



**Plano Municipal de Saneamento Básico do  
Município de Hortolândia / SP**

**Versão Preliminar (Produto VI )**

**CONTRATO Nº 422/2013**

**PROCESSO LICITATÓRIO TOMADA DE PREÇOS Nº 13/2013**

**PROCESSO ADMINISTRATIVO: Nº 6642/2013**

CONTROLE DO DOCUMENTO	
CÓDIGO	PMH/HUMANIZAR-PMSB-P-03
TÍTULO	Diagnóstico da Situação do Saneamento
APROVAÇÃO	JOÃO B. NEVES
DATA DO ENVIO INICIAL	

REVISÕES			
Nº	MOTIVO DA REVISÃO	APROVAÇÃO	
		DATA	TÉCNICOS RESPONSÁVEIS

## **Siglas e Definições**

**ANA** – AGENCIA NACIONAL DE AGUAS

**APA** – AREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL

**APP** - ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE

**CETESB** - COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL

**CONAMA** - CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE

**DAEE** – DEPARTAMENTO DE ÁGUA E ESGOTO

**DBO** – DEMANDA BIOQUIMICA DE OXIGÊNIO

**DMC** - DISTRITOS DE MEDIÇÃO E CONTROLE

**ETA** - ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA

**ETE** - ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO COLETADO

**FUNASA** – FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAUDE

**IBGE:** FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA

**IGC** – INSTITUTO GEOGRÁFICO E CARTOGRÁFICO

**INPE** – INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS

**IQR** – INDICE DE QUALIDADE DE RESÍDUOS

**MAP** - MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

**MCA** - METROS DE COLUNA DE ÁGUA

**MRS** - MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

**PEV** - PONTOS DE ENTREGA VOLUNTÁRIA

**PNS** – PLANO NACIONAL DE SAÚDE

**PROCON** - PROGRAMA DE PROTEÇÃO E DEFESA DO CONSUMIDOR

**RCC** - RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO CIVIL

**RMC** – REGIÃO METROPOLITANA DE CAMPINAS

**RSS** - RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE

**SAA** - SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL

**SAE** - SERVIÇO DE ÁGUA E ESGOTO

**SDU** - SERVIÇOS DO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA

**SES** - SERVIÇOS DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

**SIG** – SISTEMA DE INFORMAÇÕES GEOGRÁFICAS

**SLU** - SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA

**SNIS** – SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO

**SINISA** - SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO BÁSICO

**SSB** – SERVIÇO DE SANEAMENTO BASICO

**TAC** - TERMO DE AJUSTE DE CONDUTA

**UGRHI** - UNIDADE GERENCIAL DE RECURSOS HÍDRICOS

**VRP** – VÁLVULAS REDUTORAS DE PRESSÕES

**ZEIS** - ZONAS ESPECIAIS DE INTERESSE SOCIAL

**SNSA/MCIDADES** - SECRETARIA NACIONAL DE SANEAMENTO AMBIENTAL DO  
MINISTÉRIO DAS CIDADES

## Sumário

Lista de Tabelas .....	14
Índice de Mapas .....	17
1. Apresentação .....	18
RESPONSÁVEL TÉCNICO DA HUMANIZAR .....	20
2. Caracterização Geral do Município .....	21
2.1 Dados Socioeconômicos .....	25
3. Uso e Ocupação do Solo .....	32
4. Bases Cartográficas .....	38
5. Dados físicos e Ambientais.....	38
5.1 Formação Pedológica .....	38
5.2 Formação Edafológica .....	42
5.2.1 <i>Latossolos Vermelho-Amarelo</i> .....	42
5.2.2 <i>Argissolos</i> .....	43
5.2.3 <i>Gleissolos</i> .....	43
5.2.4 <i>Nitossolos</i> .....	44
5.2.5 <i>Cambissolos</i> .....	45
5.3 Temperatura e Pluviosidade .....	45
6. Princípios .....	46
6.1 Princípios Constitucionais.....	46
6.2 Princípios da Política Urbana .....	46
6.3 Princípios da Lei Nacional de Saneamento Básico .....	46
6.4 Princípios da Lei Estadual de Saneamento .....	48
6.5 Princípios das Políticas Correlatas ao Saneamento .....	49
6.5.1 <i>Política de Saúde</i> .....	49
6.5.2 <i>Política Nacional de Recursos Hídricos</i> .....	49
6.5.3 <i>Política Nacional de Habitação</i> .....	50
7. Equipes de Trabalho .....	50
7.1 Comitê de Coordenação para Elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico .....	50
7.1.1 <i>Membros do Grupo de Acompanhamento e Avaliação do PMSB</i> .....	51
7.1.2 <i>Grupo de Trabalho da Consultoria</i> .....	51
8. Diagnóstico Institucional .....	53
8.1 Identificação dos programas locais de interesse do saneamento básico .....	54
9 . Diagnóstico dos Serviços de Água Potável (SAA) e dos Serviços do Sistema de Esgotamento Sanitário (SES).....	56
9.1 Marco legal .....	57
9.1.1 Fundamentações.....	57

9.1.2 POLÍTICA NACIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS (LEI Nº 9.433/1997) .....	58
9.2 Outorgas .....	59
9.2.2 O PROBLEMA DA ÁGUA NO CONTEXTO BRASILEIRO .....	60
<b>10. Gestão de recursos hídricos</b> .....	<b>62</b>
10.1 Conceitos básicos sobre gestão .....	62
10.2 Políticas, instrumentos e sistemas de gestão .....	62
10.3 Organismos de bacias hidrográficas.....	64
10.4 Entidades do sistema de gestão de recursos hídricos:.....	65
10.5 Organismos da bacia hidrográfica - definição com base na lei 7663 / 91 .....	66
10.6 Planos de bacia hidrográfica .....	66
10.7 Sistemas de informações sobre recursos hídricos .....	68
10.8 Outorgas como instrumento de gestão.....	68
10.9 Enquadramentos dos corpos d'água.....	69
10.10 Cobranças pelo uso dos recursos hídricos no Brasil.....	72
10.11 Situação da cobrança no país.....	72
<b>11. Caracterização e disponibilidade hídrica na Bacia PCJ</b> .....	<b>73</b>
11.1 Caracterização ambiental da Bacia PCJ .....	73
11.2 Enquadramento dos corpos d'água da Bacia PCJ .....	76
11.3 Principais aquíferos da Bacia PCJ .....	79
11.4 Geomorfologia .....	82
11.4.1 Características do relevo no trecho paulista.....	82
11.4.2 Formação de relevos .....	83
11.5 Pedologia .....	83
11.6 Caracterização da cobertura vegetal das Bacias PCJ.....	84
11.7 Caracterização da Bacia do Rio Jaguari .....	85
11.7.1 Água superficial.....	86
11.7.2 Água subterrânea.....	88
11.7.3 Geologia .....	88
11.7.4 Pedologia.....	88
<b>12. Doenças relacionadas à veiculação hídrica</b> .....	<b>88</b>
<b>13. Abastecimento de água potável</b> .....	<b>91</b>
13.1 Sistema de abastecimento de água - Indicadores .....	91
<b>14. Receitas (diretas e indiretas), despesas e investimentos realizados no ano de 2014</b> .....	<b>95</b>
14.9 Recursos humanos alocados nos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário.....	105
14.10 Sistema de captação do município de Hortolândia .....	105
14.10.1 Demandas previstas para o sistema de abastecimento de água .....	108

<b>15. Determinação das demandas globais .....</b>	<b>110</b>
15.1 Vazões para Sistema de Abastecimento de Água .....	110
15.2 Eficiência do sistema de abastecimento de água .....	113
15.3 Ações de base para o controle de perdas de água .....	113
15.4 Ações de combate e redução de perdas de água .....	113
15.5 Avaliações dos índices de perdas no sistema de abastecimento de água de Hortolândia .....	114
15.6 Programa de controle de perdas e metas .....	118
15.7 Programa de melhorias operacionais e qualidade dos serviços .....	120
15.8 Plano de educação ambiental e sustentabilidade .....	120
15.9 Plano de reuso de água .....	121
<b>16. Uso consciente e sustentável da água .....</b>	<b>122</b>
16.1 Programa de eficiência energética.....	122
<b>17. Ações para emergências e contingências .....</b>	<b>123</b>
18.1 Sistemas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário.....	129
18.2 Estrutura de chegada de água bruta .....	135
18.3 Floculador, decantador e filtros.....	135
18.4 Casa de química .....	137
18.5 Monitoramento da água bruta e tratada .....	140
18.6 Distribuição.....	143
<b>19. Conclusões .....</b>	<b>143</b>
<b>20. Descrição e diagnóstico do sistema de esgotamento sanitário .....</b>	<b>144</b>
20.1 Bacia do ribeirão quilombo.....	147
20.2 Ribeirão jacuba .....	148
20.3 Sistema de coleta e transporte de esgotos .....	150
20.4 Sistema de tratamento de esgoto.....	154
20.5 Vazões para sistema de esgotamento sanitário .....	155
20.6 Composições do sistema de tratamento de esgoto.....	158
20.7 Descrição do sistema.....	159
20.8 Estação elevatória final .....	160
20.9 Estação de tratamento de esgoto .....	161
<b>21. Considerações gerais no sistema de esgotamento sanitário .....</b>	<b>164</b>
<b>22. Programa de melhorias operacionais e qualidade dos serviços.....</b>	<b>165</b>
22.1 Projetos educacionais de sustentabilidade .....	165
22.2 Programas em comum com a sabesp.....	166
22.3 Programas de eficiência energética: .....	167
<b>23. Conclusão .....</b>	<b>167</b>

24. Diagnóstico dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos (slu e mrs) .....	168
24.1 Introdução.....	168
24.2 Objetivos.....	170
24.3 Metodologia utilizada na realização do Diagnóstico.....	170
24.3.1 Metodologia da coleta e gravimetria.....	172
25. Caracterização do ambiente.....	174
25.1 Situação do saneamento básico no Município .....	174
26. Política Nacional de Resíduos Sólidos.....	175
26.1 A lei e a Política Nacional de Resíduos Sólidos .....	176
26.2 Classificação e procedimentos de gestão dos resíduos sólidos.....	178
26.3 Resíduos sólidos urbanos .....	179
26.4 Resíduos orgânicos.....	179
26.5 Resíduos inorgânicos.....	179
26.6 Resíduos sólidos industriais.....	179
26.7 Resíduos especiais.....	179
26.8 Classificação.....	180
27.1 Resíduos Sólidos – Serviço Geral.....	180
28. Dados gerais e caracterização.....	184
29. Situação dos serviços de saneamento básico: Resíduos Sólidos.....	186
29.1 Custos .....	190
30. Resíduos Diferenciados:.....	192
30.1 Resíduos Hospitalares .....	192
30.2 Resíduos da construção.....	192
30.3 Pneus .....	194
30.4 Resíduos de equipamentos eletroeletrônicos (REE).....	194
30.5 Pilhas e baterias .....	195
30.6 Lâmpadas fluorescentes .....	196
30.7 Óleos.....	196
30.8 Embalagens de óleo .....	196
30.9 Limpeza Pública Urbana .....	198
31.1 Competências e responsabilidades.....	203
31.2 Carências e deficiências.....	204
31.3 Iniciativas relevantes.....	205
<b>32. Cooperativa .....</b>	<b>208</b>
33. Outras Ações .....	209
33.1 Viveiro Municipal .....	209



33.3 Legislação Ambiental.....	210
33.4 Licenciamento Ambiental .....	210
33.5 Coleta, Triagem e Transbordo .....	210
<b>34. Diagnóstico dos Serviços do Sistema de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais (SDU E MAP).....</b>	<b>210</b>
<b>35. Conteúdo do Presente Relatório .....</b>	<b>212</b>
35.1 Diretrizes Gerais Adotadas .....	214
35.2 Informações Básicas .....	217
35.3 Condições dos Recursos Hídricos .....	220
35.4 Enchentes .....	222
35.4.1 Matas Ciliares.....	225
31.4.2 Macro e Microdrenagem.....	225
<b>36. Prognóstico do município de Hortolândia: drenagem urbana .....</b>	<b>227</b>
36.1 Apresentação .....	227
36.1.1 Uso da modelagem matemática para avaliação prognóstica .....	227
<b>37. Modelagem hidrológica .....</b>	<b>228</b>
37.1 Areas impermeáveis.....	230
37.2 Número de Deflúvio (CN) .....	231
37.3 Equação da Chuva .....	234
<b>38. Análise crítica acerca dos Cenários (Atual X Alternativo).....</b>	<b>234</b>
<b>39. Proposições e metas.....</b>	<b>236</b>
39.2 Medidas não estruturais.....	237
<b>40. Resumo das Proposições e Metas .....</b>	<b>238</b>
<b>41. Prognóstico do município de Hortolândia: saneamento básico .....</b>	<b>239</b>
41.1 Elaboração dos cenários de evolução .....	239
<b>42. Definição do período de projeto .....</b>	<b>239</b>
<b>43. Estudo de demandas e contribuições.....</b>	<b>239</b>
<b>44. Sistema de abastecimento de água e esgotamento sanitário .....</b>	<b>240</b>
44.1 Critérios e parâmetros adotados .....	240
44.2 Apresentação dos indicadores de desempenho dos serviços de saneamento .....	241
<b>45. Indicadores propostos para os serviços de abastecimento de água .....</b>	<b>243</b>
45.1 Cálculo dos Indicadores do Sistema de Abastecimento de Água .....	244
<b>46. Indicadores propostos para os serviços de esgotamento sanitário .....</b>	<b>245</b>
46.1 Cálculo dos Indicadores do Sistema de Esgotamento Sanitário .....	245
<b>47. Objetivos e metas – abastecimento de água.....</b>	<b>246</b>
47.1 OBJETIVOS E METAS PROPOSTOS .....	246
47.2 Programa de abastecimento de água .....	246

47.3 Programa de levantamento de áreas críticas de abastecimento de água .....	247
47.4 Programa de soluções alternativas individuais, coletivas e industriais para abastecimento de água. ....	247
47.5 Plano de segurança da água .....	247
47.6 Programa de combate às perdas de água .....	248
47.7 Programa de uso racional da água .....	248
<b>48. Objetivos e metas – esgotamento sanitário .....</b>	<b>248</b>
48.1 Objetivos e metas propostos .....	248
48.2 Sistema de tratamento de esgoto.....	249
48.3 Programa de levantamento de áreas críticas e situação do esgotamento sanitário.....	249
48.3 Programa de soluções alternativas ao esgotamento sanitário.....	249
48.3 Sistema de coleta e afastamento de esgoto.....	251
48.4 Programa para venda de água de reuso.....	251
48.5 Programa para destinação dos lodos .....	251
49. Prognóstico do município de Hortolândia: resíduos sólidos .....	252
49.1 Resíduos Aterrados .....	253
49.2 Resíduos Reciclados .....	255
49.3 Critérios gerais para o serviço de limpeza urbana .....	256
49.4 Planta de situação .....	256
50. Cronograma de ações.....	260
51. Referencias bibliográficas.....	262

## Lista de Figuras

Figura 1: COMPARATIVO DE IDH. Fonte: Adaptado PNUD. ....	25
Figura 2: IPVS. ....	26
Figura 3: Humanizar – Adaptado IBGE. ....	28
Figura 4: Humanizar – Adaptado IBGE. ....	28
Figura 5: Humanizar – Adaptado IBGE. ....	29
Figura 6: FUNDAÇÃO SEADE 2015 ....	32
Figura 7: Divisão do município de Hortolândia em 5 compartimentos. ....	33
Figura 8: ARGISSOLO. ....	43
Figura 9: GLEISSOLO. ....	44
Figura 10: NITOSSOLO. ....	44
Figura 11: CAMBISSOLO. ....	45
Figura 12: Elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico – Fases, Etapas e PRODUTOS. ....	57
Figura 13: Disponibilidade hídrica no Brasil por região. Fonte: MAY, 2009. ....	61
Figura 14: Extensão da rede de água no município de Hortolândia. ....	92
Figura 15: Índice de atendimento urbano de água. ....	92
Figura 16: Quantidade de paralisações de água na distribuição do sistema produtor. ....	93
Figura 17: Evolução do gasto com energia elétrico no sistema produtor de água. ....	93
Figura 18: Receita operacional de água obtidas no sistema de produção de água. ....	94
Figura 19: Despesas totais com os serviços para produção de água. ....	94
Figura 20: Tarifa média praticada no município. ....	95
Figura 21: Índice de evasão e perdas de faturamento no sistema de abastecimento de água de Hortolândia, período de 2004 a 2013. ....	95
Figura 22: Captação de água de abastecimento público – Rio Jaguari. ....	106
Figura 23: Ponto de captação no Rio Jaguari. ....	106
Figura 24: Economias ativas e ligações micromedidas de água. Fonte: Adaptado de SINIS, 2015 ....	109
Figura 25: Evolução das Demandas para o Sistema de Abastecimento de Água. ....	112
Figura 26: Fórmulas dos Indicadores de Desempenho – SNIS. ....	114
Figura 27: Perdas na Distribuição (IPD) e de Faturamento (IPF) de água. ....	115
Figura 28: Índice de perdas por ligação nos últimos 10 anos. ....	115
Figura 29: Índice de Hidrometração (IH) e Macromedição (IM). ....	115
Figura 30: Representação esquemática da captação, tratamento e reservação de água no município de Hortolândia. ....	129
Figura 31: Estação de Tratamento de Água – Boa Esperança (SABESP). ....	130
Figura 32: Fluxograma resumido das principais etapas da ETA - Boa Esperança ....	132
Figura 33: Canal de chegada da água bruta na ETA-Boa Esperança. ....	135

Figura 34: Floculador mecânico instalado na ETA Boa Esperança. ....	136
Figura 35: Decantadores instalados na ETA – Boa Esperança. ....	137
Figura 36: Filtros instalados na ETA – Boa Esperança.....	137
Figura 37: Armazenamento de cloro gás utilizado na ETA-Boa Esperança.....	138
Figura 38: Preparação e dosagem do carvão ativado.....	139
Figura 39: Armazenamento de produtos químicos.....	139
Figura 40: Sala de preparação e dosagem de produtos químicos.....	139
Figura 41: Sala de preparação e dosagem de produtos químicos.....	140
Figura 42: Análise de cloro residual na água de abastecimento.....	141
Figura 43: Análise de turbidez na água de abastecimento.....	141
Figura 44: Análise de coliforme total na água de abastecimento.....	142
Figura 45: Índice de conformidade e Incidência das análises fora do padrão de Cloro Residual, Turbidez e Coliformes Totais no período de 2004 a 2013.....	142
Figura 46: Ponto de lançamento de esgoto tratado (Ribeirão Jacuba).....	145
Figura 47: Diagrama unifilar do Ribeirão jacuba.....	149
Figura 48: População total atendida com esgotamento sanitário.....	150
Figura 49: Quantidade de ligações ativas de esgoto no município.....	151
Figura 50: Quantidade de economias ativas de esgoto no município.....	151
Figura 51: Quantidade de economias ativas de esgoto no município.....	152
Figura 52: Volume de esgoto coletado, tratado e faturado no município.....	152
Figura 53: Consumo de energia elétrica e despesas com energia no sistema de tratamento.....	153
Figura 54: Receita operacional e arrecadações no sistema de tratamento de esgoto.....	153
Figura 55: Investimento aplicado pela prestadora de serviços no sistema de esgotamento sanitário.....	154
Figura 56: Quantidade e duração dos extravasamentos de esgoto no sistema.....	154
Figura 57: Vista aérea das instalações da ETE.....	155
Figura 58: Evolução das Vazões de Esgoto Sanitário do Município de Hortolândia ao Longo do Horizonte de Estudo.....	157
Figura 59: Fluxograma geral das principais etapas da ETE.....	158
Figura 60: Tratamento preliminar - Sistema de gradeamento mecanizado (Elevatória de esgoto bruto).....	163
Figura 61: Tratamento preliminar - Sistema de gradeamento fino mecanizado e calha Parshall com medidor de vazão online.....	163
Figura 62: Lagoa aerada com ar difuso e lagoa de sedimentação.....	164
Figura 63: Tanque de contato de cloro e calha Parshall de esgoto tratado com medidor de vazão online...	164
Figura 64: FLUXO DE OPERACIONAL DO RCD- HORTOLÂNDIA.....	192
Figura 65: Fonte :Usina de Reciclagem de Entulho.....	193
Figura 66 - MB engenharia.....	198
Figura 67: INTERRUPÇÕES NO TRABALHO DE LIMPEZA PÚBLICA.....	205

Figura 68: coleta atual - Fonte Secretaria do Meio Ambiente Municipal.....	206
Figura 69: ponto de entrega voluntário - fonte acervo secretaria do meio ambiente.....	207
Figura 70: PONTO DE ENTREGA VOLUNTÁRIO - FONTE ACERVO SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE. .....	207
Figura 71: COOPERATIVA ÁGUIA DE OURO.....	208
Figura 72: COOPERATIVA ÁGUIA DE OURO.....	209
Figura 73: PREVISÃO DE AÇÕES E OBRAS.....	209
Figura 74: Galeria em concreto Jd Girassol - Fonte: PDDUSH.....	225
Figura 75: Ponte Vila Inema, más condições de conservação e assoreamento por entulhos - PDDUSH. ...	226
Figura 76: Travessia com paredes laterais de madeira e fundo de terra, péssimo estado de conservação – PDDUSH rua damião antônio da silva à avenida emancipação.....	226
Figura 77: Jardim São Camilo - Rua Joana D'arc de Paiva - PDDUSH.....	226
Figura 78: Jardim Interlagos - Córrego Santa Clara - assoreamento - PDDUSB.....	227
Figura 79: distAncia ENTRE Hortolândia e aterro da estre. ....	253
Figura 80: COMPILAÇÃO HUMANIZAR.....	254



## Lista de Tabelas

Tabela 1: FUNDAÇÃO SEADE, 2014.....	23
Tabela 2: FUNDAÇÃO SEADE, 2010.....	23
Tabela 3: IDH de Hortolândia e do Estado de São Paulo.....	25
Tabela 4: IPVS.....	27
Tabela 5: Fundação Seade, 2014.....	27
Tabela 6: serviço de saneamento. Fonte: SEADE, 2010.....	38
Tabela 7: Temperatura e pluviosidade. Fonte: CEPAGRI s/d.....	45
Tabela 8: Secretaria do Meio Ambiente – Prefeitura Municipal de Hortolândia.....	54
Tabela 9: Secretaria do Meio Ambiente – Prefeitura Municipal de Hortolândia.....	55
Tabela 10: Secretaria do Meio Ambiente – Prefeitura Municipal de Hortolândia.....	56
Tabela 11: Subdivisão da UGRHI 5. Fonte: Adaptado de CETESB, 2014 e COMITE DE BACIAS PCJ-UGRHI-5.....	75
Tabela 12: Municípios Paulistas Totalmente Inseridos nas Bacias PCJ. Fonte: Adaptado de IPEA, (www.ipeadata.gov.br, 2014).....	76
Tabela 13: Pedologia do solo nas bacia PCJ.....	84
Tabela 14: Perfil do IQA ao longo do Rio Jaguari em 2014 e nos últimos 5 anos.....	86
Tabela 15: Perfil do IVA ao longo do Rio Jaguari em 2014 e nos últimos 5 anos.....	87
Tabela 16: Vazões médias mensais de 2014 e dos últimos 5 anos, no Ponto JAGR 02800.....	87
Tabela 17: Taxas de mortalidade infantil, segundo Departamentos Regionais de Saúde - DRSs e municípios 2009 – 2013. Fonte: Adaptado de SEADE, 2014.....	89
Tabela 18: Óbitos infantis por doenças infecciosas e parasitárias, segundo Departamentos Regionais de Saúde - DRSs e municípios 2012. Fonte: Adaptado de SEADE, 2014.....	90
Tabela 19: Unidades do saúde na família. Fonte: Humanizar.....	91
<b>TABELA 20 RECEITAS DIRETAS E INDIRETAS – ACUMULADO ENTRE JANEIRO E DEZEMBRO DE 2014, PARA ÁGUA E ESGOTO NO MUNICÍPIO DE HORTOLÂNDIA.....</b>	<b>96</b>
<b>TABELA 21 DESPESAS, ENTRE JANEIRO E DEZEMBRO DE 2014, PARA ÁGUA E ESGOTO NO MUNICÍPIO DE HORTOLÂNDIA.....</b>	<b>96</b>
<b>TABELA 22 ATIVO E INVESTIMENTOS, ENTRE JANEIRO E DEZEMBRO DE 2014, PARA ÁGUA E ESGOTO NO MUNICÍPIO DE HORTOLÂNDIA.....</b>	<b>96</b>
Tabela 23 Classes de consumo e tarifas de água (maio de 2015).....	98
Tabela 24 Regulação (água e esgoto).....	100
Tabela 25 Classes de consumo e tarifas de água (maio de 2015).....	105
Tabela 26: Capacidades de tratamento da ETA e sua potencialidade máxima na bacia do Rios Jaguari. ...	108
Tabela 27: Categorias de consumidores do município.....	108
Tabela 28: Consumo de água por categoria dados base do ano de 2013.....	109
Tabela 29: Total de Economias ano base de 2013.....	109
Tabela 30: Coeficiente do dia de maior consumo para diferentes categorias.....	109

Tabela 31: Parâmetros para determinação do consumo per capita para o município. ....	110
Tabela 32: Resumo de População e Vazões para o Sistema de Abastecimento de Água do município de Hortolândia.....	112
Tabela 33: Produção de água ETA e Poço Profundo Santa Esmeralda ano base 2013. ....	116
Tabela 34: Produção total de água no município de Hortolândia ano base 2013.....	117
Tabela 35: Volume de água perdido no sistema, mensurado por meio de medidores automáticos e índice de perda com base no volume total produzido.....	117
Tabela 36: Metas para os Indicadores de Desempenho Operacional para 4 Anos (Município de Hortolândia). ....	119
Tabela 37: Reservatórios e capacidade de reservação. ....	133
Tabela 38: Dados físicos da bacia do Ribeirão Quilombo. Fonte: Adaptado do plano municipal de campinas ...	148
Tabela 39: Resultados das análises das variáveis físicas e químicas em água superficial e água de fundo, na bacia hidrográfica do Rio Piracicaba, Estado de São Paulo. ....	148
Tabela 40: Resultados das análises para metais no sedimento do Ribeira Jacuba.....	149
Tabela 41: Dados do saneamento básico no município – 2014. Fonte: Qualidade das águas superficiais do estado de São Paulo (CETESB, 2015). ....	150
Tabela 42: Resumo de População e Vazões para o Sistema de Esgotamento Sanitário da do Município de Hortolândia.....	157
Tabela 43: Vazões e as cargas orgânicas afluentes a ETE. ....	160
Tabela 44: FUNDAÇÃO SEADE, 2014. ....	174
Tabela 45: CLASSIFICAÇÃO DE RESIDUOS - FONTE: CONAMA Nº 442. ....	179
Tabela 46: classificação dos residuos – resolução nº 5, de 5 de agosto de 1993.....	180
Tabela 47: COMPILAÇÃO DE DADOS HUMANIZAR. ....	181
Tabela 48: Indicadores que Compõem o índice Paulista de Vulnerabilidade Social – IPVS Município de Hortolândia – fonte: IBGE. censo demográfico; Fundação SEADE. ....	182
Tabela 49: COMPILAÇÃO DE DADOS HUMANIZAR. ....	184
Tabela 50: COMPILAÇÃO DE DADOS HUMANIZAR. ....	184
Tabela 51: COMPILAÇÃO DE DADOS HUMANIZAR. ....	185
Tabela 52: COMPILAÇÃO DE DADOS HUMANIZAR. ....	185
Tabela 533: fração de gração. Fonte: Humanizar. ....	186
Tabela 54: fração de gração. Fonte: Humanizar. ....	186
Tabela 55: setores e locais de coleta. Fonte: MB Engenharia ....	187
Tabela 56: FONTE SECRETARIA DE LIMPEZA URBANA DE HORTOLÂNDIA – COMPILAÇÃO DAS INFORMAÇÕES ....	189
Tabela 57: FONTE SECRETARIA DE LIMPEZA URBANA DE HORTOLÂNDIA – COMPILAÇÃO DAS INFORMAÇÕES HUMANIZAR. ....	189
Tabela 58: FONTE SECRETARIA DE LIMPEZA URBANA DE HORTOLÂNDIA – COMPILAÇÃO DAS INFORMAÇÕES HUMANIZAR. ....	190

Tabela 59: FONTE SECRETARIA DE LIMPEZA URBANA DE HORTOLÂNDIA – COMPILAÇÃO DAS INFORMAÇÕES HUMANIZAR. ....	190
Tabela 60: Humanizar – Adaptado prefeitura municipal de Hortolândia. Órgãos responsáveis:.....	191
Tabela 61: responsabilidades. Fonte: Humanizar. ....	191
Tabela 62: Resíduos hospitalares - FONTE SECRETARIA DE LIMPEZA URBANA DE HORTOLÂNDIA – COMPILAÇÃO DAS INFORMAÇÕES HUMANIZAR. ....	192
Tabela 63: Fonte :Usina de Reciclagem de Entulho, Compilação Humanizar. ....	194
Tabela 64: FONTE :USINA DE RECICLAGEM DE ENTULHO COMPILAÇÃO HUMANIZAR. ....	195
Tabela 65: atual sistema de limpeza pública. Fonte: Humanizar ....	200
Tabela 66: FONTE SECRETARIA DE LIMPEZA URBANA DE HORTOLÂNDIA – COMPILAÇÃO DAS INFORMAÇÕES HUMANIZAR. ....	200
Tabela 67: serviços e funcionarios. Fonte: Humanizar – Prefeitura Municipal de Hortolândia.....	203
Tabela 68: NÚMERO DE PEV'S EM FUNCIONAMENTO - FONTE SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE MUNICIPAL. ....	206
Tabela 69: Grupos hidrológicos dos solos da área de estudo. Fonte: Plano Diretor de Drenagem Urbana Sustentável de Hortolândia (2009).....	231
Tabela 70: Principais proposições, carências relacionadas e metas para o serviço de abastecimento de água.....	239
Tabela 71: Projeções das Demandas de Água e Contribuições de Esgotos. ....	241
Tabela 72: Resumo de População e Vazões para o Sistema de Abastecimento de Água do município de Hortolândia.....	241
Tabela 73: Resumo de População e Vazões para o Sistema de Esgotamento Sanitário do Município de Hortolândia.....	241
Tabela 74: Classificação da Salubridade por Faixa de Situação. ....	243
Tabela 75: Indicador de cobertura de água (calculado pelo modelo proposto). ....	244
Tabela 76: Classificação de desempenho para lag.....	245
Tabela 77: Variáveis aplicadas ao cálculo do les de Hortolândia. ....	245
Tabela 78: Classificação de desempenho para les. ....	246
Tabela 79: METAS ESTIPULADAS PELA PREFEITURA - SMA.....	253
Tabela 80: compilação humanizar. ....	254
Tabela 81: Compilação Humanizar.....	255
Tabela 82: Estimativa da produção de resíduos em m <sup>3</sup> .....	255
Tabela 83: Potencial de reciclagem.....	256
Tabela 84: normas para os serviços de limpeza urbana.....	256
Tabela 85: Itinerário de coleta.....	257
Tabela 86: PROPOSTA DE INTERVENSÃO.....	259
Tabela 87: ações proposições para resíduos sólidos. ....	261



## Índice de Mapas

Mapa 1: LOCALIZAÇÃO DO MUNICÍPIO DE HORTOLÂNDIA .....	23
Mapa 2: IMAGEM DE SATÉLITE ILUSTRANDO O TERRITÓRIO DO MUNICÍPIO DE HORTOLÂNDIA. ....	25
Mapa 3: acessos viários do Município de Hortolandia. ....	31
Mapa 4: - mapa de uso e ocupação do solo .....	37
Mapa 5: Mapa Morfogeopedológico - Plano Diretor Ambiental de Hortolândia. ....	40
Mapa 6: Bacias/Regiões Hidrográficas do Estado de São Paulo.....	62
Mapa 7: Mapa da UGRHI -5 com pontos de monitoramento e captação. ....	74
Mapa 8: Bacias naturais de esgotamento do sistema PCJ.....	144
Mapa 9: - Índice Paulista De Vulnerabilidade Social E Pontos De Coleta Para O Município De Hortolândia .....	183
Mapa 10: município de hortolândia - Fonte: Empresa MB.....	188
Mapa 11: mapa de descarte irregular.....	202
Mapa 12: ORTOFOTOCARTA DO MUNICÍPIO DE HORTOLÂNDIA. ....	213
Mapa 13: MAPA HIPSOMÉTRICO. ....	215
Mapa 14: Mapa clinográfico.....	216
Mapa 15: MAPA HIDROLÓGICO. ....	219
Mapa 16: Localização do Município de Hortolândia na bacia do Rio Piracicaba. Fonte: Adaptado de CBH-PCJ – Relatório de situação 2004-2006 .....	220
Mapa 17: Pontos críticos de Inundação e Alagamentos - Defesa Civil Hortolândia. <b>Erro! Indicador não definido.</b>	
Mapa 18: Sub-bacias elementares objetos de estudo. ....	229
Mapa 19: LORES DE CN.....	233
MAPA 20: Planta de situação.....	258

## 1. Apresentação

A VERSÃO PRELIMINAR DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE HORTOLÂNDIA, compreende ao sexto produto (P - VI), atendendo ao disposto no CONTRATO Nº 422/2013 PROCESSO LICITATÓRIO: TOMADA DE PREÇOS Nº 13/2013 PROCESSO ADMINISTRATIVO: Nº 6642/2013, firmado entre a empresa HUMANIZAR CONSULTORIA SOCIOAMBIENTAL LTDA. – EPP e a PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE HORTOLÂNDIA/SP, que tem por objeto a “CONTRATAÇÃO DE EMPRESA ESPECIALIZADA PARA ELABORAÇÃO DO PLANO DE SANEAMENTO BÁSICO DO MUNICÍPIO DE HORTOLÂNDIA, COM FORNECIMENTO DE TODOS OS MATERIAIS, MÃO-DE-OBRA E EQUIPAMENTOS NECESSÁRIOS, CONFORME CONSTA DO MEMORIAL DESCRITIVO, PLANILHAS, CRONOGRAMA FÍSICOFINANCEIRO E DEMAIS ANEXOS QUE PASSAM A FAZER PARTE DESTE CONTRATO.”, estando em conformidade com a Lei Federal nº 8666/93 que trata dos processos licitatórios.

Este relatório apresenta A VERSÃO PRELIMINAR DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE HORTOLÂNDIA – discorrendo sobre o planejamento Setorial dos Sistemas de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário, Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos, Drenagem e manejo das águas pluviais urbanas do Município de Hortolândia. O Diagnóstico Setorial dos Sistemas de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário, Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos, Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas de Hortolândia, foi concebido segundo o disposto na Lei Federal nº 11.445 de 5 de janeiro de 2007, visando satisfazer os requisitos necessários para que a Prefeitura cumpra com suas responsabilidades e obrigações na qualidade de titular dos serviços públicos de saneamento básico do Município.

A implementação da Política Municipal de Saneamento é um passo fundamental na busca da universalização das ações e serviços de saneamento ambiental no Município de Hortolândia. Sob a coordenação de técnicos da Prefeitura, com o apoio da Humanizar, foram desenvolvidos os levantamentos necessários para o diagnóstico e prognóstico visando o planejamento das ações no sentido de garantir a prestação de serviços adequada. Os estudos foram sistematizados em relatório, que está sendo submetido à consulta e audiência pública, possibilitando a transparência e participação da sociedade na formulação da política pública de saneamento básico. Todas as cidades brasileiras deverão elaborar os seus planos de saneamento básico. É o que determina a Lei nº 11.445, de janeiro de 2007, que estabelece as diretrizes gerais e a política federal de saneamento básico. Um dos princípios fundamentais dessa lei é a universalização dos serviços de saneamento básico, para que todos tenham acesso ao abastecimento de água de qualidade e em quantidade suficientes às suas necessidades, à coleta e tratamento adequados do esgoto e do lixo, e ao manejo correto das águas das chuvas. O plano é instrumento indispensável da política pública de saneamento básico e obrigatório para a contratação dos serviços. A política e o plano

devem ser elaborados pelos titulares dos serviços, que são os municípios individualmente ou organizados em consórcio, e, conforme a lei, essa responsabilidade não pode ser delegada.

