEVs (Ecopontos), Áreas de Transbordo e Triagem (ATTs), Aterro de RCC e de Usinas de Reciclagem de RCC, são apresentados seguir.

35.2.1. Pontos de Entrega Voluntária – PEVs (Ecopontos)

Na perspectiva do manejo integrado de resíduos, portanto, os PEVs são áreas de transbordo e triagem de pequeno porte, destinadas à entrega voluntária de pequenas quantidades de resíduos de construção civil, resíduos volumosos e materiais recicláveis integrantes do sistema público de limpeza urbana, inclusive dos programas de coleta seletiva.

A quantidade necessária de PEVs para o manejo adequado destes resíduos, conforme já enfatizado anteriormente, é função do porte de cada município.

Neste sentido, como a faixa populacional, ao longo do período do plano será da ordem de 130 mil habitantes, é recomendável que se utilizem no mínimo, 4 (quatro) PEVs.

No município de Várzea Paulista não existem PEVs ou Ecopontos implantados. Para fins de apuração de custos foi prevista a implantação de 5 (cinco) PEVs, ao longo do período do plano.

35.2.2. Área de Trasbordo e Triagem (ATT)

As Áreas de Trasbordo e Triagem (ATTs) deverão ser concebidas e dimensionadas para a recepção de resíduos oriundos das ações corretivas desenvolvidas pelo órgão de limpeza urbana local, para a solução dos resíduos mal dispostos em espaços públicos.

Paralelamente, as instalações também deverão ser utilizadas como receptora dos resíduos gerados em obras públicas e que precisem ser triados para destinação, e também como instalação concentradora de resíduos coletados por meio dos PEVs e que precisam ser transbordados por meio de veículos de maior porte.

Na concepção do projeto dessas instalações, no dimensionamento dos espaços que irão compor e na definição de suas inter-relações, deverão ser fundamentalmente consideradas as etapas básicas do manejo desses resíduos, a saber:

- Recebimento dos materiais a triar;
- Abertura das pilhas e triagem dos materiais, com retirada dos resíduos leves;
- Transporte interno dos resíduos leves para as áreas de acondicionamento;
- Acondicionamento temporário de resíduos leves;
- Empilhamento e estocagem temporária dos resíduos pesados – classe A;
- Expedição dos resíduos leves triados e rejeitos;
- Expedição dos resíduos pesados para reutilização, reciclagem ou aterro.

A infraestrutura administrativa e de apoio operacional deverá ser constituída de:

- Área administrativa;
- Instalação sanitária;
- Instalação de apoio aos veículos com tração animal;
- Instalação para armazenamento de resíduos classes “C e D”.

Na concepção proposta, as ATTs necessariamente deverão ser as principais “portas de entrada” dos resíduos, provenientes dos PEVs ou de obras públicas, onde serão triados e encaminhados para reciclagem ou para destinação final em aterros de inertes, conforme as metas estabelecidas no plano.

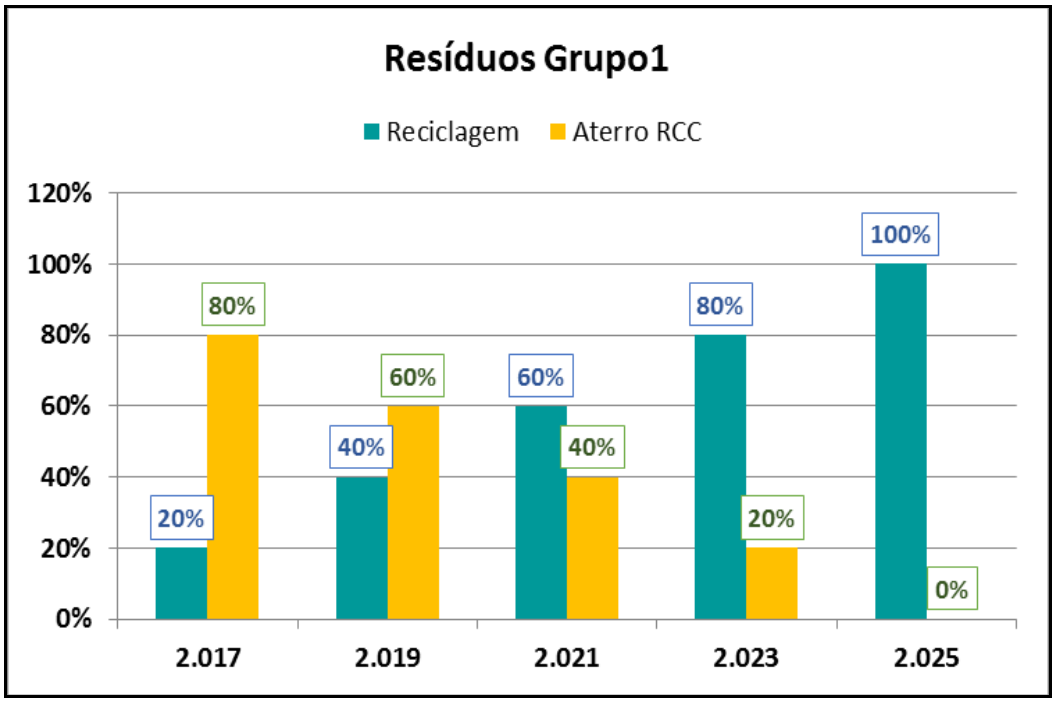
Para o porte do município de Várzea paulista é recomendável a utilização de 1 (uma) unidade de ATTs, com capacidade operacional de 260 t/dia, a ser implantada em 2017.

A avaliação das quantidades de resíduos a serem encaminhadas para reciclagem e destinação final, a partir da ATTs foi feita com base na distribuição anteriormente definida para os resíduos da construção, quais sejam:

- Grupo 1 - Classe A: Concreto, alvenaria, argamassa, corresponde a 60% dos RCCs. Serão encaminhados para reciclagem e para destinação final em aterro, conforme metas as estabelecidas a seguir:

- 100% destes resíduos serão encaminhados para a RMP Recicladora, no período de 2014 a 2016;
- A partir da implantação da ATT em 2017, este tipo de resíduos, após serem triados, serão encaminhados para a Usina de Reciclagem e para os Aterros de Inertes a serem implantados, conforme metas estabelecidas, indicadas no gráfico a seguir.

Gráfico 24 - Metas de Reciclagem de RCC.



- Grupo 2 - Classe A: Solos correspondem a 20% dos RCCs. Admite-se que 100% destes resíduos serão destinados aos aterros em todo o período do plano;
- Grupo 3 - Classe B: Madeira corresponde a 10% dos RCCs. Admite-se que 100% destes resíduos serão encaminhados para reciclagem;
- Os 10% restantes dos RCCs poderão ser destinados aos aterros a partir dos PEVs onde receberão destinação adequada ou terão destinação específica a partir das ATTs. Estes resíduos não serão computados na apuração dos volumes.

35.2.3. Usina de Reciclagem de RCC

Foi prevista a implantação de uma unidade para reciclagem dos RCC em 2017 que deverá receber os resíduos dos grupos 1 e 3, conforme estabelecido anteriormente. A capacidade operacional necessária foi estimada em 115 ton./dia.

A estimativa dos custos de implantação e operação foi baseada na experiência da Usina de Reciclagem de RCC, que atende a 8 municípios da cidade de Belo Horizonte, conforme apresentado na tabela a seguir.

Tabela 100 - Custos da Usina de Reciclagem de Belo Horizonte.

USINA DE RECICLAGEM DE BELO HORIZONTE	
Custo de implantação	R$ 2.000.000,00
Capacidade de processamento	8.800 ton/mês
Capacidade atual (maio 2011)	4.400 ton/mês
Consumo de material	3.900 ton/mês
Receita	R$ 70.000,00
Despesa operacional	R$ 37.000,00
Receita por tonelada	R$ 17,95

Obs.: Para a utilização destes dados como referência no presente plano, os valores indicados na tabela acima foram corrigidos para junho de 2014.

Fonte: Consórcio Público de Saneamento Básico da Bacia Hidrográfica da Bacia do Rio dos Sinos, maio/2011.

35.2.4. Aterro de Resíduos da Construção

A disposição final dos RCC que não forem encaminhados para a unidade de reciclagem, deverá ser feita para um aterro de RCC, também denominado Aterro de Inertes.

Em prosseguimento ao atendimento das metas de reciclagem de RCC estabelecidas anteriormente, recomenda-se a implantação de uma Usina de Reciclagem em 2019, com capacidade de 72,0 ton./dia. Até sua implantação, os RCC poderão continuar a ser encaminhados para a destinação final na RMP Recicladora. Neste período é recomendável que haja uma fiscalização rigorosa para se evitar disposições clandestinas.

35.3. RESUMO DOS CUSTOS DE IMPLANTAÇÃO E OPERAÇÃO DAS INSTALAÇÕES DE MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Nas tabelas que se seguem é apresentado o resumo dos custos de implantação e operação apurados, com base nos critérios adotados e apresentados nos itens anteriores:

- Instalações de Manejo dos Resíduos Domésticos:
  - Aterro Sanitário;
  - Galpão de Triagem;
  - Usina de Compostagem.
- Instalações de Manejo de Resíduos Sólidos da Construção:
  - Pontos de Entrega Voluntária PEVs (Ecopontos);
  - Área de Transbordo e Triagem (ATTs);
  - Aterro de RCC;
  - Usina de Reciclagem de RCC.
- Custos Totais das Instalações de Manejo de Resíduos Sólidos.

R. Guararapes, 1664 - Brooklin - 04561-003 - São Paulo - SP - Fone/Fax: +55 11 5103.2013 - bbengenharia@bbengenharia.com.br - www.bbengenharia.com.br

Tabela 101 - Resumo dos Custos de Implantação e Operação das Instalações de Manejo dos Resíduos Domésticos.

Ano	Aterro Sanitário			Galpão de Triagem			Usina de Compostagem			Custo Final		
	Implantação (R$)	Operação (R$)	Total (R$)	Implantação (R$)	Operação (R$)	Total (R$)	Implantação (R$)	Operação (R$)	Total (R$)	Implantação (R$)	Operação (R$)	Total (R$)
2014	0,00	844.362,51	844.362,51	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	844.362,51	844.362,51
2015	0,00	839.349,85	839.349,85	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	839.349,85	839.349,85
2016	3.896.304,25	834.056,10	4.730.360,35	2.854.110,60	332.874,19	3.186.984,79	0,00	0,00	0,00	6.750.414,85	1.166.930,29	7.917.345,14
2017	3.896.304,25	826.127,32	4.722.431,57	0,00	384.456,45	384.456,45	0,00	0,00	0,00	3.896.304,25	1.210.583,77	5.106.888,02
2018	0,00	704.225,08	704.225,08	0,00	468.148,48	468.148,48	154.799,44	165.798,67	320.598,11	154.799,44	1.338.172,24	1.492.971,68
2019	0,00	642.766,50	642.766,50	0,00	500.955,10	500.955,10	0,00	225.803,97	225.803,97	0,00	1.369.525,58	1.369.525,58
2020	0,00	583.248,26	583.248,26	0,00	530.827,55	530.827,55	0,00	281.995,48	281.995,48	0,00	1.396.071,28	1.396.071,28
2021	0,00	525.753,09	525.753,09	2.854.110,60	557.661,43	3.411.772,03	0,00	334.231,49	334.231,49	2.854.110,60	1.417.646,01	4.271.756,61
2022	0,00	469.153,45	469.153,45	0,00	579.851,41	579.851,41	0,00	381.381,36	381.381,36	0,00	1.430.386,22	1.430.386,22
2023	0,00	415.001,60	415.001,60	0,00	598.650,59	598.650,59	154.799,44	424.034,15	578.833,59	154.799,44	1.437.686,34	1.592.485,79
2024	0,00	366.869,91	366.869,91	0,00	683.800,52	683.800,52	0,00	484.347,26	484.347,26	0,00	1.535.017,70	1.535.017,70
2025	900.573,90	317.937,08	1.218.510,98	0,00	770.204,54	770.204,54	0,00	545.548,67	545.548,67	900.573,90	1.633.690,28	2.534.264,19
2026	900.573,90	268.203,10	1.168.777,01	0,00	857.862,64	857.862,64	0,00	607.638,35	607.638,35	900.573,90	1.733.704,10	2.634.278,00
2027	0,00	217.259,21	217.259,21	0,00	944.996,82	944.996,82	0,00	669.356,94	669.356,94	0,00	1.831.612,97	1.831.612,97
2028	0,00	165.711,72	165.711,72	0,00	1.033.075,86	1.033.075,86	0,00	731.744,78	731.744,78	0,00	1.930.532,36	1.930.532,36
2029	0,00	166.658,98	166.658,98	0,00	1.038.981,26	1.038.981,26	0,00	735.927,68	735.927,68	0,00	1.941.567,92	1.941.567,92
2030	0,00	167.606,24	167.606,24	0,00	1.044.886,67	1.044.886,67	0,00	740.110,58	740.110,58	0,00	1.952.603,49	1.952.603,49
2031	0,00	168.553,51	168.553,51	0,00	1.050.792,07	1.050.792,07	0,00	744.293,47	744.293,47	0,00	1.963.639,05	1.963.639,05
2032	0,00	169.500,71	169.500,71	0,00	1.056.697,09	1.056.697,09	0,00	748.476,10	748.476,10	0,00	1.974.673,90	1.974.673,90
2033	0,00	170.447,79	170.447,79	0,00	1.062.601,36	1.062.601,36	0,00	752.658,19	752.658,19	0,00	1.985.707,34	1.985.707,34
TOTAL	9.593.756,31	8.862.792,02	18.456.548,33	5.708.221,20	13.497.324,04	19.205.545,23	309.598,88	8.573.347,15	8.882.946,03	15.611.576,39	30.933.463,21	46.545.039,60

Tabela 102 - Resumo dos Custos de Implantação e Operação das Instalações de Manejo dos Resíduos da Construção Civil.

Ano	PEV (Ecopontos)			Área de Transbordo e Triagem (ATT)			Aterro de RCC			Usina de Reciclagem de RCC			Custo Final		
	Implan-tação (R$)	Opera-ção (R$)	Total (R$)	Implanta-ção (R$)	Operação (R$)	Total (R$)	Implanta-ção (R$)	Operação (R$)	Total (R$)	Implanta-ção (R$)	Operação (R$)	Total (R$)	Implantação (R$)	Operação (R$)	Total (R$)
2014	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	291.823,96	291.823,96	0,00	0,00	0,00	0,00	291.823,96	291.823,96
2015	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	295.750,02	295.750,02	0,00	0,00	0,00	0,00	295.750,02	295.750,02
2016	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	298.882,07	298.882,07	0,00	0,00	0,00	0,00	298.882,07	298.882,07
2017	27.380	38.158	65.537	167.019,14	357.111,35	524.130,49	0,00	256.738,39	256.738,39	917.354,87	102.566,59	1.019.921,46	1.111.753,53	754.573,87	1.866.327,41
2018	0	38.158	38.158	0,00	360.893,91	360.893,91	0,00	236.564,45	236.564,45	0,00	131.921,98	131.921,98	0,00	767.537,90	767.537,90
2019	0	38.158	38.158	0,00	364.716,23	364.716,23	677.006,38	215.934,16	892.940,55	0,00	161.887,60	161.887,60	677.006,38	780.695,54	1.457.701,93
2020	0	38.158	38.158	0,00	368.578,29	368.578,29	0,00	194.839,95	194.839,95	0,00	192.472,79	192.472,79	0,00	794.048,58	794.048,58
2021	0	38.158	38.158	0,00	371.519,95	371.519,95	0,00	172.827,58	172.827,58	0,00	223.110,27	223.110,27	0,00	805.615,35	805.615,35
2022	27.380	50.877	78.256	0,00	374.461,60	374.461,60	0,00	150.442,01	150.442,01	0,00	254.208,59	254.208,59	27.379,52	829.988,94	857.368,46
2023	0	50.877	50.877	0,00	377.403,26	377.403,26	0,00	127.683,23	127.683,23	0,00	285.767,76	285.767,76	0,00	841.730,98	841.730,98
2024	0	50.877	50.877	0,00	380.344,91	380.344,91	0,00	104.551,24	104.551,24	0,00	317.787,76	317.787,76	0,00	853.560,65	853.560,65
2025	0	50.877	50.877	0,00	383.286,57	383.286,57	0,00	81.046,05	81.046,05	0,00	350.268,61	350.268,61	0,00	865.477,96	865.477,96
2026	0	50.877	50.877	0,00	385.502,90	385.502,90	0,00	81.514,69	81.514,69	0,00	352.294,02	352.294,02	0,00	870.188,35	870.188,35
2027	22.215	63.596	85.811	0,00	387.719,23	387.719,23	0,00	81.983,34	81.983,34	0,00	354.319,43	354.319,43	22.215,00	887.617,91	909.832,91
2028	0	63.596	63.596	0,00	389.935,56	389.935,56	0,00	82.451,98	82.451,98	0,00	356.344,84	356.344,84	0,00	892.328,30	892.328,30
2029	0	63.596	63.596	0,00	392.151,89	392.151,89	0,00	82.920,62	82.920,62	0,00	358.370,24	358.370,24	0,00	897.038,68	897.038,68
2030	0	63.596	63.596	0,00	394.368,22	394.368,22	0,00	83.389,27	83.389,27	0,00	360.395,65	360.395,65	0,00	901.749,06	901.749,06
2031	0	63.596	63.596	0,00	396.584,41	396.584,41	0,00	83.857,88	83.857,88	0,00	362.420,93	362.420,93	0,00	906.459,14	906.459,14
2032	0	63.596	63.596	0,00	398.800,32	398.800,32	0,00	84.326,43	84.326,43	0,00	364.445,94	364.445,94	0,00	911.168,62	911.168,62
2033	0	63.596	63.596	0,00	401.015,79	401.015,79	0,00	84.794,90	84.794,90	0,00	366.470,57	366.470,57	0,00	915.877,18	915.877,18
TOTAL	76.974	890.343	967.317	167.019	6.484.394	6.651.414	677.006	3.092.322	3.769.329	917.355	4.895.054	5.812.408	1.838.354	15.362.113	17.200.468

Tabela 103 - Resumo dos Custos Totais de Implantação e Operação das Instalações de Manejo dos Resíduos Sólidos.

Ano	Instalações Operacionais de RSU			Instalações Operacionais de RCC			Instalações Operacionais Totais		
	Implantação (R$)	Operação (R$)	Subtotal (R$)	Implantação (R$)	Operação (R$)	Subtotal (R$)	Implantação (R$)	Operação (R$)	Total (R$)
2014	0,00	844.362,51	844.362,51	0,00	291.823,96	291.823,96	0,00	1.136.186,48	1.136.186,48
2015	0,00	839.349,85	839.349,85	0,00	295.750,02	295.750,02	0,00	1.135.099,87	1.135.099,87
2016	6.750.414,85	1.166.930,29	7.917.345,14	0,00	298.882,07	298.882,07	6.750.414,85	1.465.812,37	8.216.227,21
2017	3.896.304,25	1.210.583,77	5.106.888,02	1.111.753,53	754.573,87	1.866.327,41	5.008.057,78	1.965.157,65	6.973.215,43
2018	154.799,44	1.338.172,24	1.492.971,68	0,00	767.537,90	767.537,90	154.799,44	2.105.710,13	2.260.509,58
2019	0,00	1.369.525,58	1.369.525,58	677.006,38	780.695,54	1.457.701,93	677.006,38	2.150.221,12	2.827.227,50
2020	0,00	1.396.071,28	1.396.071,28	0,00	794.048,58	794.048,58	0,00	2.190.119,86	2.190.119,86
2021	2.854.110,60	1.417.646,01	4.271.756,61	0,00	805.615,35	805.615,35	2.854.110,60	2.223.261,37	5.077.371,96
2022	0,00	1.430.386,22	1.430.386,22	27.379,52	829.988,94	857.368,46	27.379,52	2.260.375,16	2.287.754,68
2023	154.799,44	1.437.686,34	1.592.485,79	0,00	841.730,98	841.730,98	154.799,44	2.279.417,32	2.434.216,77
2024	0,00	1.535.017,70	1.535.017,70	0,00	853.560,65	853.560,65	0,00	2.388.578,35	2.388.578,35
2025	900.573,90	1.633.690,28	2.534.264,19	0,00	865.477,96	865.477,96	900.573,90	2.499.168,25	3.399.742,15
2026	900.573,90	1.733.704,10	2.634.278,00	0,00	870.188,35	870.188,35	900.573,90	2.603.892,44	3.504.466,35
2027	0,00	1.831.612,97	1.831.612,97	22.215,00	887.617,91	909.832,91	22.215,00	2.719.230,88	2.741.445,88
2028	0,00	1.930.532,36	1.930.532,36	0,00	892.328,30	892.328,30	0,00	2.822.860,65	2.822.860,65
2029	0,00	1.941.567,92	1.941.567,92	0,00	897.038,68	897.038,68	0,00	2.838.606,60	2.838.606,60
2030	0,00	1.952.603,49	1.952.603,49	0,00	901.749,06	901.749,06	0,00	2.854.352,55	2.854.352,55
2031	0,00	1.963.639,05	1.963.639,05	0,00	906.459,14	906.459,14	0,00	2.870.098,19	2.870.098,19
2032	0,00	1.974.673,90	1.974.673,90	0,00	911.168,62	911.168,62	0,00	2.885.842,52	2.885.842,52
2033	0,00	1.985.707,34	1.985.707,34	0,00	915.877,18	915.877,18	0,00	2.901.584,51	2.901.584,51
TOTAL	15.611.576,39	30.933.463,21	46.545.039,60	1.838.354,44	15.362.113,06	17.200.467,51	17.449.930,83	46.295.576,27	63.745.507,10

36. PREVISÃO DE DESPESAS E RECEITAS POTENCIAIS COM OS SERVIÇOS DE COLETA E MANEJO DE RESÍDUOS

Neste item são realizadas estimativas da evolução das despesas com os serviços correntemente realizados pela prefeitura, referentes à coleta e destinação final dos resíduos domésticos, públicos e de serviços de saúde, bem como os serviços de varrição. Para tanto, foram estabelecidos parâmetros com base em informações disponíveis, conforme apresentado na tabela a seguir, os quais serão usados nas projeções.

Tabela 104 - Parâmetros para Projeção das Despesas com Coleta e Varrição.

PARÂMETRO	UNIDADE	VALOR (R$)
Coleta de RCD e RCP	R$/ton	337,76
Coleta de RSS	R$/ton	1.161,04
Varrição	R$/km	67,16
Extensão de varrição	km varrido / (hab.x ano)	0,13

Referência: PM Várzea Paulista, 2014.

Com base nestes parâmetros foram feitas as projeções das despesas para o período de 2014 a 2033, conforme apresentado a seguir.

R. Guararapes, 1664 - Brooklin - 04561-003 - São Paulo - SP - Fone/Fax: +55 11 5103.2013 - bbengenharia@bbengenharia.com.br - www.bbengenharia.com.br

Tabela 105 - Projeção das Despesas com os Resíduos.

Ano	Despesas com Coleta de Resíduos Sólidos (R$)		Despesas com Varrição (R$)	Despesas Totais (R$)
	Domiciliares/ Públicos	Saúde		
2014	8.757.040,80	157.911,22	2.990.930,30	11.905.882,32
2015	8.874.786,10	160.035,68	3.031.145,71	12.065.967,49
2016	8.994.183,13	161.730,49	3.071.925,26	12.227.838,88
2017	9.089.433,33	163.442,09	3.104.457,57	12.357.332,99
2018	8.854.484,08	165.173,29	3.137.312,24	12.156.969,60
2019	8.613.620,96	166.922,68	3.170.543,01	11.951.086,65
2020	8.366.654,76	168.690,26	3.204.123,01	11.739.468,03
2021	8.113.474,87	170.036,59	3.238.052,24	11.521.563,70
2022	7.833.725,04	171.382,92	3.263.895,41	11.269.003,37
2023	7.548.519,71	172.729,26	3.289.738,58	11.010.987,54
2024	7.607.818,55	174.075,59	3.315.581,74	11.097.475,88
2025	7.667.117,38	175.421,92	3.341.424,91	11.183.964,21
2026	7.726.416,21	176.436,28	3.367.268,08	11.270.120,58
2027	7.771.093,76	177.450,65	3.386.739,11	11.335.283,51
2028	7.815.771,30	178.465,02	3.406.210,13	11.400.446,45
2029	7.860.448,84	179.479,39	3.425.681,16	11.465.609,39
2030	7.905.126,38	180.493,75	3.445.152,19	11.530.772,32
2031	7.949.803,92	181.508,05	3.464.623,22	11.595.935,19
2032	7.994.478,59	182.522,22	3.484.092,99	11.661.093,81
2033	8.039.147,51	183.536,20	3.503.560,26	11.726.243,97
TOTAL	163.383.145,22	3.447.443,54	65.644.468,12	232.473.045,88

R. Guararapes, 1664 - Brooklin - 04561-003 - São Paulo - SP - Fone/Fax: +55 11 5103.2013 - bbengenharia@bbengenharia.com.br - www.bbengenharia.com.br

36.1. RECEITAS POTENCIAIS COM RESÍDUOS SÓLIDOS

Conforme apresentado anteriormente, as diretrizes da Lei nº 12.305/10 irão impor novos custos para o manejo dos resíduos sólidos urbanos, como são os casos dos custos de implantação e operação das Instalações de Manejo de Resíduos Sólidos Domésticos. Por outro lado, a necessidade de aproveitamento dos resíduos recicláveis e orgânicos gera um potencial de receitas com a venda dos produtos beneficiados nestas instalações. São os casos das Unidades de Triagem e das Unidades de Compostagem.

Da mesma forma, o manejo dos resíduos sólidos da construção civil também apresenta um potencial de receita, como são os casos das Usinas de Reciclagem.

Entretanto, o mercado para este tipo de produto, não está consolidado o suficiente para que se assumir com segurança a efetividade desta geração de receita.

No presente plano de saneamento serão feitas hipóteses de geração de receitas a partir das unidades de processamento, apenas com o intuito de avaliar o impacto destas receitas potenciais, frente aos custos com o manejo dos resíduos sólidos, e se de algum modo poderá haver sustentabilidade econômico – financeiro, sem a necessidade de aporte de recursos extras.

36.1.1. Receitas com Resíduos Sólidos Domésticos

Neste item serão consideradas as receitas potenciais das unidades de triagem e compostagem dos resíduos sólidos domésticos.

- Receitas Potenciais com a Unidade de Triagem:

Para se avaliar as receitas advindas da venda de produtos oriundos das unidades de triagem serão considerados os preços possíveis de se obter com a venda de produtos conforme apresentado na tabela a seguir.

Tabela 106 - Receitas da Unidade de Triagem (Preços Unitários).

MATERIAL	PREÇO (R$/ton.)	CONDIÇÃO
Papel Branco	480,00	Prensado e Limpo
Outros Papéis/Papelão	530,00	Prensado e Limpo
Plástico Filme	1.000,00	Limpo e prensado
Plástico Rígido	1.600,00	Limpo
Embalagem PET	1.850,00	Limpo e prensado
Embalagem Longa Vida	260,00	Limpo e prensado
Sucata de Aço	500,00	Limpo
Cobre (1)	12.263,00	Limpo
Alumínio	2.800,00	Limpo
Vidro Incolor	180,00	Limpo
Vidro Colorido (2)	180,00	Limpo

Referência: CEMPRE, preços para o município de São Paulo, data base 10/04/2014.

Nota: (1) Adotado preço médio das categorias extras.

(2) Adotado preço médio das categorias extras.

Valores obtidos através de consulta ao site: http://sucatas.com/portal/pages/internas/Tabela-Nacional-de-Precos-0 em 27/10/2014.

A estimativa dos quantitativos potenciais de produtos, oriundos dos resíduos secos recicláveis, será feito com base na composição gravimétrica média adotada no presente estudo e em hipóteses de reaproveitamento do grupo de produto (Ex. papel, plástico, metais, etc.) e da distribuição de cada produto dentro de seu grupo (especificidade), conforme discriminado na tabela a seguir.

Tabela 107 - Distribuição Percentual dos Resíduos Recicláveis Passíveis de Reaproveitamento.

Grupo	Material	% RSU	Reaproveitamento		Distribui-ção (hipótese)	% RSU	% RS Recicláveis
			Índice	%RSU			
Papel/papelão	Papel Branco	15,53%	60%	9,32%	40%	3,7%	9,0%
	Outros Papéis/Papelão				60%	5,6%	13,4%
Plástico	Plástico Filme	14,72%	90%	13,25%	100%	13,2%	31,9%
	Plástico Rígido	4,90%	40%	1,96%	100%	2,0%	4,7%
Embalagem	Embalagem PET	0,64%	90%	0,58%	100%	0,6%	1,4%
	Embalagem Longa Vida	2,78%	90%	2,50%	100%	2,5%	6,0%
Material Ferroso	Sucata de Aço	0,98%	90%	0,88%	100%	0,9%	2,1%
Material Não Ferroso	Cobre	0,81%	90%	0,73%	30%	0,2%	0,5%
	Alumínio				70%	0,5%	1,2%
Vidro	Vidro Incolor	1,21%	40%	0,48%	40%	0,2%	0,5%
	Vidro Colorido				60%	0,3%	0,7%
Total		41,57%		29,70%		29,70%	71,44%

Conforme se pode observar na tabela acima, estima-se o reaproveitamento de cerca de 71,44% dos resíduos secos recicláveis, o que corresponde a 29,7% do total do RSU.

- Receitas Potenciais com a Unidade de Compostagem:

Da mesma forma que, para os resíduos secos recicláveis, serão considerados os preços possíveis de se obter com a venda de compostos orgânicos gerados na Unidade de Compostagem. Foi adotada a hipótese de reaproveitamento de 60% dos resíduos sólidos orgânicos úmidos, os quais, conforme composição gravimétrica adotada no presente estudo corresponde a 50,34% dos RSU.

Estes parâmetros estão apresentados nas tabelas a seguir.

Tabela 108 - Receitas das Unidades de Compostagem (Preços Unitários).

MATERIAL	PREÇO (R$/T)	CONDIÇÃO
Composto Orgânico	125	Sem Impurezas, Peneirado e Ensacado

Fonte: PMSB do Município de São Roque.

Tabela 109 - Distribuição Percentual dos Resíduos Orgânicos Reaproveitáveis.

MATERIAL	% RSU	REAPROVEITAMENTO		% RS ORGÂNICO
		ÍNDICE	%RSU	
Composto Orgânico	51,4%	60,0%	30,8%	60,0%

Fonte: PMSB do Município de São Roque.