A elaboração do Plano de Saneamento Básico vem sendo uma oportunidade para toda a sociedade conhecer e entender o que acontece com o saneamento de Hortolândia, discutir as causas dos problemas e buscar soluções. Juntos, população e poder público estabelecerão metas para o acesso a serviços de boa qualidade e decidirão quando e como chegar à universalização dos serviços de saneamento básico.



## RESPONSÁVEL TÉCNICO DA HUMANIZAR

- Engenheiro Civil Vicente Lourenço Gonçalves CREA-SP nº 5060830504.

### *Qualificações:*

- ✓ Pós Graduação Lato Sensu em Perícias de Engenharia e Avaliações pela Fundação Armando Álvares Penteado – FAAP.

Título Profissional: Especialista em Perícias de Engenharia e Avaliações.

- ✓ Pós Graduação Lato Sensu em Educação Matemática pela Faculdade Oswaldo Cruz.

Título Profissional: Especialista em Educação Matemática.

- ✓ Licenciatura Plena em Matemática - Faculdade Oswaldo Cruz.
- ✓ Engenharia Civil pela Faculdade de Engenharia de São Paulo - FESP.

Título Profissional: Engenheiro Civil.

- ✓ Tecnologia em Edificações pela Faculdade de Tecnologia de São Paulo - FATEC – SP.

Título Profissional: Tecnólogo em Construção Civil - Modalidade Edifícios.

## 2. Caracterização Geral do Município

A história de Hortolândia tem início entre os séculos XVIII e XIX, com o cultivo de café e algodão nas terras que, na época, eram conhecidas como bairro Jacuba. O nome, que em tupi-guarani significa “água quente”, baseia-se em um pirão feito com farinha de mandioca, cachaça, açúcar e mel, muito apreciado por viajantes que passavam pela região.

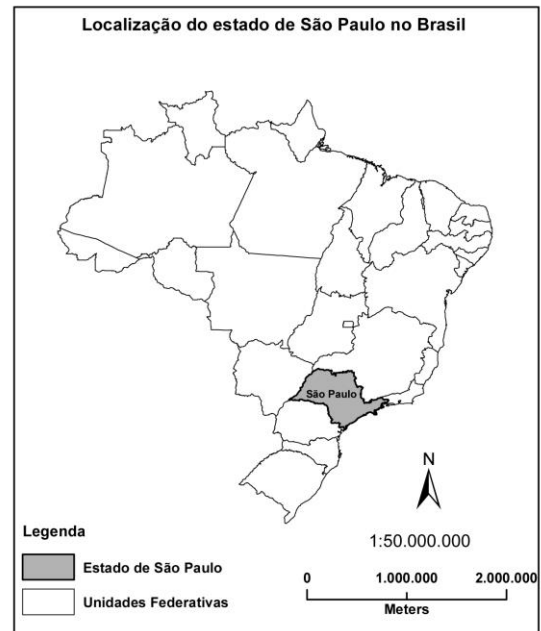
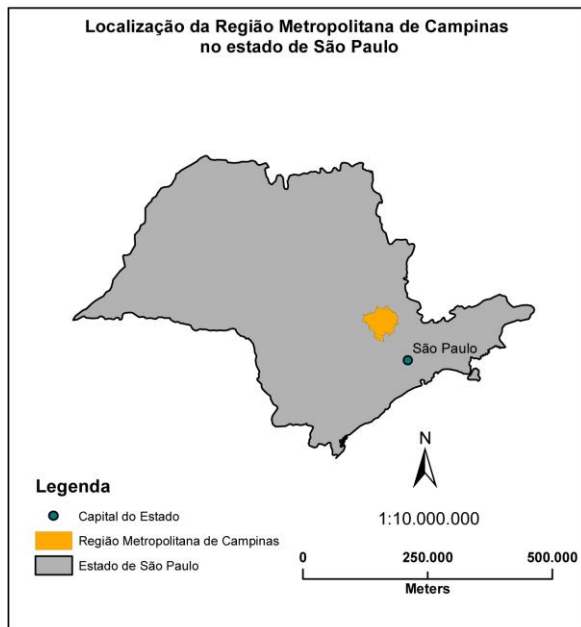
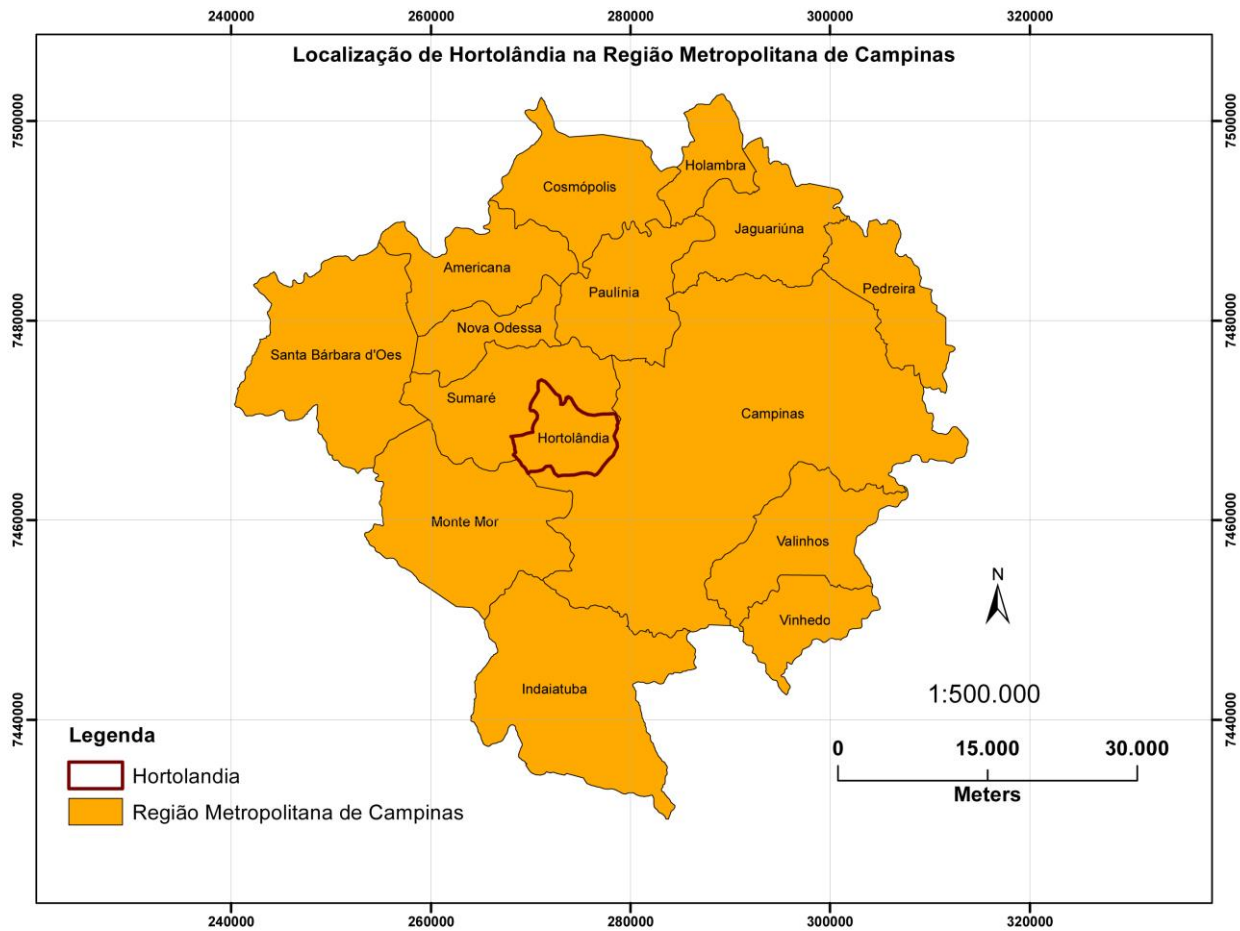
Em 1872, com a inauguração da estação ferroviária de Campinas, o local passa a integrar o caminho dos trens. A Estação Jacuba só vem depois, sendo instalada em 1917, exatamente onde funcionava, desde 1896, o ponto telegráfico.

Em 1947 surge o primeiro loteamento denominado Parque Ortolândia, pertencente a João Ortolan. O empreendimento começa a trazer urbanização para o que viria a ser a cidade de Hortolândia.

Em 1953, o vilarejo Jacuba é alçado a distrito do município de Sumaré. O nome Hortolândia é adotado apenas em 1958.

O município de Hortolândia, integrante da Região Geográfica Sudeste, Unidade da Federação São Paulo, que localiza-se a noroeste da capital e dista desta cerca de 115 km. O município pertence a Região Metropolitana de Campinas, localizando-se nas coordenadas: 22° 52' 12,17" de latitude Sul e 47° 13' 05,55 de longitude Oeste, com a altitude média do seu território na faixa de 587m acima do nível do mar.

## Localização do Município de Hortolândia



PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR

DATUM VERTICAL: IMBITUBA - S. CATARINA

DATUM HORIZONTAL: SIRGAS 2000

Fonte: adaptado de IBGE (1999).

**MAPA 1: LOCALIZAÇÃO DO MUNICÍPIO DE HORTOLÂNDIA**

A área territorial oficial de Hortolândia é de 62,224 km<sup>2</sup>. Em 2013 a Fundação SEADE estimou a população do município em 203.717 habitantes, constando uma densidade demográfica de 3.270,99 hab./km<sup>2</sup> e uma taxa de urbanização de 100%. Essas características fazem o município se destacar na rede urbana paulista, ocupando a 40<sup>a</sup> posição no ranking de municípios mais populosos do estado e a 5<sup>a</sup> na região Metropolitana de Campinas.

Território e População	Ano	Município	Estado (SP)
Área (km <sup>2</sup> )	2014	62,28	248.223,21
População	2013	203.717	42.304.694
Densidade demográfica (habitantes/km <sup>2</sup> )	2013	3.270,99	170,43
Taxa geométrica de crescimento anual da população- 2010/2013 (em % a.a.)	2013	1,94	0,87
Grau de urbanização (em %)	2010	100,00	95,94

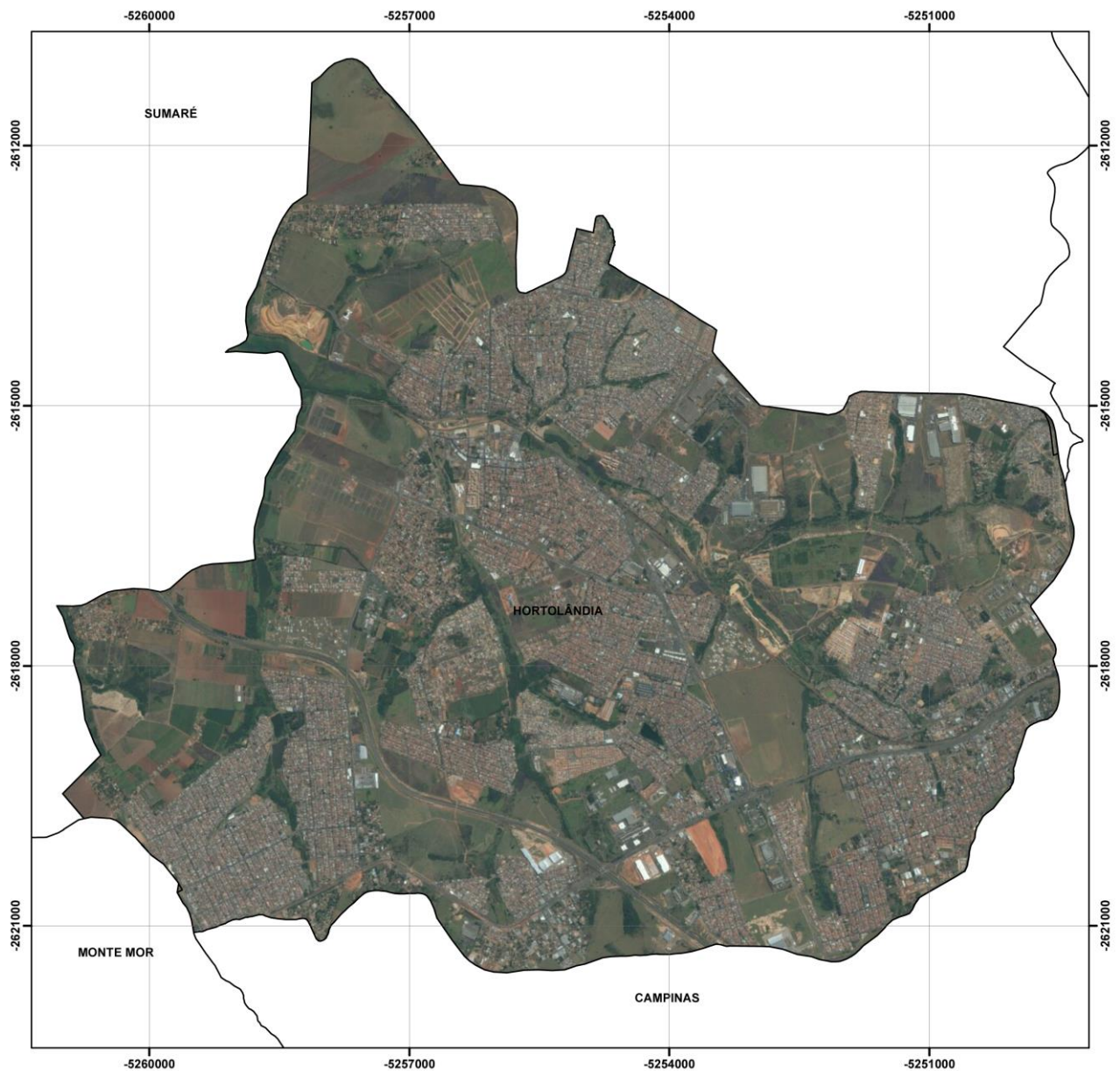
**TABELA 1: FUNDAÇÃO SEADE, 2014.**

Hortolândia possui posição privilegiada do ponto de vista logístico, o município é ligado a importantes rodovias como: Anhanguera, dos Bandeirantes e Dom Pedro I, além do Aeroporto de Viracopos em Campinas, há 14 km; e a presença de importantes centros universitários na região vem contribuindo de maneira decisiva para que Hortolândia passe por rápido processo de desenvolvimento. Com a emancipação recente, 19 de maio de 1991, a cidade vem atraindo grandes organizações industriais que fazem o Produto Interno Bruto (PIB) ser o quinto maior da Região Metropolitana de Campinas, o 27<sup>o</sup> maior do estado de São Paulo e o 89<sup>o</sup> de todo o país.

	2007	2008	2009	2010	2011
Produto e Renda - PIB (Em milhões de reais correntes)	3.900,57	4.799,49	4.855,77	6.228,38	6.701,94
Produto e Renda - PIB per Capita (Em reais correntes)	21.620,35	26.033,82	25.788,62	32.386,00	34.185,87
Produto e Renda - Participação no PIB do Estado (Em %)	0,432060	0,478506	0,45	0,499230	0,496636

**TABELA 2: FUNDAÇÃO SEADE, 2010.**

### Imagem de Satélite Ilustrando o Território do Município de Hortolândia



PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR

DATUM VERTICAL: IMBITUBA - S. CATARINA

DATUM HORIZONTAL: SIRGAS 2000

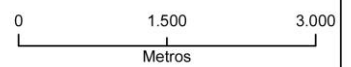
Fonte: IBGE (2011)

### Legenda

 Limite Municipal



1:50.000





## Mapa 2: IMAGEM DE SATÉLITE ILUSTRANDO O TERRITÓRIO DO MUNICÍPIO DE HORTOLÂNDIA.

### 2.1 Dados Socioeconômicos

Com relação às tendências de perfil socioeconômico da população local, seguem as evoluções de IDH e PIB, juntamente com senso demográfico de acordo com o IPVS.

<i>IDH</i>	<i>Hortolândia</i>	<i>São Paulo (UF)</i>
<b>1991</b>	<b>0,493</b>	<b>0,578</b>
<b>2000</b>	<b>0,636</b>	<b>0,702</b>
<b>2010</b>	<b>0,756</b>	<b>0,783</b>

TABELA 3: IDH DE HORTOLÂNDIA E DO ESTADO DE SÃO PAULO.

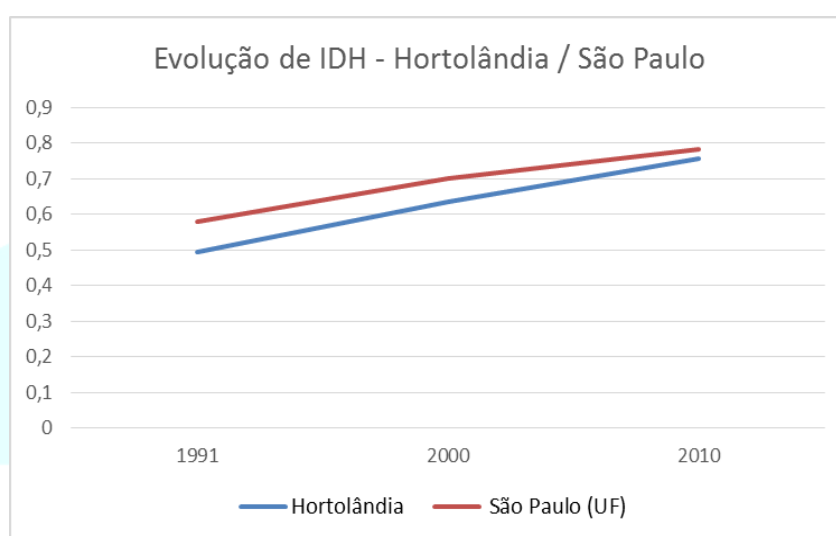
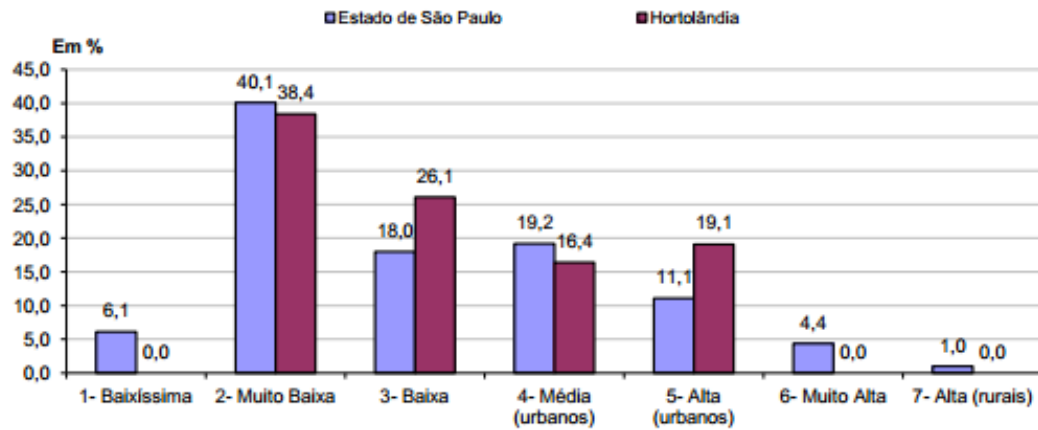


FIGURA 1: COMPARATIVO DE IDH. FONTE: ADAPTADO PNUD.

- As informações gerais de cada um dos grupos conforme a metodologia da Fundação Seade está descrita a seguir; destacando que as quantidades contidas na tabela de indicadores foram elaboradas a partir da base de dados da fundação Seade apresentada tem como referência os dados estatísticos de 2010:



Fonte: IBGE. Censo Demográfico; Fundação Seade.

FIGURA 2: IPVS.

- Indicadores que Compõem o índice Paulista de Vulnerabilidade Social – IPVS Município de Hortolândia.

Indicadores	Total	Índice Paulista de Vulnerabilidade Social						
		1 - Baixíssima	2 - Muito baixa	3 - Baixa	4 - Média (urbanos)	5 – Alta (urbanos)	6 - Muito alta (aglomerados subnormais)	7 - Alta (rurais)
População (nº abs.)	185.706	-	71.259	48.547	30.506	35.394	-	-
População (%)	100	-	38,4	26,1	16,4	19,1	-	-
Domicílios particulares	54.555	-	21.413	14.512	8.731	9.899	-	-
Domicílios particulares permanentes	54.527	-	21.393	14.505	8.730	9.899	-	-
Número médio de pessoas por domicílio	3,4	-	3,3	3,3	3,5	3,6	-	-
Renda domiciliar nominal média (em reais de agosto de 2010)	1.932	-	2.280	1.962	1.604	1.426	-	-
Renda domiciliar <i>per capita</i> (em reais de agosto de 2010)	568	-	686	587	459	399	-	-
Domicílios com renda <i>per capita</i> de até um quarto do salário mínimo (%)	3,3	-	1,7	2,4	4,7	6,9	-	-

Domicílios com renda <i>per capita</i> de até meio salário mínimo (%)	16,4	-	11	13,9	20,8	27,9	-	-
Renda média das mulheres responsáveis pelo domicílio (em reais de agosto de 2010)	647	-	851	591	543	447	-	-
Mulheres responsáveis com menos de 30 anos (%)	16,8	-	10,7	22,8	10	23,1	-	-
Responsáveis com menos de 30 anos (%)	16,2	-	12,1	20	13,7	21,5	-	-
Responsáveis pelo domicílio alfabetizados (%)	94,5	-	95,8	96,1	92,3	91,4	-	-
Idade média do responsável pelo domicílio (em anos)	44	-	46	42	45	41	-	-
Crianças com menos de 6 anos no total de residentes (%)	8,7	-	7,4	8,9	8,9	10,8	-	-

**TABELA 4: IPVS.** Fonte: IBGE. Censo Demográfico; Fundação Seade. Nota: Foram excluídos os setores censitários com menos de 50 domicílios particulares permanentes.

- Evolução da Renda e do PIB em Hortolândia

	2007	2008	2009	2010	2011
Produto e Renda - PIB (Em milhões de reais correntes)	3.900,57	4.799,49	4.855,77	6.228,38	6.701,94
Produto e Renda - PIB per Capita (Em reais correntes)	21.620,35	26.033,82	25.788,62	32.386,00	34.185,87
Produto e Renda - Participação no PIB do Estado (Em %)	0,432060	0,478506	0,45	0,499230	0,496636

**TABELA 5: FUNDAÇÃO SEADE, 2014.**

- Dados Educacionais:
  - Centros Educacionais no Município:

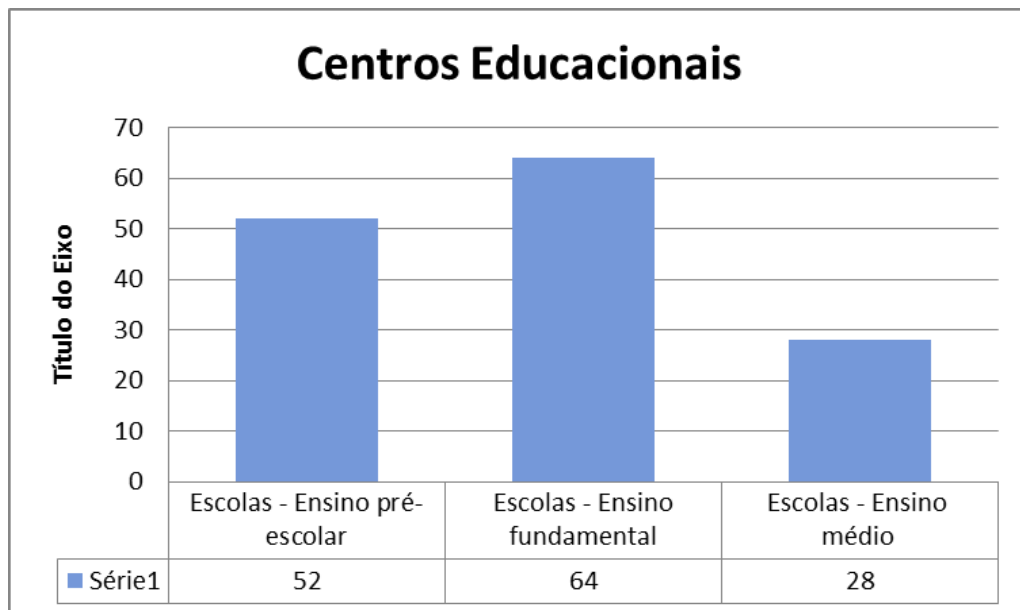


FIGURA 3: HUMANIZAR – ADAPTADO IBGE.

- Número de Docentes:

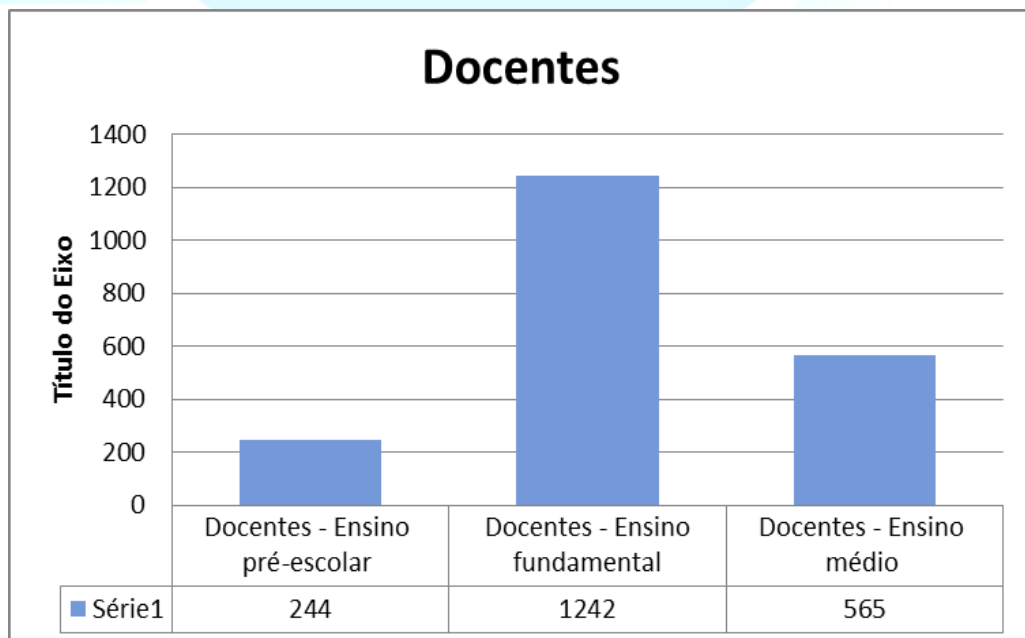


FIGURA 4: HUMANIZAR – ADAPTADO IBGE.

- Número de matrículas:

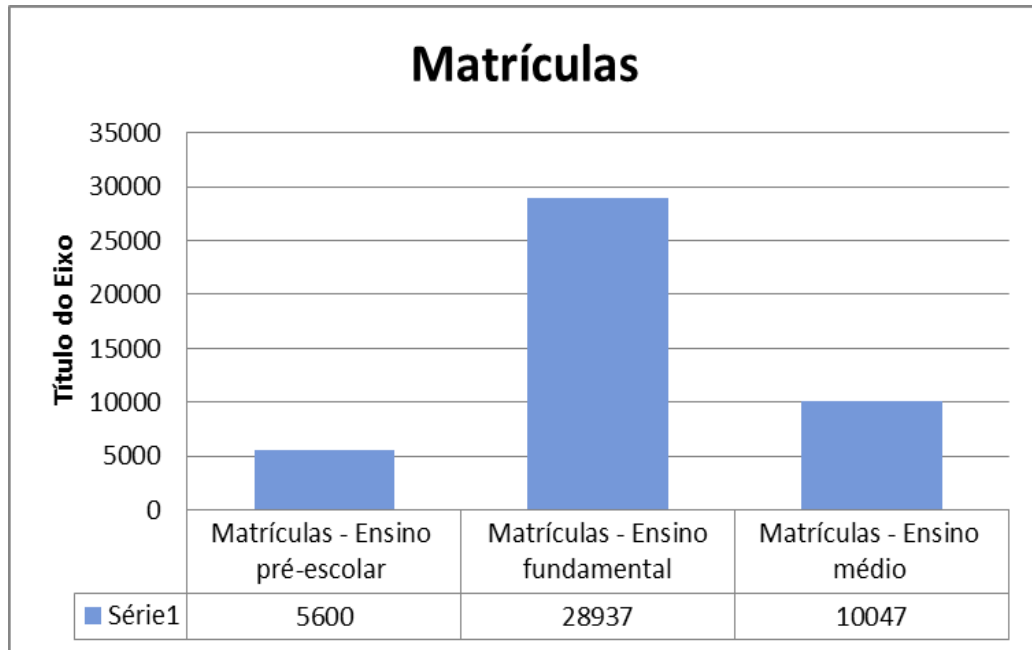
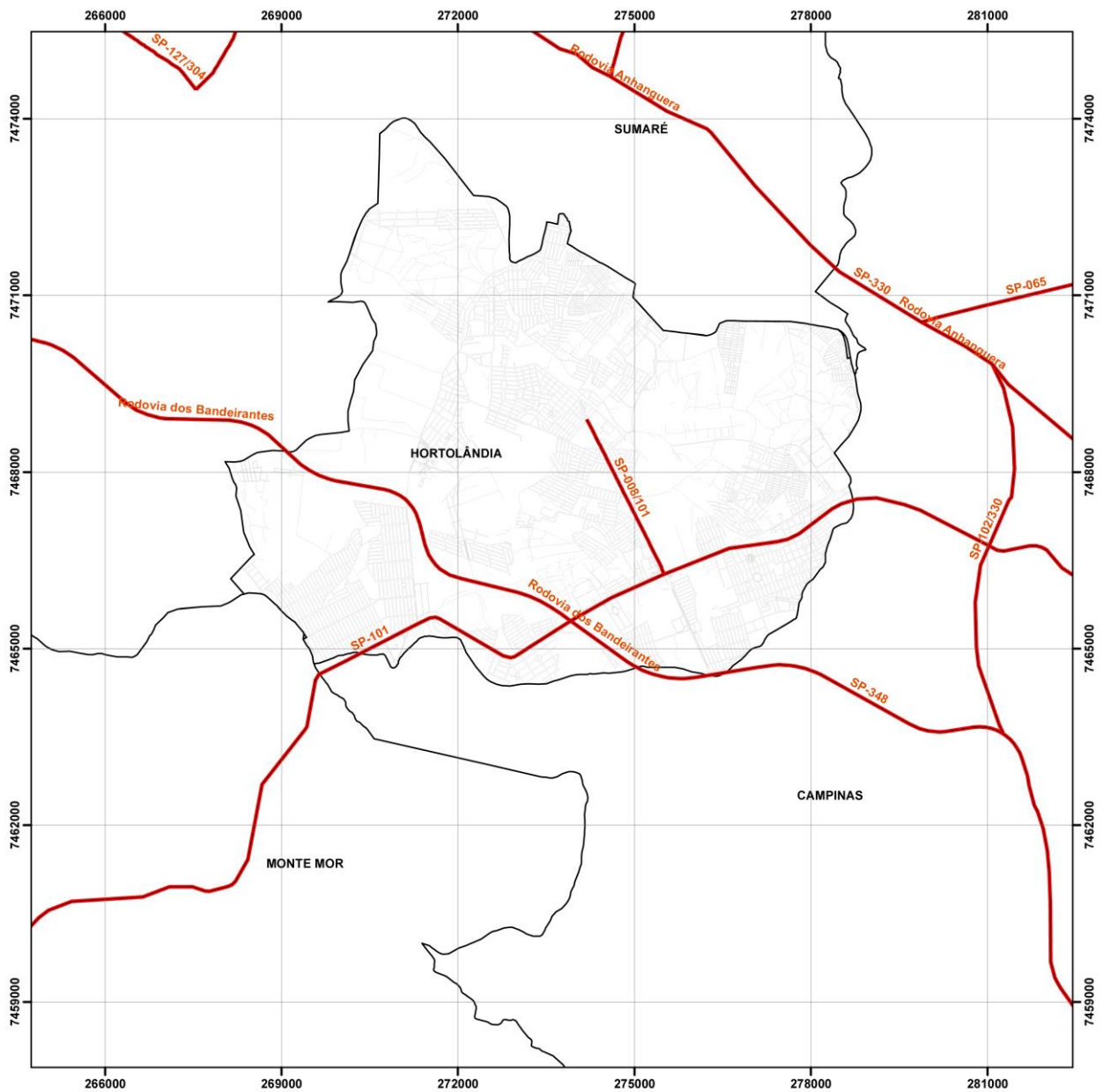


FIGURA 5: HUMANIZAR – ADAPTADO IBGE.



## Acessos Viários do Município de Hortolândia



### Legenda

-  Limite Municipal
-  Rodovias
-  Arruamento

PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR

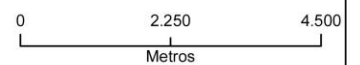
DATUM VERTICAL: IMBITUBA - S. CATARINA

DATUM HORIZONTAL: SIRGAS 2000, Fuso 23, Sul

Fonte: IBGE (2011); ANA (2015).



1:75.000



**MAPA 3: ACESSOS VIÁRIOS DO MUNICÍPIO DE HORTOLÂNDIA.**

O Município de Hortolândia que conta com uma população estimada pela Fundação SEADE de 203.717 habitantes; possui 85% das ruas asfaltadas e 100% de Energia Elétrica e Iluminação Pública em seus domicílios. A Secretaria Municipal de Meio Ambiente, por meio de empresa especializada desenvolveu o Plano Diretor Ambiental que resultou nos Mapas Topográficos, Mapa Hipsométrico, Mapa Clinográfico, Mapa Geomorfopedológico, Mapa das Nascentes, Mapa de Uso e Ocupação do Solo, Mapa de Conflitos Ambientais, Mapa de Aptidão ao Assentamento Urbano, Mapa de Zoneamento Ambiental, informações que serão integradas às ações deste PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO.

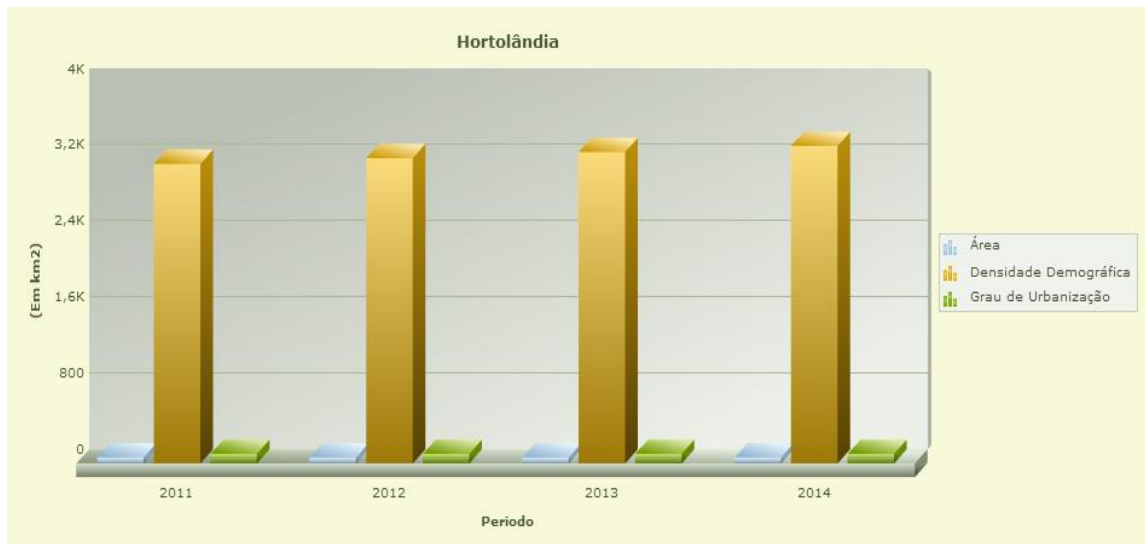
É importante considerar também que o MUNICÍPIO DE HORTOLÂNDIA faz parte do CONSÓRCIO INTERMUNICIPAL DE MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DA REGIÃO METROPOLITANA DE CAMPINAS que é composto por oito Municípios sendo: Hortolândia, Sumaré, Americana, Nova Odessa, Santa Bárbara, Elias Fausto, Capivari e Monte Mor. Em 2010 foi elaborado pelo Consórcio por meio do Laboratório Fluxus - UNICAMP, o PLANO INTEGRADO DE GERENCIAMENTO RESÍDUOS SÓLIDOS que foi adequado pela equipe técnica do Consórcio em dezembro/2012 em conformidade com a Política Nacional de Resíduos Sólidos (lei Federal 12.305/2010).