36.1.2. Receitas com Resíduos Sólidos da Construção Civil

Para avaliação das receitas potenciais com os resíduos da construção civil serão consideradas duas situações:

- Receitas advindas da venda de produtos gerados na Usina de Reciclagem de RCC;
- Receitas com o recebimento de caçambas de terceiros nas unidades de processamento de RCC.

36.1.3. Receitas Potenciais com a Usina de Reciclagem de RCC

Para avaliação das receitas com a Usina de Reciclagem de RCC será levado em conta a experiência obtida com a usina implantada na cidade de Belo Horizonte, cujos parâmetros principais já foram apresentados anteriormente.

36.1.4. Receitas Potenciais com o Recebimento de RCC nas Usinas de Processamento

Nestas condições considerou-se a hipótese da prefeitura cobrar pelo recebimento de resíduos de construção e demolição proveniente dos caçambeiros, nas unidades de processamento, aterros de RCC e ATTs.

Apenas para efeito de avaliação desta potencialidade de geração de receita adotou-se a hipótese de que 60% dos resíduos encaminhados serão provenientes dos caçambeiros particulares.

O valor da taxa que seria cobrada pela prefeitura foi baseado nos preços vigentes na região de R$ 250,00 por cada caçamba de 5,0 toneladas.

Estes parâmetros estão indicados na tabela a seguir.

Tabela 110 - Parâmetros de Avaliação dos Custos de Recebimento de RCC.

Origem dos RCC			Taxa de Recebimento	
Prefeitura	Ecopontos	Caçambeiros	(R$/caçamba) (*)	(R$/t)
10,0%	30,0%	60,0%	250,00	41,67

36.1.5. Resumo das Receitas Potenciais com Resíduos Sólidos

Com base nos parâmetros e hipóteses adotados, é possível avaliar-se as receitas que potencialmente podem ser obtidas com o manejo dos resíduos sólidos. Cabe ressaltar que os valores absolutos obtidos contêm todas as imprecisões advindas das incertezas destes parâmetros e hipóteses.

Entretanto, desconsiderando-se este aspecto, e levando-se em conta que a premissa adotada foi a de confrontar as receitas potenciais com os custos do manejo dos resíduos sólidos advindos dos objetivos e metas assumidos no plano, pode-se constatar que ao longo do período de 20 anos, as receitas chegam a R$ 144.588.224,62, conforme tabelas seguintes.

Também pode-se constatar que as receitas potenciais com os resíduos domésticos representam 77,9% das receitas totais, enquanto que os resíduos da construção civil representam 22,1%. No mesmo sentido pode-se observar que o aproveitamento dos resíduos sólidos secos recicláveis são os que apresentam maior potencial de geração de receitas, com 71,7%.

Tabela 111 - Resumo das Receitas Potenciais com RCC.

Usina de Reciclagem (R$)	Usina de Compostagem (R$)	Receita Total com RSD (R$)	Aterro/ATT de RCC (R$)	Usina de RCC (R$)	Receita Total com RCC (R$)	Receita Total com RS (R$)
103.674.791,26	8.996.479,25	112.671.270,51	28.123.691,33	3.793.262,78	31.916.954,11	144.588.224,62
71,7%	6,2%	77,9%	19,5%	2,6%	22,1%	100,0%

Na tabela que se segue, é apresentada a projeção anual das receitas potenciais, ao longo do período do Plano.

Tabela 112 - Projeção anual das Receitas Potenciais com Resíduos Sólidos.

ANO	Usina de Reciclagem (R$)	Usina de Compostagem (R$)	Aterro /ATT de RCC (R$)	Usina DE RCC(R$)	Receita Total com RS (R$)
2014	1.713.056,77	0,00	1.288.214,36	0,00	3.001.271,13
2015	2.083.308,19	0,00	1.305.545,37	0,00	3.388.853,56
2016	2.463.225,34	0,00	1.319.371,35	0,00	3.782.596,69
2017	2.844.927,30	0,00	1.333.334,35	0,00	4.178.261,64
2018	3.464.237,34	173.981,56	1.347.457,17	0,00	4.985.676,07
2019	3.707.001,99	236.948,39	1.361.728,42	0,00	5.305.678,80
2020	3.928.054,20	295.913,18	1.376.148,10	0,00	5.600.115,48
2021	4.126.621,39	350.727,27	1.387.131,25	0,00	5.864.479,91
2022	4.290.824,35	400.204,19	1.398.114,40	0,00	6.089.142,95
2023	4.429.935,77	444.962,09	1.409.097,56	0,00	6.283.995,42
2024	5.060.034,11	508.251,92	1.420.080,71	0,00	6.988.366,73
2025	5.699.412,50	572.473,87	1.431.063,87	0,00	7.702.950,23
2026	6.348.070,94	637.627,96	1.439.338,91	0,00	8.425.037,81
2027	6.992.852,40	702.392,62	1.447.613,95	0,00	9.142.858,98
2028	7.644.625,74	767.859,58	1.455.888,99	623.353,43	10.491.727,75
2029	7.688.324,96	772.248,92	1.464.164,03	626.896,47	10.551.634,39
2030	7.732.024,18	776.638,26	1.472.439,07	630.439,51	10.611.541,03
2031	7.775.723,39	781.027,60	1.480.713,58	633.982,33	10.671.446,91
2032	7.819.419,80	785.416,66	1.488.987,03	637.524,69	10.731.348,18
2033	7.863.110,58	789.805,15	1.497.258,87	641.066,36	10.791.240,96
TOTAL	103.674.791,26	8.996.479,25	28.123.691,33	3.793.262,78	144.588.224,62

R. Guararapes, 1664 - Brooklin - 04561-003 - São Paulo - SP - Fone/Fax: +55 11 5103.2013 - bbengenharia@bbengenharia.com.br - www.bbengenharia.com.br

37. ANÁLISE DA SUSTENTABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA

No presente caso, assim como para o sistema de drenagem urbana, o sistema de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos também não é tarifado e não configura um negócio propriamente dito, portanto, optou-se no presente estudo por não avaliar o fluxo de caixa por meio do VPL (Valor Presente Líquido) e pela TIR (Taxa Interna de Retorno), apresentando-se somente a totalização de despesas e investimentos por período.

Com base nas projeções realizadas, foram feitas as composições dos custos relativos às despesas operacionais e os investimentos necessários, previstos para o sistema de gerenciamento integrado de resíduos sólidos, conforme apresentado nas tabelas a seguir.

R. Guararapes, 1664 - Brooklin - 04561-003 - São Paulo - SP - Fone/Fax: +55 11 5103.2013 - bbengenharia@bbengenharia.com.br - www.bbengenharia.com.br

Tabela 113 - Balanço Anual das Despesas, Investimentos e Receitas Potenciais com Resíduos Sólidos.

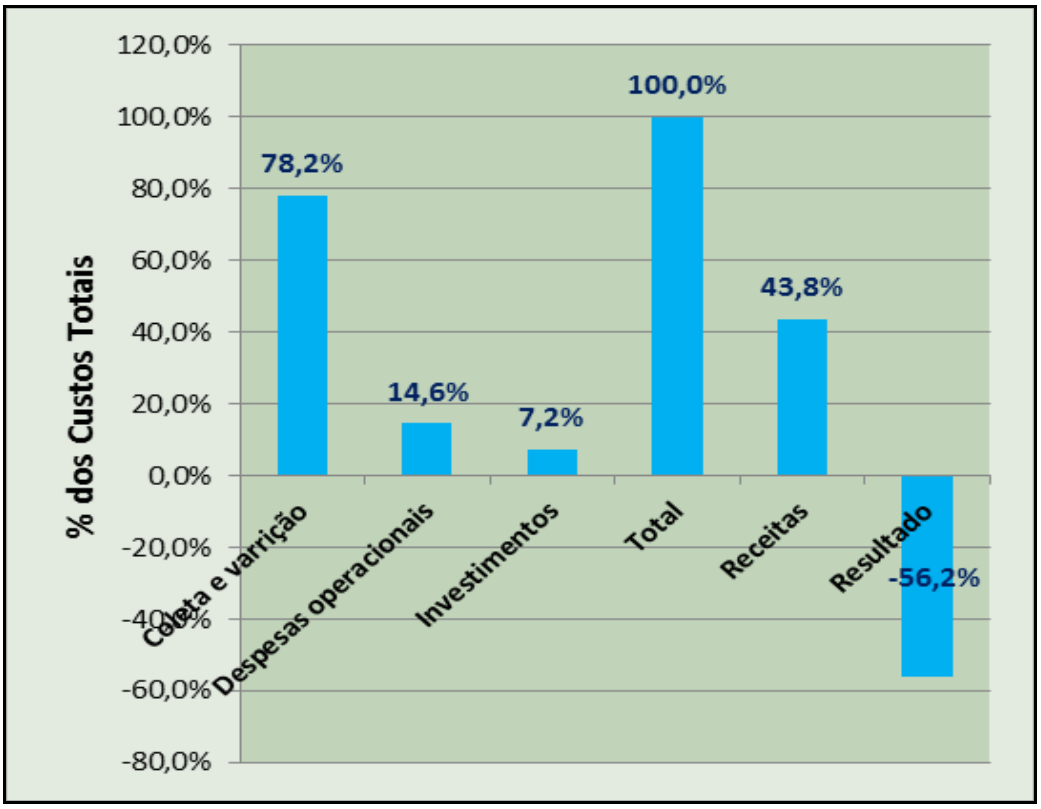
Ano	Despesas com Coleta e Varrição (R$)	Despesas Operacionais (R$)	Investimentos (R$)	Total Despesas e Investimentos (R$)	Receita com Manejo de RS (R$)	Resultado (R$)
2014	11.905.882,32	1.136.186,48	0,00	13.042.068,80	3.001.271,13	-10.040.797,67
2015	12.065.967,49	1.135.099,87	0,00	13.201.067,36	3.388.853,56	-9.812.213,80
2016	12.227.838,88	1.465.812,37	6.750.414,85	20.444.066,09	3.782.596,69	-16.661.469,40
2017	12.357.332,99	1.965.157,65	5.008.057,78	19.330.548,42	4.178.261,64	-15.152.286,77
2018	12.156.969,60	2.105.710,13	154.799,44	14.417.479,18	4.985.676,07	-9.431.803,10
2019	11.951.086,65	2.150.221,12	677.006,38	14.778.314,15	5.305.678,80	-9.472.635,35
2020	11.739.468,03	2.190.119,86	0,00	13.929.587,89	5.600.115,48	-8.329.472,41
2021	11.521.563,70	2.223.261,37	2.854.110,60	16.598.935,67	5.864.479,91	-10.734.455,76
2022	11.269.003,37	2.260.375,16	27.379,52	13.556.758,05	6.089.142,95	-7.467.615,10
2023	11.010.987,54	2.279.417,32	154.799,44	13.445.204,31	6.283.995,42	-7.161.208,89
2024	11.097.475,88	2.388.578,35	0,00	13.486.054,23	6.988.366,73	-6.497.687,49
2025	11.183.964,21	2.499.168,25	900.573,90	14.583.706,36	7.702.950,23	-6.880.756,12
2026	11.270.120,58	2.603.892,44	900.573,90	14.774.586,93	8.425.037,81	-6.349.549,12
2027	11.335.283,51	2.719.230,88	22.215,00	14.076.729,39	9.142.858,98	-4.933.870,42
2028	11.400.446,45	2.822.860,65	0,00	14.223.307,10	10.491.727,75	-3.731.579,36
2029	11.465.609,39	2.838.606,60	0,00	14.304.215,99	10.551.634,39	-3.752.581,60
2030	11.530.772,32	2.854.352,55	0,00	14.385.124,87	10.611.541,03	-3.773.583,84
2031	11.595.935,19	2.870.098,19	0,00	14.466.033,38	10.671.446,91	-3.794.586,47
2032	11.661.093,81	2.885.842,52	0,00	14.546.936,33	10.731.348,18	-3.815.588,15
2033	11.726.243,97	2.901.584,51	0,00	14.627.828,48	10.791.240,96	-3.836.587,52
TOTAL	232.473.045,88	46.295.576,27	17.449.930,83	296.218.552,98	144.588.224,62	-151.630.328,36
VPL	180.257.305,01	33.575.018,63	16.643.737,36	230.476.060,99	100.889.124,12	-129.586.936,87

Tabela 114 - Balanço das Despesas, Investimentos e Receitas Potenciais com Resíduos Sólidos.

Período	Despesas com Coleta e Varrição (R$)	Despesas Operacionais (R$)	Investimentos (R$)	Total Despesas e Investimentos (R$)	Receitas com Manejo (R$)	Resultado (R$)
Imediato (2014)	11.905.882	1.136.186	0	13.042.069	3.001.271	-10.040.798
Curto Prazo (2015-2017)	36.651.139	4.566.070	11.758.473	52.975.682	11.349.712	-41.625.970
Médio Prazo (2018-2021)	47.369.088	8.669.312	3.685.916	59.724.317	21.755.950	-37.968.367
Longo Prazo (2022-2033)	136.546.936	31.924.007	2.005.542	170.476.485	108.481.291	-61.995.194
Total	232.473.046	46.295.576	17.449.931	296.218.553	144.588.225	-151.630.328
VPL	180.257.305	33.575.019	16.643.737	230.476.061	100.889.124	-129.586.937

A análise do balanço mostra que, mesmo considerando a possibilidade de se obter receitas com a venda de produtos processados nas Instalações de Manejo dos resíduos sólidos, estas não são suficientes para cobrir todos os custos dos investimentos e as despesas, advindos dos objetivos e metas estabelecidos no plano. Por outro lado, estas receitas, considerando todo período do plano, podem cobrir cerca de 43,80% dos custos totais, conforme apresentado no gráfico a seguir.

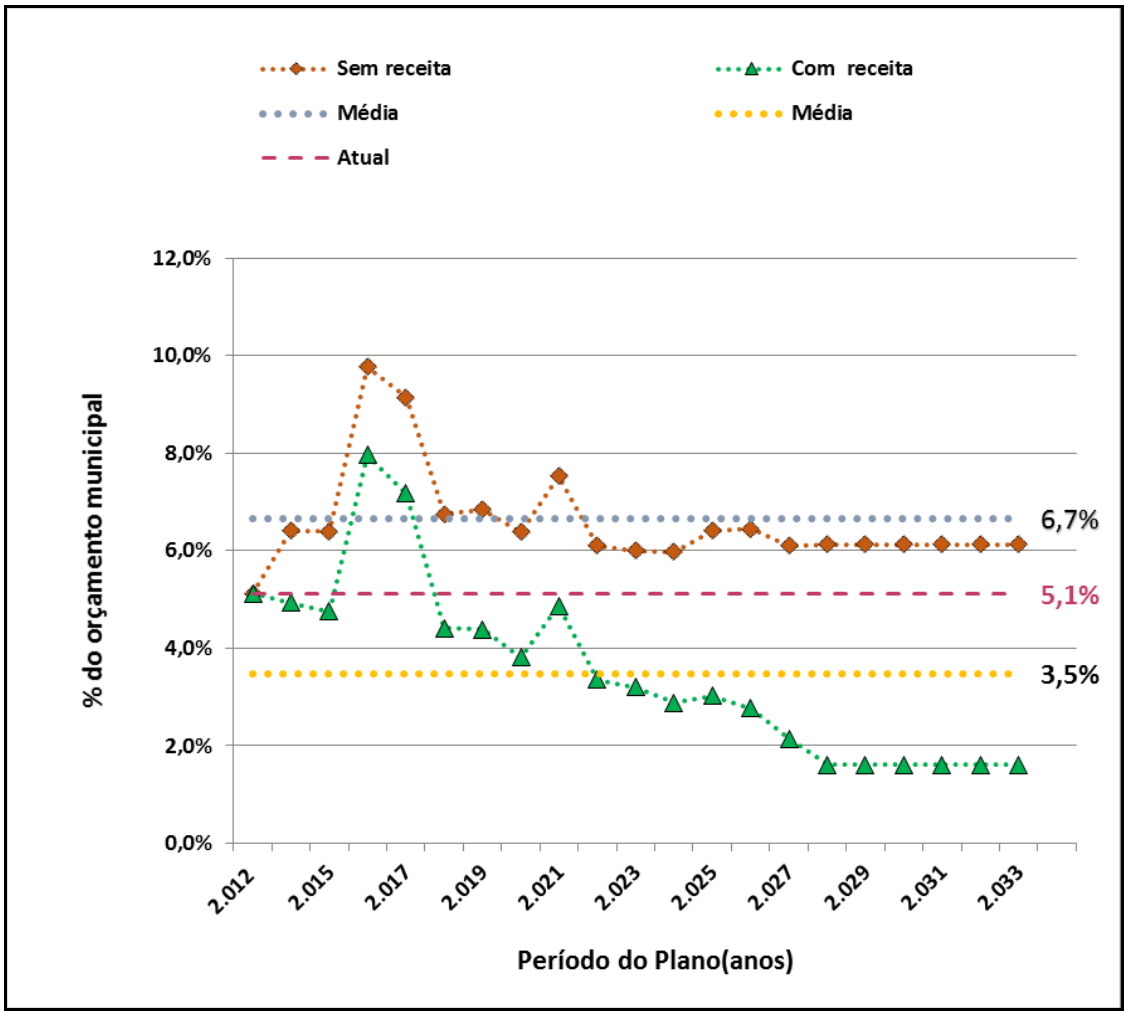
Gráfico 25 - Perfil dos Custos com o Manejo de Resíduos Sólidos.



Pode-se observar no balanço, que em todo o período do plano (20 anos), o sistema encontra-se deficitário.

Considerando o fato de que atualmente, a despesa com resíduos sólidos é da ordem de 5,1% do orçamento municipal, é possível, em estimativa, projetar o impacto que as ações do plano terão sobre o orçamento do município, conforme apresentado no gráfico a seguir.

Gráfico 26 - Porcentagem dos Custos com Resíduos Sólidos em Relação ao Orçamento Municipal.



Conforme observa-se no gráfico, a não utilização do potencial de receita com o manejo dos resíduos sólidos do município, fará com que os custos se situem na faixa de 4,0% a 10,0% da receita municipal, com média de 6,7% ao longo do período do plano.

O aproveitamento deste potencial de geração de receitas permitirá uma substancial redução nos valores desta relação. No curto prazo, quando ocorrem os maiores investimentos os custos com o manejo dos resíduos sólidos alcançam no máximo 8,0% da receita municipal, mas no médio e longo prazo esta relação cai significativamente, mas no médio e longo prazo esta relação cai significativamente, a ponto que a partir de 2024.

A relação média no período do plano, nestas circunstâncias é de 3,5%.

Por outro lado, apesar da importância do aproveitamento do potencial de geração de receitas, este não será suficiente para garantir a sustentabilidade econômico-financeira do sistema de resíduos sólidos, visto que o resultado final é negativo e principalmente quando se consideram todas as restrições de sua implementação, conforme já relatado.

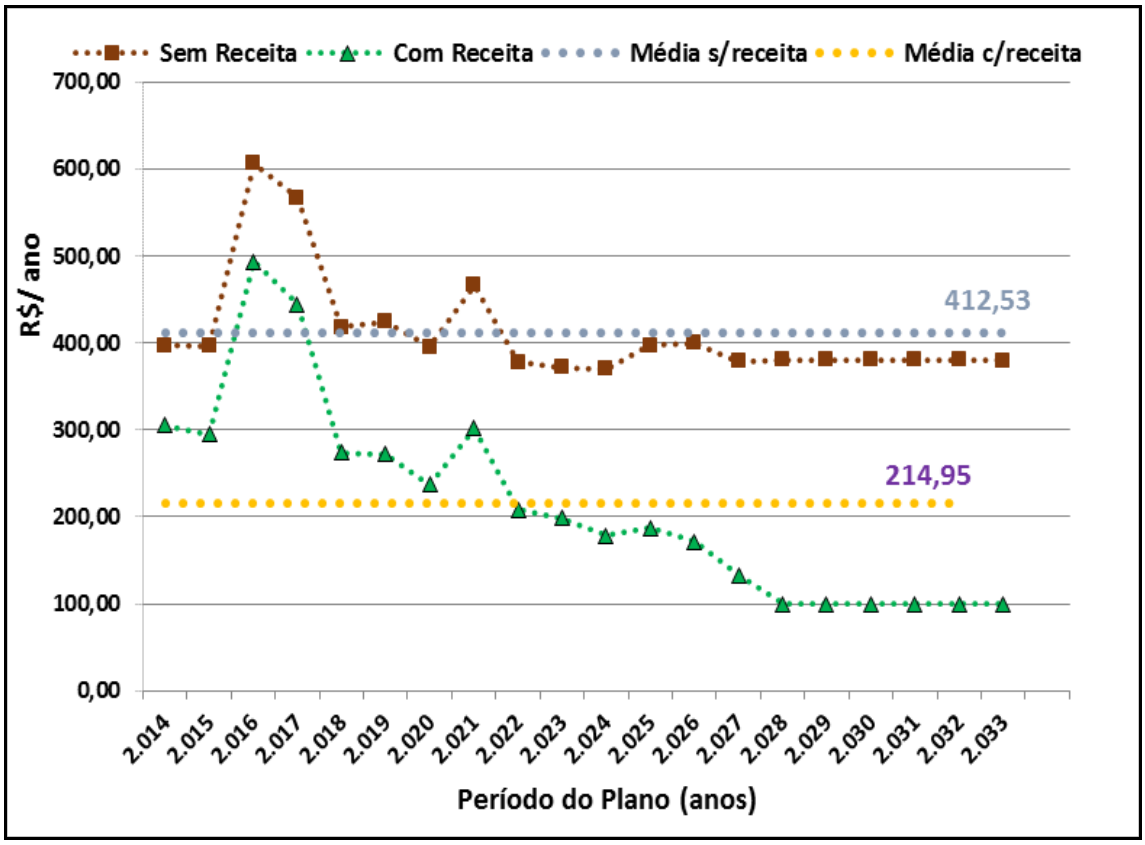
Deste modo, caberá ao município decidir se a sustentabilidade econômico-financeira será feita através do repasse de recursos do orçamento geral do município ou se serão criados outros mecanismos de arrecadação específicos para resíduos sólidos, através da cobrança pelos serviços prestados.

Neste aspecto a Lei nº 11.445/2007 define, no seu Art. 29, que a sustentabilidade econômica e financeira dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos urbanos sejam assegurados, sempre que possível, mediante remuneração pela cobrança destes serviços, por meio de taxas ou tarifas e outros preços públicos, em conformidade com o regime de prestação do serviço ou de suas atividades. Nestas circunstâncias o déficit orçamentário com os serviços de limpeza pública e manejo de resíduos sólidos serão repassados para a população atendida com os serviços.

A título de ilustração, apresentamos no gráfico a seguir a distribuição do déficit orçamentário por domicílio atendido, ao longo do período do plano, onde se pode observar que, no caso do não aproveitamento do potencial de receitas, o valor médio deste indicador é de R$ 412,53 por domicílio.

Aqui, mais uma vez é possível notar a importância do aproveitamento do potencial de geração de receitas com os resíduos sólidos, na medida em que este déficit diminui significativamente no médio e longo prazo, de modo que o valor médio no período do plano é de R$ 214,95 por domicílio.

Gráfico 27 - Déficit Orçamentário por Domicílio Atendido.



Neste contexto, merece destaque o fato de que a gestão dos resíduos sólidos sendo feita no âmbito intermunicipal – assim como já foi realizado com o CIAS – permitirá a obtenção de maior eficiência e ganho de escala na implementação das ações mais relevantes, como são os casos da implantação, operação e geração de receita com as instalações de manejo dos resíduos sólidos.

Outro aspecto importante de ser destacado, na gestão dos recursos é a inclusão de uma alteração na Lei nº 8.666/1993, permitindo a dispensa de licitação para a contratação e remuneração de associações ou cooperativas de catadores de materiais recicláveis.

Finalmente, é importante destacar que o conjunto de todos estes aspectos, quando geridos adequadamente poderá garantir a sustentabilidade econômico-financeira do sistema de limpeza pública e manejo de resíduos sólidos do município de Várzea Paulista.

CAPÍTULO XII – SISTEMA DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

38. MODELO DE GESTÃO DOS SERVIÇOS DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

Neste capítulo são abordadas as questões institucionais e os instrumentos de planejamento e gestão dos serviços de drenagem urbana e manejo de águas pluviais aplicáveis ao município de Várzea Paulista, visando o atendimento da Política Nacional de Saneamento Básico.

A Lei Federal nº 11.445/2007 estabelece, no Art. 2º, os princípios fundamentais da prestação de serviços de drenagem urbana e manejo de águas pluviais onde se destacam:

- Universalidade do acesso;
- Integralidade, atendimento das necessidades da população e maximização dos resultados;
- Disponibilidade, em todas as áreas urbanas;
- Articulação com as políticas de desenvolvimento urbano e regional;
- Eficiência e sustentabilidade econômica;
- Integração das infraestruturas e serviços com a gestão eficiente dos recursos hídricos.

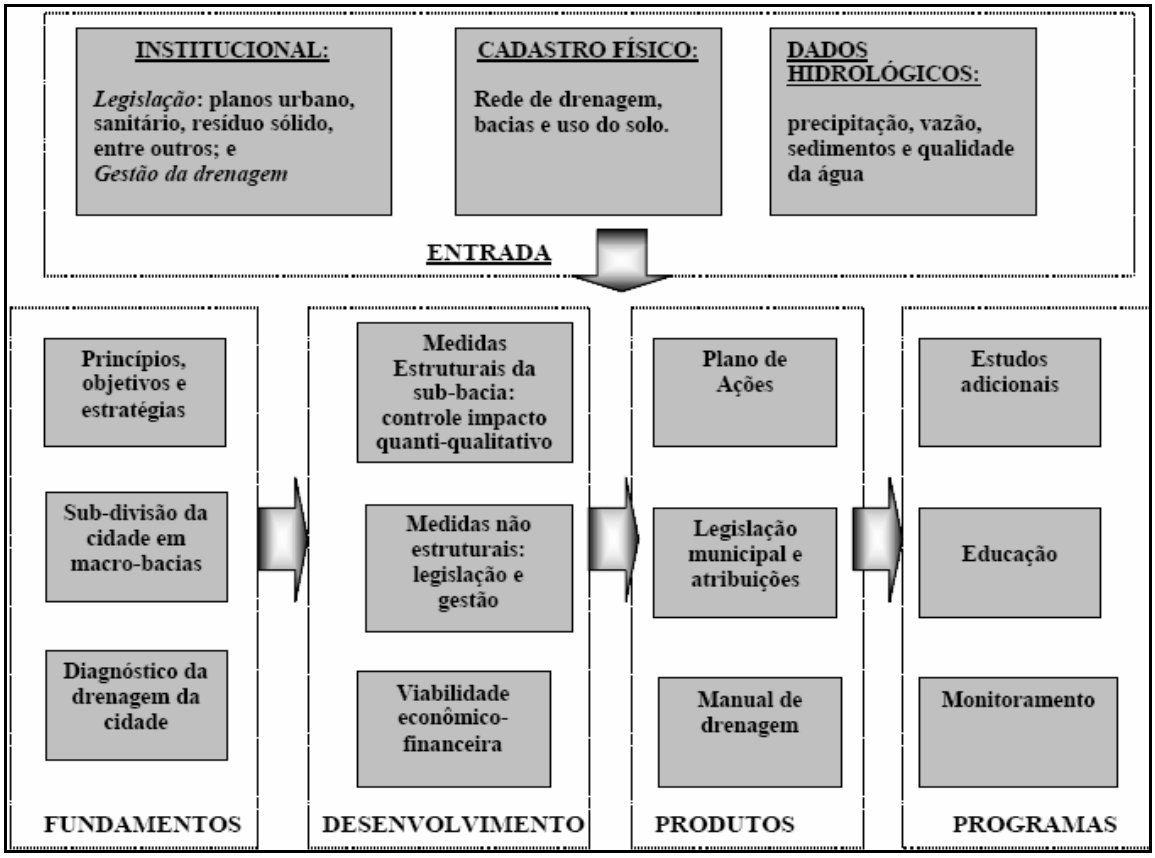
A gestão dos serviços de drenagem urbana em uma bacia hidrográfica ou município deve partir de uma visão mais integrada do ambiente urbano e das relações entre os sistemas que o compõem. Este trabalho exige o planejamento e desenvolvimento de estratégias para o controle do escoamento das águas pluviais urbanas visando à minimização dos danos sociais, econômicos e ambientais causados pelas inundações e a melhoria das condições de saúde e meio ambiente da cidade.

Durante muito tempo, as ações relacionadas à drenagem urbana se concentraram na execução de projetos e obras baseados em uma visão higienista que priorizava a evacuação das águas pluviais em excesso das áreas urbanas da maneira mais rápida e eficiente. Com o acúmulo de experiências, esta prática se mostrou ineficiente para a resolução integral do problema tendo em vista que ao simplesmente aumentar a capacidade do sistema de drenagem, o problema não é resolvido, mas, transferido para outro local situado mais a jusante na bacia.

Atualmente, visando evitar o relacionamento entre o termo “drenagem”, que significa “fazer escoar”, com essa visão higienista, o Ministério das Cidades propôs a adoção do termo Manejo de Águas Pluviais (MAP), que será utilizado na sequência deste documento.

O principal instrumento de gestão desses serviços é o Plano Diretor de Manejo de Águas Pluviais (PDMAP) que é composto por uma análise completa da situação existente juntamente com as medidas estruturais e não estruturais a serem implantadas para o controle de inundações.

A figura a seguir mostra o fluxograma elaborado por Tucci (2002) contendo os princípios e fundamentos do Plano Diretor de Drenagem Urbana (PDDU) ou Plano Diretor de Manejo de Águas Pluviais (PDMAP), e que serve como o modelo de gestão mais adequado para a prestação destes serviços.



Fonte: Tucci (2002).

Figura 208 - Fluxograma do Plano Diretor de Manejo de Águas Pluviais.

Em grande parte dos municípios brasileiros não há uma estrutura organizacional específica responsável pela gestão dos serviços de drenagem urbana, gerando uma falta de autonomia administrativa e financeira, e causando uma fragmentação excessiva das ações relacionadas a este tipo de infraestrutura. Geralmente, estas atribuições ficam a cargo da Secretaria de Obras que possui uma linha de ação meramente executiva.

A gestão municipal dos serviços de drenagem requer a adoção de uma visão integrada do ambiente urbano que abrange o planejamento da cidade, o planejamento dos recursos hídricos e diversas questões sociais, técnicas e ambientais relacionadas a cada bacia hidrográfica.

É recomendável que o titular da prestação de serviços, institua no município uma estrutura organizacional específica para a gestão do tema de Manejo de Águas Pluviais como forma de garantir que as ações definidas no PMSB com seus respectivos desdobramentos, tenham continuidade e possam atender de forma sustentável às necessidades do município. Na composição desta estrutura é muito importante respeitar as seguintes premissas: caráter tecnicista na composição da equipe, envolvimento e articulação com os comitês de bacias hidrográficas, articulação com os demais temas de desenvolvimento urbano como zoneamento, habitação, abastecimento de água, esgotamento sanitário, resíduos sólidos, meio ambiente, etc. É igualmente importante, que esta estrutura organizacional tenha um caráter de gestão e planejamento, para que possa atender às demandas a que se destina.

38.1. PRINCÍPIOS, OBJETIVOS E ESTRATÉGIAS DO SISTEMA DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

38.1.1. Princípios do Sistema de Manejo de Águas Pluviais

Os princípios apresentados na sequência visam minimizar os impactos decorrentes da urbanização e são essenciais para o desenvolvimento de uma gestão consistente e eficiente para a prestação dos serviços.

- <u>A drenagem é um fenômeno regional que não respeita os limites entre jurisdições governamentais ou entre propriedades:</u>

O manejo de águas pluviais deve estar integrado em um nível regional para a otimização dos resultados tendo em vista que o escoamento das águas pluviais ocorre em concordância com a bacia hidrográfica.

- O sistema de drenagem de águas pluviais é um subsistema que compõe um sistema de recursos hídricos urbano mais abrangente:

O planejamento e o desenvolvimento do sistema de manejo de águas pluviais devem ser concebidos em concordância com os outros planos regionais, como de uso e ocupação do solo, saneamento, transporte e áreas de preservação.

- O escoamento das águas é primariamente um problema de alocação de espaço:

O volume de água presente em um dado instante em uma área urbana não pode ser comprimido ou diminuído. O sistema de manejo de águas pluviais possui ambas as funções de transporte e reservação, por isso, as demandas por espaço devem ser previstas e entrarão em conflito com outros usos do solo. A falta de previsão dessas demandas pode acarretar na ocorrência de inundações, e consequentemente, em danos e falhas no funcionamento de outros sistemas urbanos.

- O planejamento e desenvolvimento de sistemas de drenagem não deve se basear na premissa de que é possível transferir os problemas de um ponto para outro:

A urbanização tende a aumentar o volume e a velocidade do escoamento das águas pluviais e o simples aumento da capacidade do sistema não resolve o problema, apenas o transfere para jusante. O escoamento das águas pluviais pode ser armazenado em estruturas de detenção, que reduzirá a capacidade necessária do sistema a jusante.

- A estratégia de manejo de águas pluviais deve possuir múltiplos objetivos e funções:

As demandas por espaços nas áreas urbanas fazem com que os sistemas de manejo de águas pluviais possuam múltiplos objetivos e funções, incluindo a melhoria da qualidade da água,

recarga de aquíferos, recreação, habitat de espécies selvagens, criação de áreas alagadas, proteção de áreas de preservação, controle de erosão e deposição de sedimentos e a criação de espaços abertos.

- A concepção de sistemas de manejo de águas pluviais deve considerar as características e funções do sistema existente:

Todo local possui características naturais que contribuem para o manejo das águas pluviais sem modificações significativas como canais naturais, depressões, alagados, várzeas, solos permeáveis e vegetação que promovem a infiltração, o controle da velocidade do escoamento, o aumento do tempo de concentração, a filtragem de sedimentos e poluentes, e a reciclagem de nutrientes. Os planos de desenvolvimento devem mapear o sistema natural existente e promover a sua preservação e melhoria ao invés da sua substituição.

- Novos empreendimentos devem buscar a redução das taxas de escoamento superficial e da carga de poluentes:

Devem ser previstos para novos empreendimentos estruturas que realizem o amortecimento do escoamento de picos de vazão de chuvas de forma a se manter, no mínimo, as condições de escoamento naturais existentes antes da implantação desses empreendimentos, que acabarão também por reduzir a carga de poluentes carreada para os mananciais juntamente com as chuvas.

- O sistema de manejo de águas pluviais deve receber manutenção regularmente:

A ausência de manutenção é responsável pela redução da capacidade hidráulica devido, principalmente, ao assoreamento e à deposição/acúmulo de resíduos. A chave para a manutenção efetiva é a atribuição de responsabilidades a uma agência estabelecida e uma programação regular de inspeções para determinar as necessidades de manutenção.

- As áreas de várzea devem ser preservadas quando possível e viável:

As áreas de várzea ao longo dos cursos d'água, que são áreas de inundação naturais, devem ser preservadas sempre que possível e praticável. Além de serem áreas de risco de inundação, este espaço deve ser gerido para preservação do habitat de espécies selvagens, a manutenção de um espaço aberto e para proteção da saúde pública, segurança e bem estar.

38.1.2. Objetivos do Sistema de Manejo de Águas Pluviais

A concepção do sistema de manejo de águas pluviais e a gestão dos serviços relacionados devem ser realizadas visando atender aos seguintes objetivos:

- Gerenciar o escoamento das águas pluviais no meio urbano;
- Reduzir os prejuízos decorrentes das inundações;
- Melhorar as condições de saúde da população e do meio ambiente urbano;
- Ordenar a ocupação de áreas de risco de inundação através de regulamentação;
- Restituir parcialmente o ciclo hidrológico natural mitigando os impactos da urbanização.

38.1.3. Estratégias do Sistema de Manejo de Águas Pluviais

A gestão dos serviços de manejo de águas pluviais pode ser desenvolvida seguindo as seguintes estratégias:

- Aperfeiçoamento do planejamento, ordenamento hídrico, licenciamento e econômico-financeiro utilizando abordagens integradas;
- Aprimoramento da capacidade de intervenção por parte da administração, em nível regulador, arbitral e fiscalizador, tendo a bacia hidrográfica como unidade de planejamento e gestão;
- Criação e manutenção de um sistema de informações e de monitoramento dos recursos hídricos de forma integrada com o restante da infraestrutura de saneamento;
- Sensibilização e participação da sociedade civil através da educação, formação e informação;
- Aprimoramento contínuo da legislação através da sua harmonização e sistematização num corpo coerente;
- Avaliação sistemática do plano.

Além dessas linhas gerais de ação, há estratégias que podem ser seguidas em função do grau de urbanização das bacias como apresentado a seguir.

a) Bacias não urbanizadas:

No caso das bacias não urbanizadas ou em estágio inicial de urbanização, onde as áreas de várzea encontram-se preservadas, as estratégias de gestão se baseiam principalmente em medidas não estruturais relacionadas com a regulamentação e ocupação dos espaços de risco, visando conter os impactos de futuros desenvolvimentos. Estas medidas buscam transferir o ônus do controle das alterações hidrológicas devido à urbanização para que efetivamente produz alterações.

Dentre as principais medidas aplicáveis é possível listar:

- Plano diretor contendo o zoneamento das áreas de inundação e regras para a ocupação de áreas de risco;
- Revitalização de cursos d'água com recuperação dos taludes e recomposição da vegetação ciliar;
- Manutenção do leito em condições naturais;
- Implantação de interceptores de esgotos evitando a contaminação dos corpos d'água;
- Recuperação de áreas degradadas para minimização da erosão e do assoreamento dos cursos d'água.

b) Bacias urbanizadas:

No caso de bacias em que a urbanização já se encontra consolidada, se faz necessário o estudo específico de cada sub-bacia visando identificar as deficiências e planejar as medidas necessárias, geralmente de natureza estrutural. Nessa situação devem ser focas as soluções que priorizam o armazenamento temporário através de estruturas de detenção evitando a transferência dos problemas para localidades à jusante.

Dentre as principais medidas aplicáveis é possível listar:

- Reservatórios de detenção para amortecimento de cheiras;

- Medidas de controle na fonte: telhados verdes, pequenos reservatórios, aproveitamento de água da chuva, jardins filtrantes, trincheiras de infiltração, pavimentos permeáveis;
- Desocupação de áreas de várzeas, restauração das condições naturais e implantação de parques para preservação;
- Implantação de interceptores de esgotos e eliminação de ligações cruzadas evitando a contaminação dos corpos d'água;
- Implantação de sistemas de monitoramento e alerta de cheias aliados a planos de evacuação e atendimento à população atingida.

R. Guararapes, 1664 - Brooklin - 04561-003 - São Paulo - SP - Fone/Fax: +55 11 5103.2013 - bbengenharia@bbengenharia.com.br - www.bbengenharia.com.br

39. OBJETIVOS E METAS PRETENDIDAS COM A IMPLANTAÇÃO DO PMSB

A implantação do PMSB referente aos serviços de Manejo de Águas Pluviais visa atender aos seguintes objetivos:

- Gerenciar o escoamento das águas pluviais no território municipal reduzindo os riscos de enchentes e buscando atender a toda a sua população;
- Estruturar a organização institucional e jurídica municipal para alcance da maior eficiência da prestação dos serviços;
- Estabelecer as diretrizes para a prestação dos serviços abrangendo o seu planejamento, gerenciamento, manutenção e fiscalização;
- Orientar o planejamento financeiro das ações, programas e serviços relacionados.

Visando ao atendimento dos objetivos estabelecidos pelo PMSB, foram estabelecidas as seguintes metas para o município de Várzea Paulista:

<u>- Curto prazo: 1 a 4 anos.</u>

- Estabelecer uma organização institucional para gestão dos serviços de manejo de águas pluviais no município;
- Estabelecer uma programação de implantação das medidas previstas no Plano Diretor de Macrodrenagem de Várzea Paulista;
- Desenvolver os projetos de estruturas de contenção de cheias em consonância com o uso e ocupação do solo e os vetores de crescimento definidos no Plano Diretor;
- Elaborar o cadastro dos sistemas de manejo de águas pluviais municipal;
- Elaborar um programa de manutenção regular e permanente dos sistemas de manejo de águas pluviais;
- Desenvolver um plano de monitoramento das bacias hidrográficas e ação para eventos de emergência e contingência;
- Eliminar todos os pontos de alagamentos causados por deficiências dos sistemas de microdrenagem;

- Implantar e adaptar o sistema de macrodrenagem para o atendimento de cheias para o tempo de recorrência de 100 anos.

<u>- Médio prazo: 4 e 8 anos.</u>

- Complementar o sistema de macrodrenagem para o atendimento de cheias para o tempo de recorrência de 100 anos;
- Realizar a manutenção periódica das estruturas componentes dos sistemas de macro e microdrenagem;
- Implantar sistema de previsão e alerta de enchentes integrado com a Defesa Civil.

<u>- Longo prazo: entre 8 e 20 anos.</u>

- Consolidar a gestão dos serviços de manejo de águas pluviais no município;
- Realizar a manutenção periódica das estruturas componentes dos sistemas de macro e microdrenagem.

R. Guararapes, 1664 - Brooklin - 04561-003 - São Paulo - SP - Fone/Fax: +55 11 5103.2013 - bbengenharia@bbengenharia.com.br - www.bbengenharia.com.br

40. ALTERNATIVAS PARA ATENDIMENTO DAS DEMANDAS

O presente item trata de diretrizes que consistem em alternativas não excludentes e que podem ser implantadas no município, buscando o cumprimento dos objetivos e metas propostos no presente plano.

São apresentadas a seguir diretrizes de controle de escoamento na fonte, tratamento de fundo de vale, controle da poluição difusa e medidas mitigadoras.

40.1. DIRETRIZES PARA O CONTROLE DE ESCOAMENTO NA FONTE

O controle de escoamento na fonte é realizado por meio de dispositivos instalados na escala dos lotes que atuam na redução dos volumes escoados e na redução da poluição difusa de forma integrada com a paisagem. Esses dispositivos podem atuar na infiltração, armazenamento ou na combinação desses dois processos.

A implantação dos dispositivos na escala dos lotes pode ser incentivada por meio de uma regulamentação e disciplinamento do manejo de águas pluviais no município. A partir do estabelecimento de normas que proíbam o aumento do escoamento superficial após a implantação de construções, torna-se necessário um período de adequação das propriedades podendo cada proprietário optar pela forma como atingirá as regras exigidas.

Além disso, cabe à administração municipal, planejar o sistema de manejo de águas pluviais principal (macrodrenagem) e analisar a necessidade de implantação de medidas estruturais para o controle de volumes de cheia mais significativos.

A seguir são apresentados os dispositivos de controle de escoamento na fonte mais comuns.

40.1.1. Dispositivos de Infiltração

Os dispositivos de infiltração possuem a função de promover a absorção da água pelo solo, reduzindo o volume de água escoado. Essas medidas são projetadas para atuarem durante o início da chuva, para uma pequena altura pluviométrica, e por essa razão são consideradas medidas complementares. Juntamente com estas medidas deve ser analisada a possibilidade de

controle da ocupação, disciplinamento da drenagem e implantação de medidas estruturais na escala da bacia.

- Telhados verdes.

O telhado verde consiste em um sistema multicamadas que reveste a cobertura de uma edificação que possibilita interceptar a chuva e reter a água em uma camada de drenagem subsuperficial reduzindo o escoamento superficial e atenuando os picos de vazão.

- Pavimentos porosos.

Os pavimentos porosos possuem a mesma função dos telhados verdes com a diferença que estão situados no revestimento do solo, podendo ser utilizados em estacionamentos e calçadas, por exemplo. Esses pavimentos permitem a passagem d'água através da sua estrutura e precisam estar situados sobre um solo permeável ou uma estrutura com capacidade de armazenamento para que o processo ocorra normalmente.

- Trincheiras de infiltração.

As trincheiras de infiltração são valas preenchidas com materiais granulares como brita ou pedras, que recebem o escoamento superficial armazenando-o temporariamente até que ocorra a absorção pelo solo.

40.1.2. Dispositivos de Armazenamento

Os dispositivos de armazenamento possuem a função de deter uma parcela do escoamento superficial durante o evento chuvoso, e liberá-lo lentamente após a passagem da onda de cheia. Estes dispositivos podem ser implantados na escala do lote para compensação das áreas impermeabilizadas, atendendo a baixos tempos de recorrência (abaixo de 5 anos) ou na escala da bacia para controlar volumes maiores para tempos de recorrência elevados (acima de 10 anos).

- Captação de água da chuva.

A utilização de um sistema de captação de água da chuva interceptada pela cobertura de edificações é uma forma de promover o armazenamento na escala do lote. Este sistema direciona as águas provenientes do telhado e das calhas para pequenos reservatórios e reduz significativamente o escoamento, uma vez que a água captada poderá ser utilizada para fins não potáveis.

- Canais vegetados.

Os canais vegetados são elementos de drenagem lineares revestidos com grama que são projetados para conduzir o escoamento superficial de forma lenta atuando como um dispositivo de armazenamento. Quando possível, dependendo das características do solo e da qualidade da água, estes canais também podem promover a infiltração, fazendo com que parte do escoamento seja absorvida pelo solo.

- Bioretenções ou jardins de chuva.

As bioretenções são dispositivos similares a canteiros compostos com vegetação rasteira e arbustiva que recebem o escoamento superficial retardando a sua velocidade e atenuando o pico de vazão. Estes dispositivos também são conhecidos como jardins de chuva e podem ser facilmente implantados em qualquer tipo de propriedade.

- Bacias de detenção e de retenção.

As bacias de detenção são reservatórios secos que recebem o escoamento de um curso d'água e possuem uma estrutura de controle de saída reduzindo as vazões efluentes e armazenamento temporariamente o volume excedente. A única diferença entre as estruturas de detenção e retenção está no fato de que as bacias de retenção possuem um espelho d'água permanente.

As bacias de detenção e retenção normalmente são mais onerosas e a sua implantação está diretamente relacionada a um estudo de toda a bacia hidrográfica. Por esta razão, este tipo de alternativa deve ser estudada no âmbito do PDMAP.

40.2. DIRETRIZES PARA TRATAMENTO DE FUNDO DE VALE

40.2.1. Regulamentação e Gestão das Áreas de Várzea

As áreas de várzea ao longo dos cursos d'água são áreas de inundação natural que possuem a função de acomodar os volumes excedentes ao canal principal durante eventos de cheia. Essas áreas geralmente possuem solos frágeis e devido aos riscos de inundação elevados, não despertam grande interesse do mercado imobiliário. Por esta razão, comumente são ocupadas por populações de baixa renda ou acabam sendo utilizados como depósitos de resíduos sólidos e entulhos, entretanto, em algumas situações, estas áreas são aterradas e então ocupadas por empreendimentos para diversos fins. Em ambos os casos são gerados prejuízos significativos ao regime hídrico natural da bacia.

A gestão de áreas de várzea possui os seguintes objetivos:

- Adotar uma regulamentação eficiente;
- Aprimorar as práticas locais de uso do solo e ocupação de áreas sujeitas a inundação;
- Oferecer um programa equilibrado de medidas para reduzir as perdas causadas pelas inundações;
- Reduzir a dependência de auxílios locais e federais durante situações de emergência;
- Minimizar os impactos negativos da qualidade da água;
- Fomentar a criação e/ou preservação de áreas verdes com os devidos benefícios ecológicos em áreas urbanas.

No caso do município de Várzea Paulista, as áreas urbanas em expansão tendem a suprimir as áreas de várzea (Córrego Bertioga, Córrego Pinheirinho, Córrego Piqueri-Tanabi, Córrego Promeca) e por esta razão, a administração municipal deve se basear na Política Nacional de Meio Ambiente (Lei nº 6.938/81) para assegurar a preservação dessas áreas minimizando a necessidade de intervenções para o controle de inundações. Neste contexto, destaca-se a recente Lei Federal nº 12.651/12 que dispõe sobre as Áreas de Preservação Permanente (APP) que delimita as regras de ocupação das áreas de várzea, por exemplo.

Visando à implementação de uma regulamentação mais eficiente a nível municipal, sugere-se que as APPs sejam disciplinadas pelo Plano Diretor e pela legislação municipal de uso e ocupação do solo incorporando a elas o zoneamento de inundação. Este zoneamento é elaborado a partir do mapeamento das áreas de inundação para uma cheia com o tempo de recorrência de 100 anos ou a maior registrada. Dentro dessa área, são definidas diferentes faixas de acordo com o risco hidrológico como:

- Faixa 1: Zona de passagem de enchente: esta área deve ser mantida livre pois qualquer tipo de obstrução reduz a seção de escoamento aumentando os níveis a montante;
- Faixa 2: Zona com restrições de ocupação: esta área representa o restante da superfície inundável, onde podem ocorrer com pequenas profundidades e baixas velocidades. Poderiam ser permitidos usos como: parques, agricultura e edificações protegidas contra enchentes;
- Faixa 3: Zona de baixo risco hidrológico: área com baixa probabilidade de inundações, não necessita de regulamentação porém a população deve ser informada sobre o risco hidrológico ao qual está sujeita.

40.2.2. Parques Lineares para Preservação das Áreas de Várzea

O tratamento de fundo de vale geralmente é realizado aplicando-se soluções como a implantação de um sistema viário e canalização, não resolvendo os problemas de inundação e descaracterizando a paisagem natural composta pelos cursos d'água. Atualmente, incentiva-se a implantação de medidas que proporcionam a recuperação da qualidade da água, renaturalização dos cursos d'água e a criação de espaços públicos de lazer e preservação junto às áreas de várzea.

A principal medida empregada nesta situação trata-se da implantação de parques lineares ou parques fluviais juntamente com a adequação do sistema de coleta de efluentes evitando o seu despejo nos cursos d'água. O parque linear deve ser concebido buscando a melhoria do aspecto visual do rio e de suas margens por meio da restauração da vegetação natural, a implantação de

equipamentos de lazer e a clara delimitação do espaço público com o objetivo de evitar ocupações irregulares. Este tipo de parque pode dispor dos seguintes elementos:

- Campos de futebol e quadras poliesportivas;
- Playgrounds;
- Pistas de skate;
- Equipamentos de ginástica;
- Pistas de caminhada, corrida, ciclovias;
- Bosques com espécies nativas;
- Ecopontos para coleta de materiais recicláveis;
- Espaços para incentivo à manifestações culturais, como artes cênicas e música;
- Percursos culturais com roteiros explicativos e informações sobre a fauna e a flora;
- Espaços para realização de atividades de educação ambiental.

A manutenção das condições naturais e/ou implantação de parques lineares juntos aos cursos d'água como forma de tratamento de fundo de vale contribui para a formação de um sistema de parques e corredores integrados facilitando o acesso a equipamentos esportivos e recreativos. A desconcentração das áreas de lazer permite que elas sejam acessadas por uma parcela maior da população, atendendo à carência desses espaços, e podendo servir também como vias de locomoção para pedestres e ciclistas.

O Plano Diretor do Município de Várzea Paulista, considera como áreas de proteção, destinadas a resguardar a drenagem urbana, as sub-bacias dos córregos Bertioga, Pinheirinho/Mursa, Piqueri-Tanabi e Promeca.

40.3. DIRETRIZES PARA CONTROLE DA POLUIÇÃO DIFUSA

Além das medidas relacionadas ao controle da quantidade de água proveniente do escoamento superficial, os sistemas de manejo de águas pluviais devem buscar a integração destas medidas com o controle da poluição difusa. A poluição difusa pode ser definida como os poluentes que se depositam de forma esparsa sobre a área de drenagem de uma bacia hidrográfica e que chegam aos corpos hídricos de forma intermitente, associadas a eventos de precipitação, sendo difícil

associá-las a um ponto de origem específico. As águas pluviais ao entrarem em contato com a superfície de áreas urbanizadas carreiam diversos poluentes ocasionando sua poluição, e consequentemente, dos corpos d'água receptores tais como rios, lagos e aquíferos subterrâneos. A poluição das águas pluviais também pode gerar riscos para a saúde pública devido à sua relação com a ocorrência de endemias e doenças de veiculação hídrica.

O quadro a seguir apresenta os principais tipos de poluentes urbanos, suas fontes e impactos produzidos:

Quadro 11 - Principais tipos de poluentes urbanos, suas fontes e impactos produzidos.

POLUENTES	ORIGEM	IMPACTOS
Nitrogênio e fósforo	- Lançamento de efluentes - Desmatamento - Fertilizantes	- Redução do oxigênio dissolvido (OD) - Crescimento de algas - Degradação da água de consumo
Sedimentos	- Obras de construção - Áreas desmatadas - Processos erosivos	- Aumento da turbidez, redução do OD e degradação da vida aquática
Organismos patogênicos	- Lançamento de efluentes - Sistemas sépticos inadequados	- Riscos à saúde humana pelo consumo - Inviabilidade do uso recreacional
Metais pesados: chumbo, cádmio, zinco, mercúrio, alumínio, etc.	- Processos industriais - Resíduos de óleo de motores - Mineração - Queima de combustíveis	- Toxidade da água e dos sedimentos - Acumulação na atividade biológica e na cadeia alimentar
Pesticidas e produtos sintéticos	- Herbicidas, fungicidas, inseticidas - Processos industriais - Lavagem de solos contaminados	- Toxidade da água e dos sedimentos - Acumulação na atividade biológica e na cadeia alimentar

Fonte: Righetto (2009).

Visando a melhoria da qualidade das águas urbanas, os sistemas de manejo de águas pluviais devem ser pautados pelas seguintes diretrizes:

- Eliminar as ligações de efluentes sem tratamento dos sistemas de drenagem;
- Executar a implantação dos novos sistemas de drenagem juntamente com o sistema de coleta de esgotos quando inexistente;
- Realizar a manutenção contínua dos sistemas de drenagem, compreendendo a remoção de resíduos e o desassoreamento;

R. Guararapes, 1664 - Brooklin - 04561-003 - São Paulo - SP - Fone/Fax: +55 11 5103.2013 - bbengenharia@bbengenharia.com.br - www.bbengenharia.com.br

- Fiscalizar a disposição de resíduos nos sistemas de drenagem e aprimorar continuamente a gestão dos serviços de coleta e tratamento;
- Incentivar a implantação de dispositivos de controle fonte que também atuam no controle da poluição difusa como canais vegetados, bioretenções, pavimentos permeáveis, bacias de retenção e alagados ("wetlands");
- Promover a educação ambiental visando a conscientização da população sobre a importância do controle da poluição para melhoria da qualidade das águas.

40.4. MEDIDAS MITIGADORAS

A seguir são apresentadas medidas mitigadoras de riscos inerentes aos sistemas de drenagem urbana, notadamente no que diz respeito ao assoreamento de cursos d'água e ao carreamento de resíduos sólidos para o sistema de drenagem e os mananciais.

40.4.1. Assoreamento

O assoreamento em cursos d'água e em sistemas de manejo de águas pluviais ocorre em consequência de processos erosivos e movimentos de terra na área da bacia. Em áreas urbanas, a ocupação de encostas, a remoção da cobertura vegetal e a implantação de novos empreendimentos são os principais contribuentes para esse processo que acaba causando a redução da capacidade hidráulica de escoamento e aumento da frequência de inundações.

A regulamentação do uso e ocupação do solo deve observar as condições geomorfológicas e apresentar um zoneamento indicando as áreas próprias, com restrições e impróprias à ocupação, o que minimizará o assoreamento.

Destaca-se o caso das planícies aluvionares que estão situadas nas áreas de várzea, próximas aos corpos d'água, estas são áreas que devem ser classificadas como impróprias para ocupação devido a sua fragilidade e importância ambiental.

O controle do assoreamento e a mitigação dos seus efeitos sobre os sistemas de manejo de águasp luviais pode ser realizado por meio das seguintes ações:

- Preservação das áreas de várzea e da mata ciliar;
- Manutenção contínua dos sistemas de manejo de águas pluviais;

- Levantamento das áreas mais vulneráveis a processos erosivos e análise da necessidade de implantação de estruturas de detenção de sedimentos.

40.4.2. Carreamento de Resíduos Sólidos

A presença de resíduos sólidos urbanos nos sistemas de manejo de águas pluviais acarreta a redução da capacidade hidráulica de escoamento e da vida útil dos seus componentes, o aumento da frequência de limpeza e dos custos de manutenção, assim como a degradação da qualidade da água, ambiental e da saúde pública.

O aumento na geração de resíduos é um problema recorrente e crescente, diretamente relacionado com o aumento da população e aspectos de educação ambiental, nos quais parte da quantidade produzida não é recolhida e disposta corretamente. Os principais resíduos sólidos urbanos que afetem esses sistemas são os domésticos (principalmente sacolas plásticas, garrafas e embalagens), aqueles gerados pela construção civil (entulhos) e aqueles provenientes da limpeza de áreas públicas resultantes da poda de árvores e corte de grama. No caso de Várzea Paulista, ainda é comum encontrar também a presença de móveis, partes de automóveis e eletrodomésticos nos cursos d'água.

As principais fontes de resíduos nos sistemas de manejo de águas pluviais são:

- Comportamento inapropriado da população no manuseio do lixo doméstico e dos resíduos da construção civil;
- Ineficiência do sistema de coleta;
- Disposição inadequada dos resíduos antes da coleta, possibilitando o seu arraste durante eventos chuvosos;
- Falta de fiscalização e penalização das irregularidades.

De forma prática, a maneira mais eficaz para minimização deste problema está relacionada a um conjunto de ações composto pelo aumento da eficiência da prestação dos serviços de coleta, pela fiscalização de áreas de despejo irregular de resíduos, pela conscientização da população e pela penalização dos responsáveis por este tipo de poluição.

Inseridas no gerenciamento dos sistemas de manejo de águas pluviais, a presença de resíduos sólidos nesses sistemas pode ser reduzida por meio das seguintes ações:

- Manutenção contínua dos sistemas de manejo de águas pluviais;
- Programas de Educação Ambiental.

R. Guararapes, 1664 - Brooklin - 04561-003 - São Paulo - SP - Fone/Fax: +55 11 **5103.2013** - **bbengenharia@bbengenharia.com.br** - **www.bbengenharia.com.br**

41. PROGRAMAS E AÇÕES PARA ATENDIMENTO DAS DEMANDAS

A partir da análise do prognóstico dos serviços, foi estipulado um conjunto de ações para o atendimento das demandas estimadas divididos de acordo com os seguintes programas:

- Programa de Gerenciamento dos Serviços de Manejo de Águas Pluviais
- Programa de Adequação do Sistema de Microdrenagem;
- Programa de Adequação do Sistema de Macrodrenagem;
- Programa de Implantação de Sistema de Monitoramento, Previsão e Alerta de Enchentes.

As ações listadas em cada programa foram classificadas como:

- Curto Prazo: 2015 a 2018;
- Médio Prazo: 2019 a 2022;
- Longo Prazo: 2023 a 2034.

41.1. PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DOS SERVIÇOS DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

O programa tem por objetivo implementar ferramentas gerenciais específicas, visando o desenvolvimento técnico e institucional da gestão municipal para drenagem e manejo de águas pluviais.

Tem como premissa, o alinhamento com os princípios de manejo sustentável de águas pluviais e a compatibilização com as políticas de gestão de resíduos sólidos do município. São apresentadas a seguir as ações do programa, devidamente classificadas de acordo com a respectiva meta de implantação.

<u>- Curto Prazo:</u>

- Adequar a estrutura organizacional da prefeitura para a gestão dos serviços de manejo de águas pluviais;
- Capacitar o corpo técnico responsável pela gestão dos serviços;
- Contratar a revisão do Plano Diretor de Macrodrenagem;

- Exigir que os novos empreendimentos implantem sistemas para retenção e infiltração das águas pluviais, minimizando a vazão direcionada para sistema de drenagem municipal;
- Implementar sistemática para aplicação das demais ações programadas no Plano;
- Implantar o sistema de cadastro georreferenciado dos sistemas de micro e macrodrenagem;
- Compatibilizar o sistema georreferenciamento de águas pluviais com as demais infraestruturas relacionadas como água e esgoto, por exemplo;
- Sistematizar a gestão do Plano Diretor de Macrodrenagem após sua implantação;
- Implantar ferramentas para o gerenciamento de informações;
- Elaborar manual de planejamento, regularização, projeto e execução de obras de drenagem para o município;
- Implementar sistemática para gestão de custos relativos operação e manutenção do sistema de drenagem e manejo e manejo de águas pluviais.

<u>- Médio e Longo Prazo:</u>

- Implantar medidas propostas no Plano Diretor de Macrodrenagem.

41.2. PROGRAMA DE ADEQUAÇÃO E AMPLIAÇÃO DOS SISTEMAS DE MICRODRENAGEM

À medida em que as áreas urbanizadas se desenvolvem, ocorre o surgimento de demandas de ampliação da cobertura e implantação de novos sistemas de microdrenagem. Além disso, com o aumento do escoamento superficial proporcionado pelo aumento da impermeabilização do solo, surgem novos pontos de alagamentos que exigem a realização de estudos e projetos específicos para a resolução destes problemas. Assim, este programa tem por objetivo prever as ações necessárias para atender estas demandas contínuas ao longo do horizonte de projeto.