Deve ser destacado ainda nesse limiar que, por meio de empresa terceirizada, Hortolândia realiza a Coleta de Resíduos Urbanos e Domésticos em 100% do Município, gerando em média 50.796 toneladas/ano, que são destinadas para o Aterro Sanitário Licenciado pela Empresa Estre Ambiental S/A, localizado no Município de Paulínia. Os resíduos de saúde também são coletados pela mesma empresa gerando 240 toneladas/ano, destinadas para empresa licenciada no Município de Mogi Mirim. A partir da Lei Municipal 2.389/10, foi firmado Convênio com a OSCIP Instituto Nova Ágora de Cidadania, para utilização da Usina de Reciclagem de Resíduos Sólidos da Construção Civil. Em 2011 foi concluído o Estudo de Resíduos da Construção Civil e Demolições e em maio/2012 foi implantada a Usina de Reciclagem de Entulhos- URE Hortolândia , numa área de aproximadamente 40.000 m<sup>2</sup>, com capacidade de processamento para 40 toneladas/hora. Atualmente esta processando 920.196 toneladas/ano. Em janeiro de 2013 com base no Convênio firmado com o INAC foi implantado no Município 20 pontos de Coleta de Resíduos Eletrônicos, garantindo o descarte adequado por meio da parceria com a Empresa Reciclo Metais.

Além disso, é relevante afirmar que o município de Hortolândia, a partir de 21 de março de 1.997, possui Contrato de Concessão com a SABESP para abastecimento de água e coleta e destino final de esgoto sanitário por um período de trinta anos. O abastecimento de água atende 100% da população do Município, num total aproximado de 65.000 residências , de acordo com os dados informados pela SABESP a rede de Esgoto atende 72% do município.

### 3. Uso e Ocupação do Solo

A metropolização de Campinas exerceu grande influência sobre Hortolândia. Tal fato contribuiu para a emancipação do município e para uma potencialização de sua produção industrial.



**FIGURA 6: FUNDAÇÃO SEADE 2015**

O gráfico acima demonstra que o grau de urbanização se manteve praticamente inalterado e que a densidade demográfica vem crescendo ano a ano. Tal fato deve-se a característica de Hortolândia não possuir área rural, sendo que todo o seu território é constituído por perímetro urbano.

Segundo Camargo e Silva (2010) o município de Hortolândia pode ser dividido em cinco compartimentos se houver a consideração dos seguintes aspectos: história de formação; processo de parcelamento e as relações socioeconômicas com os municípios vizinhos.





FIGURA 7: DIVISÃO DO MUNICÍPIO DE HORTOLÂNDIA EM 5 COMPARTIMENTOS.

Vejamos como Camargo e Silva (2010) p.7, definem esses compartimentos.

#### *Compartimento 1*

Este compartimento possui vínculo econômico com o compartimento 5 - área central, mas tem um forte vetor de crescimento em direção às divisas do município.

Formado por loteamentos aprovados na década de 1960, cujos parcelamentos do solo foram anteriores a Lei 6766/79. A implantação ocorreu nesta localização devido à proximidade com o caminho de ligação com a cidade de Sumaré. Ainda hoje, este caminho que atualmente tem a denominação de Av. Thereza Ana Cecon Breda e tem sua continuidade na SMR-020 (Estrada Municipal de Sumaré), é uma via de ligação muito usada entre estes municípios para que a população acesse a região central de ambas as cidades. Atualmente, a população não depende de Sumaré para as necessidades diárias, mas permanece o vínculo em um fluxo de mão dupla, principalmente por motivos de trabalho.

Outras duas avenidas deste compartimento possuem fluxo constante e importante, Av. Anhanguera e Av. São Francisco de Assis. Esta última tem sua sequência, dentro do município de Sumaré, na Rua Vitória e na Estrada Municipal Valêncio Calegari, para acesso à Rodovia Anhanguera (SP-330). Este é o principal acesso de Hortolândia a esta rodovia.

Algumas avenidas neste compartimento possuem canteiro central com arborização viária, mas estas se concentram na região do loteamento Vila Real.

Os espaços públicos deste compartimento que deveriam ser livres de edificações encontram-se em duas situações: ou estão ocupados por habitações, ou não estão estruturados por meio da implantação de projetos de paisagismo.

O poder municipal manteve-se indiferente às ocupações no município por muitos anos. Entretanto, atualmente, o tratamento dado à questão habitacional é mais amplo, além da necessidade de moradias existe um gradual reconhecimento dos papéis dos espaços livres de edificação e dos espaços com interesse de preservação ambiental.

### *Compartimento 2*

Caracteriza pelo grau de desconexão com as áreas de moradia do município de Hortolândia. Os loteamentos desse compartimento caracterizam-se pela descontinuidade de desenho resultando em uma malha interrompida e de baixa acessibilidade. Possui zoneamento industrial em quase toda sua extensão, tendo já instaladas indústrias do setor ferroviário.

O Jardim Nova Europa, aprovado em 1998, possui muitas áreas institucionais sem ocupação, encontra-se neste loteamento apenas uma escola instalada. Nenhum espaço livre público está estruturado por meio da implementação de projetos. É um local distante da região central do município, possui maior facilidade de ligação com o bairro Padre Anchieta do município de Campinas, assim como os loteamentos da reurbanização: Jardim São João, Jardim Santiago, Jardim Aline, Vila Guedes, Jardim Conceição. O Jardim Anauá, aprovado em 2010, ainda está em começo de obras de infraestrutura, mas também está desconectado.

A carência de infraestrutura, a desvinculação entre os loteamentos, assim como a dependência econômica desta população com Campinas revela a necessidade de investimentos públicos no local para assegurar a estes moradores a condição de cidadãos do município de Hortolândia. É necessária a proposição de diretrizes específicas e intervenções em curto prazo, pois a falta de Espaços Livres Públicos que permitam o desenvolvimento das relações sociais não é capaz de ser suprida por nenhum outro compartimento.

### *Compartimento 3*

É caracterizado pela intensa dinâmica socioeconômica com Campinas de forma mais intensa que o compartimento 2 por esta não se limitar a apenas um bairro específico de Campinas. A Rodovia SP-101 fortificou este vínculo, pois também indústrias do município de Campinas foram instaladas ao longo desta, assim como indústrias que necessitavam da mão-de-obra qualificada de Campinas instalaram-se ao longo da mesma rodovia dentro do município de Hortolândia. Esta via de circulação sempre tornou o centro de Campinas mais acessível a este compartimento diferentemente da acessibilidade precária à região central de Sumaré- município do qual Hortolândia

era distrito – ou mesmo à região central de Hortolândia. Cabe destacar que a acessibilidade referida acima leva em conta tanto o transporte público como o individual.

Os loteamentos ao norte da rodovia SP-101 no sentido Campinas-Hortolândia possuem alguns espaços livres públicos ocupados por habitações enquanto muitos outros não estão estruturados por meio da implantação de projetos.

#### *Compartimento 4*

Seu recorte é marcado pela Rodovia dos Bandeirantes (SP-348) onde existem muitos espaços vazios de propriedade privada ao longo de suas margens. São locais de interesse para instalação de indústrias, contudo, o município aparentemente não está preparado para receber estes empreendimentos, pois o escoamento da produção seria feito por vias internas aos loteamentos lindeiros ou por via marginal a ser ainda construída, uma vez que a Rodovia dos Bandeirantes não permite acessos diretos além dos entroncamentos já estabelecidos.

Os loteamentos apresentam-se dispersos: núcleo Taquara Branca, formado pelos três loteamentos ao extremo noroeste; Jardim Amanda, no centro e Jardim Boa Vista / Jardim São Bento.

As glebas entre os núcleos, Taquara Branca e Jardim Amanda estão dentro do perímetro urbano e a 'Legislação de Uso e Ocupação do Solo' estipula como uso rural. Portanto são espaços produtivos agrícolas que logo sofreram pressão do mercado imobiliário para expansão da mancha urbana.

A principal rua de comércio e serviços neste compartimento é a Avenida Brasil, situada no Jardim Amanda. O comércio é de pequeno porte, de caráter local, por isso há deslocamento desta população para centros de compras mais abrangentes, que neste caso acaba sendo feito para Campinas por deficiência no transporte público interno ao município. Esta avenida possui canteiro central muito estreito e a arborização é rarefeita.

#### *Compartimento 5*

Caracteriza-se por ser a região central do município. Empresas como a IBM do Brasil (atualmente Condomínio Tech Town) e o Laboratório Sigma-Farma (atualmente EMS), instalaram-se nestas localidades por causa da antiga estrada Campinas-Monte Mor que neste trecho já tinha este traçado e facilitava o acesso à Rodovia Anhanguera.

Alguns espaços livres privados ainda resistem à pressão do mercado imobiliário. Existe uma grande quantidade de glebas tributada pelo INCRA, indicando uso rural, mas que está inserida no perímetro urbano. Esta gleba, de atividade agropastoril está na entrada da cidade e tem

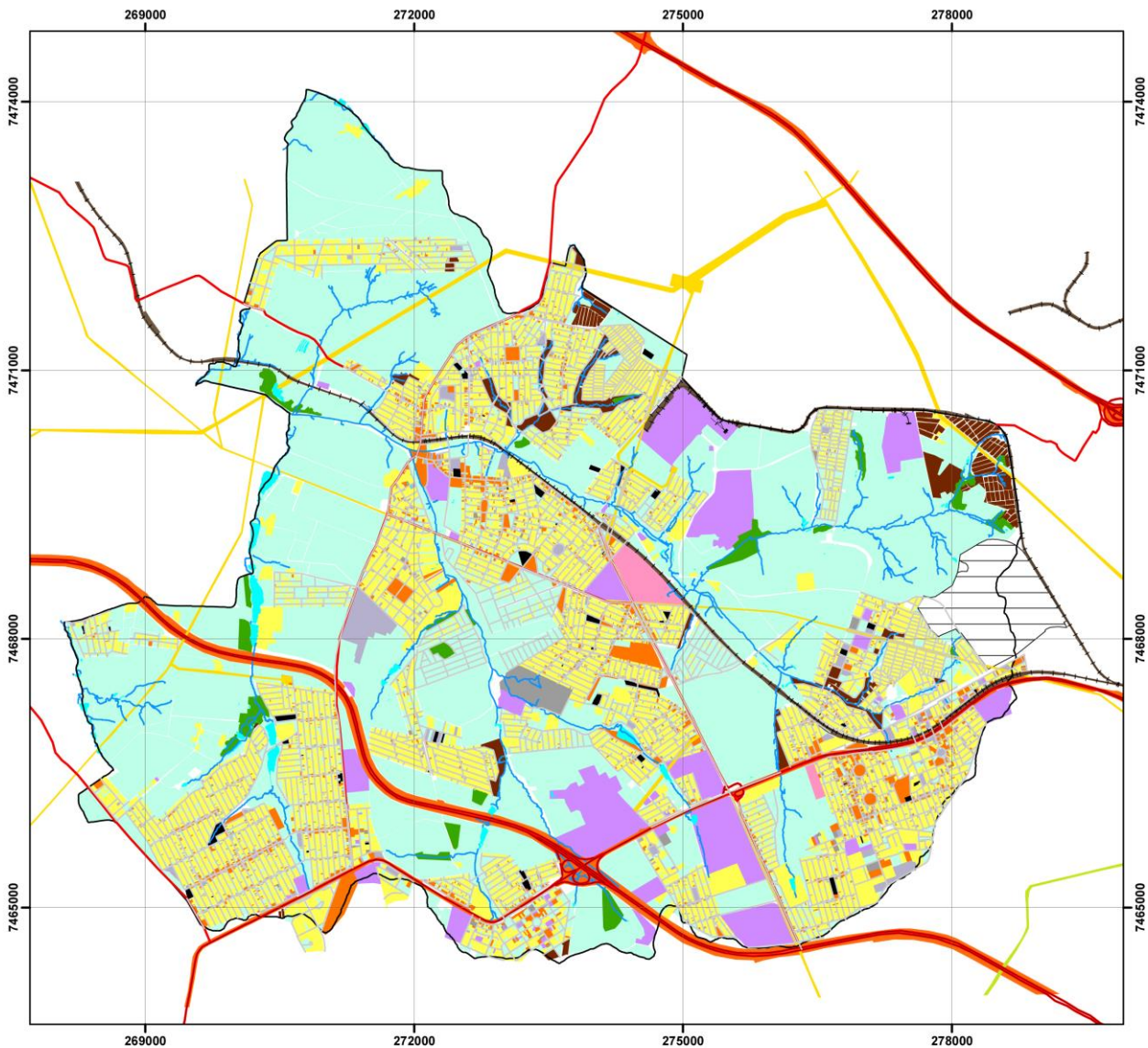
localização estratégica e alto valor financeiro, fortalecido pelo prolongamento do projeto do Corredor Metropolitano.

As grandes glebas privadas localizadas a oeste do compartimento foram parcialmente parceladas nas últimas duas décadas - 2000 e 2010. Na prática procuram-se consolidar como loteamentos fechados. Apesar da irregularidade perante a legislação federal a prática local determina que quando criados os “loteamentos fechados”, os sistemas de lazer ficam internos aos muros e os espaços institucionais são instalados fora do perímetro de fechamento. “A gestão dos espaços livres públicos destes loteamentos passa para as associações, recebendo então a concessão para uso da forma que desejarem e restringindo o público que frequentaria estes locais.” Camargo e Silva (2010).

A análise espaço temporal, dos referidos autores, mostra uma cidade constituída por várias dinâmicas que estão relacionadas com a dinâmica socioeconômica da região metropolitana de Campinas.



### Mapa de Uso e Ocupação



**Legenda**

- Limite Municipal
- Rodovias
- Vias Estruturais Metropolitanas
- Arruamento
- Ferrovia
- Lagos Lagoas Represas
- Hidrografia

**Uso e Ocupação**

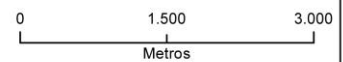
- Espaço Aberto Lote Vago ou Subutilizado
- Assentamento Precário
- Residencial
- Comercial e Serviços
- Misto Residência Comercio e Serviços
- Misto Residência Industria Comercio e Serviços
- Industrial
- Indústria Comércio e Serviços
- Instituição Religiosa
- Unidade Escolar
- Complexo Penitenciário
- Faixa de Rodovia
- Faixa de Alta Tensão
- Faixa de Dutovia
- Faixa de Ferrovia
- Remanescentes Florestais Vegetação Abórea Significativa

PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR  
DATUM VERTICAL: IMBITUBA - S. CATARINA  
DATUM HORIZONTAL: SIRGAS 2000

Fonte: Dados fornecidos pela Prefeitura Municipal de Hortolândia.



1:50.000



**MAPA 4: - MAPA DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO**

Com relação às áreas não servidas por rede de água, esgotamento sanitário e coleta regular de resíduos:

- A empresa de coleta de resíduos domiciliares –MB Engenharia informa que atualmente – 2015 - 100% do município de Hortolândia é atendida pela coleta regular.

<b>Habitação e Infraestrutura Urbana</b>	<b>Ano</b>	<b>Reg. Gov.</b>	<b>Estado</b>
<b>Coleta de Lixo - Nível de Atendimento - Censo</b>			
Demográfico (Em %)	2010	99,75	99,66
<b>Abastecimento de Água - Nível de atendimento -</b>			
Censo Demográfico (Em %)	2010	98,13	97,91
<b>Esgoto Sanitário - Nível de atendimento - Censo</b>			
Demográfico (Em %)	2010	87,75	89,75

TABELA 6: SERVIÇO DE SANEAMENTO. FONTE: SEADE, 2010.

#### 4. Bases Cartográficas

A formação de um banco de dados cartográficos de Hortolândia foi subsidiada pela Prefeitura Municipal que cedeu grande parte dos *shapes* que constituem a base cartográfica.

Utilizamos o software livre Spring, desenvolvido pelo INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais), para organizar e produzir dados georreferenciados do município.

O banco de dados cartográficos é constituído pelos produtos cartográficos elaborados como subsídio ao plano diretor ambiental.

Nesta etapa produzimos e ajustamos bases cartográficas para subsidiar o prognóstico e os próximos produtos do plano de saneamento.

#### 5. Dados físicos e Ambientais.

##### 5.1 Formação Pedológica

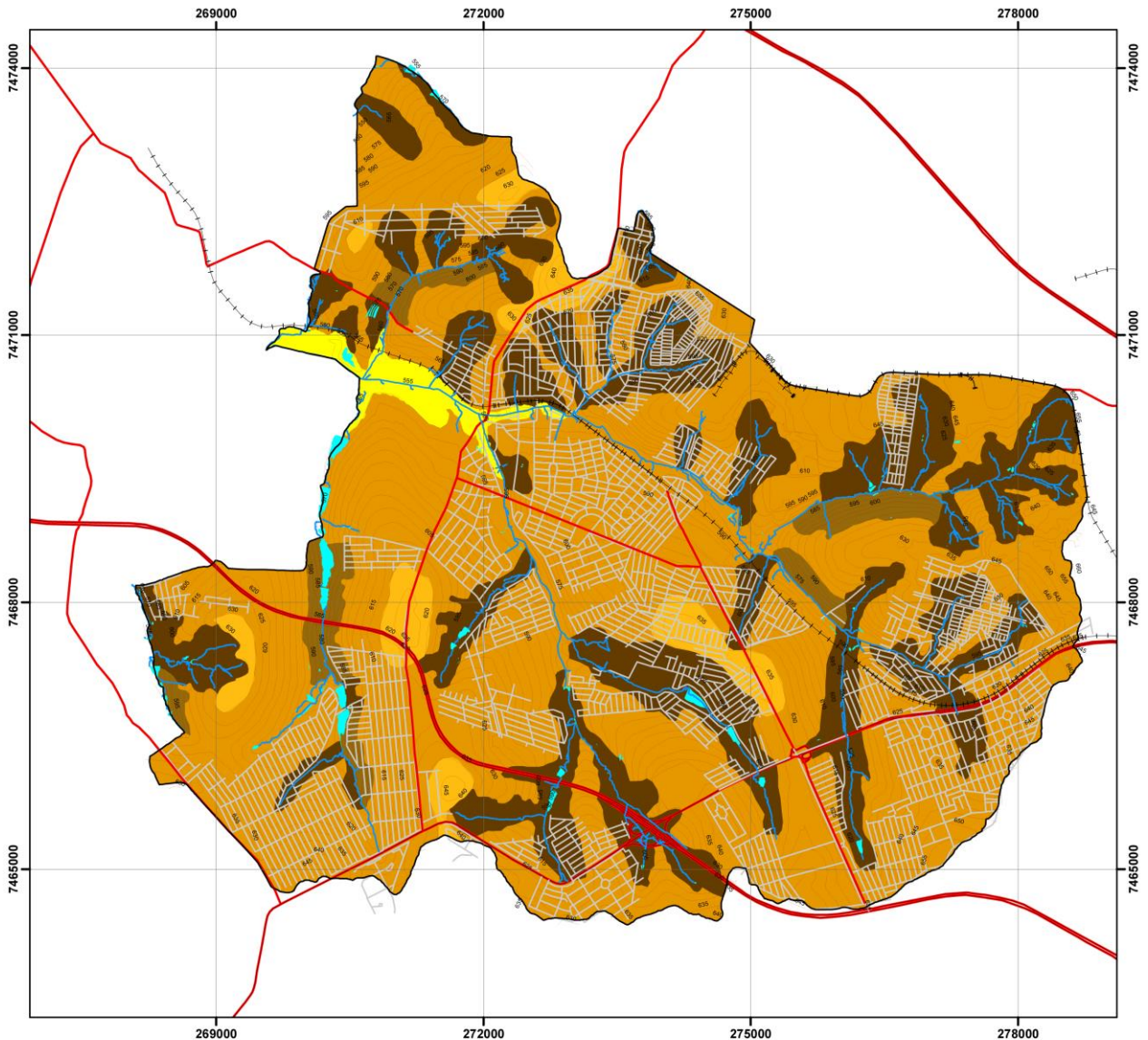
Segundo Christofletti (1972), o município de Hortolândia está situado na depressão Periférica Paulista, formada predominantemente por terrenos sedimentares (eras paleozóica e mesozóica), sendo que seu relevo se apresenta pouco movimentado, colinoso, de vertentes suaves, altitude variando entre 550 e 700 metros e declives que não fazem angulo superiores a 10° (Christofletti 1971, p.25).

Alternam-se, portanto, formas colinosas com vertentes de fraca declividade sobre rochas do carbonífero, e planícies fluviais, caracterizadas por terrenos baixos e planos – várzeas - que recebem os leitos dos corpos d'água, que correm através das rochas sedimentares.

Três vales maiores determinam a morfologia geral do município: os vales do Ribeirão Jacuba, que se desenvolve e percorre o município no sentido sudeste-noroeste; Córrego Santa Clara e Córrego Terra Preta orientados no sentido sul-norte. Os outros vales, menores, articulam-se ao ribeirão Jacuba: a sudoeste o vale do Córrego Gazeta; a oeste o Córrego Hortolândia e suas nascentes, localizados nas imediações dos bairros Jardim Nova Hortolândia/ Jardim São Jorge/Vila Real; e a norte, o conjunto de pequenas drenagens, ocupadas pelos bairros Jardim Nossa Senhora Auxiliadora e Recanto Morada do Sol etc.; e as drenagens ao sul do Parque Orestes Ongaro.



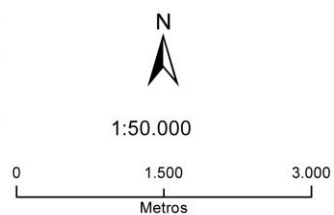
### Mapa Geomorfopedológico



**Legenda**

- Limite Municipal
- Rodovias
- Vias Estruturais Metropolitanas
- Arruamento
- Ferrovia
- Curva de Nivel
- Lagos Lagoas Represas
- Hidrografia

Morfoestrutura	Morfoescultura	Modelado	Morfologia e Morfometria		Tipos de Vertente	Solos
			Altimetria	Índice de Dessecção		
Bacia Sedimentar do Paraná	Depressão Periférica - Depressão do Médio Tietê	Colinas	560-660m	Dc12, Dc22, Dc23 (Formas denudacionais convexas)	Acima de 6%	Vertentes Côncavas Argissolos, Níssolos, Cambissolos
					6-12%	Vertentes Retilíneas Argissolos, Níssolos, Cambissolos
					2-6%	Vertentes Convexas Latossolos, Argissolos
					0-6%	Topos Convexos Latossolos
	Colinas Amplas	560-650m	Dc22, Dc32 (Formas denudacionais convexas)	Acima de 6%	Vertentes Côncavas Argissolos, Níssolos, Cambissolos	
				6-12%	Vertentes Retilíneas Argissolos, Níssolos, Cambissolos	
2-6%				Vertentes Convexas Latossolos, Argissolos		
				0-6%	Topos Convexos Latossolos	
	Planície do Córrego Jacuba ou Hortolândia	550-560m	Apf (Agradação de planície fluvial)	0 - 2%	Planície Fluvial Gleissolos	

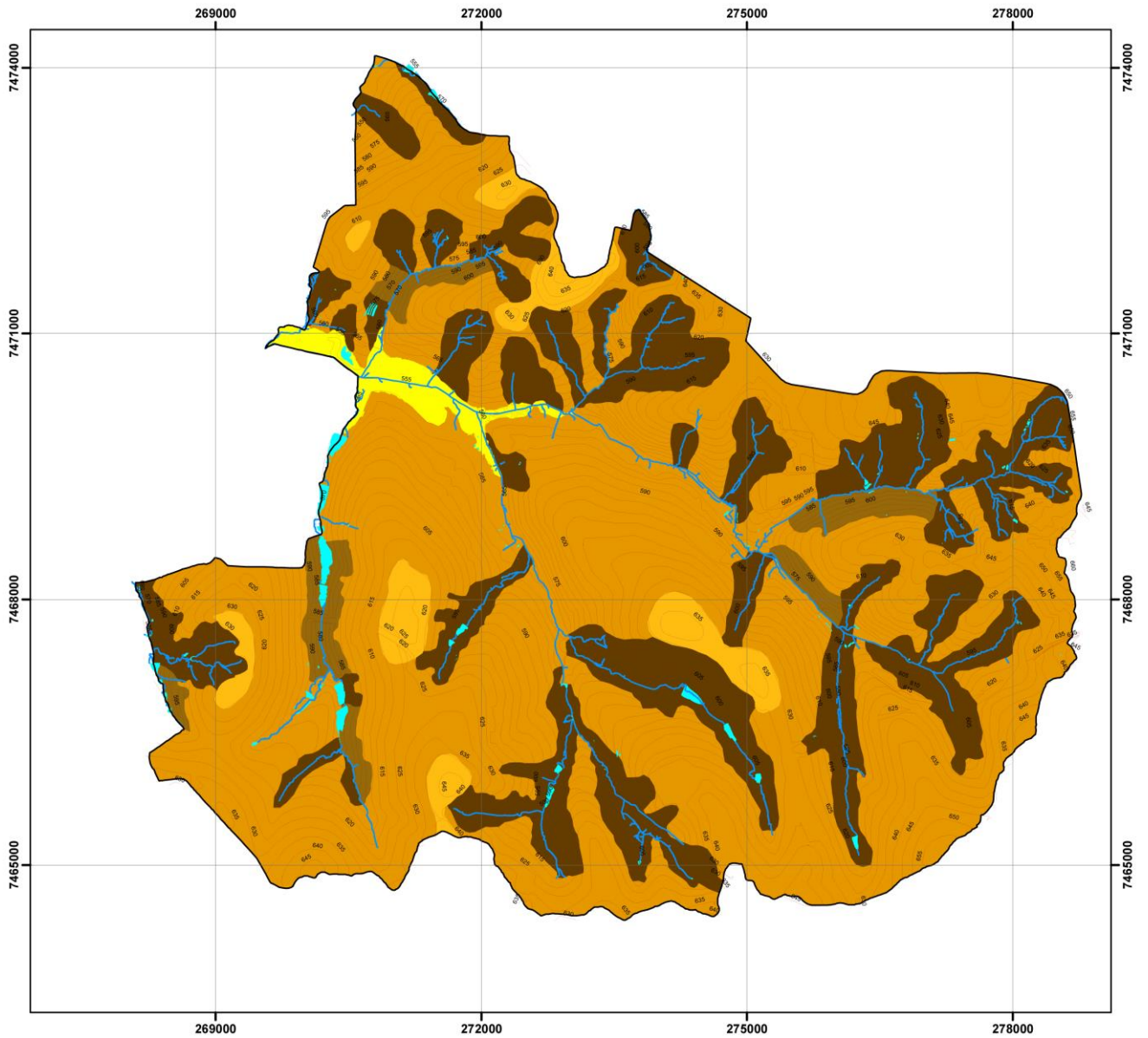


PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR  
DATUM VERTICAL: IMBITUBA - S. CATARINA  
DATUM HORIZONTAL: SIRGAS 2000, Fuso 23, Sul.  
Fonte: Dados fornecidos pela Prefeitura Municipal de Hortolândia.

MAPA 5: MAPA MORFOGEOPEDOLÓGICO - PLANO DIRETOR AMBIENTAL DE HORTOLÂNDIA.



## Mapa Geomorfopedológico



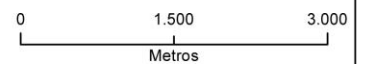
### Legenda

- Limite Municipal
- Rodovias
- Vias Estruturais Metropolitanas
- Arruamento
- Ferrovia
- Curva de Nivel
- Lagos Lagoas Represas
- Hidrografia

Morfoestrutura	Morfoescultura	Modelado	Morfologia e Morfometria			Tipos de Vertente	Solos	
			Altimetria	Índice de Dissecção	Declividades Predominantes(%)			
Bacia Sedimentar do Paraná	Depressão Periférica - Depressão do Médio Tietê	Colinas	560-660m	Dc12, Dc22, Dc23 (Formas denudacionais convexas)	Acima de 6%	Vertentes Côncavas	Argissolos, Nitosolos, Cambissolos	
					6-12%	Vertentes Reclinares	Argissolos, Nitosolos, Cambissolos	
					2-6%	Vertentes Convexas	Latossolos, Argissolos	
						0-6%	Topos Convexos	Latossolos
	Colinas Amplas	560-650m	Dc22, Dc32 (Formas denudacionais convexas)	Acima de 6%	Vertentes Côncavas	Argissolos, Nitosolos, Cambissolos		
				6-12%	Vertentes Reclinares	Argissolos, Nitosolos, Cambissolos		
				2-6%	Vertentes Convexas	Latossolos, Argissolos		
						0-6%	Topos Convexos	Latossolos
	Planície do Córrego Jacuba ou Hortolândia	550-560m	Apf (Agradação de planície fluvial)	0 - 2%	Planície Fluvial	Gleissolos		



1:50.000



PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR

DATUM VERTICAL: IMBITUBA - S. CATARINA

DATUM HORIZONTAL: SIRGAS 2000, Fuso 23, Sul.

Fonte: Dados fornecidos pela Prefeitura Municipal de Hortolândia.

## 5.2 Formação Edafológica

Os solos são produtos do intemperismo sobre um material litológico ao longo de um determinado espaço de tempo, cuja formação tem como fator essencial o processo de interação entre variáveis como a geomorfologia, a geologia, o clima e o bioma. É algo dinâmico, cuja formação foi iniciada a partir da desagregação mecânica e da decomposição química de uma rocha.

A sua importância foi destacada por diversos autores que atuam na Pedologia, como Lepsch (2003), que evidencia a relevância dos solos afirmando que grande parte dos alimentos necessários à manutenção humana provem dos campos de cultivos e pastagens desenvolvidos sobre eles.

A elaboração do presente estudo tomou como base o Mapa Pedológico da Bacia Hidrográfica dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiá (CBH – PCJ, 1999), base do Plano Diretor Ambiental. Dessa forma, foram evidenciados os solos que formam a malha edáfica do Município de Hortolândia, quais sejam: Latossolos Vermelho-Amarelos, Argissolos Vermelho-Amarelos, Gleissolos, Nitossolos e Cambissolos.

### 5.2.1 Latossolos Vermelho-Amarelo

Trata-se de solos minerais, não hidromórficos, geralmente profundos e bem drenados, de caráter ácido a muito ácido, caracterizados pela ocorrência de horizonte B latossólico de cores vermelhas a vermelho amarelada. No perfil destes solos, a transição entre os seus horizontes é pouco marcante, podendo apresentar, por vezes, aparente concentração de argila no horizonte B.

Não apresentam atração magnética, com teores de óxido de ferro geralmente variando entre 7 e 11%, principalmente quando a textura é argilosa ou muito argilosa.

As suas características físicas são consideradas muito favoráveis ao aproveitamento agrícola, já que são bem drenados internamente, têm boa aeração e seus aspectos físicos não impedem a mecanização e a penetração de raízes. Todavia, as suas condições químicas não seguem as vantagens físicas, já que apresentam acidez elevada e baixa fertilidade natural. Em solos de textura média, essas condições são ainda mais agravantes.



FIGURA 8: LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO.

### 5.2.2 Argissolos

Os Argissolos Vermelho-Amarelos, que anteriormente eram denominados Podzólicos Vermelho-Amarelos, são solos minerais areno-argilosos, não hidromórficos, textura arenosa a média, com horizonte B textural.

A cor predominante é vermelho-amarelada, com nítida transição entre seus horizontes no que diz respeito não somente a cor, mas também a textura e estrutura. São solos moderadamente drenados, frequentemente com teores de alumínio e óxido de ferro elevados e relativamente férteis, ocorrendo em perfis tanto rasos como profundos.

Em linhas gerais, são solos que apresentam suscetibilidade aos processos erosivos, sobretudo quando algumas condições - como grande diferenciação de textura entre os horizontes A e B, presença de cascalhos e relevo com vertentes declivosas – estão associadas a sua ocorrência.



FIGURA 8: ARGISSOLO.

### 5.2.3 Gleissolos

Os gleissolos têm como característica certa variação na constituição de seus horizontes. Geralmente são constituídos por material mineral, sendo evidenciado o horizonte glei subsequente ao horizonte A. Todavia, também podem ser caracterizados por horizonte hístico com espessura inferior a 40 cm ou ainda com horizonte glei evidenciado antes de 50 cm do solo. Não apresentam horizonte B acima do horizonte glei.

As principais limitações dos gleissolos estão relacionadas à presença de lençol freático a poucos centímetros de profundidade. A troca de gases com a atmosfera é prejudicada pela aeração inadequada, característica deste tipo de solo, o que provoca o rápido consumo de oxigênio do solo pelos micro-organismos e plantas e o que impede o crescimento de raízes.

No que tange ao uso destes solos para fins agrícolas, grande parte dos gleis solos são de caráter ácido. Esta característica demanda o uso de corretivos e fertilizantes para serem utilizados para este fim.



FIGURA 9: GLEISSOLO.

#### 5.2.4 Nitossolos

Os nitossolos são oriundos da ação intempérica sobre as rochas basálticas da Formação Serra Geral, com alto teor de argilas. Sua coloração é homogênea ao longo do seu perfil, com presença de matéria orgânica no horizonte A, baixo gradiente textural e horizonte B prismático ou em blocos. A coloração avermelhada destes solos é função dos altos teores de óxido de ferro.

Este solo apresenta como uma de suas principais limitações a maior suscetibilidade aos processos erosivos se comparado ao Latossolo Vermelho com textura argilosa (este último apresenta características parecidas com as do primeiro, daí a comparação).

Estes solos estão frequentemente associados às áreas de topografia mais movimentadas, o que pode limitar o uso deste para culturas anuais. Todavia, são geralmente solos propícios para o uso agrícola, dada a sua fertilidade natural.



FIGURA 10: NITOSSOLO.

### 5.2.5 Cambissolos

Os cambissolos são solos constituídos por material mineral, não hidromórficos, pouco desenvolvidos e com horizonte B incipiente. Tem sequência de horizontes A ou hístico, Bi, C com ou sem R.

As características destes solos variam muito de local para local, devido à heterogeneidade do material de origem, as formas do relevo e as condições climáticas, podendo apresentarem-se fortemente até pouco drenados, com profundidades muito variáveis. Apresentam coloração acinzentada no horizonte A e avermelhada ou amarelada no horizonte B.

Dependendo da composição da rocha de origem, podem apresentar uma proporção significativa de grãos na fração areia grossa. Geralmente são solos com baixa disponibilidade de nutrientes.



FIGURA 11: CAMBISSOLO.

### 5.3 Temperatura e Pluviosidade

Hortolândia é um município considerado de Classificação Climática de Koeppen Cwa, as variáveis de temperatura e pluviosidade encontram-se na tabela a seguir:

Mês	Temperatura do ar (°C)			Chuva (mm)
	Mínima média	Máxima média	Média	
-				-
Jan	18,7	30	24,3	279,6
Fev	18,9	30,1	24,5	190,9
Mar	18,1	29,7	23,9	161,6
Abr	15,4	27,9	21,7	59,3
Mai	12,7	25,9	19,3	69,5
Jun	11,2	24,7	18	37,4
Jul	10,7	25	17,8	33,2
Ago	12	27	19,5	21
Set	14	28	21	79,2
Out	15,7	28,6	22,1	114,2
Nov	16,6	29,2	22,9	144,3
Dez	18	29,2	23,6	194,7
<b>Ano</b>	<b>15,2</b>	<b>27,9</b>	<b>21,6</b>	<b>1384,9</b>
<b>Min.</b>	<b>10,7</b>	<b>24,7</b>	<b>17,8</b>	<b>21</b>
<b>Máx.</b>	<b>18,9</b>	<b>30,1</b>	<b>24,5</b>	<b>279,6</b>

TABELA 7: TEMPERATURA E PLUVIOSIDADE. FONTE: CEPAGRI S/D.

## 6. Princípios

A Política Pública de Saneamento Básico deve estabelecer os princípios que orientem a consecução de seus objetivos e programas e a definição dos instrumentos da gestão, conforme as peculiaridades locais e a observância dos princípios da Constituição Federal - CF, da Lei Nacional de Saneamento Básico, do Estatuto das Cidades e de políticas correlatas.

### 6.1 Princípios Constitucionais

De acordo com a Constituição Federal do Brasil de 1988 devem ser observados os seguintes princípios em relação ao Saneamento Básico:

- a) Direito à saúde, mediante políticas de redução do risco de doença e outros agravos e de acesso universal e igualitário aos serviços (arts. 6º e 196), bem como a competência do Sistema Único de Saúde para participar da formulação da política e execução das ações de saneamento básico (inciso IV, do art.200);
- b) Direito ao ambiente equilibrado, de uso comum e essencial à qualidade de vida;
- c) Direito à educação ambiental em todos os níveis de ensino, visando à preservação do meio ambiente (art. 225).

### 6.2 Princípios da Política Urbana

Baseado na Lei 10.257/2001 – Estatuto das Cidades devem ser observado os seguintes princípios em relação ao Saneamento Básico:

- a) Direito a cidades sustentáveis, ao saneamento ambiental, [...] para as atuais e futuras gerações (inciso I, art. 2º);
- b) Direito da sociedade à participação na gestão municipal [...] na formulação, execução e avaliação dos planos de desenvolvimento urbano (inciso II, art.2º);
- c) Garantia das funções sociais da cidade; do controle do uso do solo; e do direito à expansão urbana compatível com a sustentabilidade ambiental, social e econômica e a justa distribuição dos benefícios e ônus da urbanização (art. 2º);
- d) Garantia à moradia digna como direito e vetor da inclusão social.

### 6.3 Princípios da Lei Nacional de Saneamento Básico

Considerando-se a Lei 11.445/07 (Art. 2º) os serviços públicos de saneamento básico serão prestados com base nos seguintes princípios fundamentais:

- a) Universalização do acesso;

- b) Integralidade, compreendida como o conjunto de todas as atividades e componentes de cada um dos diversos serviços de saneamento básico, propiciando à população o acesso na conformidade de suas necessidades maximizando a eficácia das ações e resultados;
- c) Abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos realizados de forma adequada à saúde pública e à proteção do meio ambiente;
- d) Disponibilidade, em todas as áreas urbanas, de serviços de drenagem e de manejo das águas pluviais adequados à saúde pública e à segurança da vida e do patrimônio público e privado;
- e) Adoção de métodos, técnicas e processos que considerem as peculiaridades locais e regionais;
- f) Articulação com as políticas de desenvolvimento urbano e regional, de habitação, de combate à pobreza e de sua erradicação, de proteção ambiental, de promoção da saúde e outras de relevante interesse social voltada para a melhoria da qualidade de vida, para as quais o saneamento básico seja fator determinante;
- g) Eficiência e sustentabilidade econômica;
- h) Utilização de tecnologias apropriadas, considerando a capacidade de pagamento dos usuários e a adoção de soluções graduais e progressivas;
- i) Transparência das ações, baseada em sistemas de informações e processos decisórios institucionalizados;
- j) Controle social;
- k) Segurança, qualidade e regularidade;
- l) Integração das infraestruturas e serviços com a gestão eficiente dos recursos hídricos.

Pode-se destacar ainda:

“Art. 9. São responsabilidades dos titulares dos serviços:

- a) Elaborar os planos de saneamento básico, nos termos desta Lei;
- b) Prestar diretamente ou autorizar a delegação dos serviços e definir o ente responsável pela sua regulação e fiscalização, bem como os procedimentos de sua atuação;
- c) Adotar parâmetros para a garantia do atendimento essencial à saúde pública, inclusive quanto ao volume mínimo “per capita” de água para abastecimento público observado as normas nacionais relativas à potabilidade da água;
- d) Fixar os direitos e os deveres dos usuários;

- e) Estabelecer mecanismos de controle social, nos termos do inciso IV docaput do art. 3º desta Lei;
- f) Estabelecer sistema de informações sobre os serviços, articulado com o SNIS;
- g) Intervir e retomar a operação dos serviços delegados, por indicação da entidade reguladora, nos casos e condições previstos em lei e nos documentos contratuais.”

Em relação aos planos de saneamento, o artigo Art. 19 da Lei nº 11.445/2007:

“§ 1º Os planos de saneamento básico serão editados pelos titulares, podendo ser elaborados com base em estudos fornecidos pelos prestadores de cada serviço.

O plano, que poderá ser específico para cada serviço, abrangerá no mínimo:

- a) Diagnóstico da Situação de seus impactos nas condições de vida, utilizando sistema de indicadores sanitários, epidemiológicos, ambientais e socioeconômicos e apontando as causas das deficiências detectadas;
- b) Objetivos e metas de curto, médio e longo prazo para a universalização, admitidas soluções graduais e progressivas, observando a compatibilidade com os demais planos setoriais;
- c) Programas, projetos e ações necessárias para atingir os objetivos e as metas, de modo compatível com os respectivos planos plurianuais e com outros planos governamentais correlatos, identificando possíveis fontes de financiamento; ações para emergências e contingências;
- d) Mecanismos e procedimentos para a avaliação sistemática da eficiência e eficácia das ações programadas § 4º Os planos de saneamento básico serão revistos periodicamente, em prazo não superior a 4 (quatro) anos, anteriormente à elaboração do Plano Plurianual.”

O Decreto nº 7.217/2010, artigo 26, parágrafo 4º, exige a existência do Plano Municipal de Saneamento Básico, elaborado pelo titular dos serviços ou por delegação deste, segundo os preceitos estabelecidos na Lei nº 11.445/2007, como condição indispensável de acesso, a partir de 2014, aos recursos orçamentários da União ou recursos de financiamentos geridos ou administrados por órgão ou entidade da administração pública federal, quando destinados a serviços de saneamento básico.

#### **6.4 Princípios da Lei Estadual de Saneamento**

Artigo 4º - A Política Estadual de Saneamento orienta-se pelos seguintes princípios:

- I - O ambiente salubre, indispensável à segurança sanitária e à melhoria da qualidade de vida, é direito de todos, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de assegurá-lo;
- II - Do primado da prevenção de doenças sobre o seu tratamento;



III - As obras e as instalações públicas de infraestrutura sanitária constituem patrimônio de alto valor econômico e social e como tal devem ser consideradas nas ações de planejamento, construção, operação, manutenção e administração, de modo a assegurar a máxima produtividade na sua utilização;

IV - Para que os benefícios do saneamento possam ser efetivos e alcançar a totalidade da população, é essencial a atuação articulada, integrada e cooperativa dos órgãos públicos municipais, estaduais e federais, relacionados com saneamento, recursos hídricos, meio ambiente, saúde pública, habitação, desenvolvimento urbano, planejamento e finanças;

V - A prestação dos serviços públicos de saneamento será orientada pela busca permanente da máxima produtividade e melhoria da qualidade.

## **6.5 Princípios das Políticas Correlatas ao Saneamento**

As demais políticas públicas correlatas ao saneamento serão observadas quanto ao atendimento de questões sociais, sanitárias, ambientais e de desenvolvimento territorial urbano e rural, assim como os programas, projetos e ações correlatos que visem à qualificação e universalização do saneamento básico.

### *6.5.1 Política de Saúde*

De acordo com a Lei 8.080/1990 - Lei Orgânica da Saúde devem ser observados os seguintes princípios em relação ao Saneamento Básico:

- a) Direito universal à saúde com equidade e atendimento integral, promoção da saúde pública e a salubridade ambiental como um direito social e coletivo;
- b) Saneamento Básico como fator determinante e condicionante da saúde (art.3º);
- c) Articulação das políticas e programas da Saúde com o saneamento e o meio ambiente (inciso II, art. 13);

### *6.5.2 Política Nacional de Recursos Hídricos*

Baseado na Lei 9.433/1997 - Política Nacional de Recursos Hídricos devem ser observados os seguintes princípios em relação ao Saneamento Básico:

- a) Água como um bem de domínio público (inciso I, art. 1º), como um recurso natural limitado, dotado de valor econômico (inciso II, art. 1º), devendo ser assegurada à atual e às futuras gerações (inciso I, art. 2º), promoção da conservação da água como valor socioambiental relevante;
- b) Direito ao uso prioritário dos recursos hídricos para o consumo humano e a dessedentação de animais em situações de escassez (inciso III, art. 1º);

- c) Gestão dos recursos hídricos de forma a garantir o uso múltiplo das águas (inciso IV, art. 1º) e articulação dos planos de recursos hídricos com o planejamento dos setores usuários (inciso IV, art. 3º);
- d) Adequação à gestão de recursos hídricos e à diversidade ambiental, demográfica, econômica, social, cultural e regional (inciso II, art. 3º).

### *6.5.3 Política Nacional de Habitação*

Baseado na Política Nacional de Habitação devem ser observado os seguintes princípios em relação ao Saneamento Básico (BRASIL, 2004):

- a) Direito à moradia, enquanto um direito humano, individual e coletivo, previsto na Declaração Universal dos Direitos Humanos e na Constituição Brasileira de 1988;
- b) Moradia digna como direito e vetor de inclusão social garantindo padrão mínimo de habitabilidade, infraestrutura, saneamento ambiental, mobilidade, transporte coletivo, equipamentos, serviços urbanos e sociais;
- c) Articulação das ações de habitação à política urbana de modo integrado com as demais políticas sociais e ambientais.

Na consecução dessa política deverá ser considerado o estabelecido no Plano Nacional de Habitação sobre a integração de ações de habitação, saneamento ambiental, inclusão social, jurídicas e de registros imobiliários. Também o Sistema Nacional de Habitação de Interesse Social – SNHIS, Lei Federal nº 11.124 de 16 de junho de 2005 e no Fundo Nacional de Habitação de Interesse Social – FNHIS, Lei Federal nº 11.124 de 2006, para programas de Urbanização de Assentamentos Subnormais e de Habitação de Interesse Social, e na implantação de saneamento básico, infraestrutura e equipamentos urbanos complementares.

## **7. Equipes de Trabalho**

### **7.1 Comitê de Coordenação para Elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico**

O Poder Público Municipal nomeou membros da administração, do Legislativo, da Sociedade Civil e da SABESP para integrar o Grupo de Acompanhamento e Avaliação do PMSB durante o processo de sua elaboração.

O Grupo de Acompanhamento e Avaliação do PMSB é a instância deliberativa, formalmente institucionalizada, responsável pela coordenação, condução acompanhamento e avaliação da elaboração do Plano, constituída por representantes, com função dirigente, das instituições públicas e civis relacionadas ao saneamento básico, bem como por representantes da Sociedade Civil e do Poder Legislativo.

### *7.1.1 Membros do Grupo de Acompanhamento e Avaliação do PMSB.*

#### *I. Representantes do Poder Executivo/Poder Legislativo/SABESP:*

- a) Representante da Secretaria Municipal de Meio Ambiente;
- b) Representante da Secretaria Municipal de Meio Ambiente;
- c) Representante da Secretaria Municipal de Meio Ambiente;
- d) Representante da Secretaria Municipal de Habitação;
- e) Representante da Secretaria Municipal de Planejamento Urbano;
- f) Representante da Secretaria Municipal de Serviços Urbanos;
- g) Representante da Secretaria Municipal de Obras;
- h) Representante da Secretaria Municipal de Governo;
- i) Representante da Secretaria Municipal de Saúde;
- j) Representante da Secretaria Municipal de Educação;
- k) Representante do Poder Legislativo;
- l) Representante da SABESP;

#### *II. Representantes da sociedade civil:*

- a) Representante do Conselho Municipal de Meio Ambiente;
- b) Representante da Região do Jardim Amanada;
- c) Representante da Região do Jardim Rosolem;
- d) Representante da Região do Jardim Nova Hortolândia;
- e) Representante da Região Central
- f) Entidade Núcleo de Crianças Vinde a Mim
- g) Entidade Casa da Criança Feliz

### *7.1.2 Grupo de Trabalho da Consultoria*

A HUMANIZAR CONSULTORIA SOCIOAMBIENTAL, contratada pela Prefeitura Municipal de Hortolândia, mobilizou equipe formada por técnicos especialistas e técnicos de apoio responsáveis pela elaboração do PMSB, apresentada a seguir.

a) Responsável Técnico da Humanizar:

- Nome: Vicente Lourenço Gonçalves

Formação: Engenharia Civil / Tecnologia em Edificações .

*Titulação/Experiência:* Pós Graduação Lato Sensu em Perícias de Engenharia e Avaliações pela Fundação Armando Álvares Penteado – FAAP. Pós Graduação Lato Sensu em Educação Matemática pela Faculdade Oswaldo Cruz. Licenciatura Plena em Matemática - Faculdade Oswaldo Cruz. Engenharia Civil pela Faculdade de Engenharia de São Paulo - FESP. Tecnologia em Edificações pela Faculdade de Tecnologia de São Paulo - FATEC – SP.

b) Coordenação Geral:

- ✓ Nome: João B. das Neves

Função: Coordenação Geral da Equipe

Formação: Sociólogo pela USP / Técnico Agrícola pelo IF-URUTAI/GO, Acad. Arquitetura UMC.

*Titulação/experiência:* Sociólogo Formado pela USP com experiência de 14 anos atuando nas áreas de estudo e projeto de saneamento ambiental e desenvolvimento urbano.

c) Coordenação da Mobilização Social:

- ✓ Nome: João B. das Neves

Função: Coordenador de Mobilização Social

Formação: Sociólogo pela USP / Técnico Agrícola pelo IF-URUTAI/GO, Acad. Arquitetura UMC.

*Titulação/experiência:* Sociólogo Formado pela USP com experiência de 14 anos atuando nas áreas de estudo e projeto de saneamento ambiental e desenvolvimento urbano.

d) Equipe Técnica de Especialistas:

- ✓ Nome: Rodrigo Freitas Bueno

Função: Especialista em Engenharia Sanitarista e Biólogo

Formação: Biólogo, Mestre e Doutor em Engenharia Sanitarista.

*Titulação/experiência:* Mestre e Doutor em Engenharia Sanitária pela USP. Docente da Universidade de SENAC. Experiência de 8 anos em elaboração de estudos, Planos e Projeto de Saneamento Ambiental;

- ✓ Nome: Evandro Noro Fernandes

Função: Economista

Formação: Economista, pela UFSM.

Titulação/experiência: Especialista em Meio Ambiente - UFPR/ Mestre em Geografia Econômica pela - USP. Docente da Universidade SENAC.

Experiência em Planos Municipais, Desenvolvimento Urbano e área de Planejamento Urbano;

✓ Nome: Jeferson Farias Dionisio de Oliveira

Função: Técnico de Cartografia e Geoprocessamento

Formação: Engenheiro Ambiental Pela SENAC e Especialista em Cartografia e Geoprocessamento.

Titulação/Experiência: Engenheiro Ambiental

e) Equipe Técnica de Apoio:

✓ Nome: Danielle Leão das Neves

Função: Técnica Administrativa

Formação: Nutricionista, pela Universidade Nilton Lins. Técnica Ambiental;

✓ Nome: Meiriele Oliveira

Função: Apoio Técnico

Formação: Técnica em Edificações e Acad. de Arquitetura, pela UBC;

✓ Nome: Vinícius Correia

Função: Apoio Técnico

Formação: Acad. Engenharia Ambiental Centro Universitário Senac.

✓ Nome: Juliane Umezaki Sudo

Função: Técnica Administrativa e de Apoio a Mobilização

Formação: Tecnóloga em Gestão de RH.

## 8. Diagnóstico Institucional

Atualmente não existe definido uma equipe, setor de fiscalização, que abrange todos os serviços, segmento do saneamento. A secretaria de Meio Ambiente possui um número muito limitado de fiscais ambientais e conta com o apoio do grupamento municipal de proteção ambiental (GMPA),

o número para denúncias 0800111580. O Município possui ainda a fiscalização de postura vinculado a secretaria de finanças e as denúncias referente aos esgotamento sanitário são atendidas pelo departamento de vigilância sanitária e Sabesp. E as denúncias e reclamações referentes ao abastecimento de água potável são feito diretamente na Sabesp. Desta forma, sera proposto como metas e ações um setor específico, com funcionários concursados para receber essas demandas e encaminhar para os setores responsáveis, a mesma equipe que será responsável pela atualização do plano de saneamento básico.

### 8.1 Identificação dos programas locais de interesse do saneamento básico

- Socioambiental:

META	DESCRIÇÃO	PRAZO PARA CONCLUSÃO
Palestras de Educação Ambiental: Temas: * Resíduos Sólidos * Água e Recursos Hídricos * Fauna * APP e Nascentes * Arborização Urbana	Atuar junto de Escolas, ONG's, OCIPS, Projetos, Entidades, entre outros a Educação Ambiental.	Dezembro de 2015
Dia Mundial da Água	Dia de Luta ao Combate e Mal uso de um recurso natural de valor inestimável.	20 de Março 2015
Oficinas de Reciclagem	Transformar objetos que serão jogados fora em objetos com nova utilidade.	Dezembro de 2015
Dia Mundial do Meio Ambiente	O Dia Mundial do Meio Ambiente vem como símbolo de luta pela conscientização da preservação do meio ambiente.	05 de Junho 2015
Semana de Combate a Queimadas	A Semana de Combate a Queimadas tem como objetivo a conscientização sobre os prejuízos causados pelas queimadas, tanto pra flora como pra fauna da região acometida.	21 de Agosto de 2015
Dia da Árvore	O dia da Árvore é um evento que destaca a importância das plantas para a cidade e para o meio ambiente.	19 de Setembro 2015
Semana Ecológica 2015.	A Semana Ecológica acontece anualmente com uma série de atividades sedo oficinas, teatros e palestras, para que a população entre em maior contato e harmonia com a natureza.	23 de Outubro 2015
Estação Meteorológica	Colocar em funcionamento a estação Meteorológica móvel.	Novembro de 2015

TABELA 8: SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE – PREFEITURA MUNICIPAL DE HORTOLÂNDIA.

- Legislação Ambiental

META	DESCRIÇÃO	PRAZO PARA CONCLUSÃO
Pleitos por áreas da União para instalação de equipamentos públicos municipais.	Solicitação das áreas da União em Hortolândia (13 áreas).	30 Junho de 2015
SIGAH -Sistema Integrado de Gestão Ambiental de Hortolândia Meta: Tratativas com a Procuradoria Geral do Estado para a Regularização da área localizada a URE – Usina de Reciclagem de Entulhos; Meta: Tratativas com a Procuradoria Geral do Estado para a busca de recebimento da titularidade da área onde esta localizado o Bairro Parque Peron, para a continuidade do processo de Regularização Fundiária; Meta: Tratativas com a Procuradoria Geral do Estado para busca do recebimento da titularidade de área para implantação do Complexo Escolar.	Implantação do Sistema em áreas determinadas.	30 Junho de 2015
1º Meta: Norma sobre a qualidade do ar – Lei de inspeção veicular. 2º Meta: Norma sobre a gestão das águas – Lei de reuso em residências, empresas ou edificações de grande porte; 3º Meta: Norma para regras de utilização de águas em período de estiagem. 4º Meta: Norma de reuso nos equipamentos públicos.	Criação/estudo de propostas de minutas de projetos de leis ambientais relacionadas à: 1º Criação de Norma que visa à aplicação da inspeção veicular para todos os veículos a diesel emplacados no Município. 2º Criação de Norma de incentivo ao reuso das águas pluviais, de residências, empresas ou edificações de grande porte. 3º Criação de Norma que penalize o uso abusivo de água em período de estiagem. 4º Criação Normas visando na implantação de novos empreendimentos públicos alternativas de reuso de águas nos equipamentos públicos.	30 Agosto de 2015

TABELA 9: SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE – PREFEITURA MUNICIPAL DE HORTOLÂNDIA.

- Licenciamento Ambiental:

META	DESCRIÇÃO	PRAZO PARA CONCLUSÃO
Termo de Compromisso de Recuperação Ambiental firmados entre a CETESB e Ministério Público	Manutenção nos TCRA e TAC em andamento	Janeiro de 2017
Levantamento dos TCRA antigos e cumprimento com plantio e manutenção.	Realização do levantamento dos TCRA antigos, colocando em planilha a situação de cada TCRA.	Julho de 2015
Desassoreamento da Lagoa do Jardim Amanda e do Jd. São Bento	Emissão da Licença Ambiental (emitida em novembro de 2014)	Dezembro de 2016
Aterro Sanitário Taquara Branca	Em fase contratação de empresa para atendido do auto de infração emitido pela CETESB referente o Aterro Taquara Branca. (SMMA ou SMSU).	Dezembro de 2016
Mapa de APP com o lançamento dos TCRA e TAC da prefeitura emitidos pela CETESB e os TCRA emitidos pela prefeitura referente ao LAM	Levantamento das informações para serem lançadas no mapa.	Dezembro de 2015

TABELA 10: SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE – PREFEITURA MUNICIPAL DE HORTOLÂNDIA.

## 9 . Diagnóstico dos Serviços de Água Potável (SAA) e dos Serviços do Sistema de Esgotamento Sanitário (SES)

Os estudos foram sistematizados em relatório, que está sendo submetido à consulta e audiência pública, possibilitando a transparência e participação da sociedade na formulação da política pública de saneamento básico. Todas as cidades brasileiras deverão elaborar os seus planos de saneamento básico. É o que determina a Lei nº 11.445, de janeiro de 2007, que estabelece as diretrizes gerais e a política federal de saneamento básico. Um dos princípios fundamentais dessa lei é a universalização dos serviços de saneamento básico, para que todos tenham acesso ao abastecimento de água de qualidade e em quantidade suficientes às suas necessidades, à coleta e tratamento adequados do esgoto e do lixo, e ao manejo correto das águas das chuvas.

A elaboração do Plano de Saneamento Básico é uma oportunidade para toda a sociedade conhecer e entender o que acontece com o saneamento de Hortolândia, discutir as causas dos problemas e buscar soluções. Juntos, população e poder público estabelecerão metas para o acesso a serviços de boa qualidade e decidirão quando e como chegar à universalização dos serviços de saneamento básico. A Figura 1 mostra as principais Etapas que foram adotadas para elaboração do presente Plano Municipal de Saneamento Básico.





FIGURA 12: ELABORAÇÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO – FASES, ETAPAS E PRODUTOS.

## 9.1 Marco legal

### 9.1.1 Fundamentações

Para elaboração do presente Plano Municipal de Saneamento Básico nas suas definições de conteúdo, desde as diretrizes e os objetivos foram consideradas as recomendações descritas e definidas nas legislações e nos Programas e Políticas Públicas do Saneamento Básico, em particular:

Lei nº 9.433/1997 – Política Nacional de Recursos Hídricos;

Lei nº 11.445/2007 – Lei Nacional de Saneamento Básico;

Portaria nº 518/2004 e Decreto nº 5.440/2005 – Que, respectivamente, define os procedimentos para o controle de qualidade da água de sistemas de abastecimento e institui mecanismos e instrumentos para divulgação de informação ao consumidor sobre a qualidade da água para consumo humano.

Portaria nº 2914/2011 – Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade;

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;

Resolução CONAMA nº 430/2011 – Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução no 357, de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente-CONAMA;

Resoluções nº 25 e 34, de 2005 do Conselho das Cidades sobre participação e controle social na elaboração e acompanhamento do Plano Diretor do Município;

Resoluções e outras definições dos conselhos de saúde, de meio ambiente, de recursos hídricos que impactam a gestão dos serviços de saneamento básico;

As Resoluções da Conferência da Cidade e das Conferências Municipais de Saúde, de Habitação e de Meio Ambiente;

Os Planos das Bacias Hidrográficas onde o Município está inserido.

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

O Plano Nacional de Recursos Hídricos (PNRH), estabelecido pela Lei nº 9.433/97, é um dos instrumentos que orienta a gestão das águas no Brasil. O conjunto de diretrizes, metas e programas que constituem o PNRH foi construído em amplo processo de mobilização e participação social. O documento final foi aprovado pelo Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH) em 30 de janeiro de 2006.

O objetivo geral do Plano é "estabelecer um pacto nacional para a definição de diretrizes e políticas públicas voltadas para a melhoria da oferta de água, em quantidade e qualidade, gerenciando as demandas e considerando ser a água um elemento estruturante para a implementação das políticas setoriais, sob a ótica do desenvolvimento sustentável e da inclusão social". Os objetivos específicos são assegurar:

- 1) a melhoria das disponibilidades hídricas, superficiais e subterrâneas, em qualidade e quantidade;
- 2) a redução dos conflitos reais e potenciais de uso da água, bem como dos eventos hidrológicos críticos e;
- 3) a percepção da conservação da água como valor socioambiental relevante.

O Ministério do Meio Ambiente é responsável pela coordenação do PNRH, sob acompanhamento da Câmara Técnica do Plano Nacional de Recursos Hídricos (CTPNRH/CNRH). Contudo, para que o instrumento seja implementado, deve antes ser pactuado entre o Poder Público, o setor usuário (atividades da indústria, de irrigação, do setor de abastecimento de água, de geração de energia, etc.) e a sociedade civil. Devido a seu caráter nacional, o PNRH é adequado periodicamente às realidades das Regiões Hidrográficas, por revisões que aperfeiçoam e aprofundam temas a partir de análises técnicas e de consultas públicas. Assim, a elaboração do

Plano configura um processo de estudo, diálogo e pactuação contínuos, o que resulta em “retratos” da situação dos recursos hídricos em diferentes momentos históricos (MMA, 2015).

## 9.2 Outorgas

### 9.2.1 O PROBLEMA DA ESCASSEZ DE ÁGUA NO MUNDO

A escassez de água no mundo é agravada em virtude da desigualdade social e da falta de manejo e usos sustentáveis dos recursos naturais. De acordo com os números apresentados pela ONU (Organização das Nações Unidas), fica claro que controlar o uso da água significa deter poder. As diferenças registradas entre os países desenvolvidos e os em desenvolvimento chocam e evidenciam que a crise mundial dos recursos hídricos está diretamente ligada às desigualdades sociais (CETESB, 2015).

Em regiões onde a situação de falta d'água já atinge índices críticos de disponibilidade, como nos países do Continente Africano, onde a média de consumo de água por pessoa é de 19m<sup>3</sup>/ano, ou de 10 a 15 l/hab. dia. Já em Nova York, há um consumo exagerado de água doce tratada e potável, onde um cidadão chega a gastar 2.000 L/dia. Segundo a Unicef (Fundo das Nações Unidas para a Infância), menos da metade da população mundial tem acesso à água potável. A irrigação corresponde a 73% do consumo de água, 21% vão para a indústria e apenas 6% destinase ao consumo doméstico.

Um bilhão e 200 milhões de pessoas (35% da população mundial) não têm acesso à água tratada. Um bilhão e 800 milhões de pessoas (43% da população mundial) não contam com serviços adequados de saneamento básico. Diante desses dados, temos a triste constatação de que dez milhões de pessoas morrem anualmente em decorrência de doenças intestinais transmitidas pela água. Vivemos num mundo em que a água se torna um desafio cada vez maior (UNICEF, 2015). A cada ano, mais 80 milhões de pessoas clamam por seu direito aos recursos hídricos da Terra. Infelizmente, quase todos os 3 bilhões (ou mais) de habitantes que devem ser adicionados à população mundial no próximo meio século nascerão em países que já sofrem de escassez de água. Já nos dias de hoje, muitas pessoas nesses países carecem do líquido para beber, satisfazer suas necessidades higiênicas e produzir alimentos.

Numa economia mundial cada vez mais integrada, a escassez de água cruza fronteiras, podendo ser citado como exemplo o comércio internacional de grãos, onde são necessárias 1.000 toneladas de água para produzir 1 tonelada de grãos, sendo a importação de grãos a maneira mais eficiente para os países com déficit hídrico importarem água. Calcula-se a exaustão anual dos aquíferos em 160 bilhões de metros cúbicos ou 160 bilhões de toneladas. Tomando-se uma base empírica de mil toneladas de água para produzir 1 tonelada de grãos, esses 160 bilhões de toneladas de déficit hídrico equivalem a 160 milhões de toneladas de grãos, ou metade da colheita dos Estados Unidos.

Os lençóis freáticos estão hoje caindo nas principais regiões produtoras de alimentos:

- a planície norte da China;
- o Punjabi na Índia e;
- o sul das Great Plains dos Estados Unidos, que faz do país o maior exportador mundial de grãos.

A extração excessiva é um fenômeno novo, em geral restrito a última metade do século. Só após o desenvolvimento de bombas poderosas a diesel ou elétricas, tivemos a capacidade de extrair água dos aquíferos com uma rapidez maior do que sua recarga pela chuva. Além do crescimento populacional, a urbanização e a industrialização também ampliam a demanda pelo produto. Conforme a população rural, tradicionalmente dependente do poço da aldeia, muda-se para prédios residenciais urbanos com água encanada, o consumo de água residencial pode facilmente triplicar.

A industrialização consome ainda mais água que a urbanização. A afluência (concentração populacional), também, gera demanda adicional, à medida que as pessoas ascendem na cadeia alimentícia e passam a consumir mais carne bovina, suína, aves, ovos e laticínios, consomem mais grãos. Se os governos dos países carentes de água não adotarem medidas urgentes para estabilizar a população e elevar a produtividade hídrica, a escassez de água em pouco tempo se transformará em falta de alimentos. Estes governos não podem mais separar a política populacional do abastecimento de água.

Da mesma forma que o mundo se voltou à elevação da produtividade da terra há meio século, quando as fronteiras agrícolas desapareceram, agora também deve voltar-se à elevação da produtividade hídrica. O primeiro passo em direção a esse objetivo é eliminar os subsídios da água que incentivam a ineficiência. O segundo passo é aumentar o preço da água, para refletir seu custo. A mudança para tecnologias, lavouras e formas de proteína animal mais eficientes em termos de economia de água proporciona um imenso potencial para a elevação da produtividade hídrica. Estas mudanças serão mais rápidas se o preço da água for mais representativo que seu valor. Com esta conscientização cada vez mais crescente, cada nação vem se preparando ao longo do tempo para a valorização e valoração de seus recursos naturais (CETESB, 2015).

### 9.2.2 O PROBLEMA DA ÁGUA NO CONTEXTO BRASILEIRO

O Brasil dispõe de uma das maiores reservas de água doce do mundo, com disponibilidade hídrica total de 33.944,73 m<sup>3</sup>/hab. ano apresentando uma condição favorável para seus habitantes (ANA, 2002). Segundo May (2009), em estados da região Nordeste a disponibilidade hídrica per capita é insuficiente para atender a demanda necessária atual. Já a região Norte dispõe da maior parte de volume de água doce e a menor concentração demográfica, resultando em uma maior disponibilidade per capita. Na Figura 2 pode-se verificar a disponibilidade hídrica no Brasil por região.

## Distribuição de água doce no Brasil

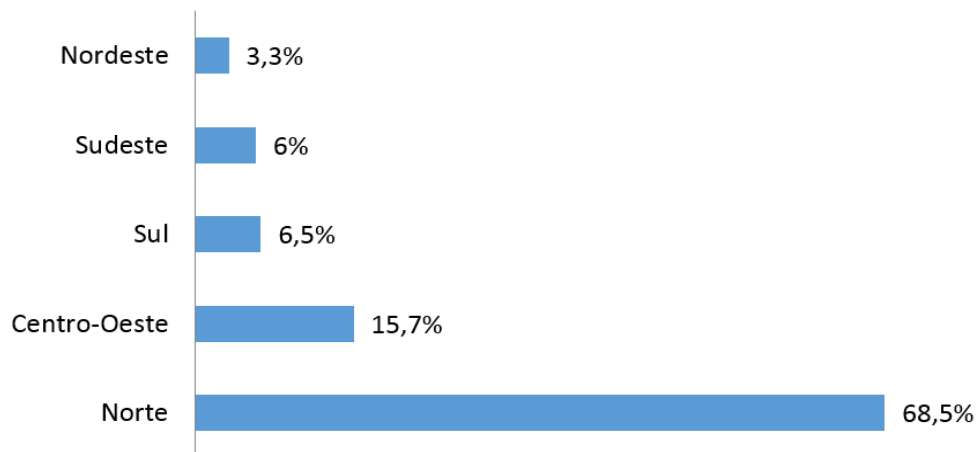


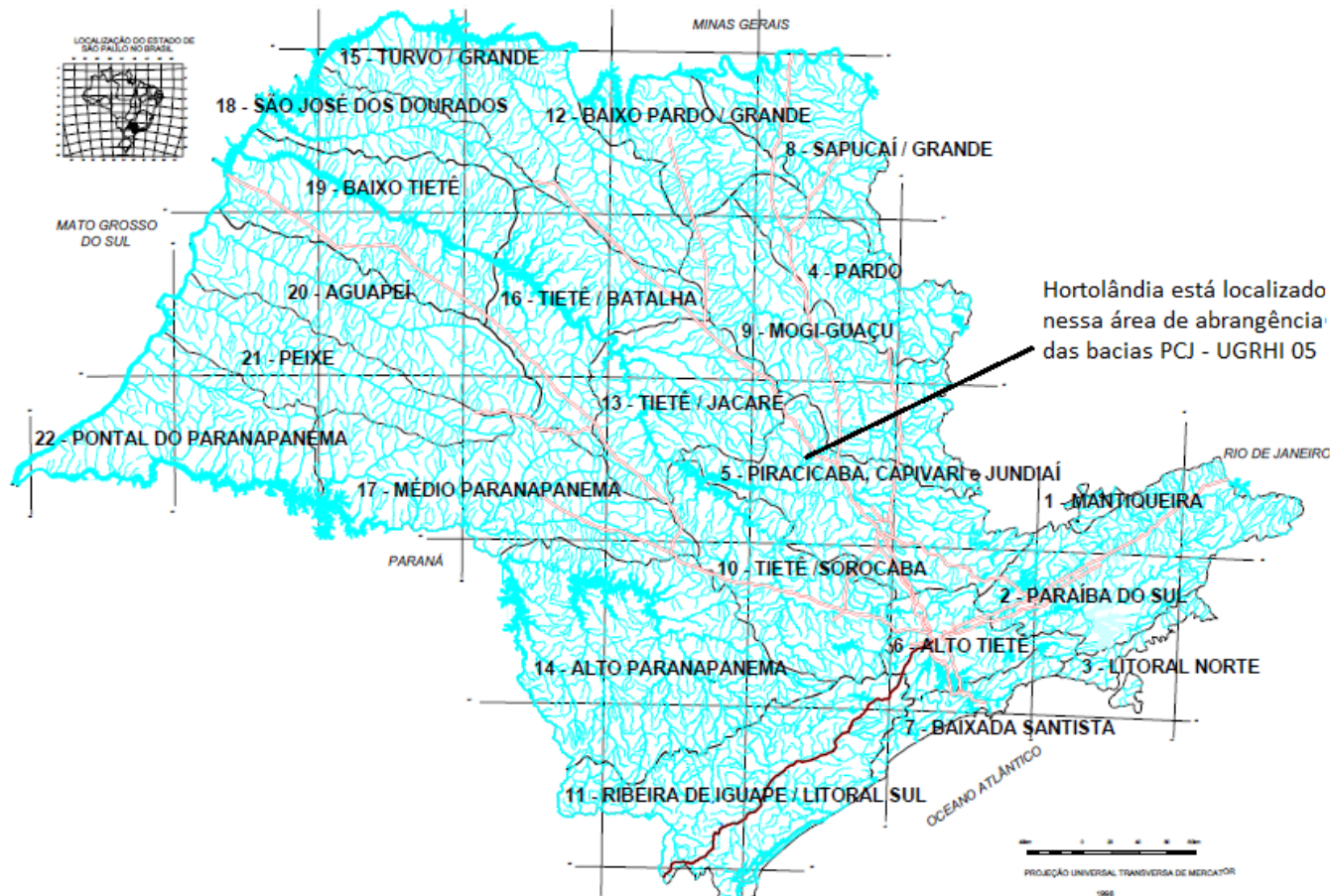
FIGURA 13: DISPONIBILIDADE HÍDRICA NO BRASIL POR REGIÃO. FONTE: MAY, 2009.