- Curto Prazo:

- Identificar os pontos de alagamento existentes causados por deficiências dos sistemas de microdrenagem;
- Elaborar projetos de adequação da microdrenagem nos locais com deficiências identificadas;
- Adequar o sistema de microdrenagem nos pontos mais críticos identificados;
- Implantar Plano de Manutenção Preventiva dos sistemas de microdrenagem;
- Elaborar projetos e implantar novos sistemas de microdrenagem de acordo com o surgimento de novas demandas.

- Médio e Longo Prazo:

- Adequar o restante do sistema de microdrenagem nos pontos identificados;
- Elaborar estudos e projetos de adequação da microdrenagem em caso de identificação de novos pontos de alagamento;
- Elaborar projetos e implantar novos sistemas de microdrenagem de acordo com o surgimento de novas demandas.

41.3. PROGRAMA DE ADEQUAÇÃO E AMPLIAÇÃO DOS SISTEMAS DE MACRODRENAGEM

A urbanização também afeta a capacidade dos sistemas de macrodrenagem e por isso é necessário prever as medidas necessárias para adequar o sistema existente, bem como para evitar o aparecimento de novas áreas de inundação. Tais ações podem envolver:

- Proteção de áreas de inundação;
- Medidas extensivas de controle da cobertura vegetal por meio do reflorestamento e de controle da erosão do solo com bacias de sedimentação, recomposição e estabilização das margens;
- Proteção de áreas baixas com diques ou *polders*;
- Melhorias do canal como a redução de rugosidade ou corte de meandros;
- Otimização do funcionamento de estruturas hidráulicas existentes;

- Implantação de reservatórios de amortecimento de cheias.

A seguir são apresentadas medidas específicas que foram identificadas para as principais bacias do município. Após esses itens são apresentadas todas as ações previstas neste programa, classificadas em função dos prazos de implantação.

Como o município possui um Plano de Macrodrenagem, são apresentadas as medidas recomendadas pelo mesmo e que devem ser implantadas para atendimento dos objetivos e metas do PMSB.

<u>- Córrego Bertioga:</u>

A bacia hidrográfica do córrego Bertioga, ocupa a porção sudoeste do município de Várzea Paulista, desemboca na margem esquerda do rio Jundiaí, possuindo uma área de drenagem total de 6,14km², em sua maior parte urbanizada. Antes de receber o córrego Guarani, afluente da margem esquerda, na Rua Potiguara, drena uma área de 3,55 km².

O córrego Bertioga, afluente da margem esquerda do rio Jundiaí, possui uma área de drenagem total de 6,14 km², sendo que cerca de 58% estão densamente urbanizados. Apresenta comprimento aproximado de talvegue de 4.568 m.

A seguir são listadas as principais intervenções necessárias neste curso d'água:

- Ampliação das travessias na Rua Atroaris e na Avenida Fernão Dias Paes Leme em cerca de 5m² de seção hidráulica;
- Ampliação das travessias a jusante do córrego Guarani e na passagem sob a linha férrea em cerca de 7m² de área;
- Ampliação da Canalização;
- Implantação de Reservatórios de Amortecimento:
    - R1 - Implantação do reservatório de amortecimento no trecho de montante do córrego Bertioga, imediatamente a jusante dos lançamentos dos seus formadores, com volume de reservação estimado em 100.000m³, capaz de amortecer a vazão de 25 anos 15,9 m³/s para 2,5 m³/s;

- R2 - implantação do reservatório de amortecimento a montante da av. Fernão Dias Paes Leme, a fim de reduzir o trecho do córrego Bertioga a ser reforçado. Com volume de reservação de 50.000 m³ sua operação garantirá a redução das vazões afluentes às travessias da própria Fernão Dias Paes Leme, da av. Costa e Silva e da Linha Férrea, que atualmente são locais críticos de enchentes A redução das vazões será da ordem de 55%;
- R3 - Implantação do reservatório na av. Ipiranga, a fim de amortecer as vazões provenientes do bairro Santa Terezinha. Este reservatório foi inserido em um local desocupado com cerca de 11.000 m² de área. O volume de reservação estimado é da ordem de 8.000 m³, capaz de amortecer a vazão de 100 anos de 3,04 m³/s em 0,58 m³/s.

<u>- Córrego Promeca:</u>

A bacia hidrográfica do córrego Promeca, ocupando a porção sul do município de Várzea Paulista, desemboca na margem esquerda do rio Jundiaí, possuindo uma área de drenagem total de cerca de 5,0 km². À montante da avenida Portugal o córrego Promeca recebe o seu principal formador, o córrego Rabicho, com uma área de drenagem de 4,0 km², restando para a parte de jusante, a mais urbanizada.

O córrego Promeca é afluente da margem esquerda do rio Jundiaí, possui uma área de drenagem total de 466,3 hectares, sendo que cerca de 30% encontra-se urbanizada. Apresenta comprimento aproximado de talvegue de 4.568 m.

A seguir são listadas as principais intervenções necessárias neste curso d'água:

- Ampliação das travessias na Av. Portugal, Rua Suíça, Rua França e Av. Duque de Caxias em cerca de 5,0 m² de seção hidráulica;
- Ampliação da travessia da Av. 21 de Março em cerca de 13,0 m² de área livre;
- Ampliação da Canalização;
- Implantação de Reservatórios de Amortecimento:
  - Reservatório - Implantação do reservatório de amortecimento no trecho médio do córrego Rabicho, margem direita, com volume de reservação estimado em

51.000 m³, capaz de amortecer a vazão de 14,33 m³/s (TR=25 anos) para 0,9 m³/s.

- Córrego Pinheirinho/Mursa:

A bacia hidrográfica dos córregos Pinheirinho/Mursa, ocupa a porção sudoeste do município de Várzea Paulista, desemboca na margem esquerda do Rio Jundiaí, possuindo uma área de drenagem total de 10,39 km², dos quais 5,67 km² pertencem à bacia do Mursa e 4,72 km² pertence à bacia do Pinheirinho e estando em processo de expansão de suas regiões urbanizadas. A calha do Córrego Pinheirinho antes de receber o Córrego Mursa, afluente da margem direita, drena uma área de 3,55 km².

O Córrego Mursa é o principal afluente do Córrego Pinheirinho pela margem direita, e possui uma área de drenagem de 5,67 km². Embora apresente núcleos com ocupação urbana e áreas destinadas ao plantio, ainda existem grandes áreas em condições naturais quanto ao uso e ocupação do solo.

A seguir são listadas as principais intervenções necessárias neste curso d'água:

- Ampliação da travessia na Rua Vênus com o Córrego Pinheirinho em cerca de 5,0 m² de seção hidráulica;
- Ampliação das travessias da Av. Fernão Dias Paes Leme e Linha Férrea em cerca de 14,5 m²;
- Ampliação da Canalização;
- Implantação de Reservatórios de Amortecimento:
    - RM1 - Implantação de reservatório de amortecimento no trecho de jusante do Córrego Mursa, a jusante dos lançamentos dos seus formadores, com volume de reservação estimado em 109.000 m³, capaz de amortecer a vazão de 25 anos de 24,5 m³/s para 2,5 m³/s. Neste local já existe um volume de água retido (lago).
    - RP2 - Implantação de reservatório de amortecimento no trecho de montante do córrego Pinheirinho, a jusante dos lançamentos dos seus formadores e a montante do desemboque do córrego Mursa, com volume de reservação

estimado em 54.000 m³, capaz de amortecer a vazão de 25 anos de 14,1 m³/s para 1,5 m³/s. Neste local já existe um volume de água retido (lago).

- RP3 - Implantação de reservatório de amortecimento no córrego Pinheirinho, à jusante do desemboque do Córrego Mursa, com volume de reservação estimado em 69.000 m³, capaz de amortecer a vazão de 25 anos de 10,4 m³/s para 1,8 m³/s. No encontro dos córregos Mursa e Pinheirinho existe um lago.

- Córrego Piqueri/Tanabi:

A bacia hidrográfica do córrego Piqueri-Tanabi, ocupando a região nordeste do município de Várzea Paulista, desemboca na margem direita do rio Jundiaí, possuindo uma área total de drenagem em torno de 4,4 km². A jusante da av. Paraibuna o córrego recebe o seu principal afluente, que está inserido entre as avenidas Barretos e Paraibuna com uma área de drenagem de 1,9 km².

O córrego Piqueri-Tanabi é afluente da margem direita do rio Jundiaí, e possui uma área de drenagem total de 438,6 hectares, sendo que 82% desta área encontram-se urbanizada.

A seguir são listadas as principais intervenções necessárias neste curso d'água:

- Ampliação da travessia da Rua Itapevi, para que a mesma tenha capacidade de escoar uma vazão de 23 m³/s (TR=100 anos);
- Ampliação da travessia do Córrego Piqueri-Tanabi em cerca de 18m² de área total;
- Ampliação da Canalização.

- Intervenções previstas:

A seguir são apresentadas as ações do programa classificadas de acordo com a meta de implantação.

- Curto Prazo:

- Mapear as áreas de inundação causadas por deficiências do sistema de macrodrenagem;
- Implantar o Plano de Manutenção Preventiva dos sistemas de macrodrenagem;

- Identificar e fiscalizar obras de terraplenagem e desmatamentos;
- Implantar os reservatórios de amortecimento de cheias no córrego Bertioga;
- Realizar as intervenções necessárias para melhoria do escoamento e estabilização das margens do Córrego Bertioga, Córrego Promeca, Córrego Pinheirinho/Mursa e Córrego Piqueri/Tanabi;
- Implantar Plano de Fiscalização de ligações clandestinas de despejo de efluentes em corpos d'água e aplicar punições aos responsáveis;
- Implantar o reservatório de amortecimento de cheias no Córrego Promeca;
- Realizar as intervenções necessárias nas travessias dos Córregos Bertioga, Promeca, Pinheirinho/Mursa e Piqueri/Tanabi;
- Implantar os reservatórios de amortecimento de cheias no Córrego Pinheirinho/Mursa.

<u>- Médio Prazo:</u>

- Realizar a manutenção periódica das estruturas componentes dos sistemas de macrodrenagem.

<u>- Longo Prazo:</u>

- Realizar a manutenção periódica das estruturas componentes dos sistemas de macrodrenagem.

41.4. PROGRAMA DE IMPLANTAÇÃO DE SISTEMA DE MONITORAMENTO, PREVISÃO E ALERTA DE ENCHENTES

A implantação do sistema de monitoramento, previsão e alerta de enchentes é uma etapa essencial para que o município se prepare para minimizar prejuízos, evitar perdas humanas e atuar de forma eficaz durante eventos extremos.

<u>- Curto Prazo:</u>

- Revisar e aprimorar o Plano de Ações em eventos críticos junto à Defesa Civil;

- Contratar estudos para implantação dos Sistemas de Monitoramento, Previsão e Alerta de enchentes;
- Implantar sistema de monitoramento de cursos d'água;
- Contratar estudos para implantação de regras operacionais dos reservatórios existentes e operacionaliza-las.

<u>- Médio Prazo:</u>

- Implantar sistema de previsão e alerta de enchentes integrado com a Defesa Civil.

41.5. RESUMO DAS AÇÕES PREVISTAS NOS PROGRAMAS

O quadro a seguir apresenta o resumo de implantação das ações apresentadas para atendimento dos objetivos e metas do PMSB.

R. Guararapes, 1664 - Brooklin - 04561-003 - São Paulo - SP - Fone/Fax: +55 11 5103.2013 - bbengenharia@bbengenharia.com.br - www.bbengenharia.com.br

Quadro 12 - Programação das ações propostas.

OBJETIVOS	AÇÕES	PRAZOS
P1- GERENCIAMENTO DOS SERVIÇOS DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS		
1. Implementação de medidas no sentido de minimizar a ocorrência de inundações e evitar o aparecimento de novas zonas críticas. 2. Gerenciamento dos demais programas do plano de saneamento.	Prazo Imediato:	
	Adequar a estrutura organizacional da prefeitura para a gestão dos serviços de manejo de águas pluviais.	Até 2015
	Capacitar o corpo técnico responsável pela gestão dos serviços.	Até 2015
	Exigir que os novos empreendimentos implantem sistemas para retenção e infiltração das águas pluviais, minimizando a vazão direcionada para sistema de drenagem municipal.	Até 2015
	Implementar sistemática para aplicação das demais ações programadas no Plano.	Até 2015
	Curto Prazo:	
	Contratar revisão do Plano Diretor de Macrodrenagem.	Até 2016
	Implantar o sistema de cadastro georreferenciado dos sistemas de micro e macrodrenagem.	Até 2017
	Compatibilizar o sistema georreferenciamento de águas pluviais com as demais infraestruturas relacionadas.	Até 2018
	Sistematizar a gestão do Plano Diretor de Macrodrenagem após sua implantação.	Até 2018
	Implantar a ferramentas para gerenciamento de informações.	Até 2018
	Elaborar manual de planejamento, regularização, projeto e execução de obras de drenagem para o município.	Até 2018
	Implementar sistemática para gestão de custos relativos operação e manutenção do sistema de drenagem e manejo e manejo de águas pluviais.	Até 2018
	Médio e Longo Prazo:	
	Implantar medidas propostas no Plano Diretor de Macrodrenagem.	2019-2034

R. Guararapes, 1664 - Brooklin - 04561-003 - São Paulo - SP - Fone/Fax: +55 11 5103.2013 - bbengenharia@bbengenharia.com.br - www.bbengenharia.com.br

P2 - PROGRAMA DE ADEQUAÇÃO DO SISTEMA DE MICRODRENAGEM		
1. Implementação de medidas para minimização de ocorrências de alagamentos devido às deficiências do sistema de microdrenagem. 2. Universalização do atendimento de sistemas de microdrenagem.	Curto Prazo:	
	Identificar os pontos de alagamento existentes causados por deficiências dos sistemas de microdrenagem.	Até 2016
	Elaborar projetos de adequação da microdrenagem nos locais com deficiências identificadas.	Até 2017
	Adequar o sistema de microdrenagem nos pontos mais críticos identificados.	Até 2017
	Elaborar projetos e implantar novos sistemas de microdrenagem de acordo com o surgimento de novas demandas.	2016-2018
	Médio e Longo Prazo:	
	Adequar o restante do sistema de microdrenagem nos pontos identificados.	Até 2020
	Elaborar estudos e projetos de adequação da microdrenagem em caso de identificação de novos pontos de alagamento.	2019-2034
	Elaborar projetos e implantar novos sistemas de microdrenagem de acordo com o surgimento de novas demandas.	2019-2034
P3 - ADEQUAÇÃO DO SISTEMA DE MACRODRENAGEM		
1. Implementação de medidas no sentido de evitar o aparecimento de novas zonas críticas de inundação e/ou reduzir (ou mesmo eliminar) algumas dessas zonas atualmente existentes. 2. Eliminação das restrições de fluxo na macrodrenagem. 3. Minimizarção dos impactos advindos da urbanização. 4. Aumentar a parcela das águas pluviais que é retida e infiltrada na bacia. 5·Minimização dos fatores que são geradores de inundações, assoreamento e erosão nas bacias hidrográficas.	Curto Prazo:	
	Mapear as áreas de inundação causadas por deficiências do sistema de macrodrenagem.	Até 2016
	Identificar e fiscalizar obras de terraplenagem e desmatamentos.	Até 2016
	Implantar os reservatórios de amortecimento de cheias no córrego Bertioga.	Até 2018
	Realizar as intervenções necessárias para melhoria do escoamento e estabilização das margens do Córrego Bertioga, Córrego Promeca, Córrego Pinheirinho/Mursa e Córrego Piqueri/Tanabi.	2016-2018
	Implantar Plano de Fiscalização das APPs ao longo dos corpos d'água e do avanço das áreas urbanizadas.	Até 2016
	Implantar Plano de Fiscalização de ligações clandestinas de despejo de efluentes em corpos d'água e aplicar punições aos responsáveis.	Até 2016
	Médio Prazo:	
	Implantar o reservatório de amortecimento de cheias no Córrego Promeca.	2019-2020
	Realizar as intervenções necessárias nas travessias dos Córregos Bertioga, Promeca, Pinheirinho/Mursa e Piqueri/Tanabi.	2019-2022
	Longo Prazo:	
	Implantar os reservatórios de amortecimento de cheias no Córrego Pinheirinho/Mursa.	2023-2029

R. Guararapes, 1664 - Brooklin - 04561-003 - São Paulo - SP - Fone/Fax: +55 11 5103.2013 - bbengenharia@bbengenharia.com.br - www.bbengenharia.com.br

P4 - PROGRAMA DE IMPLANTAÇÃO DE SISTEMA DE MONITORAMENTO, PREVISÃO E ALERTA DE ENCHENTES		
1. Estabelecimento de Regras Operacionais para as Represas. 2. Implantação de Sistema de Monitoramento, Previsão e Alerta contra Enchentes e Integração com a Defesa Civil.	Curto Prazo:	
	Revisar e aprimorar o Plano de Ações em eventos críticos junto a Defesa Civil.	Até 2016
	Contratar estudos para implantação dos Sistemas de Monitoramento, Previsão e Alerta de enchentes.	Até 2016
	Contratar estudos para implantação de regras operacionais dos reservatórios existentes e operacionalizá-las.	Até 2016
	Implantar sistema de monitoramento de cursos d'água.	Até 2018
	Médio Prazo:	
	Implantar sistema de previsão e alerta de enchentes integrado com a Defesa Civil.	Até 2019

R. Guararapes, 1664 - Brooklin - 04561-003 - São Paulo - SP - Fone/Fax: +55 11 5103.2013 - bbengenharia@bbengenharia.com.br - www.bbengenharia.com.br

42. INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS PARA O SISTEMA DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

Para atendimento aos objetivos e metas estabelecidos no plano foram previstos os seguintes programas:

- Programa de Gerenciamento dos Serviços de Manejo de Águas Pluviais;
- Programa de Adequação do Sistema de Microdrenagem;
- Programa de Adequação do Sistema de Macrodrenagem;
- Programa de Implantação de Sistema de Monitoramento, Previsão e Alerta de Enchentes.

Para cada um destes programas foram previstas inúmeras ações que deverão ser tomadas para atendimento dos objetivos específicos de cada programa.

Com o objetivo de apuração dos custos advindos da implantação destes programas, as principais ações, com maior impacto nos custos, foram agrupadas em duas categorias, quais sejam:

- Medidas Não Estruturais: que para fins da presente análise serão consideradas aquelas que têm efeito indireto na melhoria do sistema de drenagem urbana e no controle de enchentes;
- Medidas Estruturais: que são aquelas que demandarão obras nos sistemas de micro e macrodrenagem e na bacia hidrográfica.

Complementarmente serão avaliadas as despesas com manutenção do sistema.

42.1. MEDIDAS NÃO ESTRUTURAIS

No presente item foram avaliados os custos relativos às medidas não estruturais propostas. Neste sentido, foram estabelecidos planos de ação para a implantação e o gerenciamento das principais medidas. Para cada um destes planos de ação foram previstos tantos custos para implantação destas medidas, como custos mensais de gerenciamento, durante a fase de implantação e durante a fase de operação quando for o caso. A relação destes planos, com as respectivas medidas e custos previstos, está apresentada no quadro a seguir.

Quadro 13 - Estimativa de custo das medidas não estruturais.

Plano de Ação	Medidas Não Estruturais	Implantação		Custo de Implantação	Gestão dos Planos
		Prazo	Data	(R$)	(R$/mês)
PA-1	Contratação da Revisão do Plano Diretor de Macrodrenagem.	Curto Prazo	Até 2016	500.000,00	2.500,00
PA-2	Implantação do sistema de cadastro georreferenciado dos sistemas de microdrenagem e macrodrenagem.	Curto Prazo	Até 2017	500.000,00	2.500,00
PA-3	Implementação de Programa de Educação Ambiental integrando todas as ações existentes e complementando o escopo de abrangência.	Curto Prazo	Até 2017	0,00	30.000,00
PA-4	Contratação de estudos e projetos para implantação de parques lineares e proteção de áreas de várzea.	Curto e Médio Prazo	A partir de 2017	1.300.000,00	0,00
PA-5	Contratação de estudos para recomposição da cobertura vegetal, revitalização das áreas de várzea e mata ciliar, controle de erosão de solo e assoreamento de corpos d'água.	Curto, Médio e Longo Prazo	A partir de 2017	250.000,00	0,00
PA-6	Contratação de projetos para implantação e/ou adequação de sistemas de microdrenagem.	Curto, Médio e Longo Prazo	A partir de 2017	1.000.000,00	0,00
PA-7	Contratação de projetos para implantação e/ou adequação de sistemas de macrodrenagem.	Curto, Médio e Longo Prazo	A partir de 2018	13.600.000,00	0,00
PA-8	Contratação de estudos para implantação de Sistemas de Monitoramento, Previsão e Alerta de Enchentes e Integração com a Defesa Civil.	Curto Prazo	Até 2018	300.000,00	0,00
PA-9	Contratação de serviços especializados para implantação de Sistemas de Monitoramento, Previsão e Alerta de Enchentes e Integração com a Defesa Civil.	Médio Prazo	Até 2020	1.000.000,00	5.000,00

R. Guararapes, 1664 - Brooklin - 04561-003 - São Paulo - SP - Fone/Fax: +55 11 5103.2013 - bbengenharia@bbengenharia.com.br - www.bbengenharia.com.br

42.2. MEDIDAS ESTRUTURAIS

As bacias hidrográficas normalmente encontram-se em constante processo de transformação devido às mudanças no uso e ocupação dos seus espaços, principalmente, em decorrência do desenvolvimento urbano. No planejamento dos sistemas de manejo de águas pluviais, as demandas futuras podem ser estimadas em função o avanço do estado de urbanização ou impermeabilização da bacia.

Nos sistemas de manejo de águas pluviais, as demandas futuras estão diretamente relacionadas com a evolução das áreas urbanizadas e relacionadas com o crescimento populacional. Tomando como base a projeção populacional e o padrão de ocupação das áreas urbanizadas no município de Várzea Paulista, onde a taxa observada é da ordem de 3.170,16 hab/km^2, estimou-se o incremento da área urbanizada ao longo do tempo para posterior estimativa dos investimentos necessários para os sistemas de macro e microdrenagem.

O quadro a seguir mostra a projeção populacional e a estimativa de demanda dos serviços de manejo de águas pluviais.

R. Guararapes, 1664 - Brooklin - 04561-003 - São Paulo - SP - Fone/Fax: +55 11 5103.2013 - bbengenharia@bbengenharia.com.br - www.bbengenharia.com.br

Quadro 14 - Projeção populacional e estimativa de aumento da Área Urbanizada do município.

Ano	População Total (hab)	Incremento anual de população (hab)	Estimativa do aumento da área urbanizada (Km²)	Área Urbanizada Total (Km²)
2014	112.833	-	-	20,26
2015	114.351	1.518	0,479	20,76
2016	115.562	1.211	0,382	21,16
2017	116.785	1.223	0,386	21,56
2018	118.022	1.237	0,390	21,96
2019	119.272	1.250	0,394	22,37
2020	120.535	1.263	0,398	22,79
2021	121.497	962	0,303	23,10
2022	122.459	962	0,303	23,42
2023	123.421	962	0,303	23,73
2024	124.383	962	0,303	24,05
2025	125.345	962	0,303	24,36
2026	126.070	725	0,229	24,60
2027	126.795	725	0,229	24,84
2028	127.519	725	0,229	25,08
2029	128.244	725	0,229	25,31
2030	128.969	725	0,229	25,55
2031	129.694	725	0,229	25,79
2032	130.418	725	0,229	26,03
2033	131.143	725	0,229	26,27
2034	131.867	724	0,228	26,50
2035	132.591	724	0,228	26,74

A seguir são apresentados os custos apurados relativos aos sistema de micro e macrodrenagem.

- Sistemas de microdrenagem:

Para o atendimento integral da população urbana com sistemas de drenagem urbana ao longo do horizonte do plano foram estimadas as demandas atuais (déficits) e futuras. Nas áreas internas de novos loteamentos, a reponsabilidade de implantação do sistema é do

empreendedor, ficando sob a responsabilidade do município a execução das galerias nas vias públicas.

Como apresentado anteriormente, foi realizada a projeção populacional e a estimativa da evolução da área urbanizada. A partir deste estudo, calculou-se o custo de implantação dos sistemas de microdrenagem com base em outros projetos já elaborados em função da área urbanizada a ser atendida.

Portanto, a tabela a seguir mostra a estimativa dos custos para os períodos de planejamento.

Tabela 115 - Estimativa dos custos de ampliação do sistema de microdrenagem.

Período do Plano	Área urbanizada a ser atendida com a complementação do sistema de microdrenagem (km^2)	Custo Total (R$)
Curto Prazo (2015 - 2018)	1,637	19.641.910,82
Médio Prazo (2019 - 2022)	1,400	16.795.366,80
Longo Prazo (2023 - 2034)	2,968	35.613.085,02
Total	6,004	72.050.362,64

- Sistemas de macrodrenagem:

A seguir são apresentadas as intervenções, os prazos de implantação e os custos previstos para as obras no sistema de macrodrenagem. O custo das intervenções foi estimado a partir do custo de projetos similares, entretanto somente a elaboração dos projetos executivos fornecerá orçamentos detalhados para essas obras.

Tabela 116 - Previsão de investimentos em medidas estruturais.

Investimentos na Macrodrenagem	Período	Ano de Implantação	Custos Previstos (R$)
1. Implantação de Reservatórios de Amortecimento de Cheias			
Córrego Bertioga (R1, R2 e R3)	Curto Prazo	2018	31.758.000,00
Córrego Promeca (Reservatório de Amortecimento)	Médio Prazo	2019-2022	10.251.000,00
Córrego Pinheirinho/Mursa (RM1, RP2, RP3)	Longo Prazo	2023-2029	46.632.000,00
Sub total 1			88.641.000,00
2. Intervenções em canal (canalização ou estabilização de margens)			
Córrego Bertioga	Curto Prazo	2016	7.000.000,00
Córrego Promeca	Curto Prazo	2017	7.000.000,00
Córrego Pinheirinho/Mursa	Curto Prazo	2017	7.000.000,00
Córrego Piqueri/Tanabi	Curto Prazo	2018	7.000.000,00
Sub total 2			28.000.000,00
3. Intervenções em travessias			
Córrego Bertioga	Médio Prazo	2019	800.000,00
Córrego Promeca	Médio Prazo	2020	1.000.000,00
Córrego Pinheirinho/Mursa	Médio Prazo	2021	600.000,00
Córrego Piqueri/Tanabi	Médio Prazo	2022	400.000,00
Sub total 3			2.800.000,00
Total			119.441.000,00

A tabela adiante mostra um resumo das intervenções propostas para o sistema de macrodrenagem em função dos períodos de planejamento.

Tabela 117 - Resumo dos Investimentos na Macrodrenagem.

Período do Plano	Investimentos na macrodrenagem	
	(%)	(R$)
Curto Prazo (2015 - 2018)	100,0%	119.441.000,00
Médio Prazo (2019 - 2022)	0,0%	0,00
Longo Prazo (2023 - 2034)	0,0%	0,00
Total	100,0%	119.441.000,00

43. PREVISÃO DE DESPESAS COM A MANUTENÇÃO DO SISTEMA DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

Complementarmente aos custos dos investimentos previstos são também estimados os custos necessários para a manutenção do sistema de drenagem, que envolvem basicamente os serviços de reparo e limpeza na rede e seus componentes. Para a estimativa destes custos serão adotados os seguintes parâmetros:

- Custo anual unitário de R$ 38,00 por ano, por unidade domiciliar da área urbana, baseado nos dados atuais;
- O número de domicílios ao longo do período do plano será avaliado com base na relação de 3,18 habitantes/domicílio, conforme censo do IBGE, 2010.

Tabela 118 - Estimativa das Despesas com Manutenção do Sistema de Drenagem.

Período do Plano	População Urbana (hab.)	Nº de Domicílios Urbanos (unid.)	Despesas com manutenção (R$)
Curto Prazo (2015 - 2018)	447.059	140.585	5.342.214
Médio Prazo (2019 - 2022)	465.378	146.345	5.561.121
Longo Prazo (2023 - 2034)	1.348.720	424.126	16.116.780
Total	3.011.837	947.119	27.020.115

44. ANÁLISE DA SUSTENTABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA

No presente caso, tendo em vista que o sistema de drenagem urbana não é tarifado e não configura um negócio propriamente dito, optou-se no presente estudo por não avaliar o fluxo de caixa por meio do VPL (Valor Presente Líquido) e pela TIR (Taxa Interna de Retorno), apresentando-se somente a totalização de despesas e investimentos por período.

Com base nas projeções realizadas, foram feitas as composições dos custos relativos às despesas operacionais e os investimentos necessários, previstos para o sistema de drenagem urbana, conforme apresentado nas tabelas a seguir.

R. Guararapes, 1664 - Brooklin - 04561-003 - São Paulo - SP - Fone/Fax: +55 11 5103.2013 - bbengenharia@bbengenharia.com.br - www.bbengenharia.com.br

Tabela 119 - Despesas e Investimentos para o Sistema de Manejo de Águas Pluviais.

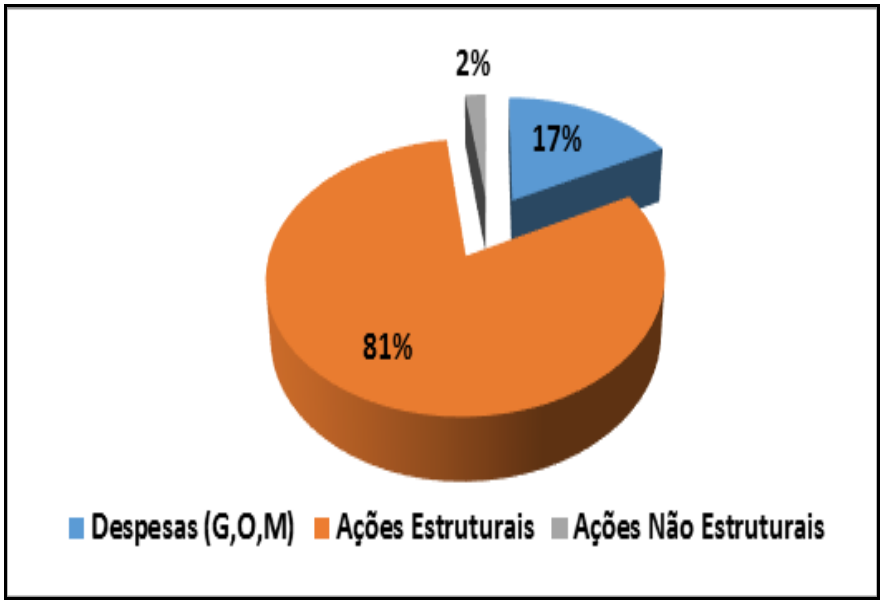
Ano	Despesas (R$)	Custo das Ações Estruturais (R$)			Custo das Ações Não Estruturais (R$)			Resultado Final (R$)				
	Manutenção	Sistema de Microdrenagem	Sistema de Macrodrenagem	Subtotal	Implantação	Gestão e Operação	Subtotal	Gestão, Operação e Manutenção	Implantação Ações Estruturais	Implantação Ações Não Estruturais	Subtotal Implantação	Custo Total (I+G+O+M)
2014	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2015	1.314.525,16	5.746.082,22	15.875.000,00	21.621.082,22	0,00	0,00	0,00	1.314.525,16	21.621.082,22	0,00	21.621.082,22	22.935.607,37
2016	1.328.446,54	4.583.995,76	23.075.000,00	27.658.995,76	500.000,00	0,00	500.000,00	1.328.446,54	27.658.995,76	500.000,00	28.158.995,76	29.487.442,30
2017	1.342.511,32	4.629.419,34	29.675.000,00	34.304.419,34	830.650,00	390.000,00	1.220.650,00	1.732.511,32	34.304.419,34	830.650,00	35.135.069,34	36.867.580,66
2018	1.356.731,45	4.682.413,51	50.816.000,00	55.498.413,51	2.414.990,00	420.000,00	2.834.990,00	1.776.731,45	55.498.413,51	2.414.990,00	57.913.403,51	59.690.134,95
2019	1.371.094,97	4.731.622,38	0,00	4.731.622,38	54.230,00	420.000,00	474.230,00	1.791.094,97	4.731.622,38	54.230,00	4.785.852,38	6.576.947,35
2020	1.385.613,84	4.780.831,25	0,00	4.780.831,25	1.086.110,00	420.000,00	1.506.110,00	1.805.613,84	4.780.831,25	1.086.110,00	5.866.941,25	7.672.555,09
2021	1.396.679,25	3.641.456,58	0,00	3.641.456,58	87.890,00	480.000,00	567.890,00	1.876.679,25	3.641.456,58	87.890,00	3.729.346,58	5.606.025,83
2022	1.407.732,70	3.641.456,58	0,00	3.641.456,58	61.100,00	420.000,00	481.100,00	1.827.732,70	3.641.456,58	61.100,00	3.702.556,58	5.530.289,29
2023	1.418.798,11	3.641.456,58	0,00	3.641.456,58	61.040,00	420.000,00	481.040,00	1.838.798,11	3.641.456,58	61.040,00	3.702.496,58	5.541.294,70
2024	1.429.851,57	3.641.456,58	0,00	3.641.456,58	32.900,00	420.000,00	452.900,00	1.849.851,57	3.641.456,58	32.900,00	3.674.356,58	5.524.208,15
2025	1.440.905,03	3.641.456,58	0,00	3.641.456,58	63.900,00	420.000,00	483.900,00	1.860.905,03	3.641.456,58	63.900,00	3.705.356,58	5.566.261,61
2026	1.449.245,91	2.743.583,92	0,00	2.743.583,92	55.600,00	420.000,00	475.600,00	1.869.245,91	2.743.583,92	55.600,00	2.799.183,92	4.668.429,83
2027	1.457.574,84	2.743.583,92	0,00	2.743.583,92	47.390,00	420.000,00	467.390,00	1.877.574,84	2.743.583,92	47.390,00	2.790.973,92	4.668.548,76
2028	1.465.903,77	2.743.583,92	0,00	2.743.583,92	47.800,00	420.000,00	467.800,00	1.885.903,77	2.743.583,92	47.800,00	2.791.383,92	4.677.287,69
2029	1.474.232,70	2.743.583,92	0,00	2.743.583,92	48.400,00	420.000,00	468.400,00	1.894.232,70	2.743.583,92	48.400,00	2.791.983,92	4.686.216,62
2030	1.482.573,58	2.743.583,92	0,00	2.743.583,92	48.930,00	420.000,00	468.930,00	1.902.573,58	2.743.583,92	48.930,00	2.792.513,92	4.695.087,50
2031	1.490.902,52	2.743.407,65	0,00	2.743.407,65	44.310,00	420.000,00	464.310,00	1.910.902,52	2.743.407,65	44.310,00	2.787.717,65	4.698.620,17
2032	1.499.231,45	2.743.054,13	0,00	2.743.054,13	49.900,00	420.000,00	469.900,00	1.919.231,45	2.743.054,13	49.900,00	2.792.954,13	4.712.185,58
2033	1.507.560,38	2.742.522,40	0,00	2.742.522,40	50.000,00	420.000,00	470.000,00	1.927.560,38	2.742.522,40	50.000,00	2.792.522,40	4.720.082,77
2034	1.515.889,31	2.741.811,49	0,00	2.741.811,49	51.500,00	420.000,00	471.500,00	1.935.889,31	2.741.811,49	51.500,00	2.793.311,49	4.729.200,80

Tabela 120 - Composição dos Custos com o Sistema de Manejo de Águas Pluviais.

Período	Resultado Final (R$)				
	Despesas com G+O+M	Implantação Ações Estruturais	Implantação Ações Não Estruturais	Subtotal Implantação	Custo Total (I+G+O+M)
Imediato	1.314.525,16	21.621.082,22	0,00	21.621.082,22	22.935.607,37
Curto Prazo	6.152.214,47	139.082.910,82	3.745.640,00	142.828.550,82	148.980.765,28
Médio Prazo	7.301.120,75	16.795.366,80	1.289.330,00	18.084.696,80	25.385.817,55
Longo Prazo	22.672.669,18	35.613.085,02	601.670,00	36.214.755,02	58.887.424,20
Total	48.930.919,50	229.570.408,37	5.929.680,00	235.500.088,37	284.431.007,86
VPL	12.811.655,34	117.000.970,81	3.296.867,43	120.297.838,24	133.109.493,58

Da análise dos dados constata-se que, o custo total para implementação das metas do plano, serão da ordem de R$ 284 milhões a valor nominal ou R$ 133 milhões a valor presente, sendo que as despesas com a manutenção, gestão e operação, correspondem a cerca de 17% e os investimentos a 83%, conforme ilustrado no gráfico a seguir.

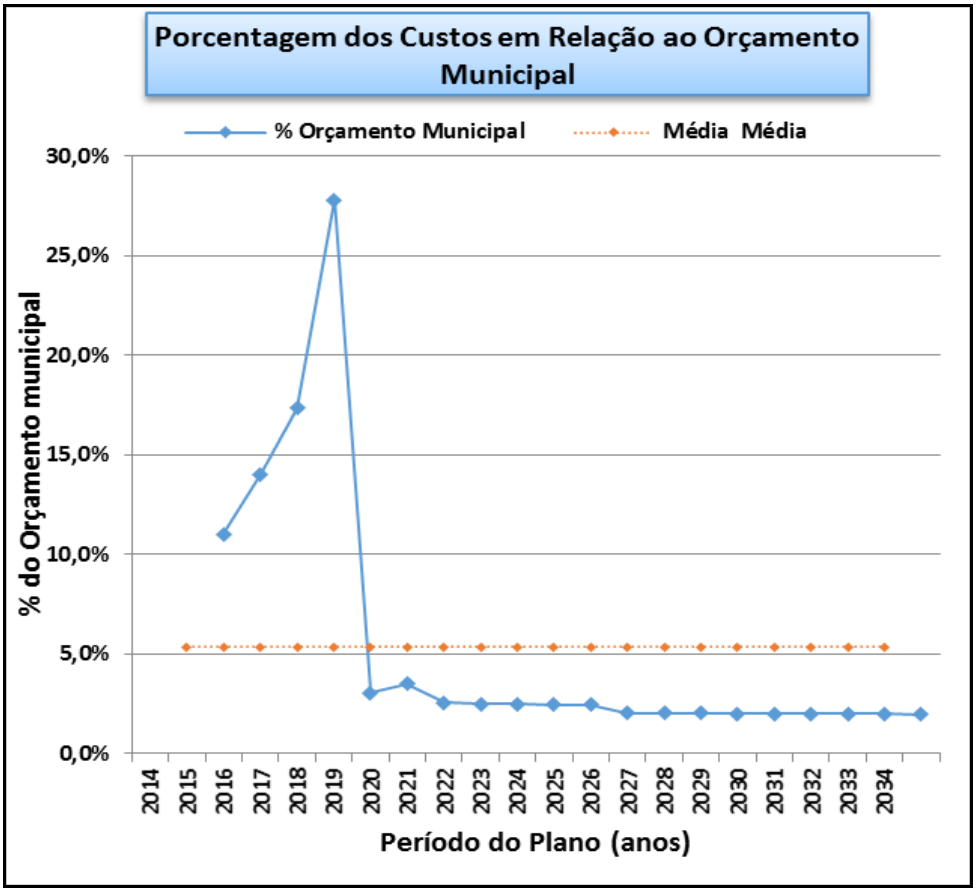
Gráfico 28 - Relação Percentual dos Custos com o Sistema de Drenagem Urbana.



Legenda: (G) Gestão, (O) Operação e (M) Manutenção

No gráfico adiante é apresentada uma estimativa da incidência dos custos totais com a drenagem urbana em relação ao orçamento municipal. Esta incidência varia ao longo do período do plano com média de 5,4%. Nos anos em que foram previstas as principais intervenções, há um aumento significativo dos custos chegando a 27,8%. No ano de 2013, a receita do município foi de R$ 202.700.000,00 (Site da Prefeitura Municipal de Várzea Paulista).

Gráfico 29 - Porcentagem dos Custos com a Drenagem Urbana em Relação ao Orçamento Municipal.



Não existe atualmente, no município, uma receita específica para o manejo das águas pluviais, sendo que os custos deveriam ser cobertos pelo orçamento municipal, porém, como o montante de recursos necessários para execução das obras mais significativas, são bastante elevados, se faz necessário buscar outras fontes de financiamento, comuns para este fim como:

- Recursos estaduais e federais;
- Fundo Estadual de Recursos Hídricos (FEHIDRO);
- Dotação de bancos de desenvolvimento e agências de fomento;
- Financiamentos externos.

Para fazer frente aos novos patamares de custos advindos dos objetivos e metas do plano, caberá ao município decidir se a sustentabilidade econômico-financeira se dará através do repasse de recursos do orçamento municipal, ou se, serão criados outros mecanismos de arrecadação específicos para a drenagem urbana, através da cobrança pelos serviços prestados.

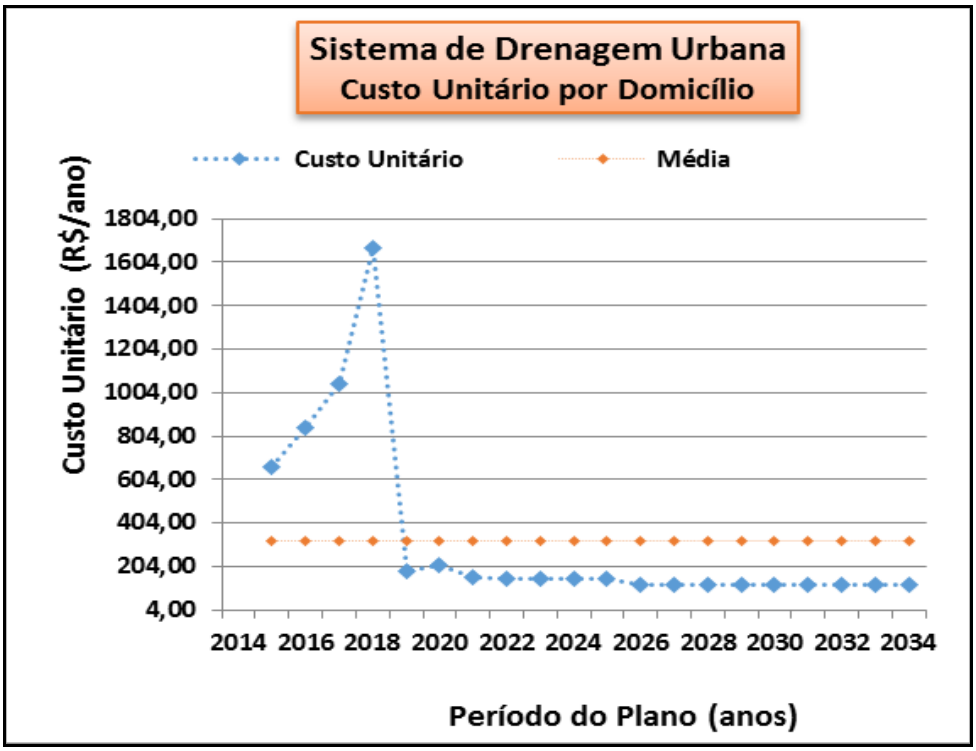
Neste aspecto a Lei nº 11.445/2007 define, no seu Art. 29, que a sustentabilidade econômica e financeira dos serviços de drenagem urbana e manejo de águas pluviais sejam assegurados, sempre que possível, mediante remuneração pela cobrança destes serviços, por meio de taxas ou tarifas e outros preços públicos, em conformidade com o regime de prestação do serviço ou de suas atividades.

Neste mesmo sentido, o Art. 36 da Lei nº 11.445/2007, estabelece que a cobrança pela prestação do serviço público de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas deve levar em conta, em cada lote urbano, os percentuais de impermeabilização e a existência de dispositivos de controle do escoamento na fonte.

Quanto à cobrança pelos serviços de drenagem urbana o assunto ainda é polêmico no Brasil, e precisará ser muito bem discutido no âmbito do município.

Buscando visualizar a magnitude dos custos projetados sobre a população do município, é apresentada no gráfico a seguir a evolução dos custos anuais com a gestão, operação e manutenção dos sistemas e com a implantação de medidas não estruturais por domicílio.

Gráfico 30 - Evolução do Custo Unitário Anual com Drenagem Urbana.



Pode-se observar que, a incidência do custo unitário médio anual, no horizonte do plano, será da ordem de R$ 322,08 por domicílio da área urbana. O pico observado no gráfico acima coincide com o período de maior incidência dos investimentos.

Cabe, no entanto, salientar, que os custos apresentados no presente plano, têm apenas caráter orientativo, com o objetivo de subsidiar as análises e decisões que deverão se seguir a partir da decretação do plano, o que implicará necessariamente na contratação de estudos e projetos específicos para cada uma das metas estabelecidas, através dos quais será possível se obter custos mais aprimorados e que permitam uma análise econômico-financeira mais aprofundada.

Nota-se ainda que o montante de investimentos é bastante elevado, e está concentrado no Curto Prazo de ações. Isto se deve, pois quando se tratam de questões de drenagem urbana (macro e micro) nas quais vidas de pessoas estão diretamente envolvidas, não se pode postergar esses investimentos, face aos riscos que a perda de vidas representa no contexto.

CAPÍTULO XIII – DIRETRIZES DE CARÁTER GERAL PARA A GESTÃO DO PLANO

45. MECANISMOS DE GESTÃO ECONÔMICO-FINANCEIRA

45.1. ALTERNATIVAS DE FONTES DE RECURSOS

A disponibilidade de recursos para a prestação dos serviços e para investimentos no setor de saneamento apresenta-se como ponto fundamental para seu efetivo desenvolvimento.

A condição compulsória de desenvolvimento do Plano deve estimular a administração da companhia na busca de alternativas de captação de recursos em diferentes fontes.

A escolha de modelo institucional poderá transferir a terceiros esta responsabilidade.

No contexto geral devem ser admitidas receitas a partir de tarifas decorrentes da prestação dos serviços de saneamento de abastecimento de água e esgotamento sanitário, bem como recursos de origem externa sejam estes onerosos ou não.

É fundamental destacar que a provisão de investimentos em saneamento básico deve ser estabelecida no planejamento da administração municipal a partir do PPA – Plano Plurianual.

O Plano Plurianual, estabelecido no artigo 165 da Constituição Federal e regulamentado pelo Decreto 2.829, de 29 de outubro de 1998, determina as medidas, gastos e objetivos a serem acompanhados pelo Governo Federal ao longo de um período de quatro anos.

O PPA, constituído no primeiro ano de uma gestão administrativa, compreende requisito legal que estabelece as diretrizes, objetivos e metas da administração pública para as despesas de capital e outras destas derivadas e para as relativas aos programas de duração continuada.

Com finalidade de coordenar as ações governamentais, o PPA além de nortear as Leis de Diretrizes Orçamentárias (LDOs) e as Leis Orçamentárias Anuais (LOAs), também deve orientar todos os planos setoriais instituídos durante o seu período de vigência.

Assim sendo, o PPA organiza as ações do estado para um período de quatro anos, determinando uma diretriz estratégica aos orçamentos anuais.

O PPA permite articular a instância executiva da administração pública, proporcionando a base para a construção das ações governamentais integradas, e também para a articulação dessas ações com as da iniciativa privada, do terceiro setor e das demais esferas de governo.

Com este Plano (PPA), o Governo se tornou obrigado a planejar todas as suas ações e também seu orçamento de modo a não descumprir as diretrizes nele contidas. Conforme a Constituição

sugere-se que a iniciativa privada desenvolva suas ações para as áreas abordadas pelo Plano vigente.

Desta forma, todos os projetos relacionados ao saneamento a serem realizados no âmbito do município, deverão compatibilizar-se com o Plano Plurianual do existente, a fim de permitir o desenvolvimento das ações planejadas as quais devem ser viáveis dentro do quadro orçamentário do município.

A seguir são apresentadas algumas possíveis fontes de recursos para levantar os fundos necessários à gestão e implementação de obras e medidas determinadas neste PMSB referentes aos serviços de saneamento básico.

- RECURSOS DE TARIFAS:

Compreendem os recursos decorrentes da efetiva cobrança pelos serviços prestados. A origem destes recursos está atrelada aos modelos institucionais para a gestão dos serviços.

A partir da cobrança de tarifas a administração municipal pode obter as receitas para implantação de medidas previstas nos Planos Municipais de Saneamento Básico, por exemplo.

A necessidade de sustentabilidade desses planos poderá resultar em revisão das tarifas, seja de seus valores ou quanto a sua forma e critérios de cobrança, visto que de forma geral as condições comumente não refletem as particularidades locais nem mesmo admitem critérios socioeconômicos que permitam uma cobrança mais justa.

Incremento de valores às tarifas existentes com o propósito específico pode ser também uma ferramenta aplicável, de forma a proporcionar recursos específicos para finalidades pré-determinadas.

- RECURSOS NÃO ONEROSOS:

Recursos não onerosos são aqueles que não exigem retorno, em alguns casos, apenas contrapartida, e estão vinculados a operações de repasse. Geralmente, são destinados a estados, municípios ou entidades/organizações não governamentais. O principal exemplo são os programas vinculados aos recursos do OGU (Orçamento Geral da União).

Recursos não onerosos, ou seja, aqueles disponibilizados a “fundo perdido” apresentam-se como a forma mais desejável dos administradores públicos, entretanto, em razão do modelo de política de investimentos do governo federal, esta modalidade é muito disputada em razão dos pré-requisitos estabelecidos pelos órgãos públicos, cujo enquadramento tem como prioridade as localidades mais necessitadas, e, que reúnam todos os critérios técnicos, e meritocráticos para receber essas verbas.

- RECURSOS DE FUNDOS:

Os entes da Federação, isoladamente ou reunidos em consórcios públicos, poderão instituir fundos, aos quais poderão ser destinadas, entre outros recursos, parcelas das receitas dos serviços, com a finalidade de custear, na conformidade do disposto nos respectivos planos de saneamento básico, a universalização dos serviços públicos de saneamento básico.

Os recursos dos fundos a que se refere o caput deste artigo poderão ser utilizados como fontes ou garantias em operações de crédito para financiamento dos investimentos necessários à universalização dos serviços públicos de saneamento básico.

- FONTES DE FINANCIAMENTO:

As fontes de financiamento se caracterizam por serem recursos onerosos, os quais exigem retorno (pagamento) e estão vinculados a operações de crédito ou financiamentos. A obtenção de recursos onerosos pode ser feita através de convênios ou contratos, e apresenta-se como uma das alternativas mais comuns para viabilizar os investimentos em saneamento.

Com relação à repartição de competências estabelecida na esfera Federal quanto ao repasse de recursos para iniciativas de saneamento, especificamente quanto ao abastecimento de água, esgotamento sanitário e manejo de resíduos sólidos urbanos, cabe ao Ministério das Cidades, por intermédio da Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental, o atendimento a municípios com população superior a 50 mil habitantes ou integrantes de Regiões Metropolitanas – RM’s, Regiões Integradas de Desenvolvimento - RIDE’s ou participantes de consórcios públicos afins. Já os municípios de menor porte, com população de até 50 mil habitantes, têm seu atendimento viabilizado pelo Ministério da Saúde, por meio da Fundação Nacional de Saúde – Funasa.

Particularmente com relação ao componente manejo de águas pluviais urbanas, verifica-se a competência compartilhada entre Ministério das Cidades e Ministério da Integração Nacional, além de intervenções da Funasa em áreas com forte incidência de malária.

As principais fontes de financiamento estão destacadas a seguir:

A. BNDES - Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social.

O BNDES apoia projetos de investimentos, públicos ou privados, que contribuam para a universalização do acesso aos serviços de saneamento básico e à recuperação de áreas ambientalmente degradadas, a partir da gestão integrada dos recursos hídricos e da adoção das bacias hidrográficas como unidade básica de planejamento.

A linha Saneamento Ambiental e Recursos Hídricos financia investimentos relacionados a: abastecimento de água, esgotamento sanitário, efluentes e resíduos industriais, resíduos sólidos, gestão de recursos hídricos (tecnologias e processos, bacias hidrográficas), recuperação de áreas ambientalmente degradadas, desenvolvimento institucional, despoluição de bacias, em regiões onde já estejam constituídos Comitês e macrodrenagem.

B. FUNASA - Fundação Nacional de Saúde.

A missão institucional da Fundação Nacional de Saúde compreende duas vertentes principais que se vão desenvolver mediante a elaboração de planos estratégicos nos segmentos de Saneamento Ambiental e de Atenção Integral à Saúde Indígena. A FUNASA como integrante do componente de infraestrutura social e urbana do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC) atua em articulação com os Ministérios das Cidades e da Integração Nacional, e priorizou cinco eixos de atuação, sendo: Saneamento em Áreas Especiais, Saneamento em áreas de relevante interesse epidemiológico, Saneamento em municípios com população total de até 50.000 habitantes, Saneamento Rural e Ações complementares de saneamento.

A FUNASA financia obras que contemplem uma etapa útil por convênio como forma de beneficiar a população em curto espaço de tempo.

Recursos da FUNASA podem ser obtidos também a partir de contratos não onerosos, mediante eventual disponibilidade de recursos em linhas específicas para esta modalidade, principalmente através do PAC.

C. FGTS - Fundo de Garantia do Tempo de Serviço.

Através da Caixa econômica federal o Fundo de Garantia do Tempo de Serviço (FGTS) foi criado na década de 60 para proteger o trabalhador demitido sem justa causa. Sendo assim, no início de cada mês, os empregadores depositam, em contas abertas na CAIXA, em nome dos seus empregados e vinculadas ao contrato de trabalho, o valor correspondente a 8% do salário de cada funcionário.

Com o fundo, o trabalhador tem a chance de formar um patrimônio, bem como adquirir sua casa própria, com os recursos da conta vinculada. Além de favorecer os trabalhadores, o FGTS financia programas de habitação popular, saneamento básico e infraestrutura urbana, que beneficiam a sociedade em geral, principalmente a de menor renda.

Na área de saneamento o programa que operam recursos do FGTS é o “Saneamento para Todos”. Nesse tipo de operação podem ser mutuários: um Estado, um município, uma empresa pública, uma empresa particular (uma concessionária privada de saneamento, por exemplo), uma entidade/associação e um indivíduo específico (como por exemplo, nas operações coletivas do FGTS com subsídio).

D. FAT - Fundo de Amparo ao Trabalhador.

O “site” do BNDES informa que existe saldo dos depósitos especiais do FAT vinculados à infraestrutura.

Segundo a mesma fonte, esses recursos destinam-se a programas de financiamento a projetos de infraestrutura nos setores de energia, transporte, saneamento, telecomunicações e logística, e a projetos de infraestrutura industrial, nos setores de papel e celulose, siderurgia, petroquímica e bens de capital sob encomenda.

E. PRODETUR.

Os Programas Regionais de Desenvolvimento do Turismo constituem programas de crédito para o setor público (Estados e Municípios) que foram concebidos tanto para criar condições favoráveis à expansão e melhoria da qualidade da atividade turística na região, quanto para melhorar a qualidade de vida das populações residentes nas áreas beneficiadas.

Os investimentos do Programa são operacionalizados pelo Ministério do Turismo, que orienta tecnicamente as propostas estaduais e municipais; em parceria com o Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID) e com a Corporação Andina de Fomento, os quais atuam como financiadores internacionais.

Neste sentido, uma das linhas de financiamento do programa é a de Infraestrutura e Serviços Básicos, os quais são imprescindíveis para gerar acessibilidade ao destino e dentro dele e satisfazer as necessidades básicas do turista durante a sua estada.

F. Fundos Internacionais de Investimento.

As prefeituras têm acesso também a fontes de financiamentos internacionais, as quais poderiam com isso ampliar suas opções de condições, taxas e amortizações para a contratação de empréstimos. As fontes são inúmeras e as taxas diferenciadas, porém os requisitos para a contratação são grandes, o que exige do tomador muita organização e atenção nos procedimentos a serem adotados.

Uma das principais fontes de financiamento internacional é o BIRD (International Bank for Reconstruction and Development).

O BIRD foi criado em 1945 e conta hoje com 185 países membros, entre eles o Brasil. Juntamente com a IDA (Associação Internacional de Desenvolvimento), constitui o Banco Mundial, organização que tem como principal objetivo à promoção do progresso econômico e social dos países membros mediante o financiamento de projetos com vistas à melhoria das condições de vida nesses países.

O BIRD é uma das maiores fontes de conhecimento e financiamento do mundo, que oferece apoio aos governos dos países membros em seus esforços para investir em escolas e centros de saúde, fornecimento de água e energia, combate a doenças e proteção ao meio ambiente.

Ao contrário dos bancos comerciais, o Banco Mundial fornece crédito a juros baixos ou até mesmo sem juros aos países que não conseguem obter empréstimos para desenvolvimento.

Importante destacar que a alocação de recursos públicos federais e os financiamentos com recursos da União ou com recursos geridos ou operados por órgãos ou entidades da União serão feitos em conformidade com as diretrizes e os objetivos estabelecidos nos Arts. 48 e 49 da Lei Nacional de Saneamento Básico e com os planos de saneamento básico.

De acordo com o decreto nº 7.217/2010, que regulamenta a Lei nº 11.445/07, são definidos critérios e condicionantes para alocação de recursos federais, a seguir destacados:

"Art. 55. A alocação de recursos públicos federais e os financiamentos com recursos da União ou com recursos geridos ou operados por órgãos ou entidades da União serão feitos em conformidade com os planos de saneamento básico e condicionados:

I - a observância do disposto no Art. 9º, e seus incisos, 48 e 49 da Lei nº 11.445, de 2007;

II - ao alcance de índices mínimos de:

a) desempenho do prestador na gestão técnica, econômica e financeira dos serviços; e,

b) eficiência e eficácia dos serviços, ao longo da vida útil do empreendimento;

III - à adequada operação e manutenção dos empreendimentos anteriormente financiados com recursos mencionados no caput; e,

IV - à implementação eficaz de programa de redução de perdas de águas no sistema de abastecimento de água, sem prejuízo do acesso aos serviços pela população de baixa renda, quando os recursos forem dirigidos a sistemas de captação de água.

§ 1º O atendimento ao disposto no caput e seus incisos é condição para qualquer entidade de direito público ou privado:

i. receber transferências voluntárias da União destinadas a ações de saneamento básico;
ii. celebrar contrato, convênio ou outro instrumento congênere vinculado a ações de saneamento básico com órgãos ou entidades federais; e,
iii. acessar, para aplicação em ações de saneamento básico, recursos de fundos direta ou indiretamente sob o controle, gestão ou operação da União, em especial os recursos do Fundo de Garantia do Tempo de Serviço - FGTS e do Fundo de Amparo ao Trabalhador - FAT.

R. Guararapes, 1664 - Brooklin - 04561-003 - São Paulo - SP - Fone/Fax: +55 11 5103.2013 - bbengenharia@bbengenharia.com.br - www.bbengenharia.com.br

§ 2º A exigência prevista na alínea "a" do inciso II do caput não se aplica à destinação de recursos para programas de desenvolvimento institucional do operador de serviços públicos de saneamento básico.

§ 3º Os índices mínimos de desempenho do prestador previstos na alínea "a" do inciso II do caput, bem como os utilizados para aferição da adequada operação e manutenção de empreendimentos previstos no inciso III do caput deverão considerar aspectos característicos das regiões respectivas.

Seção II

Dos Recursos não Onerosos da União

Art. 56. Os recursos não onerosos da União, para subvenção de ações de saneamento básico promovidas pelos demais entes da Federação serão sempre transferidos para os Municípios, para o Distrito Federal, para os Estados ou para os consórcios públicos de que referidos entes participem.

§ 1º O disposto no caput não prejudicará que a União aplique recursos orçamentários em programas ou ações federais com o objetivo de prestar ou oferecer serviços de assistência técnica a outros entes da Federação.

§ 2º É vedada a aplicação de recursos orçamentários da União na administração, operação e manutenção de serviços públicos de saneamento básico não administrado por órgão ou entidade federal, salvo por prazo determinado em situações de iminente risco à saúde pública e ao meio ambiente.

§ 3º Na aplicação de recursos não onerosos da União, será dada prioridade às ações e empreendimentos que visem o atendimento de usuários ou Municípios que não tenham capacidade de pagamento compatível com a auto-sustentação econômico-financeira dos serviços e às ações voltadas para a promoção das condições adequadas de salubridade ambiental aos povos indígenas e a outras populações tradicionais.

§ 4º Para efeitos do § 3º, a verificação da compatibilidade da capacidade de pagamento dos Municípios, com a auto-sustentação econômico-financeira dos serviços será realizada mediante aplicação dos critérios estabelecidos no PMSB".

46. MECANISMOS DE AVALIAÇÃO, REGULAÇÃO E CONTROLE SOCIAL

46.1. MECANISMOS DE AVALIAÇÃO, REGULAÇÃO E CONTROLE SOCIAL

Com a finalidade de alcançar os objetivos e metas estabelecidas no PMSB do município de Várzea Paulista, foram sugeridas algumas ações para desenvolver e acompanhar a progressão no atendimento às demandas de serviços ao longo do horizonte do Plano Municipal de Saneamento bem como o enquadramento e atendimento das exigências legais correlacionadas.

Estas ações podem ser classificadas em dois grupos distintos: Ações Institucionais e Legais e Ações Técnicas e Operacionais.