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

- A região semiárida do Nordeste com graves problemas de escassez gerados pelo clima semiárido e pela má distribuição das chuvas e agravados por poluição doméstica, e apresentando ainda poluição industrial em níveis relativamente baixos;

- A região Centro-Oeste e Norte com grande disponibilidade hídrica, baixa poluição tanto doméstica como industrial devido a uma ocupação urbana ainda rarefeita, mas inserida em dois ecossistemas: Pantanal e Amazônia, que demandam estratégias especiais de proteção.

O Estado de São Paulo localiza-se na região Sudeste e de acordo com a Figura 2, representa 6% da água doce do país. O valor médio relativo ao ano de 2010 foi de 2.386m<sup>3</sup>/hab.ano em disponibilidade hídrica per capita, a separação desta quantia pode ser observada na Figura 3 onde apresenta a divisão hidrográfica do estado (SIGRH, 2013). Segundo o sistema nacional de informações sobre Saneamento (SNIS) de 2013, o Estado de São Paulo, possui 95,85% de rede de distribuição de água, 87,36% de coleta de esgoto, com tratamento de 53,34% e índice de perdas médio de 34,34% (SNIS, 2013).



**MAPA 7: BACIAS/REGIÕES HIDROGRÁFICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO.** FONTE: ADAPTADO DE INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS, (IPT, 2014).

## 10. Gestão de recursos hídricos

### 10.1 Conceitos básicos sobre gestão

O saneamento básico está intimamente relacionado à qualidade de vida e a saúde da população de uma cidade. Modernamente se tem preferido o termo Saneamento Ambiental, para abranger a saúde pública e as áreas afins, como afastamento e tratamento de esgoto e efluentes industriais, destinação e tratamento de resíduos sólidos, drenagem urbana, etc. As áreas de saneamento, recursos hídricos e meio ambiente estão intimamente relacionadas, principalmente quando o assunto a tratar refere-se a água para abastecimento público, seu uso mais nobre. A concentração de usuários das águas em determinadas regiões pode levar a conflitos de interesse. A gestão é a forma de evitar, reduzir e permitir o convívio dos distintos interesses em uma região. Os principais usuários das águas são as cidades, as indústrias, os agricultores, as usinas hidroelétricas, os pescadores e as populações em busca de lazer nos rios e lagos. O usuário é aquele que retira água e devolve esgoto ou resíduos líquidos à natureza. A uma empresa que recebe a água tratada e utiliza o sistema de redes para o afastamento de seus resíduos.

### 10.2 Políticas, instrumentos e sistemas de gestão

As Constituições, Leis e seus regulamentos (federal, estadual e municipal) definem as políticas de um país em recursos hídricos e áreas afins. A água tem sido considerada como um

recurso natural limitado, dotado de valor econômico e um bem de domínio público. A gestão das águas de superfície e subterrâneas não deve ser dissociada, assim como os aspectos de qualidade e quantidade. A bacia hidrográfica é o espaço de planejamento e gestão das águas, adequando - se e compatibilizando - se as diversidades demográficas, sociais, culturais e econômicas das regiões. A gestão dos recursos hídricos é feita com a participação do poder público, dos usuários e da sociedade.

Os principais instrumentos de gestão das águas são:

Enquadramento dos corpos da água em classes, segundo os usos preponderantes da água;

A outorga dos direitos de uso;

O rateio do custo das obras de uso múltiplo;

Os Planos de Recursos Hídricos por bacias hidrográficas;

A compensação a municípios;

A cobrança pelo uso das águas, tanto para as vazões captadas, quanto pela diluição dos efluentes lançados;

A divulgação da informação à sociedade.

A gestão dos recursos hídricos é feita por um conjunto de órgãos e instituições, que assumem cada um, responsabilidades e funções. As funções de um Sistema de Gestão são: coordenar, arbitrar os conflitos, implementar a política, planejar, regular, controlar o uso, preservar e recuperar os recursos hídricos. Uma das funções mais importantes é a de efetuar a cobrança do uso dos recursos hídricos e de administrar e bem aplicar estes recursos. Os recursos financeiros para implementar uma política das águas provem dos orçamentos e tarifas e da cobrança pelo uso das águas. Os grandes debates sobre a organização do sistema de gestão são devidos ao domínio sobre os órgãos aplicadores destes recursos. As organizações de gestão variam de país para país. No Brasil, como em muitos outros países, predominam uma visão de constituição de órgãos colegiados e órgãos executivos, encarregados de implementar as deliberações destas plenárias.

No Brasil foi criado o Conselho Nacional de Recursos Hídricos, para coordenar a política e o sistema nacional de recursos hídricos. Nos Estados, para os rios de domínio estaduais, devem ser constituídos conselhos estaduais. O Estado de São Paulo já possui lei estadual e um sistema de gestão em implantação, que é coordenado por um Conselho Estadual de Recursos Hídricos. Este sistema prevê Comitês de Bacia e duas alternativas para apoio aos Comitês: as Agências de Bacia ou os órgãos do próprio governo do Estado.

As experiências da França e de outros países são muito importantes. Na França existe um sistema funcionando há mais de 25 anos e na Alemanha, associações de usuários dos rios atuam há

mais de 100 anos. O México iniciou a organização de gestão em bacias hidrográficas, com base em uma nova legislação de recursos hídricos, ainda em implantação.

### 10.3 Organismos de bacias hidrográficas

Em vários países, os organismos de bacia é que são os principais implementadores da política e do sistema de gestão das águas. Os colegiados são denominados Comitês ou Conselhos ou Comissões de bacia. Possui representantes dos poderes públicos (federal, estadual ou municipal), dos usuários e da sociedade civil. Os órgãos públicos (federal ou estadual) são encarregados de executar as tarefas necessárias à gestão, atuando regionalmente, este é o caso, por exemplo, do México. Na França, entretanto, um novo órgão foi criado, para cuidar da cobrança pelo uso das águas e pela administração destes recursos - as Agências de Bacia. A fiscalização, o poder de polícia, a outorga, a operação dos serviços de água e esgoto e outras tarefas correlatas não devem ser confundidos com a função de uma Agência de Bacia, conforme as propostas do sistema francês.

No Brasil, predominam, atualmente, a proposta de criação de Comitês de Bacia, como órgãos colegiados deliberativos. E das Agências de Bacia, como instituições independentes, de apoio aos Comitês. As funções destas agências não são as de projetar, construir e operar obras e sim de propor um plano de recuperação e proteção dos recursos hídricos, de efetuar a cobrança pelo uso das águas e de repassar os recursos para instituições executoras, públicas ou privadas, como associações de municípios de água e esgoto, etc. As diferentes concepções do sistema de gestão, mais centralizadores, regionalizados ou descentralizados são objetos de grandes debates entre os envolvidos na política de recursos hídricos. Os países mais democráticos consideram a descentralização e o predomínio dos usuários nos órgãos diretivos como de fundamental importância para o sucesso da implantação da cobrança pelo uso das águas, afinal essa é a grande novidade da gestão em bacias hidrográficas.

Os Consórcios ou Associações de Municípios, as associações de usuários e outras organizações semelhantes são entidades importantes para a gestão em bacias hidrográficas. O principal mérito destas entidades é a sua facilidade em iniciar trabalhos práticos, de arrecadar recursos entre os seus membros (iniciar a solidariedade financeira entre os usuários de uma bacia) e fazer parcerias.

O Consórcio Intermunicipal das Bacias dos Rios Piracicaba e Capivari, como associação de usuários, tem sido pioneiro no Brasil. Possui cooperação com entidades da França e do México, organizou várias visitas de estudo a estes países. Em 1998 foi fundada a Rede Nacional (Brasil) de Consórcios e Associações de Municípios em Bacias Hidrográficas (a atual sede é em Americana - SP, junto ao Consórcio Piracicaba- Capivari). Em 1996, no México, foram criadas a rede Internacional e a Rede Latino-Americana de Organismos de Bacia Hidrográfica.



#### 10.4 Entidades do sistema de gestão de recursos hídricos:

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

- Conselho Nacional de Recursos Hídricos – CNRH: órgão mais elevado da hierarquia do Sistema Nacional de Recursos Hídricos em termos administrativos, a quem cabe decidir sobre as grandes questões do setor, além de dirimir as contendas de maior vulto;

- Agência Nacional de Águas – ANA: Autarquia federal sob regime especial com autonomia administrativa e financeira, criada pela Lei nº 9.984, de 17 de julho de 2000, vinculada ao Ministério do Meio Ambiente, funciona como agência reguladora da utilização dos rios de domínio da União, e como agência executiva encarregada da implementação do Sistema Nacional de Recursos Hídricos, a ANA está encarregada ainda do recolhimento dos recursos da cobrança pelo uso da água em rios de domínio da União e da aplicação destes e de outros recursos destinados ao gerenciamento dos recursos hídricos e da aplicação de alguns instrumentos de gestão, tais como, outorga e fiscalização, que são de competência da União;

- Os Conselhos de Recursos Hídricos dos Estados e do Distrito Federal: constituem-se em fóruns de discussão e deliberação para os assuntos que envolvem bacias sob seu domínio, são responsáveis pela aprovação dos planos estaduais e distritais de Recursos Hídricos, e representam a instância estadual no Conselho Nacional de Recursos Hídricos, ainda se encontram em fase incipiente de implantação e atuação;

- Os Comitês de bacias hidrográficas: tipo de organização inteiramente nova na administração dos bens públicos do Brasil, contando com a participação dos usuários, das prefeituras, da sociedade civil organizada, dos demais níveis de governo (estaduais e federal), e destinados a agir, como poderíamos denominar, de "o parlamento das águas da bacia", pois seriam esses Comitês o fórum de decisão no âmbito de cada bacia hidrográfica;

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

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

A Política Nacional de Recursos Hídricos prevê um arranjo institucional estruturado em entidades de gestão (propositoras e executivas) que conformam a organização político-administrativa do “Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos - SINGRH” e em instrumentos de planejamento (planos de recursos hídricos, outorga, sistema de informações e enquadramento dos corpos hídricos) e no instrumento econômico da cobrança pelo uso da água. Deve-se observar que a Lei nº 9.433/97 criou o sistema “nacional” de recursos hídricos e não o sistema federal, por isso o SINGRH é integrado pelas entidades “federais e estaduais” com atribuições na gestão de recursos hídricos. Da mesma forma, os instrumentos da política devem ser aplicados de forma integrada pela União e pelos estados nos corpos hídricos dos seus respectivos domínios. Além destes órgãos pertencentes à estrutura formal do SINGRH, os órgãos federais e estaduais integrantes do Sistema Nacional de Meio Ambiente – SISNAMA – têm ingerência na gestão de recursos hídricos derivada de sua atuação na regulamentação, licenciamento e fiscalização de atividades impactantes, dentre outras competências. Uma delimitação mais clara da competência dos órgãos de meio ambiente e de gestão de recursos hídricos deverá ocorrer à medida que estes últimos forem se implantando e estruturando.

#### 10.5 Organismos da bacia hidrográfica - definição com base na lei 7663 / 91

A "pioneira" Lei Paulista dos Recursos Hídricos, aprovada em 1991, trouxe como grande novidade esse grande tripé Comitê, Agência e Cobrança. Portanto no âmbito do Estado de São Paulo as novidades chegaram antes. Pela Lei Paulista 7663/91, teríamos a definir:

##### Comitê de Bacias

Colegiado que funciona como um "parlamento das águas". É deliberativo, por lei. Não possui personalidade jurídica e poderá contar com apoio técnico e financeiro de outros órgãos.

##### Agência de Bacia:

Entidade autorizada pela Lei Estadual 10.020/98, para executar as decisões do Comitê de Bacias. Responsável por efetuar a cobrança pelo uso das águas e pelo gerenciamento destes recursos.

##### Consórcio Intermunicipal: (conforme estrutura do Consórcio Piracicaba Capivari)

Associação civil de direito privado, com independência técnica e financeira. Arrecada e aplica recursos em programas e ações ambientais. O poder de decisão cabe ao Conselho de Municípios, formado pelos prefeitos e representantes das empresas. Apóia a criação da Agência e o funcionamento do Comitê de Bacias. Os Consórcios Intermunicipais estão inseridos no segmento dos usuários, na participação da Sociedade Civil nos Comitês de Bacia.

#### 10.6 Planos de bacia hidrográfica

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

Os planos de recursos hídricos introduzidos pela Lei nº 9.433, de 1997, foram regulamentados através da Resolução nº 17, de 29 de maio de 2001, do CNRH e seus respectivos termos de referência. Os Planos de Recursos Hídricos são planos diretores que visam a fundamentar e orientar a implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e o gerenciamento dos recursos hídricos e devem ser elaborados por bacia hidrográfica, por Estado (Plano Estadual) e para o País (Plano Nacional). Os Planos de Recursos Hídricos devem estabelecer metas e indicar soluções de curto, médio e longo prazos, com horizonte de planejamento compatível com seus programas e projetos. Outro aspecto ressaltado na legislação é o caráter dinâmico dos planos, que devem estar em contínua atualização e articulados com os planejamentos setoriais e regionais e definindo indicadores que permitam sua avaliação.

Os planos deverão apresentar o seguinte conteúdo mínimo:

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

Algumas bacias brasileiras já contam com seus planos de recursos hídricos, como a bacia PCJ.

### 10.7 Sistemas de informações sobre recursos hídricos

Um sistema de informações de recursos hídricos reúne dados ligados à disponibilidade hídrica e usos da água com dados físicos e socioeconômicos, de modo a possibilitar o conhecimento integrado das inúmeras variáveis que condicionam o uso da água na bacia. A Lei nº 9.433/97, em seu art. 25, define o Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos como um sistema de coleta, tratamento, armazenamento e recuperação de informações sobre recursos hídricos e fatores intervenientes em sua gestão, integrado por dados gerados pelos órgãos integrantes do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos.

Os princípios básicos para o funcionamento do Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos são:

- I. Descentralização da obtenção e produção de dados e informações;
- II. Coordenação unificada do sistema;
- III. Acesso aos dados e informações garantido a toda a sociedade.

Atualmente, a ANA disponibiliza em sua página web dados atualizados sobre os recursos hídricos nacionais, como por exemplo, o sistema HIDRO de informações hidrométricas, além de planos, estudos e pesquisas sobre recursos hídricos. Estão disponíveis ainda os dados sobre a cobrança pelo uso da água na bacia do Paraíba do Sul.

### 10.8 Outorgas como instrumento de gestão

A Outorga de direito de uso ou interferência nos recursos hídricos é um dos instrumentos nos quais se baseia o sistema nacional de gestão dos recursos hídricos instituído pela Lei nº 9.433/97. A Outorga é uma autorização concedida pelo poder público, através de seu órgão responsável, aos usuários públicos ou privados e tem como objetivos garantir a qualidade e a quantidade dos recursos hídricos e o efetivo exercício do direito de acesso à água. É o ato administrativo mediante o qual o Poder Público outorgante (União, Estados ou Distrito Federal) faculta ao outorgado o uso de recurso hídrico, por prazo determinado, nos termos e nas condições expressas no respectivo ato. O referido ato é publicado no Diário Oficial da União (caso da ANA), ou nos Diários Oficiais dos Estados ou Distrito Federal, onde o outorgado é identificado e estão estabelecidas as características técnicas e as condicionantes legais do uso das águas que o mesmo está sendo autorizado a fazer. A outorga é necessária porque água pode ser usada para diversas finalidades, como: abastecimento humano, dessedentação animal, irrigação, indústria, geração de energia elétrica, preservação ambiental, paisagismo, lazer, navegação, etc., Porém, muitas vezes esses usos podem ser concorrentes, gerando conflitos entre setores usuários, ou mesmo impactos ambientais.

Nesse sentido, gerir recursos hídricos é uma necessidade premente e tem por objetivo harmonizar as demandas observando o uso sustentável e os interesses socioeconômicos do país. O instrumento da outorga é aplicado para ordenar e regularizar o estadual, conforme o art. 26, inciso I. O art. 22, em seu inciso IV, dá competência privativa à União para legislar sobre águas. Assim, o poder outorgante será exercido pela União, através da ANA, ou pelo Estado, através do respectivo órgão gestor, em função da dominialidade do corpo hídrico objeto do uso pretendido. Entretanto, as decisões quanto à outorga não são de competência exclusiva dos órgãos gestores. A base institucional para a outorga contempla também os órgãos deliberativos do sistema de gestão de recursos hídricos (Conselhos e Comitês), as agências de bacia, quando instituídas, e outras entidades intervenientes (órgãos ambientais, por exemplo).

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

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

Pela Lei nº 9.433/97 a emissão de outorga está condicionada às prioridades de uso estabelecidas nos Planos de Recursos Hídricos (Planos de Bacia) e ao respeito ao enquadramento qualitativo dos corpos de água. A lei estabelece ainda como usos que não sujeitos a outorga:

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

#### 10.9 Enquadramentos dos corpos d'água

O enquadramento de corpos d'água estabelece o nível de qualidade a ser alcançado ou mantido ao longo do tempo. Mais do que uma simples classificação, o enquadramento deve ser visto como um instrumento de planejamento, pois deve tomar como base os níveis de qualidade que deveriam possuir ou ser mantidos para atender às necessidades estabelecidas pela sociedade e não apenas a condição atual do corpo d'água em questão. O enquadramento busca “assegurar às águas qualidade compatível com os usos mais exigentes a que forem destinadas” e a “diminuir os custos de combate à poluição das águas, mediante ações preventivas permanentes” (Art. 9º, Lei nº 9.433, de 1997). A classe do enquadramento de um corpo d'água deve ser definida em um pacto acordado pela sociedade, levando em conta as prioridades de uso da água. A discussão e o estabelecimento desse pacto ocorrem no âmbito do Sistema Nacional de Gerenciamento de

Recursos Hídricos (SINGREH). O enquadramento é referência para os outros instrumentos de gestão de recursos hídricos (outorga e cobrança) e instrumentos de gestão ambiental (licenciamento e monitoramento), sendo, portanto, um importante elo entre o SINGREH e o Sistema Nacional de Meio Ambiente.

Os principais marcos legais para o enquadramento dos corpos hídricos são a Resolução CONAMA nº 20/1986 e a Resolução nº 12 do Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH), de 19 de julho de 2000. A resolução CONAMA nº 357 e 430 estabelece um sistema de classificação das águas e enquadramento dos corpos hídricos relativos as águas doces, salobras e salinas. Esta resolução estabeleceu uma classificação para as águas doces do território, segundo seus usos preponderantes, conforme é descrito a seguir:

I - Classe Especial – águas destinadas:

- a) ao abastecimento para consumo humano, com desinfecção;
- b) à preservação do equilíbrio natural das comunidades aquáticas; e,
- c) à preservação dos ambientes aquáticos em unidades de conservação de proteção integral.

II - Classe 1 - águas destinadas:

- a) ao abastecimento para consumo humano após tratamento simplificado;
- b) à proteção das comunidades aquáticas;
- c) à recreação de contato primário (natação, esqui aquático e mergulho);
- d) à irrigação de hortaliças que são consumidas cruas e de frutas que se desenvolvam rentes ao solo e que sejam ingeridas cruas sem remoção de película;
- e) à criação natural e/ou intensiva (aquicultura) de espécies destinadas à alimentação humana.

III - Classe 2 - águas destinadas:

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

IV - Classe 3 - águas destinadas:

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

V - Classe 4 - águas destinadas:

- a) à navegação;
- b) à harmonia paisagística.

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

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

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

1. Diagnóstico do uso e da ocupação do solo e dos recursos hídricos na bacia hidrográfica;

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

#### 10.10 Cobranças pelo uso dos recursos hídricos no Brasil

A Cobrança pelo Uso de Recursos Hídricos é um dos instrumentos de gestão da Política Nacional de Recursos Hídricos, instituída pela Lei nº 9.433/97, e tem como objetivos:

Dar ao usuário uma indicação do real valor da água;

Incentivar o uso racional da água e;

Obter recursos financeiros para recuperação das bacias hidrográficas do País.

A Cobrança não é um imposto, mas uma remuneração pelo uso de um bem público, cujo preço é fixado a partir de um pacto entre os usuários da água, a sociedade civil e o poder público no âmbito dos Comitês de Bacia Hidrográfica – CBHs, a quem a Legislação Brasileira estabelece a competência de pactuar e propor ao respectivo Conselho de Recursos Hídricos os mecanismos e valores de Cobrança a serem adotados na sua área de atuação. Além disso, a legislação estabelece uma destinação específica para os recursos arrecadados: a recuperação das bacias hidrográficas em que são gerados.

A Cobrança em águas de domínio da União somente se inicia após a aprovação pelo Conselho Nacional de Recursos Hídricos - CNRH dos mecanismos e valores propostos pelo CBH. Compete à Agência Nacional de Águas - ANA, criada pela Lei nº 9.984/00, arrecadar e repassar os valores arrecadados à Agência de Água da bacia, ou à entidade delegatária de funções de Agência de Água, conforme determina a Lei nº 10.881/04.

As agências de água da bacia ou entidade delegatária de suas funções é instituída mediante solicitação do CBH e autorização do CNRH, cabendo a ela desembolsar os recursos arrecadados com a Cobrança nas ações previstas no Plano de Recursos Hídricos da bacia e conforme as diretrizes estabelecidas no plano de aplicação, ambos aprovados pelo CBH.

#### 10.11 Situação da cobrança no país

Até o momento, em rios de domínio da União, a cobrança foi implementada na Bacia do Rio Paraíba do Sul, nas Bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiáí, na Bacia do Rio São Francisco e na Bacia do Rio Doce. Em rios de domínio do Estado do Rio de Janeiro, além das bacias afluentes ao rio Paraíba do Sul, o instrumento foi implementado nas bacias do rio Guandu, da Baía da Ilha Grande, da Baía da Guanabara, do Lago São João, do rio Macaé e rio das Ostras e do rio Itabapoana. Em rios de domínio do Estado de São Paulo, além das bacias afluentes ao rio Paraíba



do Sul e aos rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí, a cobrança foi implementada nas bacias dos rios Sorocaba-Médio Tietê, Alto Tietê, Baixo Tietê e Baixada Santista. Em rios de domínio do Estado de Minas Gerais, além das bacias afluentes aos rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí, afluentes ao rio Doce e afluentes ao rio Paraíba do Sul, a cobrança foi implementada nas bacias dos rios Velhas e Araguari. Em rios de domínio do Estado do Paraná, a cobrança já foi iniciada nas bacias do Alto Iguaçu e Afluentes do Alto Ribeira. No Estado do Ceará, desde 1996, está instituída tarifa de cobrança pelo uso de recursos hídricos superficiais e subterrâneos cuja a arrecadação, dentre outras, é destinada ao custeio das atividades do gerenciamento dos recursos hídricos, envolvendo os serviços de operação e manutenção dos dispositivos e da infraestrutura hidráulica (embora denominada tarifa, parte da cobrança no Ceará tem características de preço público). No Estado da Bahia, desde 2006, está instituída tarifa de cobrança pelo fornecimento de água bruta dos reservatórios, sendo parte da receita destinada à CERB que é responsável pela administração, operação e manutenção da infraestrutura hídrica destes reservatórios (a cobrança na Bahia tem características típicas de tarifa).

## **11. Caracterização e disponibilidade hídrica na Bacia PCJ**

### **11.1 Caracterização ambiental da Bacia PCJ**

O município de Hortolândia está localizado na área de abrangência das Bacias Hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí que corresponde a unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos No.5 (UGRHI 5), localizam-se entre as coordenadas geográficas 45° 50' e 48° 30' de longitude oeste e 22° 00' e 23° 20' de latitude sul, e abrangem uma área de aproximadamente 14.000 km<sup>2</sup>, o que equivale ao território integral de 58 municípios paulistas e 4 mineiros, assim como a parte do território de outros 14 municípios, sendo 13 paulistas e 1 município mineiro. As bacias dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí fazem parte da bacia do rio Tietê em sua porção média. No contexto do Estado de São Paulo, inserem-se na região leste/nordeste até os limites com o Estado de Minas Gerais, chegando inclusive a abranger uma parte do seu território.

No Estado de São Paulo, as Bacias PCJ, todas afluentes do Rio Tietê, estende-se por 14.137,79 km<sup>2</sup>, sendo 11.402,84 km<sup>2</sup> correspondentes à Bacia do Rio Piracicaba, 1.620,92 km<sup>2</sup> à Bacia do Rio Capivari e 1.114,03 km<sup>2</sup> à Bacia do Rio Jundiaí. As bacias PCJ têm 92,6% de sua extensão localizada no Estado de São Paulo e 7,4% no Estado de Minas Gerais. Apresentam extensão aproximada de 300 km no sentido leste-oeste e 100 km no sentido norte-sul. A Figura 4 mostra o mapa resumido das bacias PCJ de abrangência da UGRHI – 05, em destaque amarelo está o município de Hortolândia ao qual faz parte dessa unidade de gerenciamento.



As bacias PCJ são formadas por três rios principais, rios Piracicaba, Capivari e Jundiáí. A bacia do rio Piracicaba drena as águas dos rios Piracicaba, Corumbataí, Jaguari, Camanducaia e Atibaia. A bacia do Rio Piracicaba apresenta um desnível topográfico de cerca de 1.250 metros em uma extensão aproximada de 250 km, desde suas cabeceiras na Serra da Mantiqueira, no Estado de Minas Gerais, até a sua foz no Rio Tietê. A bacia do Rio Capivari apresenta um desnível topográfico de 250 m e uma extensão de 180 km, desde as cabeceiras na Serra do Jardim, entre os municípios de Itatiba e Jundiáí, até a foz, no Rio Tietê. A Bacia do Rio Jundiáí apresenta desnível topográfico da ordem de 500 m, desde suas cabeceiras na Serra da Pedra Vermelha, no município de Mairiporã até sua foz no Rio Tietê, em Salto, percorrendo cerca de 110 km. No Quadro 1, podemos observar as Sub-Bacias, as áreas de drenagem correspondente a cada município da UGRHI-05, em destaque a área de interesse para o município de Hortolândia.

Código	Sub-Bacia	Área de drenagem Km2	Municípios
1	Baixo Piracicaba	1.878,99 (da foz do Rio Corumbataí até o Rio Tietê)	Sta. Maria da Serra, São Pedro, Águas de São Pedro, Charqueada, Piracicaba
2	Alto Piracicaba	1.780,53 (da confluência Jaguari/Atibaia até a foz do Rio Corumbataí)	Piracicaba, Sta. Bárbara D'Oeste, Rio das Pedras, Saltinho, Iracemápolis, Cordeirópolis, Limeira, Americana, Nova Odessa, Sumaré, Hortolândia
3	Rio Corumbataí	1.702,59 (da nascente à foz)	Analândia, Corumbataí, Rio Claro, Sta. Gertrudes, Ipeúna, Charqueada
4	Baixo Jaguari	1.094,40 (da foz do Rio Camanducaia até o Rio Piracicaba)	Artur Nogueira, Cosmópolis, Holambra, Sto. Antônio de Posse
5	Rio Camanducaia	857,29 (da divisa com Minas Gerais até o Rio Piracicaba)	Monte Alegre do Sul, Pinhalzinho, Pedra Bela, Amparo, Sto. Antônio de Posse, Pedreira
6	Alto Jaguari	1.181,63 (da divisa com Minas Gerais até a foz do Rio Camanducaia)	Pedra Bela, Bragança Paulista, Tuiutí, Morungaba, Pedreira, Jaguariúna, Joanópolis, Vargem, Piracaia
7	Rio Atibaia	2.817,88 (da divisa com Minas Gerais até o Rio Piracicaba)	Atibaia, Joanópolis, Piracaia, Nazaré Paulista, Jarinu, Bragança Paulista, Bom Jesus dos Perdões, Itatiba, Valinhos, Campinas, Paulínia, Nova Odessa, Americana, Jaguariúna, Morungaba
8	Rio Capivari	1.611,68 (da nascente à foz)	Louveira, Vinhedo, Jundiáí, Campinas, Valinhos, Monte Mor, Elias Fausto, Capivari, Rafard, Mombuca, Rio das Pedras, Indaiatuba
9	Rio Jundiáí	1.117,65 (da nascente à foz)	Atibaia, Campo Limpo Paulista, Várzea Paulista, Jundiáí, Itupeva, Salto, Indaiatuba, Jarinu, Cabreúva
	ÁREA TOTAL	14.042,64	

TABELA 11: SUBDIVISÃO DA UGRHI 5. FONTE: ADAPTADO DE CETESB, 2014 E COMITE DE BACIAS PCJ-UGRHI-5

Na tabela 12, podemos observar os municípios paulistas que estão inseridos nas Bacias PCJ, em destaque o município de Hortolândia.

Município	Área (km <sup>2</sup> )	Município	Área (km <sup>2</sup> )
Águas de São Pedro	3	Louveira	54
Americana	144	Mombuca	136
Amparo	463	Monte Alegre do Sul	117
Analândia	312	Monte Mor	236
Arthur Nogueira	192	Morungaba	143
Atibaia	478	Nazaré Paulista	322
Bom Jesus dos Perdões	120	Nova Odessa	62
Bragança Paulista	489	Paulínia	145
Cabreúva	267	Pedra Bela	148
Campinas	887	Pedreira	116
Campo Limpo Paulista	84	Pinhalzinho	161
Capivari	319	Piracicaba	374
Charqueada	179	Rafard	140
Cordeirópolis	123	Rio Claro	521
Corumbataí	264	Rio da Pedras	221
Cosmópolis	166	Saltinho	99
Elias Fausto	203	Salto	160
Holambra	65	Santa Bárbara D'Oeste	270
Hortolândia	62	Santa Gertrudes	100
Indaiatuba	299	Santa Maria da Serra	266
Ipeúna	170	Santo Antônio da Posse	141
Iracemópolis	105	São Pedro	596
Itatiba	325	Sumaré	164
Itupeva	196	Tuiuti	128
Jaguariúna	96	Valinhos	111
Jariuna	200	Vargem	145
Joanópolis	377	Várzea Paulista	36
Jundiaí	450	Vinhedo	80
Limeira	579		

**TABELA 12: MUNICÍPIOS PAULISTAS TOTALMENTE INSERIDOS NAS BACIAS PCJ.** FONTE: ADAPTADO DE IPEA, (WWW.IPEADATA.GOV.BR, 2014)

## 11.2 Enquadramento dos corpos d'água da Bacia PCJ

A fim de se compreender a situação dos corpos d'água do sistema PCJ apresentam-se a seguir o enquadramento dos corpos d'água pertencentes à UGRHI 5, de acordo com o Decreto no 10.755, de 22/11/77 que obedeceu aos padrões fixados pelo Decreto No. 8.468/76 e no âmbito federal o CONAMA No. 357/2005. Na Bacia Hidrográfica do Rio Piracicaba os corpos d'água estão enquadrados nas Classes 1, 2, 3 e 4. Na Bacia Hidrográfica do Rio Capivari os corpos d'água estão enquadrados apenas nas Classes 2 e 4 e na Bacia Hidrográfica do Rio Jundiaí os corpos d'água estão enquadrados nas Classes 1, 2 e 4 (IRRIGART, 2007).

## Corpos d'água da Classe 1 - Bacia do Rio Piracicaba

### CLASSE 1

#### Águas destinadas:

- a) ao abastecimento doméstico após tratamento simplificado;
- b) à proteção das comunidades aquáticas;
- c) à recreação de contato primário (natação, esqui aquático e mergulho)
- d) à irrigação de hortaliças que são consumidas cruas e de frutas que se desenvolvam rentes ao solo e que sejam consumidas cruas, sem remoção de película;
- e) à criação natural e/ou intensiva (aquicultura) de espécies destinadas à alimentação humana.

#### Corpos d'água enquadrados:

- a) Rio Atibainha e todos os seus afluentes até a barragem da SABESP – Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo, no Município de Nazaré Paulista;
- b) Rio Cachoeira e todos os seus afluentes até a barragem da SABESP – Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo, no Município de Piracaia;
- c) Rio Jaguari e todos os seus afluentes até a confluência com o Rio Jacareí, no Município de Bragança Paulista.

## Corpos d'água da Classe 2 - Bacia do Rio Piracicaba

### CLASSE 2

#### Águas destinadas:

- a) ao abastecimento doméstico, após tratamento convencional;
- b) à proteção das comunidades aquáticas;
- c) à recreação de contato primário (natação, esqui aquático e mergulho)
- d) à irrigação de hortaliças e plantas frutíferas;
- e) à criação natural e/ou intensiva (aquicultura) de espécies destinadas à alimentação humana

#### Corpos d'água enquadrados:

Todos, exceto os alhures classificados.

## Corpos d'água da Classe 3 - Bacia do Rio Piracicaba

### CLASSE 3

#### Águas destinadas:

- a) ao abastecimento doméstico, após tratamento convencional;
- b) à irrigação de culturas arbóreas, cerealíferas e forrageiras;
- c) à dessedentação de animais

#### Corpos d'água enquadrados:

- a) Ribeirão Claro a jusante da captação de água de abastecimento para o Rio Claro até a confluência com o Córrego Santa Gertrudes, no Município de Rio Claro;
- b) Ribeirão Pinheiros, afluente do Rio Atibaia, no Município de Valinhos;
- c) Ribeirão Colombo até a confluência com o Rio Piracicaba, no Município de Americana;
- d) Ribeirão Tijuco Preto até a confluência com o Rio Piracicaba, no Município de Piracicaba;

e) Ribeirão dos Toledos a jusante da captação de água de abastecimento para Santa Bárbara D'Oeste até a confluência com o Rio Piracicaba, no Município de Santa Bárbara D'Oeste.

Corpos d'água da Classe 4 - Bacia do Rio Piracicaba

CLASSE 4

Águas destinadas:

- a) à navegação;
- b) à harmonia paisagística;
- c) aos usos menos exigentes.

Corpos d'água enquadrados:

- a) Córrego da Servidão até a confluência com o Rio Corumbataí, no Município de Rio Claro;
- b) Ribeirão Anhumas, afluente do Rio Atibaia, no Município de Campinas;
- c) Ribeirão Lava-Pés, afluente do Rio Jaguari, no Município de Bragança Paulista;
- d) Ribeirão Tatu, afluente do Rio Piracicaba, no trecho do Município de Limeira.