46.1.1. Ações Institucionais e Legais

- Estruturação no âmbito da administração municipal de estrutura de gestão dos serviços de saneamento, através de Secretaria ou Diretoria de Meio Ambiente e Saneamento;
- Criação de Conselho Municipal de Saneamento, de forma a atender às exigências legais, lembrando a necessidade de assegurar a participação de entidades e da sociedade organizada;
- Análise e revisão do modelo institucional atual para a gestão dos serviços de saneamento básico em conformidade a Lei nº 11.445/07;
- Criação de agência reguladora própria ou delegação destas atribuições a alguma entidade já constituída para esta finalidade. O município de Várzea Paulista ainda não fez a adesão a nenhuma agência reguladora;
- Criação do Fundo Municipal de Saneamento Básico;
- Definição de sistemática de revisão anual do Plano Municipal de Saneamento Básico a fim de garantir a sua permanente atualização.

46.1.2. Ações Técnicas e Operacionais

- Mobilização de ações institucionais junto a órgãos da esfera estadual e federal, no intuito de identificar oportunidades de captação de recursos;

R. Guararapes, 1664 - Brooklin - 04561-003 - São Paulo - SP - Fone/Fax: +55 11 5103.2013 - bbengenharia@bbengenharia.com.br - www.bbengenharia.com.br

- Desenvolvimento do Plano de Atendimento às Emergências do Saneamento Básico - PAE-SAN;
- Alinhamento das atividades técnico-operacionais com o prestador de serviços.

46.1.3. Definição dos Padrões de Qualidade

Saneamento Básico pode ser entendido como o conjunto de medidas que visam preservar ou modificar condições ambientais com a finalidade de prevenir doenças e promover a saúde.

O sistema de saneamento básico de um município ou de uma região possui estreita relação com a comunidade a qual atende, sendo fundamental para a salubridade ambiental do município e para a qualidade de vida da população.

Sendo assim, o planejamento e a gestão adequados desses serviços concorrem para a valorização, proteção e gestão equilibrada dos recursos ambientais e tornam-se essenciais para garantir a eficiência desse sistema, em busca da universalização do atendimento, em harmonia com o desenvolvimento local e regional.

Para atingir um estado adequado de desenvolvimento devem ser compatibilizadas as disponibilidades e necessidades de serviços públicos para a população, associando alternativas de intervenção e de mitigação dos problemas decorrentes da insalubridade ambiental.

A universalização dos serviços, objetivo maior deste Plano, corresponde à ampliação progressiva dos serviços de saneamento básico, objetivando o acesso de todos os domicílios ocupados e dos locais de trabalho e de convivência social em um determinado território.

O serviço público de saneamento básico é considerado universalizado em um território quando assegura o atendimento, no mínimo, das necessidades básicas vitais, sanitárias e higiênicas, de todas as pessoas, independentemente de sua condição socioeconômica, em todos os domicílios e locais de trabalho e de convivência social, com promoção do uso racional dos recursos naturais.

Neste contexto são condicionantes para a universalização dos serviços os seguintes elementos básicos:

a) Abastecimento de Água:

- Garantia de fornecimento de água à população com qualidade e quantidade compatível ao atendimento das suas necessidades;
- Regularidade na prestação dos serviços;
- Pressões de serviços compatíveis (entre 10,0 e 50,0 m.c.a.);
- Reduzidos índices de perdas (igual ou menor que 30%);
- Modicidade da tarifa.

b) Esgotamento Sanitário:

- Garantia de coleta e afastamento dos esgotos sanitários, em condições seguras à saúde pública da população com qualidade compatível ao atendimento das suas necessidades;
- Tratamento e lançamento final ao meio ambiente compatível aos padrões legais estabelecidos pela legislação específica;
- Regularidade na prestação dos serviços;
- Modicidade da tarifa.

c) Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos:

- Manutenção do sistema atual de coleta, transporte e destinação final adequada;
- Separação na geração de resíduos úmidos e secos;
- Consolidação do plano de coleta seletiva e destinação final;
- Reutilização e reciclagem dos resíduos sólidos secos;
- Aproveitamento dos resíduos sólidos orgânicos para compostagem;
- Consolidação do Programa de educação ambiental;
- Implantação de um sistema de gerenciamento e controle das ações do plano, a cargo da prefeitura;
- Busca por alternativas para atendimento aos objetivos estabelecidos no plano, com menor custo e impacto ambiental.

d) Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais:

- Atendimento de toda população urbana do município com sistema de drenagem de águas pluviais;
- Minimização ou eliminação sempre que possível dos impactos originados pelas enchentes;
- Busca por alternativas para atendimento aos objetivos estabelecidos no plano, com menor custo e impacto ambiental;
- Inclusão dos conceitos de retenção e infiltração das águas pluviais, no programa de educação ambiental;
- Implantação de um sistema de gerenciamento e controle das ações do plano, a cargo da prefeitura;
- Busca por alternativas para atendimento aos objetivos estabelecidos no plano, com menor custo e impacto ambiental.

46.2. INSTRUMENTOS DE AVALIAÇÃO E MONITORAMENTO

De forma a potencializar os objetivos destacados no plano, recomenda-se que o acompanhamento das atividades, serviços e obras, utilize indicadores que permitam uma avaliação simples e objetiva do desempenho dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

Vale ressaltar que além dos indicadores a seguir destacados deverão ser efetuados registros de dados operacionais e de desempenho financeiro dos serviços a fim de permitir a geração dos indicadores definidos pelo SNIS – Sistema Nacional de Informações de Saneamento instituído pelo art. 53 da Lei nº 11.445, de 2007 que preveem:

I - coletar e sistematizar dados relativos às condições da prestação dos serviços públicos de saneamento básico;

II - disponibilizar estatísticas, indicadores e outras informações relevantes para a caracterização da demanda e da oferta de serviços públicos de saneamento básico;

III - permitir e facilitar o monitoramento e avaliação da eficiência e da eficácia da prestação dos serviços de saneamento básico;

IV - permitir e facilitar a avaliação dos resultados e dos impactos dos planos e das ações de saneamento básico.

§ 1º As informações do SNIS são públicas e acessíveis a todos, independentemente da demonstração de interesse, devendo ser publicadas por meio da internet.

§ 2º O SNIS deverá ser desenvolvido e implementado de forma articulada ao Sistema Nacional de Informações em Recursos Hídricos - SNIRH e ao Sistema Nacional de Informações em Meio Ambiente - SNIMA.

46.3. DIRETRIZES PARA A REGULAÇÃO DOS SERVIÇOS

O Art. 8º da Lei nº 11.445/07 estabelece que: "*Os titulares dos serviços públicos de saneamento básico poderão delegar a organização, a regulação, a fiscalização e a prestação desses serviços, nos termos do art. 241 da Constituição Federal e da Lei nº 11.107, de 06 de abril de 2005".*

Conforme indicado na Cartilha da ARSESP: *"Os serviços devem ser regulados por entidade autônoma sempre que a prestação não for executada por entidade que integre a administração do titular (como um SAE – Serviço de Água e Esgoto ou DAE – Departamento de Água e Esgoto, por exemplo)".*

Deste modo, a regulação dos serviços de drenagem urbana e manejo das águas pluviais e dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, será necessária no caso do poder público municipal decidir delegar total ou parcialmente a prestação destes serviços.

O exercício da função de regulação dos serviços de saneamento está previsto nos termos da Lei nº 11.445/07, com objetivos de:

i) estabelecer padrões e normas para a prestação adequada dos serviços e satisfação dos usuários;

ii) garantir o cumprimento das condições e metas estabelecidas;

iii) prevenir e reprimir o abuso do poder econômico; e,

iv) definir tarifas que assegurem o equilíbrio econômico e financeiro dos contratos e a modicidade tarifária.

O titular poderá criar ou delegar a função regulatória dos serviços públicos de saneamento básico a qualquer entidade reguladora constituída nos limites do respectivo Estado.

A regulação deve ser entendida como todo e qualquer ato, normativo ou não, que discipline ou organize um 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.

As atividades de acompanhamento, monitoramento, controle ou avaliação, no sentido de garantir a utilização, efetiva ou potencial, do serviço público, são consideradas como fiscalização.

A entidade de regulação definirá, pelo menos:

- As normas técnicas relativas à qualidade, à quantidade e à regularidade dos serviços prestados aos usuários e entre os diferentes prestadores envolvidos;
- As normas econômicas e financeiras relativas às tarifas, aos subsídios e aos pagamentos por serviços prestados aos usuários e entre os diferentes prestadores envolvidos;
- A garantia de pagamento de serviços prestados entre os diferentes prestadores dos serviços;
- Os mecanismos de pagamento de diferenças relativas a inadimplemento dos usuários, perdas comerciais e físicas e outros créditos devidos, quando for o caso;
- O sistema contábil específico para os prestadores que atuem em mais de um Município.

O exercício da função de regulação deverá atender o seguinte:

- Independência decisória, incluindo autonomia administrativa, orçamentária e financeira da entidade reguladora;
- Transparência, tecnicidade, celeridade e objetividade das decisões.

São objetivos da regulação:

- Estabelecer padrões e normas para a adequada prestação dos serviços e para a satisfação dos usuários;
- Garantir o cumprimento das condições e metas estabelecidas;

- Prevenir e reprimir o abuso do poder econômico, ressalvada a competência dos órgãos integrantes do sistema nacional de defesa da concorrência;
- Definir tarifas que assegurem tanto o equilíbrio econômico e financeiro dos contratos como a modicidade tarifária, mediante mecanismos que induzam a eficiência e a eficácia dos serviços e que permitam a apropriação social dos ganhos de produtividade.

A entidade reguladora editará normas relativas às dimensões técnica, econômica e social de prestação dos serviços, que abrangerão, pelo menos, os seguintes aspectos:

- Padrões e indicadores de qualidade da prestação dos serviços;
- Requisitos operacionais e de manutenção dos sistemas;
- As metas progressivas de expansão e de qualidade dos serviços e os respectivos prazos;
- Regime, estrutura e níveis tarifários, bem como os procedimentos e prazos de sua fixação, reajuste e revisão;
- Medição, faturamento e cobrança de serviços;
- Monitoramento dos custos:
  - Avaliação da eficiência e eficácia dos serviços prestados;
  - Plano de contas e mecanismos de informação, auditoria e certificação;
  - Subsídios tarifários e não tarifários;
  - Padrões de atendimento ao público e mecanismos de participação e informação.

46.4. DIRETRIZES PARA A FORMATAÇÃO DE INSTRUMENTOS DE CONTROLE E PARTICIPAÇÃO DA SOCIEDADE

As ações programadas no PMSB de Várzea Paulista deverão ter seus resultados amplamente divulgados, de forma a garantir pleno acesso às partes interessadas, entre as quais: a comunidade, órgãos e entidades públicas e entidades privadas.

Os mecanismos para esta divulgação deverão ser implementados pela Prefeitura Municipal de Várzea Paulista, utilizando métodos e técnicas que permitam a divulgação do atendimento aos objetivos e metas propostos no plano, pelos prestadores de serviços (concessionários).

Os indicadores que serão apresentados no item que se segue deverão também ser amplamente divulgados, revistos, atualizados e discutidos de forma sistemática.

As definições das formas de mídia serão de responsabilidade da administração municipal a partir dos recursos disponíveis. Como recomendações são indicadas ferramentas para a divulgação do Plano conforme seguem:

- Utilização de Sistema Georreferenciado com mapeamento das obras de ampliação e melhoria da infraestrutura existente;
- Elaboração de folheto contendo o "Balanço" anual do atendimento às metas;
- Utilização da fatura de água/esgoto, para divulgação de informações a metas relativas ao Plano;
- Realização de Audiência Pública anual para apresentação do desenvolvimento do Plano;
- Disponibilidade no "*web-site*" da Prefeitura Municipal de Várzea Paulista, de link com informações sobre as metas do Plano e seu respectivo status de atendimento.

R. Guararapes, 1664 - Brooklin - 04561-003 - São Paulo - SP - Fone/Fax: +55 11 5103.2013 - bbengenharia@bbengenharia.com.br - www.bbengenharia.com.br

47. INDICADORES DE INTERESSE PARA ACOMPANHAMENTO DAS METAS

No presente item se objetiva a definição e o estabelecimento de metas e indicadores quantitativos e qualitativos a serem atendidos pelo prestador dos serviços de água e esgotos no âmbito do município, baseado na situação atual e melhorias propostas.

Os indicadores selecionados para monitoramento do Plano compreendem aspectos técnico-operacionais e gestão.

47.1. INDICADORES DE DESEMPENHO

O planejamento para implementação das ações e obras para melhorias operacionais e de ampliação visa ao adequado e pleno atendimento aos critérios de serviço. Destaca-se que o objetivo deste planejamento é a preparação da infraestrutura e dos serviços, a fim de atender as metas estabelecidas por este Plano. Para mensurar o atendimento das ações propostas foram elencados os indicadores que deverão ser utilizados, os quais permitirão avaliar a extensão do atendimento dos objetivos e metas definidos. Os indicadores estão distribuídos nos sistemas de abastecimento de água, de esgotamento sanitário e de gestão, conforme apresentado nos itens que se seguem.

47.2. INDICADORES DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Serão utilizados dois tipos de indicadores correlacionados entre si para definir a situação do abastecimento de água no município: Índice de Cobertura referente aos Domicílios existentes no município e Índice de Atendimento, referente à população do município. Para ambos indicadores consideraram-se as condições da área urbana, visto que o município não possui área rural.

O Índice de Cobertura ICDÁgua adota como parâmetros os números de economias e de domicílios, e é de mais fácil quantificação e controle; o indicador, IAPÁgua é um Indicador de Atendimento que tem como referência a população do município, e por isto é importante na gestão dos serviços de abastecimento de água, permitindo análises e correlações com outros indicadores, como por exemplo, indicadores epidemiológicos e de saúde, e outros indicadores referenciados à população do município.

47.2.1. Cobertura e Atendimento com Abastecimento de Água

A cobertura do município com abastecimento de água será calculada utilizando como parâmetro os domicílios existentes no município.

O atendimento com abastecimento de água será calculado utilizando como parâmetro a população do município.

Estão previstos indicadores para o município como um todo, conforme descritos a seguir.

- <u>Índice de Cobertura dos Domicílios Urbanos com Abastecimento de Água:</u>

O objetivo do indicador é medir o percentual de domicílios existentes na área urbana com disponibilidade de acesso ao sistema público de abastecimento de água. A frequência recomendada de apuração do medidor é trimestral.

- Fórmula de cálculo:

$$\mathbf{ICDUÁgua} = \frac{\mathbf{ERUAÁgua} + \mathbf{ERUDÁgua}}{\boldsymbol{Durb.}} \boldsymbol{X100}$$

Onde:

- ICDUÁgua – Índice de cobertura dos domicílios urbanos com abastecimento de água, em percentual;
- ERUAÁgua - Quantidade de economias residenciais urbanas ativas ligadas no sistema de abastecimento de água;
- ERUDÁgua - Quantidade de economias residenciais totais com disponibilidade de abastecimento de água, mas não ativadas;
- Durb. - Quantidade de domicílios urbanos do município, conforme cadastro da prefeitura.

- <u>Índice de Cobertura dos Domicílios Totais com Abastecimento de Água:</u>

O objetivo do indicador é medir o percentual dos domicílios existentes no município (totais) com disponibilidade de acesso ao sistema público de abastecimento de água. A frequência recomendada de apuração do medidor é trimestral.

- Fórmula de cálculo:

$$ICDTÁgua = \frac{ERTAÁgua + ERTDÁgua}{Dtot.} X100$$

Onde:

- ICDTÁgua – Índice de cobertura dos domicílios totais com abastecimento de água, em percentual;
- ERTAÁgua - Quantidade de economias residenciais totais ativas ligadas no sistema de abastecimento de água;
- ERTDÁgua - Quantidade de economias residenciais totais com disponibilidade de abastecimento de água mas não ativadas;
- Dtot. - Quantidade de domicílios totais do município, conforme cadastro da prefeitura.

- <u>Índice de Atendimento da População Urbana com Abastecimento de Água:</u>

O objetivo do indicador é medir o percentual da população urbana existente no município com disponibilidade de acesso ao sistema público de abastecimento de água. A frequência recomendada de apuração do medidor é trimestral.

- Fórmula de cálculo:

$$IAUÁgua = \frac{PUAÁgua}{PU} X100$$

Onde:

- IAUÁgua - Índice de Atendimento Urbano de Água, em percentagem;
- PU - População Urbana do Município, conforme projeção do PMSB;
- PUAÁgua - População Urbana Atendida com Abastecimento de Água;
- PUAÁgua = Valor do produto da quantidade de economias residenciais ativas de água, da área urbana, no último mês do ano, pela <u>taxa média de habitantes por domicílio</u>, conforme Fundação Seade.

A meta de atendimento com abastecimento de água na área urbana é atingir 100% até 2016, conforme mostra o quadro a seguir.

Quadro 15 - Metas de Atendimento com Abastecimento de Água.

INDICADOR	METAS/ANO	
	Até 2016	2017 a 2033
ICDÁgua - (%) - maior ou igual a	100,0	100,0
IAPUÁgua (%) - maior ou igual a	99,0	99,0

- <u>Índice de Atendimento da População Total com Abastecimento de Água:</u>

O objetivo do indicador é medir o percentual da população total existente no município com disponibilidade de acesso ao sistema público de abastecimento de água. A frequência recomendada de apuração do indicador é trimestral.

- Fórmula de cálculo:

$$IATÁgua = \frac{PTAÁgua}{PU} X100$$

Onde:

- IATÁGUA - Índice de Atendimento de Água da População Total do Município, em percentual;
- PT - População Total do Município, conforme projeção do PMSB;
- PTAÁgua - População Total do Município Atendida com Abastecimento de Água;
- PTAÁgua = Valor do produto da quantidade total de economias residenciais ativas de água do município, no último mês do ano, pela <u>taxa média de habitantes</u> por domicílio, conforme Fundação Seade.

47.2.2. Hidrometração

O indicador de hidrometração é dado por um percentual, definido pela relação numérica entre o número de ligações ativas com hidrômetros sobre o total de ligações existentes num dado momento da avaliação.

O objetivo do indicador é avaliar a qualidade dos volumes consumidos apurados, do ponto de vista da parcela das ligações de água que é efetivamente medida, lembrando que a outra parcela corresponde a volumes estimados. A frequência recomendada de apuração do indicador é anual.

- Fórmula de cálculo:

$$IHD = \frac{LAA}{\text{LAA micro}}$$

Onde:

- IHD – Índice de hidrometração;
- LAA - Quantidade de Ligações Ativas de Água;
- LAA micro - Quantidade de Ligações Ativas de Água Micro medidas.

O índice de hidrometração atual é de 100 %, a meta é manter o índice em 100% até o final do plano.

47.2.3. Qualidade de Água

As metas de qualidade da água deverão ser avaliadas a partir dos indicadores AFQB e IAB, Índice de Análises Físico-Químicas e Bacteriológicas e Índice de Análises Bacteriológicas, respectivamente.

Deverão ser considerados os parâmetros de avaliação da qualidade da água mais importantes e exigidos pela Portaria nº 2914/2011 do Ministério da Saúde. Os índices deverão ser calculados a partir das análises laboratoriais das amostras de águas coletadas na rede de distribuição de água, segundo um programa de coleta que atenda à legislação vigente. Para apuração dos indicadores, o sistema de controle da qualidade da água deverá incluir um sistema de coleta de

amostras e de execução de análises laboratoriais que permitam o levantamento dos dados necessários, além de atender à legislação vigente.

- <u>Índice de Conformidade das Análises Físico-Químicas e Bacteriológicas:</u>

O objetivo do indicador é medir o percentual das análises físico-químicas e bacteriológicas que estão em conformidade com a legislação vigente, em relação ao total de análises realizadas. A frequência recomendada de apuração do indicador é mensal.

- Fórmula de cálculo:

$$AFQB = \frac{NAC}{NAT} X100$$

Onde:

- AFQB – Índice de Conformidade das Análises Físico-Químicas e Bacteriológicas;
- NAC - número de análises efetuadas com todos os parâmetros (cor, turbidez, cloro residual livre, fluoreto e bacteriologia) em conformidade com a Portaria nº 2914/2011 do Ministério da Saúde;
- NAT - número total de análises realizadas.

- <u>Índice de Conformidade das Análises Bacteriológicas:</u>

O objetivo do indicador é medir o percentual das análises bacteriológicas que estão em conformidade com a legislação vigente, em relação ao total de análises realizadas. A frequência recomendada de apuração do indicador é mensal.

- Fórmula de cálculo:

$$IAB = \frac{NABC}{NABT} X100$$

Onde:

- NABC - número de análises bacteriológicas em conformidade com a Portaria nº 2914/2011 do Ministério da Saúde;
- NAT - número total de análises bacteriológicas realizadas.

A apuração mensal do IAB e do AFQB não isenta o prestador do serviço de abastecimento de água de suas responsabilidades perante outros órgãos fiscalizadores e perante a legislação vigente. O quadro a seguir apresenta os índices pretendidos ao longo do período do plano.

Quadro 16 - Índices de qualidade da água desejados no horizonte de Projeto.

INDICADOR	METAS/ANO				
	2014	2018	2023	2028	2033
IAB (%) - maior ou igual a	95	95	95	95	95
AFQB (%) - maior ou igual a	99	99	99	99	99

47.2.4. Qualidade do Fornecimento de Água

Para a verificação da qualidade do fornecimento de água aos usuários, serão utilizados dois indicadores que avaliam a existência de eventuais problemas relacionados ao sistema de abastecimento de água, quais sejam:

- <u>Índice de Interrupções de Fornecimento:</u>

O Índice de Interrupções de Fornecimento - IIF mede a descontinuidade do abastecimento no sistema de distribuição de água, tomando como base a quantidade e o tempo que as economias ativas de água foram atingidas por paralisações não programadas, do fornecimento de água. A frequência recomendada de apuração do medidor é mensal, com fechamento anual.

- <u>Índice de Reclamações de Falta de Água:</u>

O objetivo do indicador é avaliar a percepção dos usuários, quanto a eventuais problemas com o fornecimento de água.

O Índice de Reclamações de Falta de Água – IRFA deverá ser avaliado pelo número de reclamações de falta de água imprevistas por 1.000 (mil) ligações, excetuado as paradas programadas. A frequência recomendada de apuração do medidor é mensal, com fechamento anual.

- Fórmula de Cálculo:

$$IRFA = \frac{NRFA}{NLAA \ x \ 1000}$$

Onde:

- IRFA - Índice de Reclamações de Falta de Água, em quantidade por 1000 habitantes;
- NRFA - número de reclamações de falta de água justificadas (exclui, por exemplo, reclamações de clientes cortados por falta de água);
- NLAA - número de ligações ativas de água.

Nas metas estabelecidas, a partir do ano de 2014, o IRFA deverá ser inferior a 2 (duas) reclamações por 1.000 (mil) ligações.

47.2.5. Controle de Perdas

Serão utilizados dois indicadores correlacionados entre si para definir perdas: Índice de Perdas na Distribuição e Índice de Perdas por Ramal.

O Índice de Perdas na Distribuição, IPD, expresso em percentual, é um indicador de impacto e facilmente interpretado pelo usuário.

O indicador de Perdas por Ligação, IPL, expresso em L/ligação/dia, é um Indicador mais técnico e mais propício no auxílio das ações de controle de perdas.

A frequência recomendada para apuração destes medidores é mensal.

A seguir são apresentadas as definições dos parâmetros que são utilizados nas formulações dos indicadores de índices de perdas de água.

- <u>Índice de Perdas na Distribuição:</u>

- Fórmula de cálculo:

$$IPDt = \frac{(VDC - VCM)}{VDC} X\ 100$$

Onde:

- IPDt - Índice de Perdas Físicas na Distribuição, em %;
- VDC - Volume de Água Disponibilizado à Distribuição (Produzido, Tratado, de Serviço), em m³/ano;
- VCM – Volume de Consumo Medido ou Estimado (m³/ano).

- Índice de Perdas por Ligação:

- Fórmula de cálculo:

$$IPR = \frac{(VDC - VCM)}{NL} X \frac{1000}{365}$$

Onde:

- IPL - Índice de Perdas por Ligação, em l/lig.dia;
- VDC - Volume de Água Disponibilizado à Distribuição (Produzido, Tratado, de Serviço), em m³/ano;
- VCM – Volume de Consumo Medido ou Estimado, em m³/ano;
- NLA - Quantidade de Ligações Ativas de Água.

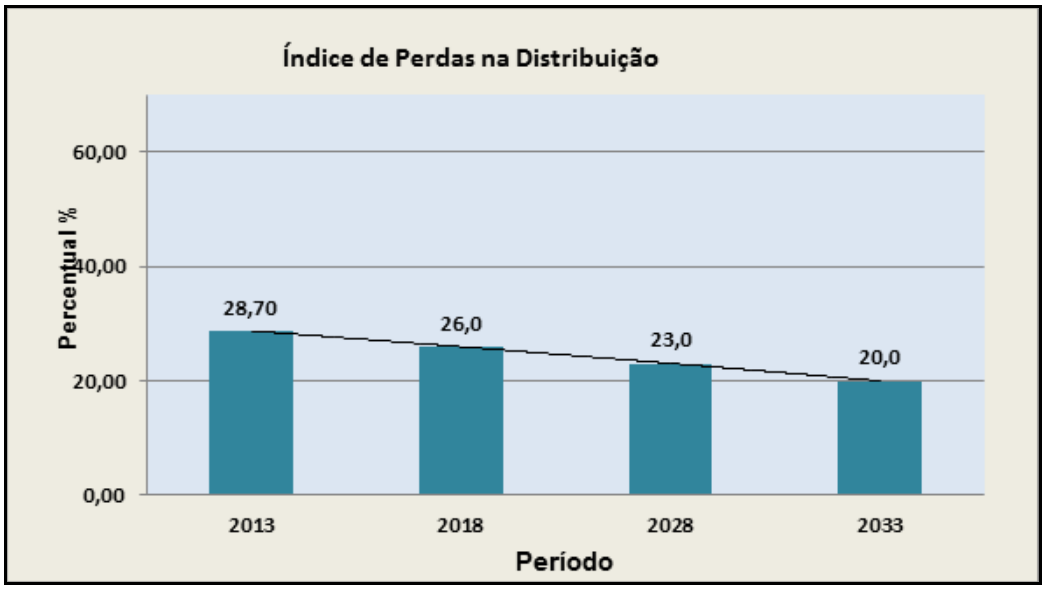
Foram estabelecidas metas para o índice de perdas na distribuição conforme apresentado no quadro e no gráfico a seguir.

Quadro 17 - Metas de Controle de Perdas.

INDICADOR	METAS/ANO			
	2013 (*)	2018	2028	2033
IPDt (%) - menor ou igual a	28,70	26,0	23,0	20,0

(*) Índice de Perdas Atual.

Gráfico 31 - Evolução do Índice de Perdas Conforme Metas Estabelecidas.



47.3. INDICADORES DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

47.3.1. Cobertura e Atendimento com Esgotamento Sanitário

A cobertura do município com esgotamento sanitário será calculada utilizando como parâmetro os domicílios existentes no município.

O atendimento com esgotamento sanitário será calculado utilizando como parâmetro a população do município.

Estão previstos indicadores para o município como um todo, conforme descritos a seguir.

- <u>Índice de Cobertura dos Domicílios Urbanos com Esgotamento Sanitário:</u>

O objetivo do indicador é medir o percentual de domicílios existentes na área urbana com disponibilidade de acesso ao sistema público de esgotamento sanitário. A frequência recomendada de apuração do medidor é trimestral.

- Fórmula de cálculo:

$$ICDUEsgoto = \frac{EUAEsgoto + EUDEsgoto}{Durb.} X100$$

Onde:

- ICDUEsgoto – Índice de Cobertura dos Domicílios Urbanos com Esgotamento Sanitário, em percentual;
- EUAEsgoto - Quantidade de economias residenciais urbanas ativas ligadas nos sistema de esgotamento sanitário;
- ETDÁgua - Quantidade de economias residenciais totais com esgotamento sanitário mas não ativadas;
- Durb. - Quantidade de domicílios urbanos do município, conforme cadastro da prefeitura.

- <u>Índice de Cobertura dos Domicílios Totais com Esgotamento Sanitário:</u>

O objetivo do indicador é medir o percentual dos domicílios existentes no município (totais) com disponibilidade de acesso ao sistema público de esgotamento sanitário.

A frequência recomendada de apuração do medidor é trimestral.

- Fórmula de cálculo:

$$\mathbf{ICDTEsgoto} = \frac{\mathbf{ERTAEsgoto} + \mathbf{ERTDEsgoto}}{\mathbf{Durb.}} \mathbf{X100}$$

Onde:

- ICDTEsgoto – Índice de Cobertura dos Domicílios Totais com Esgotamento Sanitário, em percentual;
- ERTAEsgoto - Quantidade de economias residenciais totais ativas ligadas nos sistema de esgotamento sanitário;
- ERTDEsgoto - Quantidade de economias residenciais totais com esgotamento sanitário disponibilizadas, mas não ativadas;
- Durb. - Quantidade de domicílios urbanos do município, conforme cadastro da prefeitura.

- Índice de Atendimento da População Urbana com Esgotamento Sanitário:

O objetivo do indicador é medir o percentual da população urbana do município com disponibilidade de acesso ao sistema público de esgotamento sanitário.

A frequência recomendada de apuração do indicador é trimestral.

- Fórmula de cálculo:

$$IAUEsgoto = \frac{PUAEsgoto}{PU} X100$$

Onde:

- IAUEsgoto - Índice de Atendimento de Esgoto da População Urbana do Município, em percentual;
- PU - População Urbana do Município, conforme projeção da Fundação Seade;
- PUAEsgoto - População Urbana do Município Atendida com Esgotamento Sanitário;
- PUAEsgoto - Valor do produto da quantidade de economias residenciais urbanas ativas de esgoto do município, no último mês do ano, pela taxa média de habitantes por domicílio, conforme Fundação Seade.

Quadro 18 - Metas de Cobertura e Atendimento Urbano com Esgotamento Sanitário.

INDICADOR	METAS/ANO			
	2013	2018	2028	2033
ICD Esgoto (%) – maior ou igual a	93,0	100,0	100,0	100,0
IAUEsgoto (%) – maior ou igual a	93,0	100,0	100,0	100,0

- Índice de Atendimento da População Total com Esgotamento Sanitário:

O objetivo do indicador é medir o percentual da população total existente no município com disponibilidade de acesso ao sistema público de esgotamento sanitário. A frequência recomendada de apuração do indicador é trimestral.

- Fórmula de cálculo:

$$ITEC = \frac{PTAEsgoto}{PT} X100$$

Onde:

- IATEsgoto - Índice de Atendimento de Esgoto da População Total do Município, em percentual;
- PT - População Total do Município, conforme projeção do Fundação Seade;
- PTAEsgoto - População Total do Município Atendida com Esgotamento Sanitário;
- PTAÁgua - Valor do produto da quantidade total de economias residenciais ativas de esgoto do município, no último mês do ano, pela taxa média de habitantes por domicílio, conforme Fundação Seade.

47.3.2. Índice de Tratamento dos Esgotos Coletados

O objetivo do indicador é medir o percentual de tratamento dos esgotos coletados.

O indicador é definido como sendo a relação entre as economias cadastradas ativas totais atendidas com coleta de esgotos cujos efluentes são conduzidos para tratamento e as economias cadastradas ativas totais atendidas com coleta de esgoto.

A frequência recomendada de apuração do medidor é mensal.

- Fórmula de cálculo:

$$ITEC = \frac{EATEsgoto}{EACEsgoto} X100$$

Onde:

- ITEC – Índice de Tratamento dos Esgotos Coletados, em percentual;
- ETACEsgoto - Quantidade de economias cadastradas ativas totais atendidas com coleta de esgotos;

- ETATEsgoto - Quantidade de economias cadastradas ativas atendidas com coleta de esgoto, cujos efluentes são conduzidos para tratamento.

Quadro 19 - Metas de Tratamento dos Esgotos Coletados.

INDICADOR	METAS/ANO	
	2014	2015 A 2033
ITEC (%) - maior ou igual a	100,0	100,0

47.3.3. Eficiência de Tratamento de Esgotos Sanitários

A qualidade dos efluentes lançados nos cursos de água naturais deverá ser medida pelo índice de qualidade do efluente - IQE. Esse índice procura identificar, de maneira objetiva, os principais parâmetros de qualidade dos efluentes lançados.

O IQE deverá ser calculado com base no resultado das análises laboratoriais das amostras de efluentes coletadas no conduto de descarga final das estações de tratamento de esgotos, segundo um programa de coleta que atenda à legislação vigente e seja representativa para o cálculo adiante definido.

A frequência de apuração do IQE deverá ser mensal, utilizando os resultados das análises efetuadas nos últimos 3 (três) meses. Para apuração do IQE, o sistema de controle de qualidade dos efluentes a ser implantado pelo prestador, deverá incluir um sistema de coleta de amostras e de execução de análises laboratoriais que permitam o levantamento dos dados necessários, além de atender à legislação vigente.

O IQE deverá ser calculado como o percentual de análises em conformidade com a Resolução CONAMA nº 430/2011, bem como às exigências técnicas das Licenças Ambientais, regidas pela Resolução CONAMA nº 237/97.

A probabilidade de atendimento de cada um dos parâmetros será obtida através da teoria da distribuição normal ou de Gauss.

Determinada a probabilidade de atendimento para cada parâmetro, o IQE será obtido através da seguinte expressão:

$$IQE = 0,35 \times P(SS) + 0,30 \times P(SH) + 0,35 \times P(DBO)$$

Onde:

- P(SS) - probabilidade de que seja atendida a condição exigida para materiais sedimentáveis;
- P(SH) - probabilidade de que seja atendida a condição exigida para substâncias solúveis em hexana;
- P(DBO) - probabilidade de que seja atendida a condição exigida para a demanda bioquímica de oxigênio.

A apuração mensal do IQE não isenta o prestador da obrigação de cumprir integralmente o disposto na legislação vigente, nem de suas responsabilidades perante outros órgãos fiscalizadores.

O quadro a seguir apresenta os índices pretendidos ao longo do período do plano.

Quadro 20 - Índices de qualidade de tratamento de esgoto desejados no horizonte de projeto.

INDICADOR	METAS/ANO			
	2014	2018	2028	2033
IQE (%) - maior ou igual a	90,0	90,0	95,0	95,0

47.3.4. Qualidade da Coleta dos Esgotos

Para a verificação da qualidade da coleta de esgoto, serão utilizados dois indicadores que avaliam a existência de anomalias que prejudicam a continuidade operacional do sistema de coleta de esgotos.

A continuidade do sistema de coleta de esgotos sanitários deverá ser medida pelo número de desobstruções de redes coletoras e ramais prediais que efetivamente forem realizadas por solicitação dos usuários.

Qualquer que seja a causa das obstruções, a responsabilidade pela redução dos índices será do prestador, seja pela melhoria dos serviços de operação e manutenção da rede coletora, ou através de mecanismos de correção e campanhas educativas por ela promovidos de modo a conscientizar os usuários do correto uso das instalações sanitárias de seus imóveis.

- <u>Índice de Obstrução de Ramais Domiciliares:</u>

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 economias ativas de esgoto ligadas à rede, no primeiro dia do mês, multiplicada por 10.000 (dez mil).

- Fórmula de cálculo:

$$IORD = \frac{\mathbf{NDramais}}{\mathbf{EAE}} X100$$

Onde:

- Ndramais - quantidade de desobstruções de ramais realizadas no período, em unidades;
- EAE – quantidade de economias ativas existentes, ligadas ao sistema de coleta de esgotos.

- <u>Índice de Obstrução de Redes Coletoras:</u>

O índice de obstrução de redes coletoras – IORC, deverá ser apurado mensalmente e consistirá na relação entre a quantidade de desobstruções de redes coletoras realizadas por solicitação dos usuários e a extensão desta em quilômetros, no primeiro dia do mês, multiplicada por 1.000 (um mil).

- Fórmula de cálculo:

$$IORC = \frac{\mathbf{NDrede}}{\mathbf{LRE}}$$

Onde:

- NDrede - quantidade de desobstruções de rede coletora realizadas no período, em Km;
- LRE – quantidade de economias ativas existentes, ligadas ao sistema de coleta de esgotos.

As metas estabelecidas para estes indicadores, a partir do ano de 2014 são:

- IORD inferior a 7/ano e;
- IORC inferior a 50/ano.

Enquanto existirem imóveis lançando águas pluviais na rede coletora de esgotos sanitários, e o prestador não tiver efetivo poder de controle sobre tais casos, não deverão ser 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.

47.4. INDICADORES GERENCIAIS DO SAA E DO SES

47.4.1. Indicadores Econômico-Financeiros

- <u>Índice de Evasão de Receitas:</u>

O objetivo do indicador é medir a evasão de receitas, originaria da inadimplência com as contas de água e de esgoto da população do município.

A frequência recomendada de apuração do índice é mensal.

- Fórmula de cálculo

$$IEV = \frac{VP}{ROT} X100$$

Onde:

- IEV – Índice de Evasão de Receitas, em percentagem;
- ROT - Receita Operacional Total;
- EV - Evasão de Receita;
- EV - Receita Operacional Total − Arrecadação Total.

- <u>Despesa Total com os Serviços por m³ Faturado:</u>

O objetivo do indicador é medir as despesas totais com os serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

A frequência recomendada de apuração do medidor é mensal, com fechamento anual.

- Fórmula de cálculo:

$$IDTS = \frac{DTS}{VTF}$$

Onde:

- IDTS – Despesas de Totais por m³ Faturado, em R$/ m³;
- VTF - Volume Total Faturado (Água Esgotos), em m³ por ano;
- DTS - Despesas Totais com os Serviço;
- Despesas totais com os serviço (DTS) - Valor anual total do conjunto de despesas realizadas para a prestação dos serviços. Inclui Despesas de Exploração (DEX), Juros e Encargos do Serviço da Dívida, Depreciação, Amortização e Provisão para Devedores Duvidosos, Despesas Capitalizáveis, Despesas Fiscais ou Tributárias Incidentes na DTS, além de Outras Despesas com os Serviço, em R$/ano.

- <u>Indicador de Desempenho Financeiro:</u>

O objetivo do indicador é medir o desempenho financeiro com a prestação dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

A frequência recomendada de apuração do medidor é mensal, com fechamento anual.

- Fórmula de cálculo:

$$IDF = \frac{ROD}{DTS} X100$$

Onde:

- IDF – Índice de Desempenho Financeiro, em (%);
- ROD - Receita Operacional Direta Volume (Água e Esgoto), em R$;
- DTS - Despesas Totais com os Serviços;
- Despesas totais com os serviço (DTS) - Valor anual total do conjunto de despesas realizadas para a prestação dos serviços. Inclui Despesas de Exploração (DEX), Juros e Encargos do Serviço da Dívida, Depreciação, Amortização e Provisão para Devedores Duvidosos, Despesas Capitalizáveis, Despesas Fiscais ou Tributárias Incidentes na DTS, além de Outras Despesas com os Serviço, em R$/ano.

47.4.2. Indicadores de Investimentos

- <u>Índice de Investimentos em Água:</u>

O objetivo do indicador é verificar o percentual dos investimentos realizados no sistema de abastecimento de água em relação à receita bruta com os serviços de água e esgoto.

A frequência recomendada de apuração do medidor é anual.

- Fórmula de cálculo:

$$IIA = \frac{IA}{RB} X\ 100$$

Onde:

- IIA - Índice de Investimentos em Abastecimento de Água, em (%);
- IA - Investimentos em Abastecimento de Água, em R$;
- RB - Receita Bruta obtida com o abastecimento de água e esgotamento sanitário do município, deduzidos do COFINS/PASEP, em R$.

Os valores correspondentes aos investimentos e à receita bruta deverão ser calculados a valor presente.

- <u>Índice de Investimentos em Esgoto:</u>

O objetivo do indicador é verificar o percentual dos investimentos realizados no sistema de esgotamento sanitário em relação à receita bruta com os serviços de água e esgoto.

A frequência recomendada de apuração do medidor é anual.

- Fórmula de cálculo:

$$IIE = \frac{IE}{RB} X\ 100$$

Onde:

- IIE- Índice de Investimentos em Esgotamento Sanitário, em (%);
- IE - Investimentos em Esgotamento Sanitário, em R$/ano;
- RB - Receita Bruta obtida com o abastecimento de água e esgotamento sanitário do município, deduzidos do COFINS/PASEP, em R$/ano.

Os valores correspondentes aos investimentos e à receita bruta deverão ser calculados a valor presente.

47.5. MEDIDAS PROPOSTAS PARA MELHORIA DO ATENDIMENTO AO CLIENTE

- <u>Eficiência na Prestação do Serviço e no Atendimento ao Público:</u>

A eficiência no atendimento ao público e na prestação do serviço pelo prestador deverá ser avaliada através do Índice de Eficiência na Prestação do Serviço e no Atendimento ao Público - IEPSP.

O IEPSP deverá ser calculado com base na avaliação de fatores indicativos do desempenho do prestador quanto à adequação de seu atendimento às solicitações e necessidades dos usuários.

Para cada um dos fatores de avaliação da adequação do serviço será atribuído um peso de forma a compor-se o indicador para a verificação.

Os fatores que deverão ser considerados na apuração do IEPSP, mensalmente, são os seguintes:

- FATOR 1 - Prazos de atendimento dos serviços de maior frequência, que corresponderá ao período de tempo decorrido entre a solicitação do serviço pelo usuário e a data efetiva de conclusão;

O quadro padrão dos prazos de atendimento dos serviços é apresentado a seguir:

Quadro 21 - Prazos de atendimento dos serviços.

SERVIÇO	PRAZO PARA ATENDIMENTO DAS SOLICITAÇÕES
Ligação de água	5 dias úteis
Reparo de vazamentos na rede ou ramais de água	24 horas
Falta d'água local ou geral	24 horas
Ligação de esgoto	5 dias úteis
Desobstrução de redes e ramais de esgotos	24 horas
Ocorrências relativas à ausência ou má qualidade da repavimentação	5 dias úteis
Verificação da qualidade da água	12 horas
Restabelecimento do fornecimento de água	24 horas
Ocorrências de caráter comercial	24 horas

O índice de eficiência dos prazos de atendimento será determinado como segue:

FATOR 1 = (Quantidade de serviços realizados no prazo estabelecido x 100) / (Quantidade total de serviços realizados).

- FATOR 2 - Disponibilização de estruturas de atendimento ao público, que deverão ser avaliadas pela oferta ou não das seguintes possibilidades:

a) Atendimento em escritório do prestador;

b) Sistema “0800” para atendimento telefônico dos usuários;

c) Atendimento personalizado domiciliar, ou seja, o funcionário do prestador responsável pela leitura dos hidrômetros e/ou entrega de contas, aqui denominado “agente comercial”, deverá atuar como representante da administração junto aos usuários, prestando informações de natureza comercial sobre o serviço, sempre que solicitado. Para tanto o prestador deverá treinar sua equipe de agentes comerciais, fornecendo-lhes todas as indicações e informações sobre como proceder nas diversas situações que se apresentarão;

d) Os programas de computadores, de controle e gerenciamento do atendimento que deverão ser processados em rede de computadores do prestador de serviço.

O quesito previsto neste fator poderá ser avaliado pela disponibilização ou não das estruturas elencadas, e terá os seguintes valores:

Quadro 22 - Estruturas de atendimento ao público.

ESTRUTURAS DE ATENDIMENTO AO PÚBLICO	VALOR
1 (uma) ou menos estruturas	0
2 (duas) ou 3 (três) das estruturas	0,5
4 (quatro) estruturas	1

- FATOR 3 - Adequação da estrutura de atendimento em prédio(s) do prestador que será avaliada pela oferta ou não das seguintes possibilidades:

a) Facilidade de estacionamento de veículos ou existência de estacionamento próprio;

b) Facilidade de identificação;

c) Conservação e limpeza;

d) Coincidência do horário de atendimento com o da rede bancária local;

e) Número máximo de atendimentos diários por atendente menor ou igual a 70 (setenta);

f) Período de tempo médio entre a chegada do usuário ao escritório e o início do atendimento menor ou igual a 30 (trinta) minutos;

g) Período de tempo médio de atendimento telefônico no sistema “0800” menor ou igual a 5 (cinco) minutos.

Este fator deverá ser avaliado pelo atendimento ou não dos itens elencados, e terá os seguintes valores:

Quadro 23 - Adequação das estruturas de atendimento ao público.

ADEQUAÇÃO DAS ESTRUTURAS DE ATENDIMENTO AO PÚBLICO	VALOR
Atendimento de 5 (cinco) ou menos itens	0
Atendimento de 6 (seis) itens	0,5
Atendimento de 7 (sete) itens	1

Com base nas condições definidas nos itens anteriores, o Índice de Eficiência na Prestação do Serviço e no Atendimento ao Público - IEPSP deverá ser calculado de acordo com a seguinte fórmula:

IEPSP = (5 x Valor Fator 1) + (3 x Valor Fator 2) + (2 x Fator 3)

O sistema de prestação de serviços e atendimento ao público do prestador, a ser avaliado anualmente pela média dos valores apurados mensalmente, deverá considerar:

I - Inadequado se o valor do IEPSP for igual ou inferior a 5 (cinco);

II - Adequado se for superior a 5 (cinco), com as seguintes gradações:

- Regular, se superior a 5 (cinco) e menor ou igual a 6 (seis);
- Satisfatório, se superior a 6 (seis) e menor ou igual a 8 (oito);
- Bom, se superior a 8 (oito).

As metas estabelecidas a partir do ano de 2014 são:

- De 2014 a 2018 - IEPSP = Adequado – Regular a Satisfatório;
- A partir de 2018 - IEPSP = Adequado – Bom.

- <u>Índice de Satisfação do Cliente:</u>

A verificação dos resultados obtidos pelo prestador deverá será feita anualmente, até o mês de dezembro, através de uma pesquisa de opinião realizada por empresa independente, capacitada para a execução do serviço.

A pesquisa a ser realizada deverá abranger um universo representativo de usuários que tenham tido contato devidamente registrado com o prestador, no período de 3 (três) meses antecedentes à realização da pesquisa.

Os usuários deverão ser selecionados aleatoriamente, devendo, no entanto, ser incluídos no universo da pesquisa, os três tipos de contato possíveis:

- Atendimento via telefone;
- Atendimento personalizado;
- Atendimento na ligação para execução de serviços diversos.

Para cada tipo de contato o usuário deverá responder a questões que avaliem objetivamente o seu grau de satisfação em relação ao serviço prestado e ao atendimento realizado, assim, entre outras, o usuário deverá ser questionado:

- Se o funcionário foi educado e cortês;
- Se o funcionário resolveu satisfatoriamente suas solicitações;
- Se o serviço foi realizado a contento e no prazo compromissado;
- Se, após a realização do serviço, o pavimento foi adequadamente reparado e o local limpo;
- Outras questões de relevância poderão ser objeto de formulação, procurando inclusive atender a condições peculiares.

As respostas a essas questões devem ser computadas considerando-se 5 (cinco) níveis de satisfação do usuário:

I – ótimo;

II – bom;

III - regular;

IV – ruim;

V – péssimo.

A compilação dos resultados às perguntas formuladas, sempre considerando o mesmo valor relativo para cada pergunta independentemente da natureza da questão ou do usuário pesquisado, deverá resultar na atribuição de porcentagens de classificação do universo de amostragem em cada um dos conceitos acima referidos. Os resultados obtidos pelo prestador

R. Guararapes, 1664 - Brooklin - 04561-003 - São Paulo - SP - Fone/Fax: +55 11 5103.2013 - bbengenharia@bbengenharia.com.br - www.bbengenharia.com.br

serão considerados adequados se a soma dos conceitos, ótimo e bom, corresponderem a 70% (setenta por cento) ou mais do total, cujo resultado representa o indicador ISC (Índice de Satisfação do Cliente).

As metas estabelecidas a partir do ano de 2014 são:

- A partir de 2014 ISC até 2016 = 70%;
- A partir de 2016, ISC superior a 90%.

47.6. INDICADORES PARA O SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Estes indicadores têm como objetivo avaliar o desempenho econômico-financeiro da gestão dos resíduos sólidos urbanos.

- Incidência das despesas com o manejo de resíduos sólidos nas despesas correntes da prefeitura (SNIS 001);
- Despesa *per capita* com manejo de resíduos sólidos em relação à população (SNIS 006);
- Receita arrecadada *per capita*;
- Autossuficiência financeira da prefeitura com o manejo de resíduos sólidos (SNIS 005);
- Taxa de empregados em relação à população urbana (SNIS 001);
- Incidência de empregados próprios no total de empregados no manejo de resíduos sólidos (SNIS 007);
- Incidência de empregados gerenciais e administrativos no total de empregados no manejo de resíduos sólidos (SNIS 010).

47.6.1. Indicadores sobre Resíduos Urbanos

Têm como objetivo avaliar a evolução das metas de cobertura, coleta seletiva, reciclagem, aproveitamento dos resíduos sólidos orgânicos e disposição dos resíduos urbanos.

- Cobertura do serviço de coleta em relação à população total atendida (declarada) (SNIS 015);

- Taxa de cobertura do serviço de coleta de resíduos domiciliares em relação à população urbana (SNIS 016);
- Massa recuperada per capita de materiais recicláveis secos (exceto matéria orgânica e rejeitos) em relação à população urbana (SNIS 032);
- Taxa de material recolhido pela coleta seletiva de secos (exceto matéria orgânica) em relação à quantidade total coletada de resíduos sólidos domésticos (SNIS 053);
- Taxa de recuperação de materiais recicláveis secos (exceto matéria orgânica e rejeitos) em relação à quantidade total (SNIS 031);
- Massa recuperada *per capita* de matéria orgânica em relação à população urbana;
- Taxa de material recolhido pela coleta seletiva de matéria orgânica em relação à quantidade total coletada de resíduos sólidos domiciliares;
- Taxa de recuperação de matéria orgânica em relação à quantidade total;
- Massa de matéria orgânica estabilizada por biodigestão em relação à massa total de matéria orgânica;
- Índice de Qualidade de Aterro de Resíduos - IQR, estabelecido pelo CETESB, que classifica os aterros segundo suas condições.

47.6.2. Indicadores sobre Resíduos de Serviços de Saúde

Têm como objetivo avaliar a evolução das quantidades coletadas deste resíduo ao longo do período do plano.

- Massa de resíduos dos serviços de saúde (RSS) coletada *per capita* (apenas por coletores públicos) em relação à população urbana (SNIS 036).

47.6.3. Indicadores sobre Resíduos da Construção Civil

Têm como objetivo avaliar a evolução das quantidades coletadas ao longo do período do plano e das metas de reciclagem deste tipo de resíduo.

- Massa de resíduos da construção civil (RCC) reciclados em relação à massa de construção civil coletados.

47.6.4. Indicadores Relativos a Deposições Irregulares de Resíduos

Têm como objetivo avaliar as condições de deposições irregulares de entulhos, resíduos volumosos e domiciliares, principalmente, como segue:

- Número de deposições irregulares por mil habitantes;
- Taxa de resíduos recuperados em relação ao volume total removido na limpeza corretiva de deposições irregulares.

47.6.5. Indicadores Relativos aos Resíduos de Logística Reversa

O objetivo é acompanhar as quantidades coletadas pela prefeitura, deste tipo de resíduos, quais sejam:

- Quantidade de pneus inservíveis coletados anualmente pela prefeitura e respectiva relação per capita;
- Quantidade de pilhas e baterias coletadas anualmente pela prefeitura e respectiva relação per capita;
- Quantidade de lâmpadas fluorescentes coletadas anualmente pela prefeitura e respectiva relação per capita.

Além destes indicadores deverão ser previstos, mecanismos para fiscalização no município das implantações dos sistemas de logística reversa pelos responsáveis.

47.6.6. Indicadores Relativos à Inclusão Social dos Catadores

Têm como objetivo o acompanhamento dos resultados das políticas de inclusão social, formalização do papel dos catadores de materiais recicláveis e participação social nos programas de coleta seletiva, tais como:

- Número de catadores organizados em relação ao número total de catadores (autônomos e organizados);
- Número de catadores remunerados pelo serviço público de coleta em relação ao número total de catadores;
- Número de domicílios participantes dos programas de coleta em relação ao número total de domicílios.

Para a construção desse último conjunto de indicadores é essencial à integração das ações com o trabalho das equipes de agentes comunitários de saúde.

47.7. INDICADORES DO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

Para que a gestão dos serviços de manejo de águas pluviais atinja os níveis de eficiência esperados, é necessário que haja um acompanhamento da execução das ações previstas no PMSB de forma que seja possível realizar a avaliação do atingimento das metas.

- Indicadores:

Os indicadores de desempenho dos sistemas de manejo de águas pluviais possuem a função de orientar a sua gestão, avaliar a quantidade e a qualidade dos serviços e acompanhar o funcionamento do sistema para o seu aperfeiçoamento contínuo.

O órgão responsável pelo sistema de manejo de águas pluviais deve gerenciar as informações necessárias para a composição dos indicadores e analisar constantemente a sua representatividade.

A seguir são apresentados alguns indicadores utilizados no município de São Paulo que podem ser aplicados pelo município de Várzea Paulista para o acompanhamento do atingimento das metas do PMSB.

- Indicadores Estratégicos (IE):

Os indicadores estratégicos fornecem informações sobre os efeitos das ações dos tomadores de decisão e as suas causas a nível organizacional.

- IE_1: Autossuficiência financeira do sistema de manejo de águas pluviais, aplicável após a instituição da taxa de drenagem. Para que o sistema seja autossuficiente, o indicador deve atingir o valor 1 ou 100%.

$$IE_1 = \frac{receita\ arrecadada\ com\ a\ taxa\ de\ drenagem\ por\ ano}{despesa\ total\ com\ o\ sistema\ de\ manejo\ de\ águas\ pluviais\ por\ ano}\ (\%)$$

- IE_2: Implantação dos programas de manejo de águas pluviais, o indicador deve atingir o valor 1 ou 100%. Após o atingimento da meta, o programa deve ser reavaliado para a verificação da necessidade de implantação de novas medidas.

$$IE_2 = \frac{\text{número de medidas executadas}}{\text{número de medidas previstas}} \ (\%)$$

- <u>Indicadores Operacionais (IO):</u>

Os indicadores operacionais fornecem informações sobre a cobertura dos serviços.

- IO_1: Índice de atendimento do sistema de manejo de águas pluviais, o indicador deve atingir o valor 1 ou 100%.

$$IO_1 = \frac{\text{população atendida pelos sistemas}}{\text{população total do município que deve ser atendida pelos sistemas}} \ (\%)$$

- <u>Indicadores do Grau de Impermeabilização do Solo (IU):</u>

Estes indicadores fornecem informações sobre as modificações no grau de impermeabilização do solo

- IU_1: Taxa de incremento de vazões no cenário anterior à urbanização, o valor do indicador deve ser mantido igual ou menor do que 1 ou 100%.

$$IU_1 = \frac{\text{vazão máxima posterior à urbanização}}{\text{vazão máxima anterior à urbanização}} \ (\%)$$

- <u>Indicadores do Grau de Cobertura Vegetal (IV):</u>

Estes indicadores possuem a função de acompanhar e auxiliar a proposição de medidas para melhoria da cobertura vegetal do município.

- Índice de cobertura vegetal natural por bacia hidrográfica:

$$IV_1 = \frac{\text{área da cobertura vegetal natural}}{\text{área total da bacia}} \ (\%)$$

- Índice de reflorestamento:

$$IV_2 = \frac{\text{área de reflorestamento}}{\text{área da cobertura vegetal total}} \ (\%)$$

- <u>Indicadores da Gestão dos Serviços (IG):</u>

Os indicadores da gestão dos serviços de manejo de águas pluviais fornecem informações sobre a sua eficiência:

- IG_1: Percepção do usuário sobre a qualidade dos serviços, deve-se buscar a redução do seu valor ao longo do tempo para atingimento do valor zero.

$$IG_1 = \frac{\text{número de reclamações}}{\text{período de análise}} \ (\text{reclamações/período})$$

- IG2: Cadastro de rede existente, o indicador deve atingir o valor 1 ou 100%.

$$IG_2 = \frac{\text{extensão da rede cadastrada}}{\text{extensão da rede estimada}} \ (\%)$$

- <u>Indicadores de Gestão de Eventos Hidrológicos Extremos (IEE):</u>

Estes indicadores fornecem informações sobre a abrangência do sistema de monitoramento e a ocorrência de inundações e alagamentos no município.

- Estações de monitoramento:

$$IEE_1 = \frac{\text{número de estações pluviométricas existentes}}{\text{área da bacia de contribuição}} \ (\text{unidades}/km^2)$$

$$IEE_2 = \frac{número\ de\ estações\ fluviométricas\ existentes}{extensão\ do\ curso\ d'água}\ (unidades/km)$$

- Incidência de inundações, deve-se buscar a redução dos seus valores possuindo como meta o valor zero.

$$IEE_3 = \frac{número\ de\ pontos\ de\ inundação}{período\ de\ tempo}\ (pontos\ inundados/ano)$$

$$IEE_4 = \frac{frequência\ de\ ocorrências\ de\ cada\ ponto\ inundado}{período\ de\ tempo}\ (ocorrências/ano)$$

$$IEE_5 = \frac{número\ de\ domicílios\ atingidos}{período\ de\ tempo}\ (domicílios/ano)$$

$$IEE_6 = \frac{número\ de\ pontos\ de\ inundação}{período\ de\ tempo}\ (pontos\ inundados/ano)$$

$$IEE_7 = \frac{número\ de\ dias\ de\ inundação}{período\ de\ tempo}\ (dias/ano)$$

48. PLANO DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA

Uma Contingência pode ser entendida, como uma situação de risco com potencial de ocorrer, inerente às atividades, produtos, serviços, equipamentos ou instalações industriais, e que ocorrendo se transformará em uma situação de emergência. Diz respeito a uma eventualidade, possibilidade de algo acontecer ou não.

Já uma Emergência é um o evento não programado de grande proporção capaz de causar fatalidade ou outros danos graves às pessoas, às instalações, ao Meio Ambiente e à comunidade, podendo trazer prejuízo de ordem econômica, moral, social e/ou comprometimento a imagem da empresa.

O Plano de Contingência é um documento onde estão definidas as responsabilidades estabelecidas em uma organização, para atender a uma emergência e também contêm informações detalhadas sobre as características da área ou sistemas envolvidos. É um documento desenvolvido com o intuito de treinar, organizar, orientar, facilitar, agilizar e uniformizar as ações necessárias às respostas de controle e combate às ocorrências anormais.

A operação em contingência é uma atividade de tempo real que mitiga os riscos para a segurança dos serviços e contribui para a sua manutenção quanto à disponibilidade e qualidade em casos de indisponibilidade de funcionalidades de partes dos sistemas.

Situações de emergência nos serviços de saneamento básico ocorrem, quando algum evento anômalo ou não previsto provoca a descontinuidade ou a paralisação da prestação do serviço. Neste sentido é necessário que sejam previstas medidas de contingências para minimizar os impactos advindos das situações de emergência e garantir a continuidade da prestação dos serviços ainda que precária.

As ações de um Plano de Contingências se desenvolvem basicamente em três períodos:

- Preventiva: Desenvolvida no período de normalidade, consistindo na elaboração de planos e aperfeiçoamento dos sistemas e, também, no levantamento de ações necessárias para a minimização de acidentes;
- Atendimento Emergencial: As ações são concentradas no período da ocorrência, por meio do emprego de profissionais e equipamentos necessários para o reparo dos danos

objetivando a volta da normalidade, nesta fase, os trabalhos são desenvolvidos em parceria com órgãos municipais e estaduais, além de empresas especializadas;

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

Em todas estas fases é importante a atuação adequada e conjunta de todos os agentes envolvidos. Particularmente nas fases de elaboração do plano e de atendimento emergencial, os principais agentes envolvidos nas ações do Plano de Contingência são:

- Prefeitura Municipal: A prefeitura municipal é um dos agentes envolvidos no plano, através do seu próprio corpo de funcionários públicos, que estão entre os principais executores das ações do plano;
- Prestadora de Serviços em Regime Normal: As empresas prestadoras de serviços são consideradas agentes envolvidos quando, mediante contrato decorrente de licitação pública, seus funcionários assumem a responsabilidade pela execução dos procedimentos;
- Concessionária de Serviços: As empresas executantes dos procedimentos, mediante contrato formal de concessão ou de participação público-privada – PPP são igualmente consideradas agentes, uma vez que, seus funcionários estão diretamente envolvidos na execução dos procedimentos;
- Prestadora de Serviços em Regime de Emergência: As empresas prestadoras de serviços também podem ser consideradas agentes envolvidos quando, justificada legalmente a necessidade, seus funcionários são mobilizados através de contrato de emergência sem tempo para a realização de licitação pública, geralmente por prazos de curta duração;
- Entidades Públicas: Algumas entidades públicas também são consideradas agentes do Plano a partir do momento em que, como reforço adicional aos recursos já mobilizados, são acionadas para minimizar os impactos decorrentes das ocorrências, como é o caso da Defesa Civil, dos Bombeiros e outros.