Corpos d'água da Classe 2 - Bacia do Rio Capivari

CLASSE 2

Águas destinadas:

- a) ao abastecimento doméstico, após tratamento convencional;
- b) à proteção das comunidades aquáticas;
- c) à recreação de contato primário (natação, esqui aquático e mergulho)
- d) à irrigação de hortaliças e plantas frutíferas;
- e) à criação natural e/ou intensiva (aqüicultura) de espécies destinadas à alimentação humana.

Corpos d'água enquadrados:

Todos, exceto os alhures classificados.

Corpos d'água da Classe 4 - Bacia do Rio Capivari

CLASSE 4

Águas destinadas:

- a) à navegação;
- b) à harmonia paisagística;
- c) aos usos menos exigentes

Corpos d'água enquadrados:

- a) Ribeirão do Piçarrão, no Município de Campinas.

Corpos d'água da Classe 1 - Bacia do Rio Jundiáí

CLASSE 1

Águas destinadas:

- a) ao abastecimento doméstico após tratamento simplificado;
- b) à proteção das comunidades aquáticas;
- c) à recreação de contato primário (natação, esqui aquático e mergulho)
- d) à irrigação de hortaliças que são consumidas cruas e de frutas que se desenvolvam rentes

ao solo e que sejam consumidas cruas, sem remoção de película;

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

Corpos d'água enquadrados:

a) Rio Jundiá-Mirim e todos os seus afluentes até o ponto de captação de água de abastecimento para o Município de Jundiá.

Corpos d'água da Classe 2 - Bacia do Rio Jundiá

CLASSE 2

Águas destinadas:

a) ao abastecimento doméstico, após tratamento convencional;

b) à proteção das comunidades aquáticas;

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

d) à irrigação de hortaliças e plantas frutíferas;

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

Corpos d'água enquadrados:

Todos, exceto os alhures classificados

Corpos d'água da Classe 4 - Bacia do Rio Jundiá

CLASSE 4

Águas destinadas:

a) à navegação;

b) à harmonia paisagística;

c) aos usos menos exigentes.

Corpos d'água enquadrados:

a) Córrego Castanho a partir da confluência com o Córrego Japiguacu até a confluência com o Rio Jundiá;

b) Trecho do Rio Jundiá a partir da confluência com o Córrego Pinheirinho até a confluência com o Rio Tietê, no Município de Salto.

### 11.3 Principais aquíferos da Bacia PCJ

Os aquíferos presentes no Estado de São Paulo são reflexos das unidades geológicas existentes. As unidades aquíferas presentes nas Bacias PCJ (trechos SP e MG) evidencia um comportamento (livre/confinado) dos principais aquíferos. De forma geral, 50,63% das Bacias PCJ apresentam aquíferos aflorantes de porosidade de fraturas/fissuras e 49,37% de porosidade Inter granular, ou seja, uma divisão relativamente semelhante. A bacia PCJ possui oito principais aquíferos sendo eles:

Aquífero Cristalino (Pré-Cambriano ao Cambriano):

É a unidade de maior extensão nas Bacias PCJ, com 6.884,06 km<sup>2</sup> (44,98%), sendo 5.636,59 km<sup>2</sup> na Bacia do Piracicaba, 322,37 km<sup>2</sup> na Bacia do Capivari e 925,10 km<sup>2</sup> na Bacia do Jundiá. É

composto por unidades predominantemente do Pré-Cambriano, mas também do Cambriano. Apresenta-se com porosidade de fissuras, portanto estão condicionados à existência de descontinuidades nas rochas, causadas principalmente pela ocorrência de estruturas geológicas como falhamentos, fraturas e outras, as quais estão associadas às zonas aquíferas, razão de seu caráter de aquífero eventual Horizontes de rocha cristalina alterada e semi-alterada, quando suficientemente espessos e em situação hidráulicamente favorável, ou seja, ocorrendo abaixo da superfície potenciométrica e, portanto, saturados com água, podem comportar-se como aquíferos de porosidade granular, podendo constituir um potencial interessante para o aproveitamento de água subterrânea em suas áreas de ocorrência. O horizonte de rocha alterada, que alcança espessuras de até 60 m em algumas regiões, onde predominam gnaisses, granitos e outras rochas metamórficas ou ígneas, é responsável por parcelas elevadas do escoamento básico nas Sub-Bacias situadas nessas regiões.

#### Aquífero Tubarão:

O aquífero Tubarão caracteriza-se por sua baixa potencialidade e sua localização estratégica. Ocorre numa região das Bacias onde estão situados importantes eixos de conurbação e industrialização, entre o eixo Campinas-Piracicaba, com alta taxa de crescimento e escassez de recursos hídricos. O aquífero Tubarão é constituído por depósitos glaciais e retrabalhamentos flúvio lacustres, onde predominam os sedimentos siliciclásticos formando horizontes que se interdigitam lateralmente e conferem uma descontinuidade litológica vertical e horizontal das camadas sedimentares. Sua má condição como aquífero se agrava na medida em que os sedimentos se encontram com elevado grau de cimentação e o aquífero é atravessado por intrusões de diabásio, principalmente na região Norte e Central de sua área de ocorrência. Tais características conferem ao Tubarão uma baixa permeabilidade, comprometida pela matriz lamítica sempre presente nos arenitos, e resultam na sua potencialidade limitada como aquífero para atendimento a usos da água. Em áreas localizadas, é possível notar-se algum comprometimento da qualidade da água subterrânea, principalmente quando esta provém de zonas mais profundas, além de 350 m de profundidade, em razão da maior concentração de sais dissolvidos nessas águas, consequência do longo período de percolação da água no aquífero.

A ocorrência fortuita de intrusões mais espessas de diabásio em profundidade e o eventual decréscimo significativo da vazão a médio prazo (2 a 10 anos) devido às condições deficientes de recarga do aquífero Tubarão a profundidades muito além de 200 m, constituem um fator de risco a considerar na perfuração de poços no Tubarão. É a segunda unidade de maior extensão nas Bacias do PCJ, com 3.198,58 km<sup>2</sup> (20,90%), totalmente em São Paulo, ocorrendo principalmente nas Bacias do Piracicaba (2.002,32 km<sup>2</sup>) e do Capivari (1.085,23 km<sup>2</sup>).

#### Aquiclude Passa Dois:

O aquiclude Passa Dois recebe esta designação por se tratar de formações regionais com uma função passiva quanto à percolação de água subterrânea. É constituído por litologia



essencialmente pelítico-lamítica de baixa permeabilidade, principalmente da Formação Corumbataí, mas também da Formação Irati (dolomitos e folhelhos escuros). Ao longo de estruturas geológicas, o Passa Dois pode apresentar comportamento de aquífero eventual de maneira similar aos aquíferos Diabásio ou Cristalino, com porosidade de fissuras, ou intergranular, quando da presença de camadas mais arenosas. Com alguma frequência, o Passa Dois pode apresentar problemas de qualidade da água, com teores excessivos de sulfato, fluoreto e carbonato/bicarbonato, eventualmente de boro (B) e pH elevado. Aflora em cerca de 8,17% das Bacias do PCJ (1.219,17 km<sup>2</sup>), notadamente nas Sub-Bacias do Corumbataí (600,40 km<sup>2</sup>) e de Piracicaba (599,05 km<sup>2</sup>).

#### Aquífero Diabásio:

O aquífero Diabásio é constituído pelas rochas intrusivas básicas associadas ao vulcanismo que originou os derrames da Formação Serra Geral, quando se apresenta sob condições aquíferas e porosidade de fraturas/fissuras ou zonas de contato. O diabásio intrusivo interpõe-se à sequência sedimentar, principalmente à Formação Itararé e ao próprio Grupo Tubarão na região centro-norte das Bacias do PCJ (principalmente na Sub-Bacia do Piracicaba), na forma de diques de espessura variada, lacólitos, sills e corpos de morfologia bastante irregular. Geralmente, as fraturas no diabásio estão associadas a zonas de contato com a rocha encaixante, fato que deve ser considerado nos estudos de avaliação hidrogeológica visando o aproveitamento de água subterrânea através da locação e projeto de poços. Cabe destacar que em um grande número de ocorrências, o contato do diabásio com a rocha encaixante se dá de forma sub-vertical, conforme inúmeras observações de campo e em perfis de poços perfurados próximos à zona de contato. Aflora em cerca de 4,94% das Bacias do PCJ (755,78 km<sup>2</sup>), notadamente na Bacia do Piracicaba (690,96 km<sup>2</sup>). As maiores ocorrências aflorantes de diabásio estão a N-NW de Campinas; em Piracicaba e desta a Iracemápolis; e a N de Limeira e E de Rio Claro (Cordeirópolis, Santa Gertrudes).

#### Aquífero Guarani (Botucatu):

O Guarani, principal aquífero regional da Bacia do Paraná em termos de reserva e produtividade de água subterrânea, ocorre na porção oeste das Bacias do PCJ (2.115,65 km<sup>2</sup> ou 13,82% das Bacias do PCJ), onde não estão situadas as grandes demandas de água. Seu afloramento aparece nas Sub-Bacias do Piracicaba, em seu baixo curso (1.448,19 km<sup>2</sup>), e do Corumbataí (667,46 km<sup>2</sup>), onde ocorre a recarga do aquífero; a porção confinada restringe-se a uma pequena parcela correspondente às cuestas basálticas (Formação Serra Geral) e seu reverso (Formação Itaqueri, correlata ao Grupo Bauru). Uma parcela considerável da área onde ocorre aflorando em superfície, localizada mais próximo ao contato com o Grupo Passa Dois, é constituída pelos sedimentos menos permeáveis da fácies areno-lamítica da Formação Pirambóia, que constitui sua porção inferior. Devido ao aquífero Guarani ocorrer em condições freáticas na maior parte de exposição no PCJ, constituindo parte importante da sua zona de recarga, essa região de afloramento, situada no oeste do PCJ, requer cuidados especiais no planejamento do uso e ocupação do solo, com vistas à preservação da qualidade da água desse manancial.

#### Aquífero Serra Geral:

O aquífero Serra Geral é formado pelas rochas extrusivas, quando fraturadas ou falhadas, constituídas pelos derrames de basaltos originados pelo vulcanismo que afetou a Bacia do Paraná durante o período Mesozóico. Os basaltos recobrem a Formação Botucatu a oeste da área do PCJ (Sub-Bacias Piracicaba e Corumbataí) e sua morfologia é caracterizada pelo relevo de cuestas, restringindo sua área de ocorrência a uma estreita faixa sem maior expressão hidrogeológica para a região (108,54 km<sup>2</sup> ou 0,71% das Bacias PCJ).

#### Aquífero Itaqueri (correlato ao Bauru):

O Bauru é o aquífero livre de maior extensão aflorante no Estado de São Paulo, estando presente em suas porções centro-oeste. Nas Bacias do PCJ, tem ocorrência restrita à Formação Itaqueri (correlata do Bauru), limitando-se a uma estreita faixa situada no topo e no reverso da cuesta basáltica, nos limites oeste e noroeste, de cerca de 117,5 km<sup>2</sup> (0,77% das Bacias do PCJ).

#### Aquífero Cenozoico:

Como aquífero Cenozóico, estão incluídos os depósitos sedimentares Terciários e Quaternários que ocupam áreas restritas de recobrimentos delgados de cimeira e platôs, e os depósitos aluviais recentes das áreas de várzeas de rios, constituindo aquíferos bastante limitados, de importância localizada. Nas Bacias do PCJ, perfazem cerca de 873,22 km<sup>2</sup> (ou 5,71% das Bacias do PCJ).

### 11.4 Geomorfologia

As Bacias PCJ estão inseridas em três grandes compartimentos geomorfológicos do Estado de São Paulo: o Planalto Atlântico, situado a leste, caracterizado pelo embasamento cristalino; a Depressão Periférica, composta por sedimentos, localizada na porção Centro-oeste das Bacias; e as Cuestas Basálticas, estas no extremo oeste da região. Avançando em sentido a NW, tem-se o reverso das cuestas e o Planalto Ocidental.

#### 11.4.1 Características do relevo no trecho paulista

O Planalto Atlântico corresponde a uma região de terras altas constituídas predominantemente por rochas cristalinas pré-cambrianas que ocupam a porção oriental das Bacias PCJ, sendo representadas pelas zonas da Serrania de São Roque, Planalto de Jundiáí, e Serrania de Lindóia, além de uma pequena porção da Serra da Mantiqueira (Mantiqueira Oriental). Estas quatro zonas constituem áreas acidentadas compostas por relevo montanhoso e de morros, cujas altitudes chegam a superar 1.200 m e cujos assoalhos de seus vales oscilam predominantemente entre 750 m e 850 m, sendo drenadas pelas Sub-Bacias dos Rios Camanducaia, Atibaia, Jaguari e Jundiáí. A Depressão Periférica constitui uma faixa com aproximadamente 50 km de largura, embutida entre as Cuestas e o Planalto Atlântico, com topografia predominantemente colinosa.

As Bacias PCJ estão inseridas na Zona do Médio Tietê da Província, sendo formada por rochas sedimentares e expressivas áreas de intrusões basálticas que interferem nas feições de relevos, além de contarem com grandes falhamentos que perturbam as suas camadas. As Cuestas Basálticas constituem um frontão caracterizado pelo relevo escarpado no contato com a Depressão Periférica e por relevos suavizados, dispostos sob a forma de grandes plataformas estruturais, com caimento para o quadrante oeste. Estas duas grandes feições representam a escarpa e o reverso da cuesta, esta última desenvolvida sobre as rochas basálticas

#### 11.4.2 Formação de relevos

A grosso modo, a linha com direção N-NE, desde Indaiatuba ao sul, passando por Campinas ao centro e alcançando Santo Antônio de Posse ao norte, divide as Bacias PCJ em dois domínios morfo-litológicos distintos. A Leste desta linha, na área de abrangência do Embasamento Cristalino pré-cambriano, as feições geomorfológicas são muito mais movimentadas, constituindo Sistemas de Morros (Morros Arredondados - 241, Morros de Topos Achatados - 242, Mar de Morros - 243, Morros Paralelos - 244, Morros com Serras Restritas - 245) e Relevo Montanhoso, representado por Serras Alongadas (251). De um modo geral, estas formas de relevo são caracterizadas por vertentes com declividades médias a altas (acima de 15%) e amplitudes topográficas acentuadas (variando desde 100m a 300 m e superiores a 300 m nas Serras Alongadas). A Oeste desta linha divisória, no domínio da Depressão Periférica e das Cuestas Basálticas, predomina os relevos de Colinas Amplas (212), Colinas Médias (213), Morrotes Alongados Paralelos (232), Morrotes Alongados/Espigões (234). Em algumas áreas de Cuestas Basálticas constata-se a presença de pequenos platôs basálticos (Mesas Basálticas – 311), que terminam em escarpas com relevos de transição do tipo Encostas Com Cânions Locais (512) ou Escarpas Festonadas (521) (CETEC, 2000, IRRIGART 2005).

#### 11.5 Pedologia

De acordo com o Sistema Brasileiro de nomenclatura do Solo seguindo a metodologia da Embrapa 2006, temos a classificação do solo nas bacias PCJ e a suas características (Tabela 13).

Classificação do solo	Características
Latossolo Vermelho Amarelo (LVA)	Compreendem solos minerais, não hidromórficos, com horizonte B latossólico e coloração variando do vermelho ao amarelo e gamas intermediárias.
Latossolo Vermelho (LV)	Compreende solos minerais, não hidromórficos, com horizontes B latossólico e teores elevados de Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , deixando o solo com cores mais avermelhadas.
Gleissolo Háptico (GX)	Compreende solos hidromórficos, mal drenados, isto em função do lençol freático permanecer pouco profundo durante todo o ano. Na área em estudo, ocorrem Gleissolos Hápticos distróficos e eutróficos.
Argissolos Vermelho Amarelo (PVA)	Os Argissolos Vermelho-Amarelo são solos minerais com horizonte B textural, não hidromórficos, normalmente com argila de atividade baixa e são bem a moderadamente bem drenados.
Cambissolos Hápticos (CX)	Compreendem solos minerais com horizonte B câmbico ou incipiente, não

	hidromórficos e com pouca diferenciação de textura do horizonte A para o B
Planossolo Háptico (SX)	Compreende solos com horizonte B textural, mudança textural abrupta e com horizonte superficial de textura arenosa ou média. São solos situados em planícies aluviais e no terço inferior das vertentes
Neossolo Litólico (RL)	Compreende solos minerais, pouco desenvolvidos, com horizonte A ou O hístico com menos de 40 cm de espessura assentado diretamente sobre rocha ou sobre horizonte C ou Cr ou sobre material com 90% (por volume) ou mais de massa constituída por fragmentos de rocha (cascalhos, calhaus e matacões).
Neossolos Quartzarênicos (RQ)	Compreendem solos arenosos, essencialmente quartzosos, excessivamente drenados, profundos e de baixa fertilidade natural. Por serem solos essencialmente arenoso-quartzosos, são desprovidos de minerais primários intemperizáveis.
Nitossolos Vermelhos (NV)	Compreende solos minerais não hidromórficos com horizonte B textural, profundos, com argila de atividade baixa. Apresentam sempre estrutura em blocos ou prismática bem desenvolvida no horizonte B.

TABELA 13: PEDOLOGIA DO SOLO NAS BACIAS PCJ.

### 11.6 Caracterização da cobertura vegetal das Bacias PCJ

Segundo o diagnóstico feito no Inventário Florestal da Vegetação Natural do Estado de São Paulo, realizado pelo Instituto Florestal (IF) em 2005, os remanescentes florestais das diferentes fisionomias do Estado de São Paulo correspondem hoje a apenas 13,94% de todo o território, ou seja, o Estado encontra-se em uma situação crítica, uma vez que a cobertura vegetal original era de aproximadamente 80% do território. As principais causas desta destruição são atribuídas à expansão da fronteira agrícola que se iniciou com o café, migrando para o interior de São Paulo, sendo procedida por outras culturas - como cana-de-açúcar, algodão, milho, e pecuária que contribuíram e estão contribuindo para a devastação das florestas do Estado de São Paulo e a ocupação desordenada do espaço territorial.

A região das Bacias PCJ, embora tenha sido muito utilizada para agricultura e apresente grande crescimento urbano-industrial iniciado em meados de 1970, em decorrência da descentralização das atividades da região metropolitana de São Paulo em direção ao interior do Estado, é uma importante área de biodiversidade. Possui remanescentes da Mata Atlântica com a mesma fisionomia da Serra do Mar, principalmente nas encostas da Serra do Japi. É área de interface entre a Mata Atlântica e as Florestas Estacionais Semidecíduas de Planalto, representada nas Bacias PCJ por fragmentos dispersos.

As áreas com Florestas Estacionais Semidecíduas mais bem representadas ocorrem nas Unidades de Conservação, notadamente na Estação Ecológica de Ibicatu, no município de Piracicaba. Mais ao norte, principalmente na região do Rio Corumbataí, predominam manchas de vegetação de cerrado com flora e fauna características (SMA, 1998). Provavelmente por sediar três Universidades Públicas, a UNICAMP, a UNESP -Campus de Rio Claro e a USP – ESALQ, em

Piracicaba, além de importante Instituto de Pesquisa como o Instituto Agrônomo de Campinas, são numerosos os trabalhos sobre a fauna e flora da região, principalmente nas áreas especialmente protegidas pela legislação. As áreas protegidas representam mais de 20% do território do trecho paulista das Bacias PCJ. A região é coberta por diversas Áreas de Proteção Ambiental – APAs, como a APA de Jundiaí, a APA de Cabreúva, a APA de Piracicaba-Juqueri-Mirim, a APA de Corumbataí Botucatu e Tejuπά, a APA do Sistema Cantareira e a APA Represa Bairro da Usina, em Atibaia.

Na APA de Jundiaí, ao sul, predominam culturas de pinheiros, eucaliptos e chácaras de lazer, e o setor nordeste, na Bacia do Rio Jundiaí-Mirim, é ocupado por culturas de frutas e flores e extração de folheto argiloso. Parte da riqueza em biodiversidade está no complexo das Serras Japi, Graxinduva, Guaxatuba e Cristais, popularmente conhecidas como Serra do Japi. Nela predominam os principais remanescentes da Mata Atlântica da Bacia. Tombada pelo Conselho de Defesa do Patrimônio Histórico, Artístico, Arqueológico e Turístico do Estado de São Paulo (CONDEPHAAT) em 1983, é área de interface entre duas fisionomias de vegetação distintas: a Mata Atlântica e as florestas estacionais semi decíduas de planalto. As Bacias PCJ, de acordo com seus limites físicos, ocupa uma área de 1.520.500 ha, apresentando 105.403 ha de vegetação natural remanescente, correspondendo a 6,9% de sua superfície. A vegetação remanescente (105.403ha) está dividida em 7.283 fragmentos, sendo que, deste total, 5.262 (72,3%) apresentam superfície de até 10 ha e 1.065 (14,62%) apresentam superfície de até 20 ha, portanto, 6.327 fragmentos que representam 86,9% apresentam superfície entre 0 e 20 ha. De acordo com o Inventário, os municípios paulistas pertencentes total ou parcialmente às Bacias PCJ que se destacam pela elevada porcentagem de remanescentes florestais são Mairiporã, com 12.125 ha, correspondendo a 39,5% de sua superfície; Cabreúva, com 9.317 ha, que representa 35,1% de sua superfície; Nazaré Paulista, com 9.263 ha, correspondendo a 28,8% de sua superfície; seguidos por Jundiaí com 8.394 ha, que corresponde a 18,7% de sua superfície; Atibaia, com 6.363 ha, correspondendo a 13,3% de sua superfície, e Itirapina, com 6.360 ha, correspondendo a 11,2% de sua superfície. Dentre os municípios paulistas pertencentes total ou parcialmente às Bacias PCJ, destacam-se pela baixa porcentagem de remanescentes florestais os municípios de Sumaré, com uma área de 32 ha, ou 0,2% do território; Hortolândia, com uma área de 42 ha, ou 0,7% da superfície; Nova Odessa, com uma área de 0.140 ha, ou 2,3% da superfície, e Cordeirópolis, com 146 ha, que representa 1,2% da superfície.

### 11.7 Caracterização da Bacia do Rio Jaguari

O rio Jaguari é um rio brasileiro dos estados de São Paulo e Minas Gerais. As nascentes do rio Jaguari estão localizadas no estado de Minas Gerais, nos municípios de Sapucaí-Mirim, Camanducaia e Itapeva. Em Jaguariúna, São Paulo, o rio Jaguari recebe um afluente importante, o rio Camanducaia. Ao juntar-se com o Rio Atibaia, o Jaguari forma o Rio Piracicaba, no município de Americana, São Paulo, seguindo até o município de Barra Bonita, São Paulo, onde ocorre sua foz junto ao Rio Tietê. Ao entrar em território paulista, o rio Jaguari é represado, sendo este um dos reservatórios integrantes do sistema produtor de água chamado Cantareira, construído para permitir

a reversão de água da bacia do Piracicaba para a bacia do Alto Tietê, como reforço ao abastecimento público da Região Metropolitana de São Paulo (RMSP). Por atravessar dois Estados, o Jaguari é considerado um rio federal, e sua bacia sua abrange quatro municípios mineiros e quinze paulistas.

### 11.7.1 Água superficial

A bacia do rio Jaguari é compartilhada por nove municípios sendo que cinco deles realizam suas captações ou lançamento de esgoto nos afluentes ou no próprio rio. O importante e estratégico manancial da bacia do rio Jaguari se deve ao fato de que os trechos do Alto e Médio Jaguari, encontram-se inseridos em 80% de Área de Preservação Ambiental. Sua bacia de drenagem apresenta diferentes características de uso e ocupação do solo, podendo-se encontrar nas suas nascentes áreas com pequena influência antrópica, embora problemas de qualidade possam vir a ocorrer em virtude das retiradas d'água, principalmente para o abastecimento público, enquanto que na sua foz são identificadas alterações na qualidade das águas decorrentes das atividades do Complexo Industrial de Paulínia.

O Rio Jaguari apresentou uma piora de qualidade de suas águas em 2014, devido à escassez das chuvas, tendo os trechos dos municípios de Jaguariúna e Americana passado de qualidade Boa para Regular. A Figura 14 apresenta o perfil do IQA do Rio Jaguari, localizado na UGRHI 5.

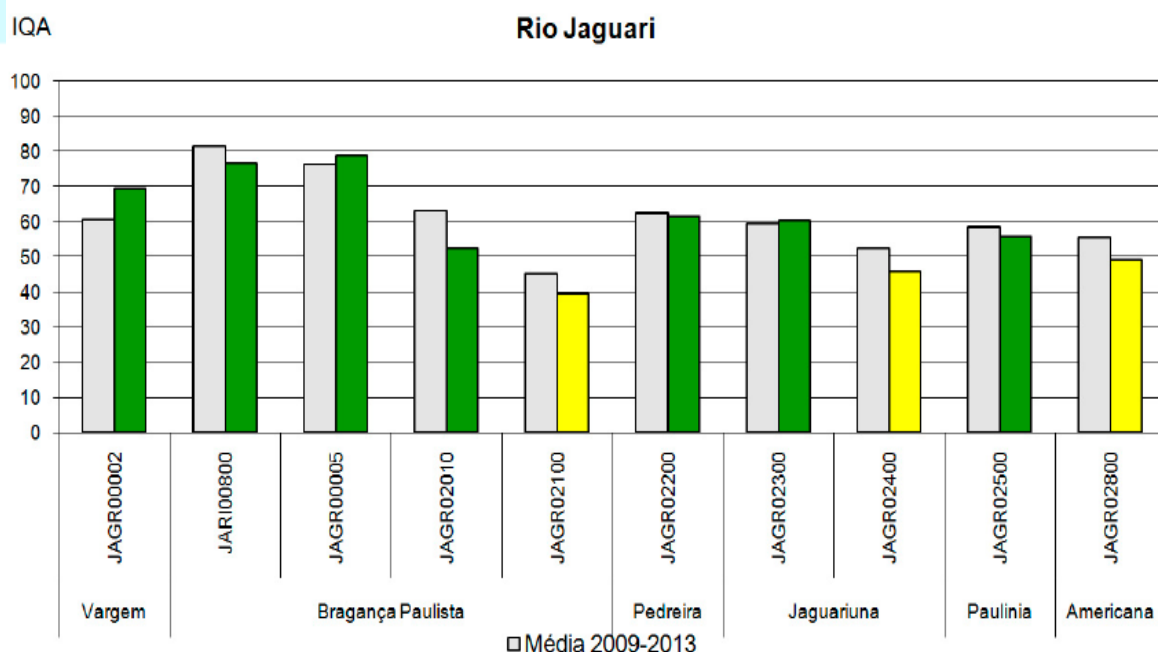


TABELA 14: PERFIL DO IQA AO LONGO DO RIO JAGUARI EM 2014 E NOS ÚLTIMOS 5 ANOS.

A Figura 6, apresenta o perfil do IVA do Rio Jaguari, em dez pontos. Os resultados indicaram uma manutenção das classificações, relativas a 2013, para o trecho inicial. No reservatório do Jaguari, houve constatações de redução do Oxigênio Dissolvido e maiores valores de Clorofila nos meses mais quentes (janeiro e dezembro), sem que isso resultasse na alteração da sua classificação, que continuou ruim.

A partir do município de Bragança Paulista, o rio Jaguari apresentou sistematicamente valores de oxigênio dissolvido inferiores ao limite mínimo estabelecido pela legislação de 5,0 mg.L-1, embora se verifique uma melhora no trecho até Pedreira. Entre Paulínia e Americana o rio apresentou piora significativa em relação a anos anteriores, pois a baixa vazão resultou em valores de Oxigênio Dissolvido abaixo do estabelecido para preservação da vida aquática.

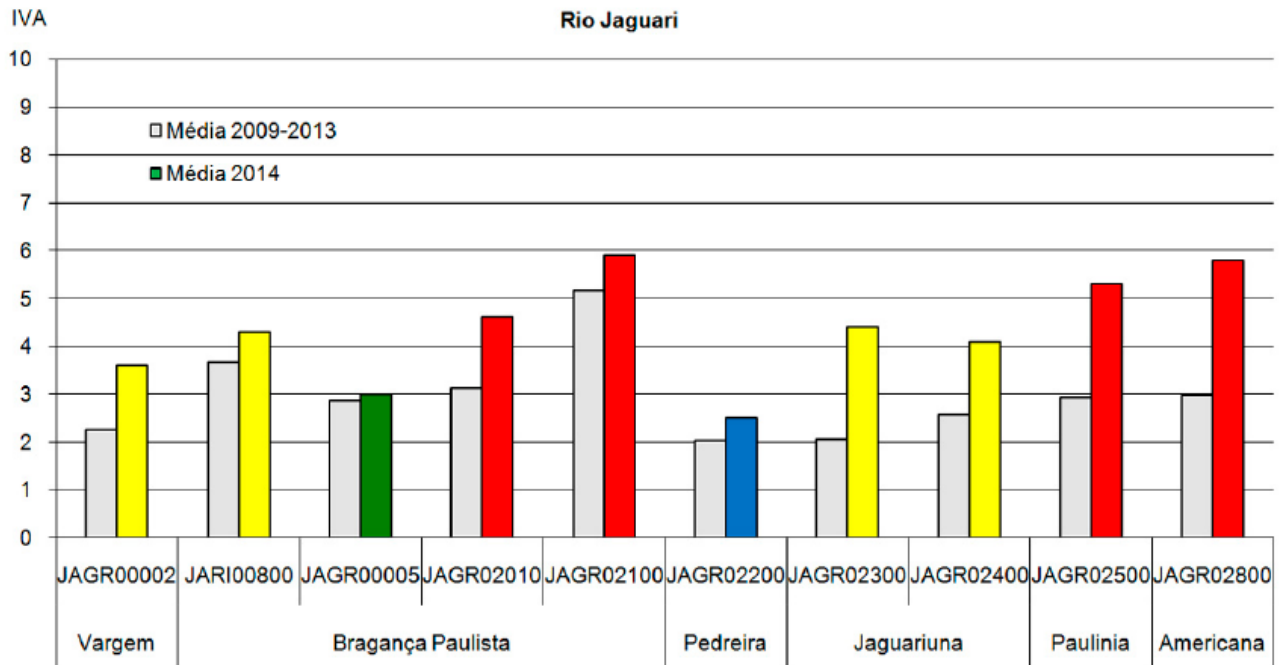


TABELA 15: PERFIL DO IVA AO LONGO DO RIO JAGUARI EM 2014 E NOS ÚLTIMOS 5 ANOS.

No Rio Jaguari, também existem quatro postos fluviométricos coincidentes ou próximos aos pontos de monitoramento de qualidade. O tratamento integrado da qualidade com a quantidade foi realizado para o ponto JAGR 02800, em Americana. O ponto JAGR 02800 foi selecionado, uma vez que representa as características do Rio Jaguari em seu trecho final. A Figura 7, mostra a comparação das vazões médias mensais de 2014 com as médias mensais dos últimos cinco anos.

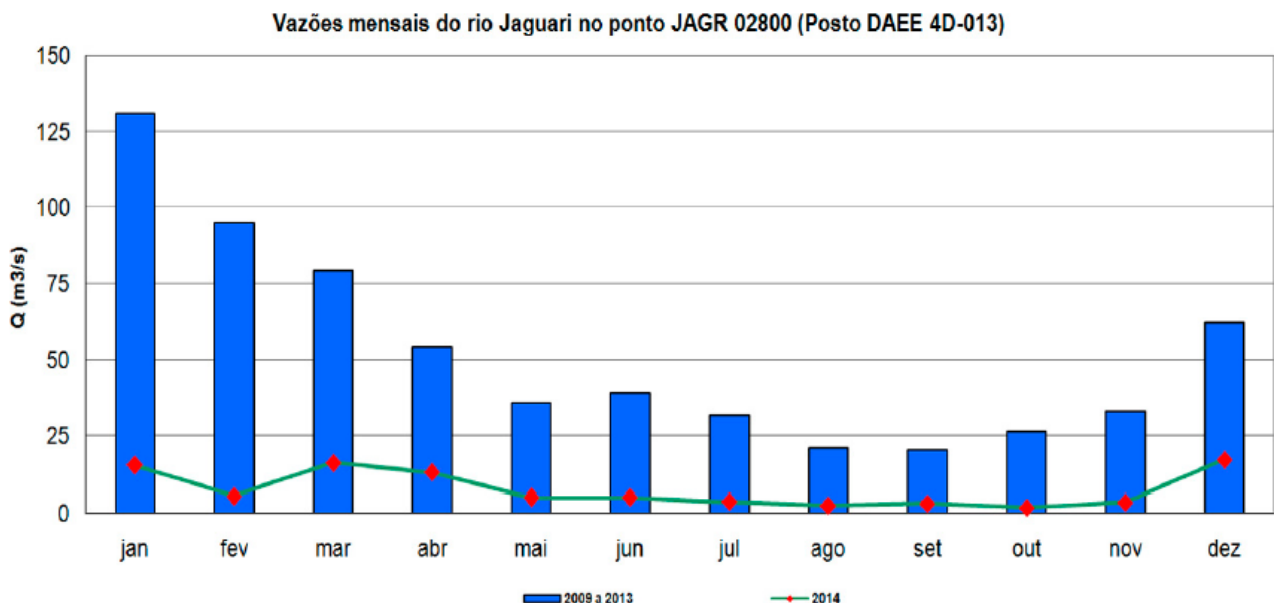


TABELA 16: VAZÕES MÉDIAS MENSAS DE 2014 E DOS ÚLTIMOS 5 ANOS, NO PONTO JAGR 02800.

### 11.7.2 Água subterrânea

A bacia do rio Jaguari está sob a influência do aquífero Cristalino, formado por rochas ígneas e metamórficas e com vazão variando entre 3 e 23 m<sup>3</sup>/h. essas rochas são maciças e compactas, de maneira que não apresentam espaços vazios entre os minerais que as compõem, ou seja, são impermeáveis. A porosidade dessas formações ocorre devido à presença de fraturas (ou fissuras). Quanto maior a quantidade de fraturas conectadas e preenchidas por água, maior o potencial do aquífero para fornecer água (IRITANI e EZAKI, 2008).

### 11.7.3 Geologia

A bacia do Rio Jaguari, há a presença das Suítes Graníticas Morungaba (rosa) e Jaguariúna (marrom), separadas pelo Complexo Itapira (roxo e cinza). As rochas mais comuns nessas formações são o granito e gnaise. Essas rochas são maciças e compactas, de maneira que não apresentam espaços vazios entre os minerais que as compõem, ou seja, são impermeáveis. A porosidade dessas formações ocorre devido à presença de fraturas (ou fissuras), originadas a partir da movimentação natural da crosta terrestre ao longo do tempo (IRITANI e EZAKI, 2008).

### 11.7.4 Pedologia

A bacia do Rio Jaguari, destacam-se o Argissolo Vermelho e Vermelho-Amarelo (PVe3), Argissolo Vermelho-Amarelo e Vermelho mais Cambissolo Háplico (PVAe3), Argissolo Vermelho-Amarelo (PVe4) e Associação de Cambissolo Háplico mais Argissolo Vermelho-Amarelo (CXbd4). Os códigos, entre parênteses, representam a classificação dos solos, de acordo com os critérios estabelecidos pelo Sistema Brasileiro de Classificação de Solos, (EMBRAPA, 2006; COELHO, 2008). Destacam-se, nessa bacia, o Cambissolo Háplico, ligados a relevos com declives acentuados, e que se caracteriza pela ausência da camada superficial A húmica, pequena profundidade e presença de pedras no perfil do solo. Já o Argissolo Vermelho-Amarelo, também ligado a relevos mais acidentados, apresenta uma transição abrupta entre a camada superficial e o horizonte B, o que dificulta a infiltração da água no solo e o torna, naturalmente, suscetível à erosão. A associação entre o Argissolo Vermelho-Amarelo e Vermelho também apresenta a transição abrupta entre horizontes (EMBRAPA 2006).