R. Guararapes, 1664 - Brooklin - 04561-003 - São Paulo - SP - Fone/Fax: +55 11 5103.2013 - bbengenharia@bbengenharia.com.br - www.bbengenharia.com.br

48.1. CENÁRIOS DE EVENTOS DE EMERGÊNCIA E MEDIDAS DE CONTINGÊNCIA

Com base nas informações obtidas na fase do diagnóstico e nos conceitos apresentados, serão apresentados cenários que caracterizam situações de emergência para os serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem urbana e manejo de águas pluviais, e, de limpeza pública e manejo de resíduos sólidos. Para cada um destes cenários de emergência serão recomendadas ações de contingência para mitigação dos impactos à população e ao meio ambiente.

O conjunto destas medidas deverá compor um documento denominado “Plano de Atendimento às Emergências do Saneamento Básico (PAE-SAN)”.

O detalhamento dos possíveis cenários de emergência e as respectivas ações de contingência são apresentados a seguir.

48.1.1. Situações Emergenciais Relativas aos Serviços de Abastecimento de Água

As situações emergenciais na operação do sistema de abastecimento de água estão preponderantemente relacionadas a eventos anormais, que provoquem a paralisação parcial ou total do abastecimento de água.

As situações que podem dar origem a este tipo de ocorrência são diversas, tais como acidentes envolvendo as instalações operacionais de abastecimento de água, interrupções não programadas de energia elétrica, eventos climáticos extremos, como estiagens que reduzem dramaticamente a disponibilidade hídrica ou enchentes que podem inundar unidades de captação, tratamento, etc.

No quadro a seguir são elencadas as ocorrências consideradas mais relevantes, bem como as respectivas medidas de contingência.

Quadro 24 - Ações de Contingências Relativas aos Serviços de Abastecimento de Água.

OCORRÊNCIA	CAUSAS POSSÍVEIS	PLANO DE CONTINGÊNCIAS
1 - Falta de Água Generalizada	- Paralisação total da captação de água bruta por indisponibilidade de água nos mananciais em períodos de estiagem extrema.	- Comunicação à população / instituições / autoridades / Defesa Civil. - Informar Entidades de Controle Sanitário e Ambiental. - Mobilização de frota de caminhões pipa. - Solicitar ajuda a cidades vizinhas.
	- Inundação das captações de água com danificação de equipamentos eletromecânicos/estruturas. - Inundação das Estações de Tratamento de Água paralisado o processo de tratamento de água. - Deslizamento de encostas / movimentação do solo / solapamento de apoios de estruturas com arrebentamento da adução de água bruta.	- Mobilização Maciça de Equipe de Manutenção. - Reparo das instalações danificadas. - Comunicação à população / instituições / autoridades / Defesa Civil. - Mobilização de frota de caminhões pipa.
	- Interrupção prolongada no fornecimento de energia elétrica nas instalações de produção de água.	- Gerenciar volume da água disponível nos reservatórios. - Comunicar a ocorrência à concessionária responsável pelo fornecimento de energia elétrica. - Comunicação à população / instituições / autoridades / Defesa Civil. - Mobilização de frota de caminhões pipa.
	- Qualidade inadequada da água dos mananciais por motivo de acidente com veículos de transporte de cargas perigosas.	- Informar Entidades de Controle Sanitário e Ambiental. - Solicitar dar a instauração de plano de emergência à entidade responsável pelo controle de mananciais. - Mobilizar equipe e equipamentos para auxiliar na remoção da carga contaminante. - Comunicação à população / instituições / autoridades / Defesa Civil.
	- Vazamento de cloro nas instalações de tratamento de água.	- Implementação do PAE Cloro. - Mobilização de Equipe de Manutenção. - Comunicação à população / instituições / autoridades / Defesa Civil.
	- Ações de vandalismo nas Unidades de Produção.	- Mobilização de Equipe de Manutenção. - Reparo das instalações danificadas. - Comunicação à população / instituições / autoridades / Defesa Civil. - Comunicação à Polícia.

R. Guararapes, 1664 - Brooklin - 04561-003 - São Paulo - SP - Fone/Fax: +55 11 5103.2013 - bbengenharia@bbengenharia.com.br - www.bbengenharia.com.br

Quadro 24 - Ações de Contingências Relativas aos Serviços de Abastecimento de Água (continuação).

2 - Falta de Água Parcial ou Localizada	- Deficiências de água nos mananciais em períodos de estiagem.	- Comunicação à população / instituições / autoridades / Defesa Civil. - Informar Entidades de Controle Sanitário e Ambiental. - Mobilização de frota de caminhões pipa. - Implementação de rodízio de abastecimento.
	- Interrupção temporária no fornecimento de energia elétrica nas instalações de produção de água.	- Gerenciar volume da água disponível nos reservatórios. - Comunicar a ocorrência à concessionária responsável pelo fornecimento de energia elétrica. - Comunicação à população / instituições / autoridades / Defesa Civil. - Mobilização de frota de caminhões pipa.
	- 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.	- Mobilização de Equipe de Manutenção. - Reparo das instalações danificadas. - Comunicação à população / instituições / autoridades / Defesa Civil. - Mobilização de frota de caminhões pipa. - Gerenciar volume da água disponível nos reservatórios. - Promover transferência de água entre setores de abastecimento.
3 - Acidentes de Grande Monta Envolvendo Terceiros	- Rompimento de adutoras ou redes de distribuição de água. - Extravasamento de reservatórios de água. - Rompimento de reservatórios de água.	- Mobilização de Equipe de Assistência Social. - Mobilização de Equipe de Manutenção. - Reparo das instalações danificadas. - Comunicação à /instituições / autoridades / Defesa Civil.

48.1.2. Situações Emergenciais Relativas aos Serviços de Esgotamento Sanitário

As situações emergenciais na operação do sistema de esgotamento sanitário estão relacionadas a eventos anormais, que provoquem danos à população residente e/ou ao meio ambiente.

No quadro a seguir são apresentadas as situações mais significativas envolvendo o sistema de esgotamento sanitário, com respectivas ações de contingência.

Quadro 25 - Ações de Contingências Relativas aos Serviços de Esgotamento Sanitário.

OCORRÊNCIA	CAUSAS POSSÍVEIS	PLANO DE CONTINGÊNCIAS
1 - Paralisação da Estação de Tratamento de Esgoto	- Interrupção no fornecimento de energia elétrica nas instalações de tratamento.	- Comunicar a ocorrência à concessionária responsável pelo fornecimento de energia elétrica. - Comunicação aos órgãos de controle ambiental.
	- Inundação da Estação de Tratamento de Esgoto.	- Comunicação aos órgãos de controle ambiental. - Mobilização Maciça de Equipe de Manutenção. - Reparo das instalações danificadas.
	- Danificação de equipamentos eletromecânicos/estruturas.	- Comunicação aos órgãos de controle ambiental. - Mobilização de Equipe de Manutenção. - Instalação de equipamentos reserva. - Reparo das instalações danificadas.
	- Ações de vandalismo nas instalações de processo.	- Mobilização de Equipe de Manutenção. - Instalação de equipamentos reserva. - Reparo das instalações danificadas. - Comunicação à Polícia.
2 - Extravasamentos de esgotos em estações elevatórias	- Interrupção no fornecimento de energia elétrica nas instalações de bombeamento.	- Comunicação à concessionária de energia elétrica. - Comunicação aos órgãos de controle ambiental.
	- Danificação de equipamentos eletromecânicos/estruturas.	- Comunicação aos órgãos de controle ambiental. - Mobilização de Equipe de Manutenção. - Instalação de equipamentos reserva. - Reparo das instalações danificadas.
3 - Rompimento de linhas de recalque, coletores tronco, interceptores e emissários	- Rompimento de travessias. - Desmoronamentos de taludes / paredes de canais. - Erosões de fundos de vale.	- Comunicação aos órgãos de controle ambiental. - Mobilização de Equipe de Manutenção. - Reparo das instalações danificadas.
4 - Ocorrência de retorno de esgotos em imóveis	- Lançamento indevido de águas pluviais em redes coletoras de esgoto. - Obstruções em coletores de esgoto.	- Comunicação à vigilância sanitária. - Desobstrução da rede coletora. - Execução dos trabalhos de limpeza. - Reparo das instalações danificadas.
5 - Acidentes de Grande Monta Envolvendo Terceiros	- Rompimento de linhas de recalque, interceptores. Coletores tronco, emissários. - Extravasamento de estações elevatórias de esgoto. - Rompimento de estruturas.	- Mobilização de Equipe de Assistência Social. - Mobilização de Equipe de Manutenção. - Reparo das instalações danificadas. - Comunicação à /instituições / autoridades / Defesa Civil.

48.1.3. Situações Emergenciais Relativas aos Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

As situações emergenciais na operação do sistema de manejo e disposição final de resíduos sólidos ocorrem quando da ocasião de paralisações da prestação dos serviços, por

circunstâncias como: greves de funcionários de prestadoras de serviço ou da própria prefeitura, demora na obtenção de licenças de operação, para o caso dos aterros sanitários e de inertes, acidentes naturais, entre outras.

Considerando-se esses aspectos foram elencadas algumas situações que podem ocorrer nas diversas etapas que compõem os serviços relacionados aos resíduos sólidos urbanos tais como:

- Serviço de Varrição;
- Serviço de Coleta de Resíduos;
- Destinação Final dos Resíduos;
- Tratamento dos Resíduos;
- Serviços de Podas e Supressão de Árvores.

No quadro a seguir estão relacionadas às possíveis ocorrências de emergência e respectivas ações de contingência.

R. Guararapes, 1664 - Brooklin - 04561-003 - São Paulo - SP - Fone/Fax: +55 11 5103.2013 - bbengenharia@bbengenharia.com.br - www.bbengenharia.com.br

Quadro 26 - Ações de Contingências Relativas aos Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos.

OCORRÊNCIA	AÇÃO DE CONTINGÊNCIA
SERVIÇO DE VARRIÇÃO	
1. Paralisação do Sistema de Varrição	- Acionar os funcionários da Secretaria de Transportes, Obras e Serviços Públicos para efetuarem a limpeza dos pontos mais críticos e centrais da cidade. - Contratação de empresa especializada em caráter de emergência.
SERVIÇO DE COLETA DE RESÍDUOS	
2. Paralisação do Serviço de Coleta Domiciliar	- Empresas e veículos previamente cadastrados deverão ser acionados para assumirem emergencialmente a coleta nos roteiros programados, dando continuidade aos trabalhos.
3. Paralisação das Coletas Seletiva e de Resíduos de Serviço de Saúde	- Contratação de empresa especializada em caráter de emergência.
DESTINAÇÃO FINAL	
4. Paralisação total do Aterro Sanitário	- Plano de disposição em outra localidade vizinha
5. Paralisação parcial do Aterro, no caso de incêndio, explosão e/ou vazamento tóxico	- Evacuação da área cumprindo os procedimentos internos de segurança; - Acionamento do Corpo de Bombeiros.
TRATAMENTO DE RESÍDUOS	
6. Paralisação nos Centros de Triagem e Estação de Transbordo	- Procurar alternativas para comercialização dos resíduos recicláveis; - Contratação de empresa especializada em caráter de emergência.
PODAS E SUPRESSÃO DE ÁRVORES	
7. Tombamento de árvores	- Mobilização de equipe de plantão e equipamentos; - Acionamento da Concessionária de Energia Elétrica; - Acionamento do Corpo de Bombeiros e Defesa Civil
CAPINA E ROÇADA	
8. Paralisação do serviço de capina e roçada	- Nomear equipe operacional da Secretaria de Transportes, Obras e Serviços Públicos para cobertura e continuidade do serviço.

R. Guararapes, 1664 - Brooklin - 04561-003 - São Paulo - SP - Fone/Fax: +55 11 5103.2013 - bbengenharia@bbengenharia.com.br - www.bbengenharia.com.br

48.1.4. Situações Emergenciais Relativas aos Serviços de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais

As situações emergenciais relativas aos serviços de drenagem urbana e manejo de águas pluviais estão intimamente ligadas à ocorrência de eventos de chuvas de grande intensidade, que ultrapassam a capacidade do sistema de drenagem e a capacidade de retenção e absorção natural da bacia hidrográfica. Nestas ocasiões, as deficiências existentes nos sistemas de macro e micro drenagem contribuem enormemente para o agravamento da situação. Neste sentido, as medidas preventivas de manutenção periódica dos sistemas, tais como limpeza de galerias e bocas de lobo, desassoreamento de canais e corpos d'água naturais, são fundamentais.

Outro aspecto importante a se considerar, é a rapidez com que ocorrem as cheias dos cursos d'água com os picos das vazões acontecendo após algumas horas, ou mesmo minutos, de chuvas intensas. Igualmente importante, conforme já apontado anteriormente, é o fato de que as represas existentes à montante da cidade, apesar de amortecerem os picos de cheia, precisam ser adequadamente operadas para evitar a ocorrência de transbordamentos nestas ocasiões.

Estes dois aspectos tornam fundamental a implantação do "Sistema de Alerta Contra Enchentes e Integração com a Defesa Civil" previsto no plano.

O orçamento municipal deve prever a disponibilidade de recursos financeiros e materiais que possam ser prontamente disponibilizados durante a ocorrência de emergências causadas pelas inundações urbanas.

No quadro a seguir estão relacionadas as possíveis ocorrências de emergência e respectivas ações de contingência relacionadas com a drenagem urbana e manejo das águas pluviais.

Quadro 27 - Ações de Contingências Relativas aos Serviços de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais.

OCORRÊNCIA	AÇÃO DE CONTINGÊNCIA
PROBLEMAS NA REDE DE DRENAGEM	
1. Inexistência ou ineficiência da rede de drenagem urbana.	- Verificar o uso do solo previsto para região. - Comunicar a Secretaria de Transportes, Obras e Serviços Públicos a necessidade de ampliação ou correção da rede de drenagem.
2. Presença de esgoto ou lixo nas galerias de águas Pluviais.	- Comunicar ao setor de fiscalização sobre a presença de mau cheiro ou lixo. - Aumentar o trabalho de conscientização da população sobre a utilização dos canais de drenagem.
3. Presença de materiais de grande porte, como carcaças de eletrodomésticos, móveis ou pedras.	- Comunicar a Secretaria de Transportes, Obras e Serviços Públicos sobre a ocorrência. - Aumentar o trabalho de conscientização da população sobre a utilização dos canais de drenagem.
4. Assoreamento de bocas de lobo, bueiros e canais.	- Comunicar a Secretaria de Transportes, Obras e Meio Ambiente sobre a ocorrência. - Verificar se os intervalos entre as manutenções periódicas se encontram satisfatórios.
5. Situações de alagamento, problemas relacionados à microdrenagem.	- Deve-se mobilizar os órgãos competentes para realização da manutenção da microdrenagem. - Acionar a autoridade de trânsito para que sejam traçadas rotas alternativas a fim de evitar o agravamento do problema. - Acionar um técnico responsável designado para verificar a existência de risco a população (danos a edificações, vias, risco de propagação de doenças, etc.). - Propor soluções para resolução do problema, com a participação da população e informando a mesma sobre a importância de se preservar o sistema de drenagem.
6. Inundações, enchentes provocadas pelo transbordamento de rios, córregos ou canais de drenagem.	- O Sistema de Monitoramento deve identificar a intensidade da enchente e acionar o Sistema de Alerta respectivo. - Comunicar o setor responsável (DAE, Secretaria de Transportes, Obras, Defesa Civil) para verificação de danos e riscos à população. - Comunicar o setor de assistência social para que sejam mobilizadas as equipes necessárias e a formação dos abrigos.

R. Guararapes, 1664 - Brooklin - 04561-003 - São Paulo - SP - Fone/Fax: +55 11 5103.2013 - bbengenharia@bbengenharia.com.br - www.bbengenharia.com.br

48.2. PLANEJAMENTO PARA ESTRUTURAÇÃO OPERACIONAL DO PAE-SAN

Conforme destacado, o Plano Municipal de Saneamento Básico prevê os cenários de emergência e as respectivas ações para mitigação, entretanto, estas ações deverão ser detalhadas de forma a permitir sua efetiva operacionalização.

A fim de subsidiar os procedimentos para operacionalização do Plano de Atendimento às Emergências do Saneamento Básico (PAE-SAN) destacam-se a seguir aspectos a serem contemplados nesta estruturação.

Os procedimentos operacionais do PAE-SAN estão baseados nas funcionalidades gerais de uma situação de emergência. Assim, o PAE-SAN deverá estabelecer as responsabilidades das agências públicas, privadas e não governamentais envolvidas na resposta às emergências, para cada cenário e respectiva ação.

48.3. MEDIDAS PARA ELABORAÇÃO DO PAE-SAN

São medidas previstas para a elaboração do PAE-SAN:

- Identificação das responsabilidades de organizações e indivíduos que desenvolvem ações específicas ou relacionadas às emergências;
- Identificação de requisitos legais (legislações) aplicáveis às atividades e que possam ter relação com os cenários de emergência;
- Descrição das linhas de autoridade e relacionamento entre as partes envolvidas, com a definição de como as ações serão coordenadas;
- Descrição de como as pessoas, o meio ambiente e as propriedades serão protegidas durante emergências;
- Identificação de pessoal, equipamentos, instalações, suprimentos e outros recursos disponíveis para a resposta às emergências, e como serão mobilizados;
- Definição da logística de mobilização para ações a serem implementadas;
- Definição de estratégias de comunicação para os diferentes níveis de ações previstas;
- Planejamento para a coordenação do PAE-SAN.

48.4. MEDIDAS PARA VALIDAÇÃO DO PAE-SAN

São medidas previstas para a validação do PAE-SAN:

- Definição de Programa de treinamento;
- Desenvolvimento de práticas de simulados;
- Avaliação de simulados e ajustes no PAE-SAN;
- Aprovação do PAE-SAN; e,
- Distribuição do PAE-SAN às partes envolvidas.

48.5. MEDIDAS PARA ATUALIZAÇÃO DO PAE-SAN

São medidas previstas para a atualização do PAE-SAN:

- Análise crítica de resultados das ações desenvolvidas;
- Adequação de procedimentos com base nos resultados da análise crítica;
- Registro de Revisões;
- Atualização e distribuição às partes envolvidas, com substituição da versão anterior.

A partir destas orientações, a administração municipal através de pessoal designado para a finalidade específica de coordenar o PAE-SAN, poderá estabelecer um planejamento de forma a consolidar e disponibilizar uma importante ferramenta para auxílio, em condições adversas dos serviços de saneamento básico.

49. COMPATIBILIDADE COM OUTROS PLANOS SETORIAIS

Na elaboração do diagnóstico e, principalmente, dos programas, objetivos e metas propostos na fase de prognóstico do presente plano de saneamento, foram considerados os diversos aspectos que constam em políticas, planos e programas existentes, no âmbito local, regional e nacional, que de alguma forma tenham influência nos quatro segmentos que compõem o saneamento básico e ambiental do município, a fim de que haja compatibilidade com as premissas e soluções previstas em cada um deles.

É recomendável, que estes, em conjunto com o plano de saneamento componham o arcabouço de instrumentos de apoio aos gestores municipais.

As principais políticas, planos e programas considerados, além da Lei nº 11.445/07 e da Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305/10), são relacionados a seguir.

- <u>Plano das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí 2010 a 2012:</u>

O Plano de Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí foi elaborado em cumprimento às legislações de recursos hídricos, nacional (Lei nº 9.433/97) e estadual (Lei nº 7.663/93), exigem a elaboração de um plano de bacias.

A versão atual deste plano de bacias, denominado "Plano das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí 2010 a 2020 (com propostas de atualização do Enquadramento dos Corpos d'Água e de Programa para Efetivação do Enquadramento dos Corpos d'Água até o ano de 2035)" .

No referido plano são abordados diversos aspectos referentes às bacias hidrogáficas, de especial interesse ao presente plano de saneamento, tais como:

- Caracterização das bacias em termos socioeconômicos e físicos (com ênfase nos recursos hídricos;
- Enquadramento de corpos d'água;
- Disposição de Resíduos Sólidos;
- Uso e ocupação do solo;

- Suscetibilidade à erosão;
- Erosão e assoreamento;
- Inundação, etc.

O referido plano de bacias constituiu-se num importante subsídio para o diagnóstico e as proposições do presente plano de saneamento.

- Plano Diretor de Aproveitamento de Recursos Hídricos para a Macrometrópole Paulista:

A macrometrópole paulista é definida como sendo a região constituída por quatro Regiões Metropolitanas (São Paulo, Baixada Santista, Campinas e a do Vale do Paraíba e Litoral Norte), três aglomerações urbanas (Jundiaí, Piracicaba e Sorocaba) e duas microrregiões (São Roque e Bragantina).

O Plano Diretor de Aproveitamento de Recursos Hídricos para a Macrometrópole Paulista (PDAHMP) diagnosticou a situação atual da disponibilidade hídrica na região da macrometrópole e prognosticou cenários futuros de aumento da demanda hídrica até o horizonte de 2035. Para estes cenários foram propostas intervenções estruturais e institucionais para atendimento das demandas ao longo até o horizonte do plano.

O PDAHMP subsidiou as proposições para atendimento das demandas hídricas do município de Várzea Paulista.

- Plano Diretor de Macrodrenagem:

O município de Várzea Paulista dispõe de plano diretor de macrodrenagem elaborado em Outubro de 2009.

O referido plano realizou simulações hidrológicas que possibilitaram estimar a capacidade dos cainais existentes bem como as respectivas demandas hidrológicas.

Esse Plano forneceu aimda subsídios para o diagnóstico e proposições apresentadas no presente plano de saneamento.

- Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS):

O presente plano dará atendimento também à Gestão Integrada de Resíduos Sólidos.

- Plano Diretor de Combate as Perdas:

O município de Várzea Paulista não dispõe de um Plano Diretor de Combate as Perdas.

- Política e Plano Nacional sobre Mudança do Clima:

A Lei nº 12.187, de 29/12/2009, regulamentada pelo Decreto nº 7.390/2010, implantou no Brasil a Política Nacional sobre Mudança do Clima (PNMC). A Política Nacional sobre Mudança do Clima oficializa o compromisso voluntário do Brasil junto à Convenção-Quadro da ONU sobre Mudança do Clima de redução de emissões de gases de efeito estufa entre 36,1% e 38,9% das emissões projetadas até 2020.

Conforme a PNMC, apesar de voluntário, os esforços para atendimento das metas estabelecidas, deverão ser compartilhados com os Municípios e Estados.

A PNMC se alinha com a PNRS no sentido de reduzir as emissões dos gases de efeito estufa (GEE) é o aproveitamento energético do biogás gerado nos aterros sanitários, particularmente o metano, que embora seja o gás de maior impacto sobre o efeito estufa, permite seu aproveitamento energético,

O Plano Nacional sobre Mudanças do Clima, entre outras proposições, definiu metas para a recuperação do metano em instalações de tratamento de resíduos urbanos e meta para ampliação da reciclagem de resíduos sólidos para 20% até o ano de 2015.

R. Guararapes, 1664 - Brooklin - 04561-003 - São Paulo - SP - Fone/Fax: +55 11 5103.2013 - bbengenharia@bbengenharia.com.br - www.bbengenharia.com.br

50. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir dos resultados, discussões e análises que envolvem a consolidação do PMSB do município de Várzea Paulista, admite-se que a busca ao atendimento dos objetivos e metas para ações imediatas, curto, médio e longo prazo propostos, permitirão o atendimento aos objetivos gerais e específicos.

A implementação do Plano Municipal de Saneamento Básico e Plano Municipal de Gestão integrada de Resíduos Sólidos é condição compulsória e representa importância fundamental para a estruturação do saneamento a fim de:

- Garantir as condições de qualidade dos serviços existentes buscando sua melhoria e ampliação às localidades não atendidas;
- Implementar os serviços ora inexistentes, em prazos factíveis;
- Criar instrumentos para regulação, fiscalização e monitoramento e gestão dos serviços;
- Estimular a conscientização ambiental da população;
- Atingir condição de sustentabilidade técnica, econômica, social e ambiental aos serviços de saneamento básico.

Os elementos constantes deste Plano compreendem subsídios para a definição de medidas que permitam a adequação, melhorias e universalização dos serviços de saneamento no Município de Várzea Paulista, atendendo aos requisitos legais pertinentes e mais especificamente aos das leis federais nº 11.445/2007 e nº 12.305/2010.

Entretanto sua implementação é dependente da disponibilidade de recursos que possam garantir a implementação e sustentabilidade, o que poderá ser feito a partir da aplicação de tarifas, da geração de receitas, no caso dos resíduos sólidos, ou através da obtenção de outros recursos.

Por fim destacamos que este documento, consolida o Plano Municipal de Saneamento Básico e Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Várzea Paulista/SP, devendo este ser revisado, com periodicidade mínima de 4 anos, recomendando-se que esta ocorra com periodicidade anual.

Esta prática garantirá a utilização efetiva deste instrumento de planejamento cujos resultados serão contabilizados diretamente para a melhoria da qualidade de vida da população e preservação da qualidade ambiental.

R. Guararapes, 1664 - Brooklin - 04561-003 - São Paulo - SP - Fone/Fax: +55 11 **5103.2013** - **bbengenharia@bbengenharia.com.br** - **www.bbengenharia.com.br**

51. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT NBR 10.004 de 2004. Classifica os resíduos sólidos quanto aos seus riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública.

ABPL, SELETUR. Guia de orientação para adequação dos municípios à Política nacional de Resíduos Sólidos (PNRS).

Agência das Bacias Hidrográficas do PCJ. Disponível: http://www.agenciapcj.org.br. Acesso em novembro de 2013 e outubro de 2014.

Agência Nacional de Águas (ANA). Disponível: http://atlas.ana.gov.br/. Acesso em novembro de 2013.

Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Resolução nº 306, de 07 de dezembro de 2004, dispõe sobre o Regulamento Técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde. DOU, 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Resíduos sólidos – Classificação, NBR 10.004. Rio de Janeiro, 2004. 63p.

BRASIL (2006). Guia para Elaboração de Planos Municipais de Saneamento. Ministério das Cidades. Brasília. 152 p.

BRASIL. Lei Federal nº 12.305, de 2 de Agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei Federal nº 9.605, de 12 de Fevereiro de 1998; e dá outras providências.

BRASIL. Lei Federal nº 11.445, de 5 de Janeiro de 2007. Estabelece diretrizes Nacionais Para o Saneamento Básico.

BRASIL. Resolução CONAMA nº 416, de 30 de Setembro de 2009. Dispõe Sobre a Prevenção à Degradação Ambiental Causada Por Pneus Inservíveis e Sua Destinação Ambientalmente Adequada, e Dá Outras Providências.

BRASIL. Resolução CONAMA nº 313, de 29 de Outubro de 2002. Dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais.

BRASIL. Resolução CONAMA nº 307, de 5 de Julho de 2002. Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.

BRASIL. Resolução CONAMA nº 348, de 16 de Agosto de 2004. Altera a Resolução CONAMA nº 307/2002, incluindo o amianto na classe de resíduos perigosos.

BRASIL. Resolução CONAMA nº 431, de 24 de Maio de 2011. Altera o art. 3º da Resolução 307/2002, estabelecendo nova classificação para o gesso.

BRASIL. Resolução CONAMA nº 448, de 18 de Janeiro de 2012. Altera os arts. 2º, 4º, 5º,6º,8º,9º, 10 e 11 da Resolução nº 307/2002.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente, Conselho Nacional de Meio Ambiente, CONAMA. Resolução CONAMA nº 430/11, de 13 de maio de 2011. Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes. Diário Oficial União.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente, Conselho Nacional de Meio Ambiente, CONAMA. Resolução CONAMA nº 357/05, de 13 de março de 2005. Dispõe sobre condições,

parâmetros, padrões e diretrizes para a gestão do lançamento de efluentes em corpos d'água receptores. Diário Oficial União.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano, Departamento de Ambiente Urbano, ICLEI - Planos de gestão de resíduos sólidos: manual de orientação. Disponível em: http://www.mineiropt.com.br/arquivoslc/arq51ac9e732bb33.pdf. Acesso em dezembro de 2013.

BRASIL. Secretaria de Meio Ambiente do Estado de São Paulo. Disponível em: http://www.ambiente.sp.gov.br/. Acesso em novembro de 2013.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano, Manual para elaboração do Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos dos Consórcios Públicos. Brasília – DF. Disponível em: http://www.mma.gov.br/estruturas/srhu_urbano/_arquivos/1_manual_elaborao_plano_gesto_integrada_rs_cp_125.pdf. Acesso em outubro de 2010.

BRASIL. Secretaria do Meio Ambiente, Instituto Florestal. Disponível em: http://www.iflorestal.sp.gov.br/institucional/index.asp. Acesso em novembro de 2013.

Centro de Pesquisas Meteorológicas e Climáticas Aplicadas à Agricultura (CEPAGRI). Disponível: http://www.cpa.unicamp.br/outras-informacoes/clima-dos-municipios-paulistas.html. Acesso em novembro de 2013.

Comitês das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí (CBH-PCJ e PCJ FEDERAL) e Comitê da Bacia Hidrográfica dos Rios Piracicaba e Jaguari (CBH-PJ). Disponível em: http://www.comitespcj.org.br/. Acesso em novembro de 2013.

R. Guararapes, 1664 - Brooklin - 04561-003 - São Paulo - SP - Fone/Fax: +55 11 5103.2013 - bbengenharia@bbengenharia.com.br - www.bbengenharia.com.br

Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental (CETESB) - Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. Disponível em: http://www.cetesb.sp.gov.br. Acesso em novembro de 2013.

Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados (SEADE). Disponível: http://www.seade.gov.br. Acesso em novembro de 2013 e outubro de 2014.

Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT) - Mapeamento de Áreas de Alto e Muito Alto Risco de Deslizamentos e Inundações do Município de Várzea Paulista (SP).

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. Pesquisa Nacional de Amostra de Domicílios - Censo Demográfico. 2010. Acesso em fevereiro e outubro de 2014.

Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS). Disponível em: www.snis.gov.br/. Acesso em fevereiro e outubro de 2014.

Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos de São Paulo (SIGRH) - Plano Estadual de Recursos Hídricos 2012-2015 (SP). Disponível em: www.sigrh.sp.gov.br/. Acesso em fevereiro de 2014.

SRHU, MMA e ICLEI-BRASIL. Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano, Ministério do Meio Ambiente e Conselho Nacional Para Iniciativas Ambientais. Plano de Gestão de Resíduos Sólidos: Manual de Orientação. Brasília, 2012. Disponível em: http://www.mma.gov.br/estruturas/182/_arquivos/manual_de_residuos_solidos3003_182.pdf. Acesso em outubro de 2014.

R. Guararapes, 1664 - Brooklin - 04561-003 - São Paulo - SP - Fone/Fax: +55 11 5103.2013 - bbengenharia@bbengenharia.com.br - www.bbengenharia.com.br