## 12. Doenças relacionadas à veiculação hídrica

Do ponto de vista de análise dos impactos da qualidade dos recursos hídricos, em especial das águas de abastecimento domiciliar, na saúde da população, é importante conhecer o que tem ocorrido com a taxa de mortalidade infantil e as taxas de mortalidade relativas às doenças de veiculação hídrica.

A tabela 17 mostra a situação da mortalidade infantil na UGRHI, anos 2009 a 2013, conforme dados divulgados pela Fundação SEADE. Trata-se do número de óbitos ocorridos entre menores de um ano, em um determinado ano, por mil nascidos vivos nesse mesmo ano.



Departamentos Regionais de Saúde e Municípios	Anos					Média 2009/2013
	2009	2010	2011	2012	2013	
DRS 07 - Campinas	11,2	11,2	10,3	90,9	90,5	10,4
Águas de Lindóia	17,2	3,7	17,2	80,2	-	9,1
Americana	70,9	11,2	12,6	80,7	80,7	9,8
Amparo	13,0	13,7	10,1	80,8	70,2	10,5
Artur Nogueira	90,5	60,6	60,3	80,9	90,6	8,2
Atibaia	11,1	16,8	12,3	90,5	60,4	11,2
Bom Jesus dos Perdões	13,4	21,7	30,3	16,0	30,1	11,2
Bragança Paulista	15,7	15,7	10,2	90,0	40,9	11,1
Cabreúva	14,9	11,9	15,5	80,1	16,2	13,3
Campinas	11,1	10,3	90,2	90,7	90,3	9,9
Campo Limpo Paulista	15,4	12,7	70,8	11,2	50,9	10,5
Cosmópolis	17,5	12,8	80,3	13,4	11,5	12,7
Holambra	50,7	10,0	19,2	11,2	-	9,3
<b>Hortolândia</b>	<b>10,2</b>	<b>80,8</b>	<b>13,0</b>	<b>90,2</b>	<b>7,8</b>	<b>9,8</b>
Indaiatuba	9,1	10,5	15,4	11,4	12,5	11,8
Itatiba	15,1	11,9	10,1	13,7	13,5	12,8
Itupeva	8,2	11,4	13,5	11,8	9,4	10,9
Jaguariúna	-	9,0	12,1	8,6	13,8	8,8
Jarinu	3,3	8,1	5,3	7,9	12,0	7,6
Joanópolis	14,1	15,2	7,5	33,6	14,3	17,2
Jundiaí	12,2	11,2	9,5	11,1	9,4	10,6
Lindóia	13,3	-	25,3	25,0	11,1	14,9
Louveira	11,8	9,4	15,7	8,3	15,5	12,1
Monte Alegre do Sul	13,7	36,6	-	20,4	-	13,9
Monte Mor	7,8	15,2	15,9	9,5	10,0	11,6
Morungaba	-	46,8	6,5	5,6	6,2	13,3
Nazaré Paulista	5,8	8,3	13,5	4,6	16,8	10,1
Nova Odessa	6,1	7,9	10,9	8,5	10,2	8,7
Paulínia	8,9	7,5	6,8	7,2	8,1	7,7
Pedra Bela	27,8	14,1	14,7	20,0	43,5	24,2
Pedreira	6,2	13,4	17,1	9,1	1,9	9,6
Pinhalzinho	7,1	,1	14,0	7,5	19,0	11,2
Piracaia	18,0	8,0	6,2	16,9	6,2	13,2
Santa Bárbara d'Oeste	11,3	0,7	8,4	9,5	9,0	9,8
Santo Antonio de Posse	15,6	,2	10,2	19,2	-	10,4
Serra Negra	19,5	,5	3,1	18,9	20,3	13,1
Socorro	16,5	8,5	12,0	19,5	12,1	15,7
Sumaré	11,5	0,2	8,0	8,8	9,9	9,7
Tuiuti	13,3		15,4	-	15,4	8,9
Valinhos	10,6	0,7	10,0	8,2	8,8	9,7
Vargem	13,3	2,7	-	-	15,3	10,6
Várzea Paulista	13,1	2,5	12,4	6,4	13,8	11,7
Vinhedo	5,6	0,0	6,7	6,4	7,3	7,2

TABELA 17: TAXAS DE MORTALIDADE INFANTIL, SEGUNDO DEPARTAMENTOS REGIONAIS DE SAÚDE - DRSS E MUNICÍPIOS 2009 – 2013. FONTE: ADAPTADO DE SEADE, 2014.

A tabela 18 apresenta os óbitos infantis por doenças infecciosas e parasitárias ano base 2012.

Departamentos Regionais de Saúde e municípios	Óbito por Doenças infecciosas e parasitárias	Departamentos Regionais de Saúde e municípios	Óbito por Doenças infecciosas e parasitárias
Campinas	20	Louveira	-
Águas de Lindóia	-	Monte Alegre do Sul	-
Americana	1	Monte Mor	1
Amparo	-	Morungaba	-
Artur Nogueira	-	Nazaré Paulista	-
Atibaia	-	Nova Odessa	-
Bom Jesus dos Perdões	1	Paulínia	-
Bragança Paulista	-	Pedra Bela	-
Cabreúva	-	Pedreira	-
Campinas	5	Pinhalzinho	-
Campo Limpo Paulista	-	Piracaia	-
Cosmópolis	1	Santa Bárbara d'Oeste	1
Holambra	-	Santo Antônio de Posse	-
Hortolândia	-	Serra Negra	-
Indaiatuba	1	Socorro	-
Itatiba	-	Sumaré	3
Itupeva	1	Tuiuti	-
Jaguariúna	1	Valinhos	-
Jarinu	1	Vargem	-
Joanópolis	-	Várzea Paulista	-
Jundiaí	2	Vinhedo	-
Lindóia	1		

TABELA 18: ÓBITOS INFANTIS POR DOENÇAS INFECCIOSAS E PARASITÁRIAS, SEGUNDO DEPARTAMENTOS REGIONAIS DE SAÚDE - DRSS E MUNICÍPIOS 2012. FONTE: ADAPTADO DE SEADE, 2014.

Dentre as principais doenças relacionadas a veiculação hídrica estão:

**LEPTOSPIROSE** - É uma doença bacteriana que afeta seres humanos e animais e que pode ser fatal. A leptospirose é uma zoonose e sua transmissão somente ocorre quando há meio aquoso (presença de água) para veicular a bactéria, pois ela não sobrevive a meios secos. Sintomas da doença podem incluir febre alta, fortes cefaleias, calafrios, dores musculares, vômitos, bem como icterícia, olhos congestionados, dor abdominal, diarreia ou coceira, podendo evoluir para falência renal, meningite, falência hepática e deficiência respiratória, em casos raros ocorre a morte.

**GIARDÍASE** - É a doença provocada pelo protozoário *Giardia lamblia*. As giárdias infectam indistintamente seres humanos, cães, gatos e gado. A transmissão pode ser de um animal para outro da mesma espécie ou de espécies diferentes. É transmitida pela ingestão de comida ou água

contaminadas. É na maioria dos casos assintomática (50% dos casos), porém pode haver diarreia e dificuldade de absorção de nutrientes nos infectados.

**ESQUISTOSSOMOSE** - É a doença causada por parasitas do gênero *Schistosoma*. É a mais grave forma de parasitose, matando centenas de milhares de pessoas por ano. Todo seu ciclo até a infecção humana é em meio aquoso. Os sintomas resumem-se a diarreia sanguinolenta, palidez, e patologias urinárias.

Diante disso, vê-se a importância e funcionalidade da estratégia definida pelo Ministério de Saúde (MS) para oferecer uma atenção básica mais resolutiva e humanizada principalmente as famílias de baixa renda. Que, dentre outras coisas, pode auxiliar no caso de uma eventualidade de problemas de saúde relacionados ao saneamento básico.

Número de unidades Municipais de Saúde da Família, em atuação:

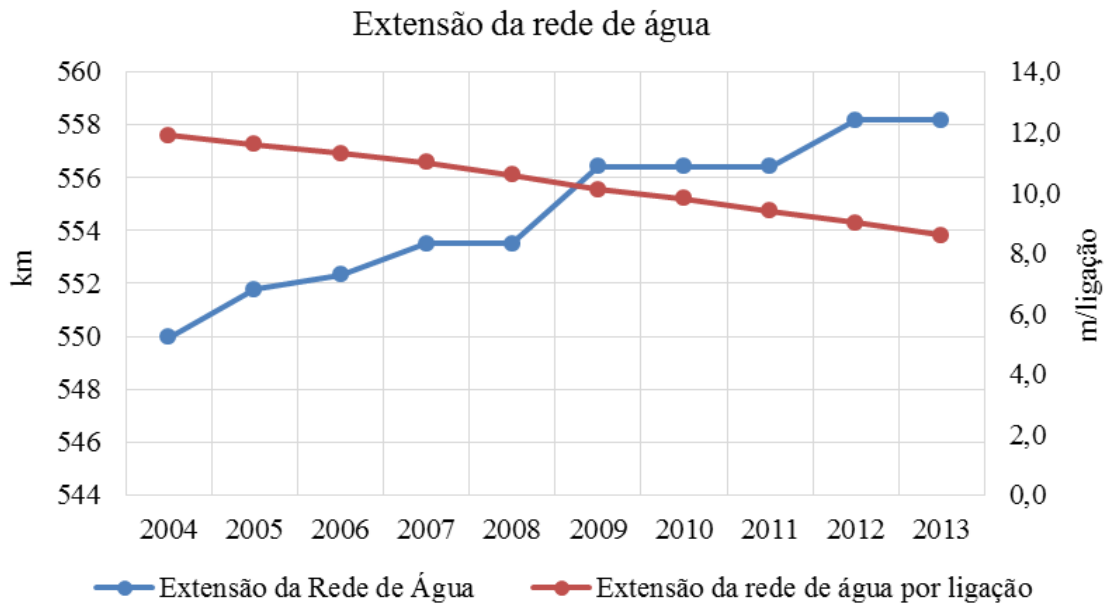
<b>Unidades de atendimento do programa saúde da família</b>	
Ghirdelli	1
São Sebastião	1
São Bento	1
Parque Orestes Ongaro	1
Parque do Horto	1
Jardim Taquara Branca	1
Jardim São Jorge	1
Jardim Santiago	1
Jardim Santa Esmeralda	1
Jardim Adelaide	1
Jardim Carmem Cristina	1
Jardim Amanda	1
<b>Total de unidades do programa saúde da família</b>	<b>12</b>

TABELA 19: UNIDADES DO SAÚDE NA FAMÍLIA. FONTE: HUMANIZAR

### 13. Abastecimento de água potável

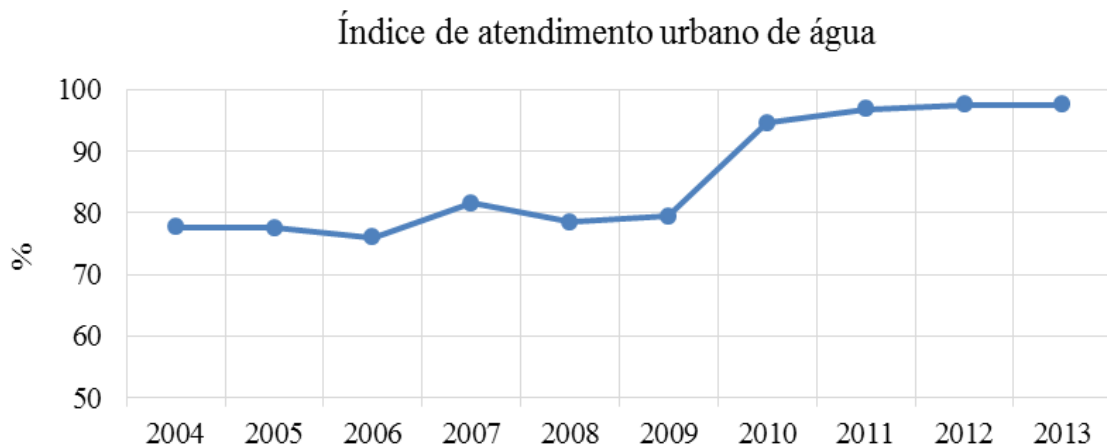
#### 13.1 Sistema de abastecimento de água - Indicadores

O município de Hortolândia possui área territorial de aproximadamente 62 km<sup>2</sup>, sendo ocupada por uma população urbana de 212.527 habitantes ano base: 2014, tendo uma rede de abastecimento de água atendendo cerca de 97,5% (SNIS, 2013) da população urbana do município e de praticamente 100% no ano base de 2014 (SABESP, 2015). A Figura 23 mostra a evolução da extensão da rede de água nos últimos 10 anos no município.



**FIGURA 14: EXTENSÃO DA REDE DE ÁGUA NO MUNICÍPIO DE HORTOLÂNDIA.**

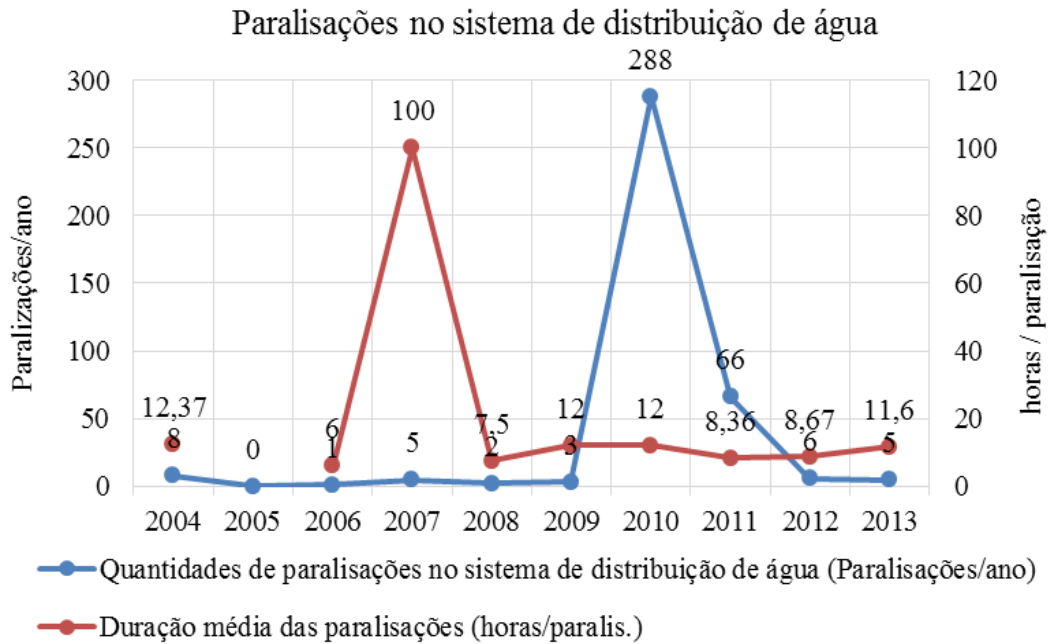
A Figura 24 mostra a evolução do índice de atendimento urbano de água durante o período de 2004 a 2013. Segundo dados da Companhia de Saneamento esse índice em 2014 e 2015 está em 100%, ou seja, pode se dizer que no município toda população é abastecida com água potável.



**FIGURA 15: ÍNDICE DE ATENDIMENTO URBANO DE ÁGUA.**

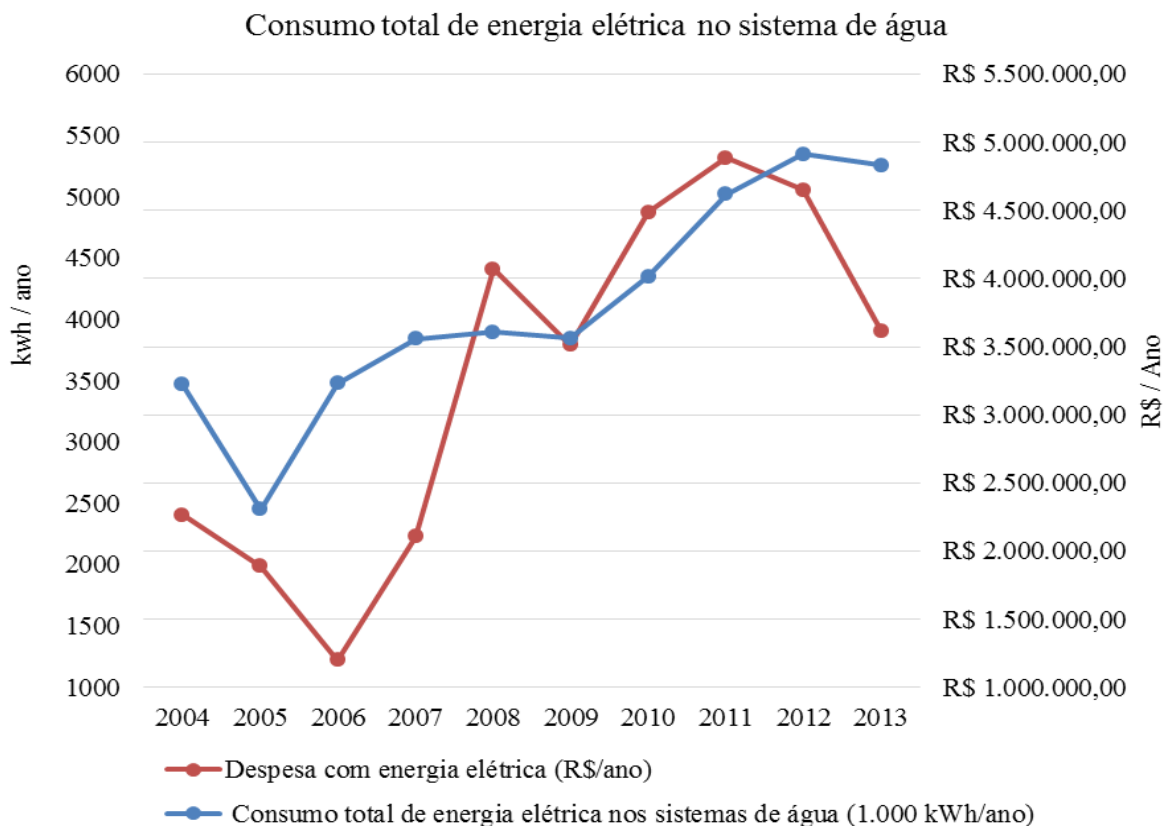
Nota: Índice de atendimento rural não foi contabilizado, devido a inexistência de atividades rurais no município.

A Figura 25 apresenta a quantidade de paralisações de água na distribuição do sistema. Nota-se, um pico no ano anormal no ano de 2010 com 288 paralisações, devido a problemas operacionais entre outros. No entanto, nos próximos anos o sistema se manteve estável com média de 4 paralisações ao ano (desprezando o ano de 2010). Esse valor está dentro da normalidade aceitável para o sistema, conferindo regularidade e frequência no fornecimento de água para população.



**FIGURA 16: QUANTIDADE DE PARALISAÇÕES DE ÁGUA NA DISTRIBUIÇÃO DO SISTEMA PRODUTOR.**

A Figura 11 mostra o consumo total de energia elétrica no sistema de produção de água no período de 2004 a 2013. Nota-se que conforme houve aumento na demanda por água, houve um aumento no consumo de energia elétrica que em 2013 ficou entorno de R\$ 3.617.167,11.



**FIGURA 17: EVOLUÇÃO DO GASTO COM ENERGIA ELÉTRICO NO SISTEMA PRODUTOR DE ÁGUA.**

A Figura 18 mostra a receita operacional de água obtidas no sistema de produção de água no período de 2004 a 2013.

### Receita operacional de água

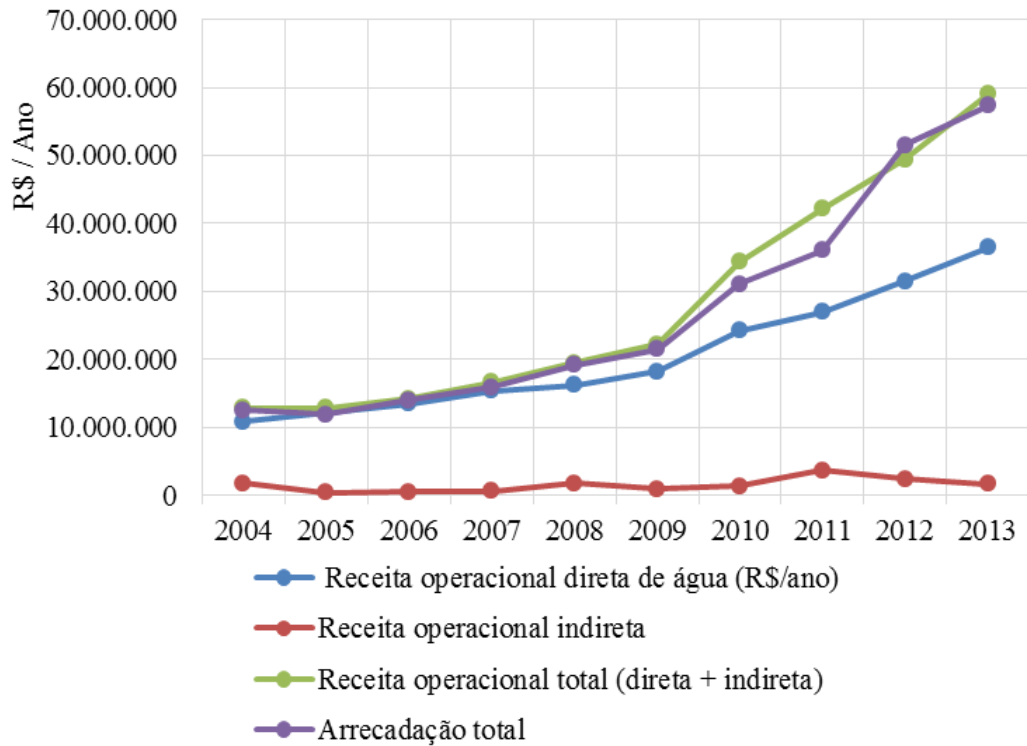


FIGURA 18: RECEITA OPERACIONAL DE ÁGUA OBTIDAS NO SISTEMA DE PRODUÇÃO DE ÁGUA.

Na Figura 19 podemos visualizar de forma resumida os gastos obtidos com serviços gerais aplicados ao sistema produtor de água.

### Despesas totais com os serviços

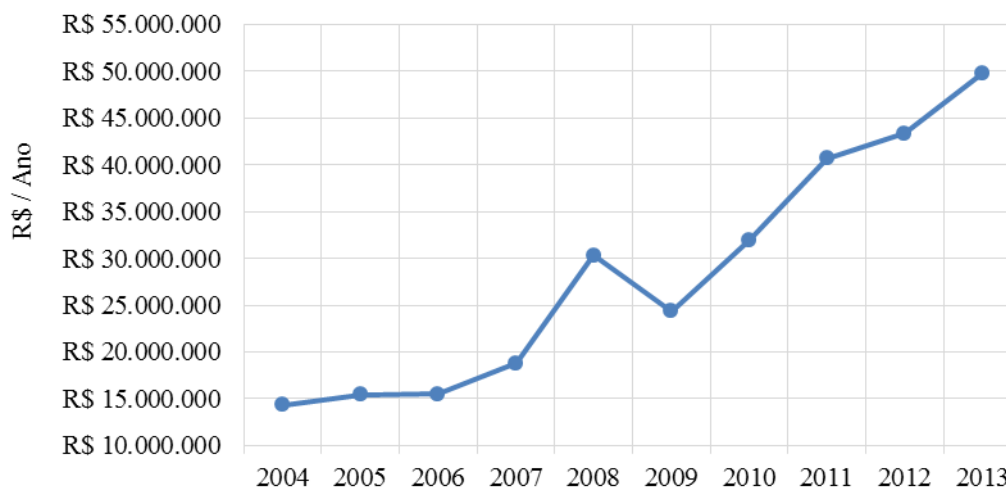


FIGURA 19: DESPESAS TOTAIS COM OS SERVIÇOS PARA PRODUÇÃO DE ÁGUA.

A Figura 20 apresenta a evolução do valor da tarifa média de água e esgoto praticadas pela companhia em Hortolândia no período de 2004 a 2013.

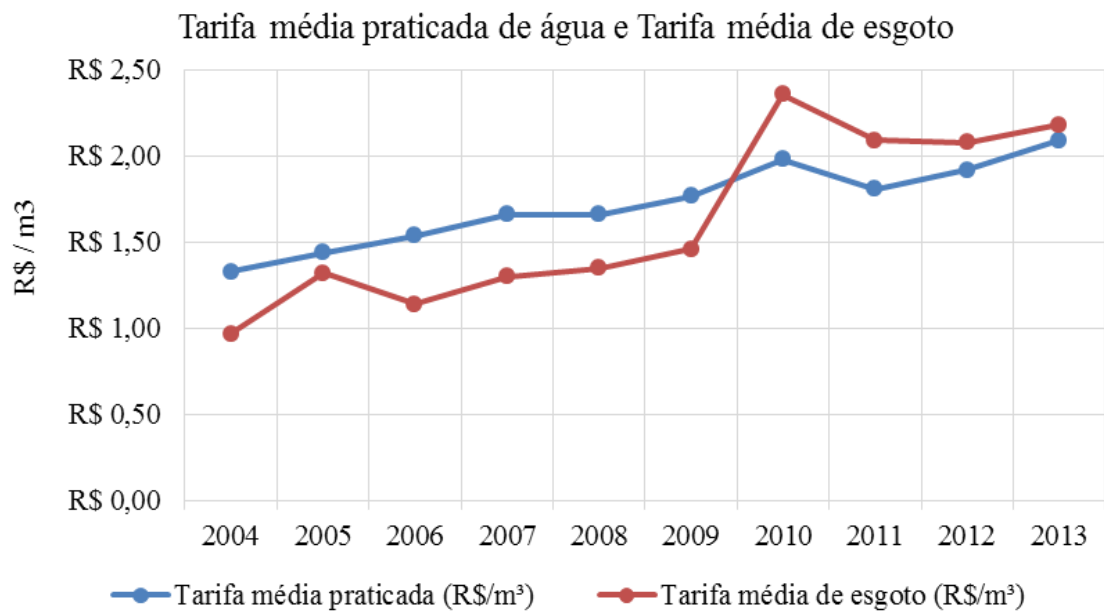


FIGURA 20: TARIFA MÉDIA PRATICADA NO MUNICÍPIO.

A Figura 21 apresenta a evolução da inadimplência de usuários de água e esgoto praticadas pela companhia em Hortolândia no período de 2004 a 2013.

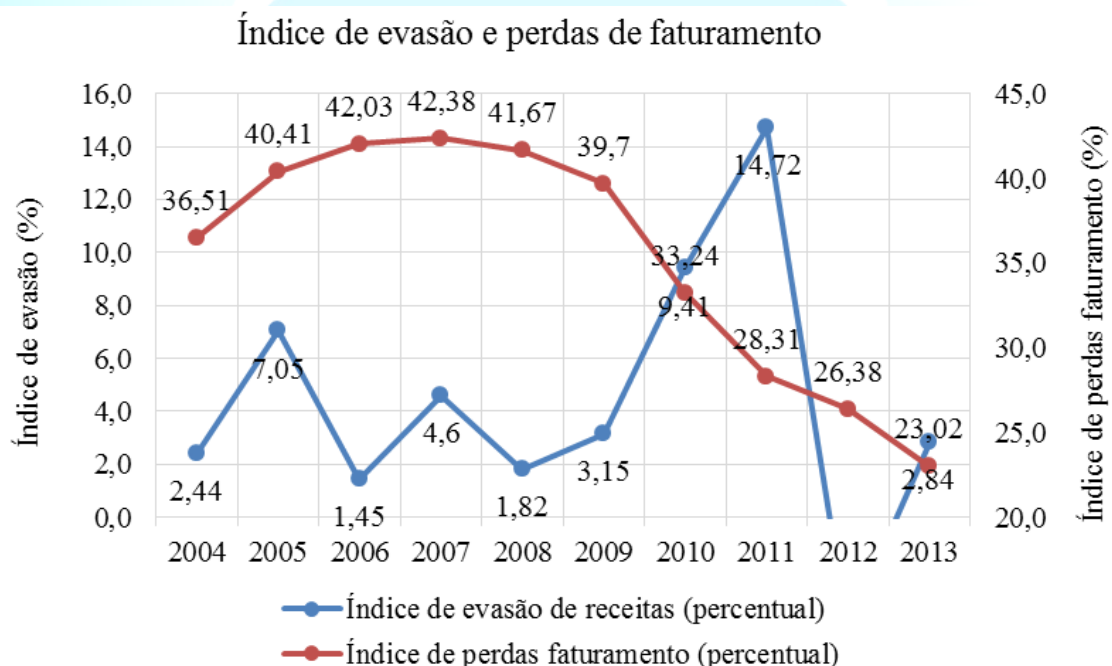


FIGURA 21: ÍNDICE DE EVASÃO E PERDAS DE FATURAMENTO NO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE HORTOLÂNDIA, PERÍODO DE 2004 A 2013.

#### 14. Receitas (diretas e indiretas), despesas e investimentos realizados no ano de 2014

As Tabelas a seguir mostram as receitas, despesas, custos e investimentos referente ao abastecimento de água e o esgotamento sanitário no município de Hortolândia acumulado entre janeiro e dezembro do ano de 2014.

RECEITAS	DIRETAS	INDIRETAS	COFINS/PASEP	TOTAL
Água	34.868.414,28	1.072.748,94	2.462.189,65-	33.473.973,57
Esgoto	22.662.749,52	534.193,20	1.589.353,65-	21.507.589,07
Total	57.526.163,80	1.606.942,14	4.051.543,30	55.081.562,64
Evasão (exceto estadual)				8,98%

TABELA 20 RECEITAS DIRETAS E INDIRETAS – ACUMULADO ENTRE JANEIRO E DEZEMBRO DE 2014, PARA ÁGUA E ESGOTO NO MUNICÍPIO DE HORTOLÂNDIA.

DESPESAS	DIRETAS	PRODUÇÃO TRATAMENTO	ADM. OPERACIONAL	ADM. COMERCIAL	ADM. CENTRAL	TOTAL
Pessoal	7.161.179,28		2.805.928,92	774.960,58	2.443.999,96	13.186.068,74
Materiais	1.323.731,91		144.673,80	56.064,61	37.424,46	1.561.894,78
Materiais Tratamento	2.258.379,83					2.258.379,83
Serviços	2.398.258,12		865.140,46	1.406.371,57	1.311.093,68	5.980.863,83
Energia Elétrica	7.603.464,33		11.299,77	10.489,91	6.588,07	7.631.642,08
Despesas Gerais	513.873,88		648.397,23	620.022,45	780.434,23	2.562.727,79
Depreciação Amortização	5.244.352,28		415.065,49	6.470,04	432.643,89	6.098.531,70
Baixa de crédito				122.645,96		122.645,96
Despesas Fiscais	260.203,04		13.446,67		71.756,80	345.406,51
Despesas Financeiras						
Total	26.763.442,67		4.903.952,34	2.997.025,12	5.083.941,09	39.748.361,22
Total Acumulado	26.763.442,67	26.763.442,67	31.667.395,01	34.664.420,13	39.748.361,22	
Resultado Operacional	28.318.119,97	28.318.119,97	23.414.167,63	20.417.142,51	15.333.201,42	
Margem Operacional	51,41%	51,41%	42,51%	37,07%	27,84%	

TABELA 21 DESPESAS, ENTRE JANEIRO E DEZEMBRO DE 2014, PARA ÁGUA E ESGOTO NO MUNICÍPIO DE HORTOLÂNDIA

ATIVO	IMOBILIZADO	OBRAS EM ANDAMENTO	DEPRECIÇÃO ACUMULADA	TOTAL
	207.659.515,39	42.382.098,43	45.581.520,90	204.460.092,92
<b>INVESTIMENTO</b>				
Água	4.299.200,55			
Esgoto	14.100.528,16			
Bens de uso geral	81.339,35			
2014	18.481.068,06			

TABELA 22 ATIVO E INVESTIMENTOS, ENTRE JANEIRO E DEZEMBRO DE 2014, PARA ÁGUA E ESGOTO NO MUNICÍPIO DE HORTOLÂNDIA



## 14.1 Estruturas e valores tarifários

Observa-se a existência de basicamente quatro classes de consumo no município de Hortolândia: Residencial/Social, Residencial/Normal, Entidades Assistenciais sem fins lucrativos e Comercial/Industrial/Prestadora de Serviços/Públicas. As demandas por categoria, assim como os índices de ligações ativas, etc. são apresentados no item “Estudo de demandas”.

As faixas que compõem a estrutura tarifária para todas as classes de consumo são basicamente as mesmas, sendo representadas por quatro faixas de valores tarifários e a classe Residencial/Social que apresenta cinco faixas de consumo. O valor cobrado pelo m<sup>3</sup> varia de acordo com cada faixa e também de acordo com a categoria de usuários, com valores crescentes com o consumo. A Tabela a seguir, traz as classes de consumo e os valores das tarifas de água e esgoto, nos termos das Deliberações ARSESP – 560 e 561, de 04 de maio de 2015, disponibilizadas no sítio da ARSESP em 04 de maio de 2015 e publicadas no Diário Oficial do Estado em 05 de maio de 2015; e do artigo 28 do Regulamento do Sistema Tarifário, aprovado pelo Decreto Estadual no 41.446, de 16 de dezembro de 1996.

Classes de consumo (m <sup>3</sup> /mês)	Tarifas de água (R\$)	Tarifas de esgoto (R\$)
<b>Residencial / Social (i)</b>		
0 a 10	7,00 /mês	5,60 /mês
11 a 20	1,09 / m <sup>3</sup>	0,88 / m <sup>3</sup>
21 a 30	2,37 / m <sup>3</sup>	1,88 / m <sup>3</sup>
31 a 50	3,37 / m <sup>3</sup>	2,71 / m <sup>3</sup>
acima de 50	4,01 / m <sup>3</sup>	3,22 / m <sup>3</sup>
<b>Residencial / Normal</b>		
0 a 10	20,64 /mês	16,55 /mês
11 a 20	2,88 / m <sup>3</sup>	2,28 / m <sup>3</sup>
21 a 50	4,43 / m <sup>3</sup>	3,53 / m <sup>3</sup>
acima de 50	5,29 / m <sup>3</sup>	4,21 / m <sup>3</sup>
<b>Comercial / Entidade de Assistência Social (ii)</b>		
0 a 10	20,72 /mês	16,57 /mês
11 a 20	2,47 / m <sup>3</sup>	1,95 / m <sup>3</sup>
21 a 50	4,00 / m <sup>3</sup>	3,20 / m <sup>3</sup>
acima de 50	4,67 / m <sup>3</sup>	3,72 / m <sup>3</sup>
<b>Comercial / Normal</b>		
0 a 10	41,45 /mês	33,14 /mês
11 a 20	4,91 / m <sup>3</sup>	3,90 / m <sup>3</sup>
21 a 50	7,92 / m <sup>3</sup>	6,34 / m <sup>3</sup>
acima de 50	9,30 / m <sup>3</sup>	7,42 / m <sup>3</sup>
<b>Industrial</b>		
0 a 10	41,45 /mês	33,14 /mês
11 a 20	4,91 / m <sup>3</sup>	3,90 / m <sup>3</sup>
21 a 50	7,92 / m <sup>3</sup>	6,34 / m <sup>3</sup>

acima de 50	9,30 / m <sup>3</sup>	7,42 / m <sup>3</sup>
<b>Pública com Contrato (iii)</b>		
0 a 10	31,06 / mês	24,86 / mês
11 a 20	3,66 / m <sup>3</sup>	2,94 / m <sup>3</sup>
21 a 50	5,97 / m <sup>3</sup>	4,75 / m <sup>3</sup>
acima de 50	6,96 / m <sup>3</sup>	5,59 / m <sup>3</sup>
<b>Pública sem Contrato</b>		
0 a 10	41,45 / mês	33,14 / mês
11 a 20	4,91 / m <sup>3</sup>	3,90 / m <sup>3</sup>
21 a 50	7,92 / m <sup>3</sup>	6,34 / m <sup>3</sup>
acima de 50	9,30 / m <sup>3</sup>	7,42 / m <sup>3</sup>

**TABELA 23 CLASSES DE CONSUMO E TARIFAS DE ÁGUA (MAIO DE 2015)**

A categoria Residencial/Social diz respeito a usuários com renda familiar não superior a três salários mínimos e morador de habitação com área útil construída de até 70 m<sup>2</sup> com consumo monofásico de energia não superior a 170 kWh/mês ou estar temporariamente desempregado. Em relação a classe Entidades Sociais sem fins lucrativos, incluem-se nesta categoria: asilos, abrigos, orfanatos, creches, seminários, conventos, hospitais, ambulatórios, casas de saúde, albergues e assemelhados, sem fins lucrativos e que não remunerem seus dirigentes.

#### 14.2 Fiscalização e Regulação dos Serviços de Saneamento no Município de Hortolândia

O prefeito e a câmara Municipal de Hortolândia aprovaram e sancionaram a Lei nº. 2.465, de 07 de outubro de 2010, que dispõe a ratificação do protocolo de intenções com finalidade de integrar o Município de Hortolândia ao Consórcio Público Agência Reguladora dos Serviços de Saneamento das Bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá – Agência Reguladora PCJ.

A ARES-PCJ (Agência Reguladora dos Serviços de Saneamento das Bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá) é a associação pública, criada na forma de consórcio público, como pessoa jurídica de direito público interno de natureza autárquica e integrante da administração indireta de todos os municípios consorciados. Sua criação foi um marco na região, pois nasceu da vontade dos prefeitos e dos dirigentes dos serviços municipais de saneamento, a fim de atender as exigências da Lei federal nº11.445/2007 e com apoio do Consórcio PCJ tornou possível viabilizar a sua instalação. A finalidade da ARES-PCJ está voltada para a regulação e a fiscalização dos serviços públicos de saneamento básico, através da gestão associada de serviços públicos; verificar e acompanhar o cumprimento dos planos de saneamento básico; fixar, reajustar e revisar os valores das taxas, tarifas dos serviços públicos de saneamento básico; homologar, regular e fiscalizar os contratos de prestação de serviços públicos de saneamento básico; editar normas e regras, etc.

#### 14.3 Histórico

Conforme a 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. Em face do alto custo operacional de ente regulador municipal e a fim de obter escala econômica, prefeitos de municípios associados ao Consórcio Intermunicipal das Bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá (Consórcio PCJ), solicitaram apoio da entidade para viabilizar a criação de um ente regional para regular e fiscalizar os serviços públicos de saneamento básico desses municípios, em atendimento às exigências da Lei federal nº 11.445/2007. A Constituição Federal de 1988, em seu art. 241, autoriza os municípios promoverem, através de Consórcios Públicos, a gestão associada de serviços públicos, bem como a transferência total ou parcial de encargos, serviços, pessoal e bens essenciais à continuidade dos serviços transferidos. (Redação dada pela Emenda Constitucional nº 19, de 1998). Assim, o Consórcio PCJ apresentou proposta de criação de uma entidade reguladora de âmbito regional, na forma de consórcio público, com viabilidade e sustentabilidade econômica, custo operacional reduzido, independência decisória e autonomia administrativa, orçamentária e financeira, tendo como base de atuação o território dos municípios associados. Para obter a sustentabilidade econômica, através de escala, o Protocolo de Intenções do consórcio público previu que a Assembleia de Constituição da Agência Reguladora seria convocada apenas quando a soma da população dos municípios, com leis de ratificação aprovada, atingisse 1 milhão de habitantes. Em agosto de 2010 ocorreu o lançamento do Protocolo de Intenções da ARES-PCJ e o início da coleta das assinaturas dos prefeitos. Em março de 2011, 22 municípios já possuíam leis de ratificação do Protocolo de Intenções aprovadas e a somatória da população desses municípios ultrapassou a meta de 1 milhão de habitantes. No dia 06 de maio de 2011 ocorreu a Assembleia Geral de Instalação da Agência Reguladora dos Serviços de Saneamento das Bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá (ARES-PCJ). Na mesma ocasião foi aprovado o Estatuto Social e eleitos seus representantes (Presidente e dois Vice-Presidentes). E, em 1º de novembro de 2011, após obtenção dos registros e documentos legais do consórcio público, a Agência Reguladora dos Serviços de Saneamento das Bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá (ARES-PCJ) iniciou oficialmente suas atividades. A ARES-PCJ encerrou o Exercício de 2014 com atuação em 46 municípios associados, sendo 40 municípios consorciados, que estão descritos no Protocolo de Intenções convertido em Contrato de Consórcio Público, e também em 6 municípios conveniados, que são atendidos através de Convênio de Cooperação.

<p>A regulação da prestação dos serviços públicos de saneamento consiste em todo e qualquer ato, normativo ou não, que discipline ou organize esses serviços, na área de atuação da Agência Reguladora PCJ, incluindo suas características, padrões de qualidade, impacto socioambiental, direitos e obrigações dos usuários e dos responsáveis por sua oferta ou prestação e na fixação e revisão dos valores das tarifas e outros preços públicos. Na Tabela a seguir são apresentadas as resoluções em comum aos municípios consorciados.</p>	<b>DATA</b>	<b>EMENTA DA RESOLUÇÃO</b>
--	-------------	----------------------------

RESOLUÇÃO ARES-PCJ		
Nº 17	05/02/2013	Dispõe sobre atividades de acompanhamento, monitoramento e fiscalização da qualidade da água tratada distribuída pelos prestadores de serviços públicos de abastecimento de água potável no âmbito dos Municípios consorciados.
Nº 20	08/04/2013	Dispõe sobre procedimentos, documentos e informações necessárias para solicitação de revisão ou reajuste de valores das tarifas de água tratada e de esgotamento sanitário nos municípios associados à ARES-PCJ.
Nº 30	30/07/2013	Dispõe sobre o PPA - Plano Plurianual da Agência Reguladora PCJ (ARES-PCJ) para o período de 2014 a 2017 e dá outras providências.
Nº 32	31/10/2013	Dispõe sobre procedimentos gerais para realização de consultas e audiências públicas pela ARES-PCJ - Agência Reguladora dos Serviços de Saneamento das Bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá (Agência Reguladora PCJ).
Nº 35	19/12/2013	Dispõe sobre a metodologia de apuração e forma de repasse do valor da Taxa de Regulação e Fiscalização referente ao Exercício de 2014, cobrada pela ARES-PCJ, junto aos prestadores de serviços públicos de abastecimento de água potável e esgotamento sanitário em municípios consorciados e conveniados.
Nº 50	2014	Estabelece as Condições Gerais de Prestação dos Serviços de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário

**TABELA 24 REGULAÇÃO (ÁGUA E ESGOTO)**

## 14.4 Fiscalização (água e esgoto)

A fiscalização da prestação dos serviços públicos de saneamento é o conjunto de atividades de acompanhamento, monitoramento, controle ou avaliação, no sentido de garantir o cumprimento de normas e regulamentos editados pelo poder público e a utilização, efetiva ou potencial, do serviço público de saneamento básico. As fiscalizações realizadas pela ARES-PCJ são realizadas por meio de fiscalizações de formação e apuração de dados e indicadores, em termos de uma macroavaliação dos prestadores de serviço, além de fiscalizações de diagnóstico nos sistemas de água e esgoto e monitoramento da qualidade da água nos municípios associados. Em 2014, foi criado o programa de fiscalização. Este programa engloba as questões da Coordenadoria de Fiscalização da área técnica e as ações necessárias para acompanhamento, fiscalização e avaliação dos prestadores. Este programa possui 3 (três) subprogramas: Indicadores de Desempenho, Planos de Saneamento e Visitas e Inspeções.

### a) INDICADORES DE DESEMPENHO

Este subprograma visa estabelecer os principais indicadores de saneamento em parceria com a ABAR e SNIS e possui um projeto:

#### **Projeto eficácia com eficiência**

Objetivo: Este projeto tem por objetivo avaliar o desempenho dos prestadores, através de indicadores comuns de prestação dos serviços de água, esgoto e resíduos sólidos. Ações realizadas em 2014: Contratação de consultoria para atuar junto a CTSan – Câmara Técnica de Saneamento, da ABAR e estabelecer os indicadores. Divulgação do Relatório de Avaliação de Desempenho 2014.

### b) PLANOS DE SANEAMENTO

Este subprograma visa acompanhar e gerenciar as ações estabelecidas nos Planos de Saneamento Básico de cada município em atendimento à Lei federal nº 11.445/2007.

#### **Projeto saneamento que queremos**

Objetivo: Acompanhar a realização efetiva dos investimentos relacionados nos PMSB de cada município, bem como identificar e quantificar as ações nos contratos de PPP e/ou concessões.

### c) VISITAS E INSPEÇÕES

Este subprograma é o principal da área técnica e o cerne da Agência Reguladora PCJ. Visa diagnosticar, fiscalizar e avaliar as centrais de produção (ETAs e ETEs), além dos reservatórios e redes de distribuição de água e coleta, afastamento de esgoto.

**Possui dois projetos:** O **projeto olho vivo**, com objetivo de inspecionar e fiscalizar todas as instalações de todos os prestadores de serviço de saneamento, orientando e apontando os pontos

de não conformidades e o **projeto qualidade total**, com objetivo de acompanhar e fiscalizar a prestação dos serviços.

#### 14.5 Sistema organizacional e administrativo do órgão operador local/prestador de serviços

O Serviço de Água e Esgoto do Município de Hortolândia por meio da Lei N.º.506 de 17 de fevereiro de 1997, sancionada pelo então prefeito Jair Padovani, foi outorgado à COMPANHIA DE SANEAMENTO BÁSICO DE SÃO PAULO – SABESP, mediante contrato de concessão, o direito de implantar, ampliar, administrar e explorar, com exclusividade, os serviços de abastecimento de água e coleta e destino final de esgotos sanitários do Município. O prazo de vigência da concessão é de 30 anos, contado da data de assinatura do contrato de concessão n.º. 290/97, contrato P.H.M No. 009/97, firmado em 21 de março de 1997. No artigo 2.º. o prazo de 30 anos (2027) pode ser automaticamente renovado por igual período, se qualquer das partes não se manifestar em contrário, até 6 (seis) meses antes de findar o prazo de vigência.

Nos serviços concedidos, são adotadas as tarifas praticadas pela SABESP, resultantes dos seus estudos de viabilidade econômico-financeira, bem como de sua política tarifária, nos termos do que dispõe o Decreto Estadual n.º. 21.123 de 04 de agosto de 1983. Os reajustes são periódicos, de modo a serem mantidos seus valores reais e cobertos os investimentos, custos operacionais, de manutenção e de expansão dos serviços, e ser assegurado o equilíbrio econômico-financeiro da concessão.

Em relação aos recursos financeiros ou bens, que quaisquer entidades públicas ou privadas, nacionais, estrangeiras ou internacionais, destinarem aos serviços de água ou esgotos do Município, serão aplicados por intermédio da SABESP. Durante a vigência da concessão a SABESP gozará de isenção dos tributos municipais e em obediência ao disposto do Decreto Lei Complementar N.º. 07, de 06 de novembro de 1969, a SABESP não concederá ou manterá qualquer gratuidade que implique na redução de sua receita.

Ainda, no exercício da concessão a outorgada SABESP poderá:

- I – Utilizar sem ônus, as vias públicas, estradas, caminhos e terrenos do domínio municipal, ficando o Poder Executivo desde já autorizado a instituir, em favor da SABESP, servidões administrativas onerando bens públicos municipais;
- II – Examinar instalações hidráulico-sanitárias prediais;
- III- Suspender o fornecimento de água aos usuários em débito;
- IV – Promover desapropriações e estabelecer servidões para a exploração dos serviços concedidos, ficando ao seu cargo a liquidação e o pagamento das indenizações;

V – A seu critério proceder à regularização dos bens que a ela devam ser transferidos, devendo, o montante despendido, ser deduzido da participação acionária da Prefeitura, quando da homologação do laudo de avaliação inicial e/ou complementar;

VI – Expedir regulamentos de instalações prediais de água e esgoto do sistema tarifário;

Ainda, no contrato de concessão a SABESP deverá:

I - Responsabilizar-se pela execução direta ou indireta de estudos, projetos e obras, objetivando equacionar de forma satisfatória, e no menor prazo possível, os problemas de saneamento básico no Município, obedecendo as prioridades, fixadas para núcleos urbanos;

II – Garantir o funcionamento adequado, a continuidade dos serviços e atender ao crescimento vegetativo dos sistemas, promovendo as ampliações necessárias, respeitada a viabilidade econômica dos investimentos;

III – Dar ciência prévia à Prefeitura Municipal das obras que pretende executar em vias e logradouros públicos do Município, ressalvados os casos de emergência;

IV – Executar, às suas expensas, os projetos e as obras das redes e instalações de água e esgotos segundo seus programas e cronogramas de expansão; no caso de loteamentos, a execução dos projetos e obras das redes e instalações de água e esgotos caberá aos proprietários ou incorporadores dos loteamentos, ficando a SABESP autorizada a condicionar a ligação das redes e instalações aos seus sistemas, ao prévio recebimento das mesmas em doação.

#### 14.6 Recursos Humanos

O quadro de cargos da SABESP do Município de Hortolândia é formado por 114 empregados próprios (SNIS,2015) ano base 2013. O quadro é formado por pessoal operacional, administrativo, pessoal técnico e superior e pessoal efetivo. A atualização do número de empregados e o detalhamento dos cargos e funções serão apresentados na revisão do PMSB – Produto VI.

#### 14.7 Diagnóstico Comercial e Financeiro

As tarifas dos serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário do município de Hortolândia são fixadas com base nos custos do serviço, levando-se em conta as reservas para depreciação e expansão do serviço, assim como despesas com juros e amortizações, visando que a outorgada não trabalhe com tarifas deficitárias e em conformidade com a Lei nº 506, de 1997.

#### 14.8 Estruturas e valores tarifários

Observa-se a existência de basicamente quatro classes de consumo no município de Hortolândia: Residencial/Social, Residencial/Normal, Entidades Assistenciais sem fins lucrativos e Comercial/Industrial/Prestadora de Serviços/Públicas. As demandas por categoria, assim como os índices de ligações ativas, etc. são apresentados no item “Estudo de demandas”.

As faixas que compõem a estrutura tarifária para todas as classes de consumo são basicamente as mesmas, sendo representadas por quatro faixas de valores tarifários e a classe Residencial/Social que apresenta cinco faixas de consumo. O valor cobrado pelo m<sup>3</sup> varia de acordo com cada faixa e também de acordo com a categoria de usuários, com valores crescentes com o consumo. A Tabela a seguir, traz as classes de consumo e os valores das tarifas de água e esgoto, nos termos das Deliberações ARSESP – 560 e 561, de 04 de maio de 2015, disponibilizadas no sítio da ARSESP em 04 de maio de 2015 e publicadas no Diário Oficial do Estado em 05 de maio de 2015; e do artigo 28 do Regulamento do Sistema Tarifário, aprovado pelo Decreto Estadual no 41.446, de 16 de dezembro de 1996.

Classes de consumo (m <sup>3</sup> /mês)	Tarifas de água (R\$)	Tarifas de esgoto (R\$)
<b>Residencial / Social (i)</b>		
0 a 10	7,00 /mês	5,60 /mês
11 a 20	1,09 / m <sup>3</sup>	0,88 / m <sup>3</sup>
21 a 30	2,37 / m <sup>3</sup>	1,88 / m <sup>3</sup>
31 a 50	3,37 / m <sup>3</sup>	2,71 / m <sup>3</sup>
acima de 50	4,01 / m <sup>3</sup>	3,22 / m <sup>3</sup>
<b>Residencial / Normal</b>		
0 a 10	20,64 /mês	16,55 /mês
11 a 20	2,88 / m <sup>3</sup>	2,28 / m <sup>3</sup>
21 a 50	4,43 / m <sup>3</sup>	3,53 / m <sup>3</sup>
acima de 50	5,29 / m <sup>3</sup>	4,21 / m <sup>3</sup>
<b>Comercial / Entidade de Assistência Social (ii)</b>		
0 a 10	20,72 /mês	16,57 /mês
11 a 20	2,47 / m <sup>3</sup>	1,95 / m <sup>3</sup>
21 a 50	4,00 / m <sup>3</sup>	3,20 / m <sup>3</sup>
acima de 50	4,67 / m <sup>3</sup>	3,72 / m <sup>3</sup>
<b>Comercial / Normal</b>		
0 a 10	41,45 /mês	33,14 /mês
11 a 20	4,91 / m <sup>3</sup>	3,90 / m <sup>3</sup>
21 a 50	7,92 / m <sup>3</sup>	6,34 / m <sup>3</sup>
acima de 50	9,30 / m <sup>3</sup>	7,42 / m <sup>3</sup>
<b>Industrial</b>		
0 a 10	41,45 /mês	33,14 /mês
11 a 20	4,91 / m <sup>3</sup>	3,90 / m <sup>3</sup>
21 a 50	7,92 / m <sup>3</sup>	6,34 / m <sup>3</sup>
acima de 50	9,30 / m <sup>3</sup>	7,42 / m <sup>3</sup>
<b>Pública com Contrato (iii)</b>		
0 a 10	31,06 /mês	24,86 /mês
11 a 20	3,66 / m <sup>3</sup>	2,94 / m <sup>3</sup>
21 a 50	5,97 / m <sup>3</sup>	4,75 / m <sup>3</sup>
acima de 50	6,96 / m <sup>3</sup>	5,59 / m <sup>3</sup>



Pública sem Contrato		
0 a 10	41,45 /mês	33,14 /mês
11 a 20	4,91 / m <sup>3</sup>	3,90 / m <sup>3</sup>
21 a 50	7,92 / m <sup>3</sup>	6,34 / m <sup>3</sup>
acima de 50	9,30 / m <sup>3</sup>	7,42 / m <sup>3</sup>

TABELA 25 CLASSES DE CONSUMO E TARIFAS DE ÁGUA (MAIO DE 2015)

A categoria Residencial/Social diz respeito a usuários com renda familiar não superior a três salários mínimos e morador de habitação com área útil construída de até 70 m<sup>2</sup> com consumo monofásico de energia não superior a 170 kWh/mês ou estar temporariamente desempregado. Em relação a classe Entidades Sociais sem fins lucrativos, incluem-se nesta categoria: asilos, abrigos, orfanatos, creches, seminários, conventos, hospitais, ambulatórios, casas de saúde, albergues e assemelhados, sem fins lucrativos e que não remunerem seus dirigentes.

#### 14.9 Recursos humanos alocados nos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário

O quadro de cargos da SABESP do Município de Hortolândia é formado por 114 empregados próprios (SNIS,2015) ano base 2013. O quadro é formado por pessoal operacional, administrativo, pessoal técnico e superior e pessoal efetivo. O detalhamento e atualização do organograma da concessionária assim como o detalhamento dos cargos e terceirizados foram solicitados a SABESP, no qual estamos aguardando retorno das informações.

#### 14.10 Sistema de captação do município de Hortolândia

O município de Hortolândia possui uma vazão outorgada de 0,910 m<sup>3</sup>/s, na qual capta diariamente uma vazão efetiva de 0,800 m<sup>3</sup>/s, sendo este volume ofertado para abastecimento com uma vazão de 0,800 m<sup>3</sup>/s, frente a uma demanda de aproximadamente 0,750 m<sup>3</sup>/s, na qual é usado para o abastecimento público e privado. Hortolândia tem como ponto de captação de água para abastecimento público o Rio Jaguari, que recebe uma contribuição de água dos Rios Camanducaia e Jaguariúna. O ponto de captação fica a 20 quilômetros da ETA, localizado em Paulínia. A Figura 31 e 32 mostram o ponto de captação de água de abastecimento proveniente do Rio Jaguari.



FIGURA 22: CAPTAÇÃO DE ÁGUA DE ABASTECIMENTO PÚBLICO – RIO JAGUARI.

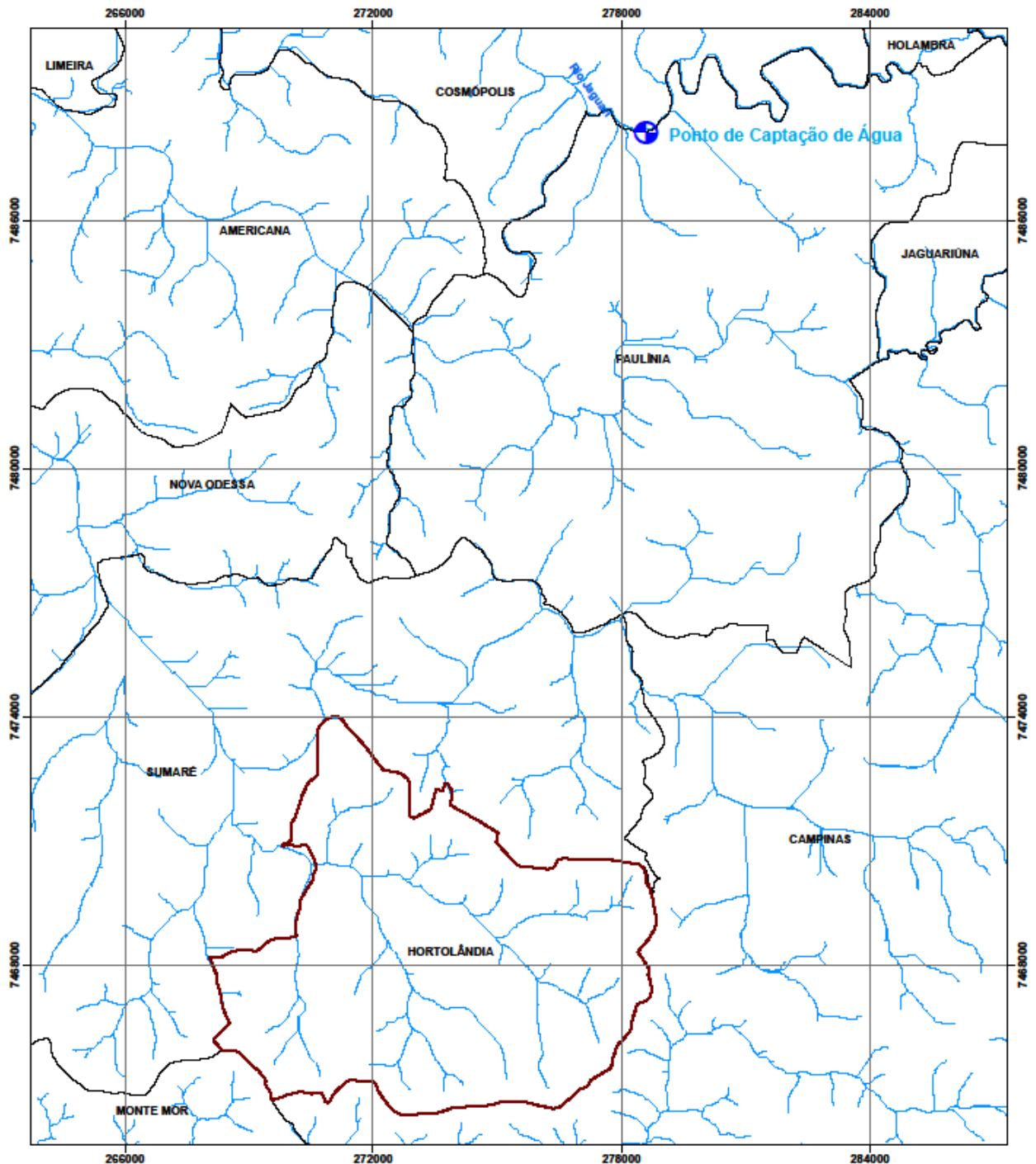
Fonte: Google Maps, localização fornecida pela Agência PCJ, disponível em [http://www.agenciapcj.org.br/antigo/download/Captac\\_ao.pdf](http://www.agenciapcj.org.br/antigo/download/Captac_ao.pdf)



FIGURA 23: PONTO DE CAPTAÇÃO NO RIO JAGUARI.

O mapa a seguir mostra em escala a localização do ponto de captação de água para abastecimento público do município de Hortolândia.





**MAPA 1 – Localização do ponto de captação de água de abastecimento público (Rio Jaguari)**



PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR  
 DATUM VERTICAL: IMBITUBA - S. CATARINA  
 DATUM HORIZONTAL: SIRGAS 2000, Fuso 23, Sul  
 Fonte: IBGE (2011); CPLA (2013).

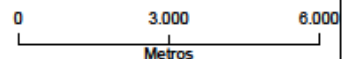
Localização do ponto de captação de água  
 levantado em campo pela Humanizar Consultoria.

**Legenda**

-  Limite Municipal
-  Limite do município de Hortolândia
-  Hidrografia
-  Ponto de captação de água



1:100.000



Relacionando a vazão disponível em outorga com a captação atual, identifica-se a disponibilidade de captação futura de água nas bacias. Em termos de quantidade, a tabela 20 demonstra a capacidade de tratamento da ETA e sua potencialidade máxima na bacia do Rio Jaguari.

Manancial	Estação de tratamento	Capacidade Máxima de tratamento (L/s)	Vazões (L/s)			
			Vazão de operação		Capacidade máxima de captação	Outorga (até 2027)
			Méd.	Máx.		
Rio Jaguari	ETA-Boa Esperança (SABESP)	~1000	~750	~800	~1000	~1000

TABELA 26: CAPACIDADES DE TRATAMENTO DA ETA E SUA POTENCIALIDADE MÁXIMA NA BACIA DO RIOS JAGUARI.

\* Valores obtidos na companhia de saneamento (SABESP) ano base: 2014

A captação para o abastecimento público do município de Hortolândia é feita quase que 100% na sua totalidade do rio Jaguari, tendo ainda captação subterrânea dos poços Nova Europa e Santa Esmeralda, porém pouco significativa. No próximo item apresentamos o estudo de demandas aplicada ao município de Hortolândia.

#### 14.10 Estudo de demandas

##### 14.10.1 Demandas previstas para o sistema de abastecimento de água

Com base nos elementos constantes no cadastro comercial do período de janeiro de 2013 a dezembro de 2013, fornecidos pela SABESP, foi possível avaliar, de forma preliminar, os consumos unitários faturados por categoria de consumidor para o município de Hortolândia. Desta forma os valores obtidos, a menos de erros de medição, são representativos dos consumos faturados médios mensais. Existem 4 tipos de categoria de consumidor, conforme mostra a Tabela 21.

Residencial
Comercial
Industrial
Pública

TABELA 27: CATEGORIAS DE CONSUMIDORES DO MUNICÍPIO.

Os resultados das análises dos dados de consumo de água do cadastro comercial estão apresentados nas Tabelas 22 e 23 a seguir:

Consumo por categoria m³/mês	Residencial	Comercial	Industrial	Pública	Total
Janeiro	849120	49369	36544	416793	1351826
Fevereiro	864377	53528	40101	401505	1359511
Março	839428	52995	35494	430568	1358485
Abril	827396	52902	42172	409142	1331612
Maior	826620	47565	48955	411855	1334995

Junho	777915	45046	43313	420591	1286865
Julho	785686	46349	43809	419324	1295168
Agosto	829590	48744	52827	414376	1345537
Setembro	871286	49969	50650	423402	1395307
Outubro	884990	49068	47758	420969	1402785
Novembro	922217	52561	42252	425435	1442465
Dezembro	967540	53201	43189	427333	1491263
Média	853847	50108	43922	418441	1366318
Soma	10246165	601297	527064	5021293	16395819
%	62,5	3,7	3,2	30,6	100

TABELA 28: CONSUMO DE ÁGUA POR CATEGORIA DADOS BASE DO ANO DE 2013.

Categorias	Total de Economias	Média mensal (m3) por Economia	Média anual (m3) por Economia
Ligações residenciais	58856	14,51	174,09
Ligações comerciais	3426	14,63	175,51
Ligações Industriais	341	128,80	1545,64
Ligações Públicas	265	1579,02	18948,28
Total	62888	1736,96	20843,52

TABELA 29: TOTAL DE ECONOMIAS ANO BASE DE 2013.

A Figura 33 mostra a evolução das economias e ligações micromedidas de água nos últimos anos.

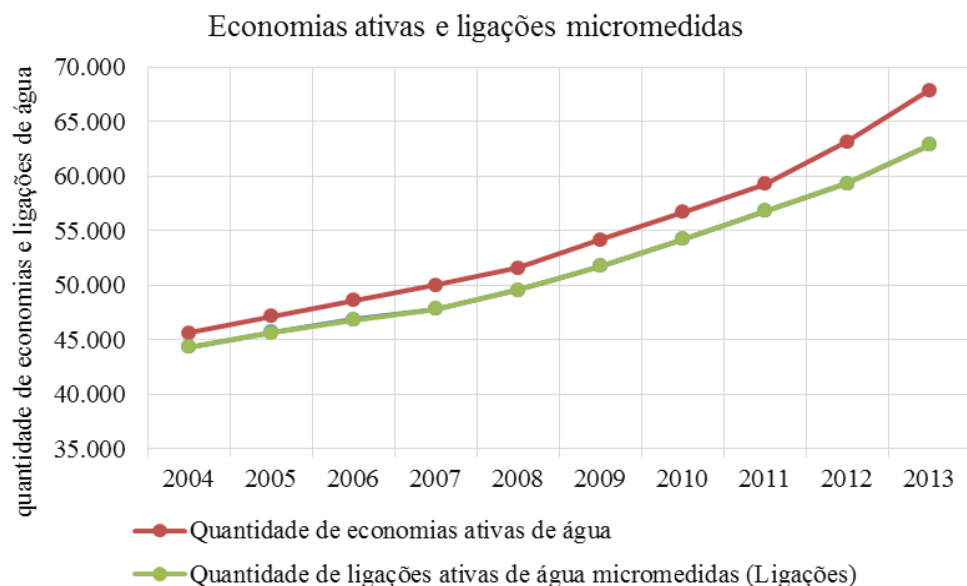


FIGURA 24: ECONOMIAS ATIVAS E LIGAÇÕES MICROMEDIDAS DE ÁGUA. FONTE: ADAPTADO DE SINIS, 2015

Com base nos dados da Tabela 22 e 23 foram calculados os coeficientes do dia de maior consumo K1 para as diferentes categorias que podem ser observados na Tabela 24.

Coeficiente do dia de maior consumo	Residencial	Comercial	Industrial	Pública
k1	1,1	1,1	1,2	1,0

TABELA 30: COEFICIENTE DO DIA DE MAIOR CONSUMO PARA DIFERENTES CATEGORIAS.

Ao analisarmos os dados de consumo fornecidos pela SABESP podemos concluir que a média global mensal de consumo da categoria residencial se resultou muito próxima à da categoria comercial, com valores em torno de 14,5 m<sup>3</sup>/mês. Já na categoria industrial e pública os valores foram de 128,8 e 1.579 m<sup>3</sup>/mês, respectivamente. Os dados da Tabela 2 mostram que o consumo residencial representa 62,5% do consumo médio global de água seguido do consumo do setor público que foi de 30,6%, correspondendo cerca de 93,1% do consumo total.

O valor do coeficiente do dia de maior consumo (K1) obtido através dos dados do consumo faturado no município de Hortolândia, resultou em média de 1,1, como pode ser visualizado na Tabela 4. Entretanto, adotou-se para o presente estudo o valor do coeficiente do dia de maior consumo (K1) de 1,20. A adoção deste valor se deve ao fato de que o valor obtido de 1,1 pode ser não ser representativo, pois a junção de alguns fatores pode ter contribuído para que este coeficiente fosse subestimado, tais como, possíveis erros na micromedição e demanda reprimida de água principalmente nos meses de verão.

Cabe atentar neste item que no Brasil convencionou-se denominar o coeficiente K1 como “Coeficiente do Dia de Maior Consumo”, sendo que, na realidade, este coeficiente se refere aos meses de maior consumo do ano, ou seja, geralmente os meses de verão. Com a análise dos valores do banco de dados comercial, pode-se admitir, para efeito de avaliação da demanda de água potável, para o atendimento da sede de Hortolândia o valor unitário de 14,5 m<sup>3</sup>/economia x mês, já incluídos os consumos não residenciais.

#### 14.10.2 Determinações do consumo per capita de água

Para a determinação do consumo per capita para o município de Hortolândia foram considerados os seguintes parâmetros (Tabela 25):

Índice hab/domicílio: 3,3 (IBGE, 2014)
Índice de submedição: 25% (adotado)
Consumo/economia x mês: 14,5 (SABESP, 2013)

**TABELA 31: PARÂMETROS PARA DETERMINAÇÃO DO CONSUMO PER CAPITA PARA O MUNICÍPIO.**

O consumo per capita utilizando os parâmetros citados resultou em aproximadamente 145 L/hab x dia. Entretanto, será adotado o valor per capita de 180 L/hab x dia, já utilizado em outros estudos no município considerando o índice de sub-medição de 25%.

### 15. Determinação das demandas globais

#### 15.1 Vazões para Sistema de Abastecimento de Água

A seguir estão apresentados os parâmetros de projeto adotados para o Plano Setorial de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário do Município de Hortolândia, considerando o horizonte de projeto até 2.034:

K1: 1,2 (adotado)

K2: 1,5 (adotado)

Per Capita (q): 180 L/hab x dia

Índice de Perdas: 29%

Para a determinação das vazões de projeto para o sistema de abastecimento de água de Hortolândia fez-se uso das seguintes equações:

$$Q_m = \frac{Pop \cdot q}{86400}$$

### **EQUAÇÃO 1**

Onde:

Q<sub>m</sub>: Vazão média (L/s);

Pop: população de projeto (hab);

q: consumo de água per capita.

$$Q_d = Q_m \cdot K_1$$

### **EQUAÇÃO 2**

Onde:

Q<sub>d</sub>: Vazão máxima diária (L/s);

Q<sub>m</sub>: Vazão média (L/s);

K<sub>1</sub>: Coeficiente do dia de maior consumo

$$Q_h = Q_d \cdot K_2$$

### **EQUAÇÃO 3**

Onde:

Q<sub>h</sub>: Vazão máxima horária (L/s);

Q<sub>d</sub>: Vazão máxima diária (L/s);

K<sub>2</sub>: Coeficiente da hora de maior consumo.

A vazão de perdas é determinada através da equação apresentada a seguir e para o dimensionamento do sistema de abastecimento de água deve ser acrescida nas vazões médias, máxima diária e máxima horária:

$$Q_p = \frac{Q_m}{(1-P)} - Q_m$$

#### EQUAÇÃO 4

Onde:

Q<sub>p</sub>: Vazão de Perdas (L/s);

Q<sub>m</sub>: Vazão Média (L/s);

P: Índice de Perdas (%).

Os resultados das projeções das demandas de água para o município de Hortolândia ao longo do período de projeto são apresentados na Tabela 26:

ANO	2014	2024	2034
População	212.527	285.619	383.847
Q <sub>méd</sub> (L/s)	443	595	800
Q <sub>máx diária</sub> (L/s)	531	714	960
Q <sub>máx horária</sub> (L/s)	664	893	1200
Q perdas (L/s)	181	243	327
Q <sub>méd</sub> + Q <sub>perdas</sub> (L/s)	624	838	1126
Q <sub>máx diária</sub> + Q <sub>perdas</sub> (L/s)	712	957	1286

TABELA 32: RESUMO DE POPULAÇÃO E VAZÕES PARA O SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DO MUNICÍPIO DE HORTOLÂNDIA.

Com os dados da Tabela 26 construímos a Figura 34 que mostra a projeção das vazões no horizonte de 20 anos do projeto.

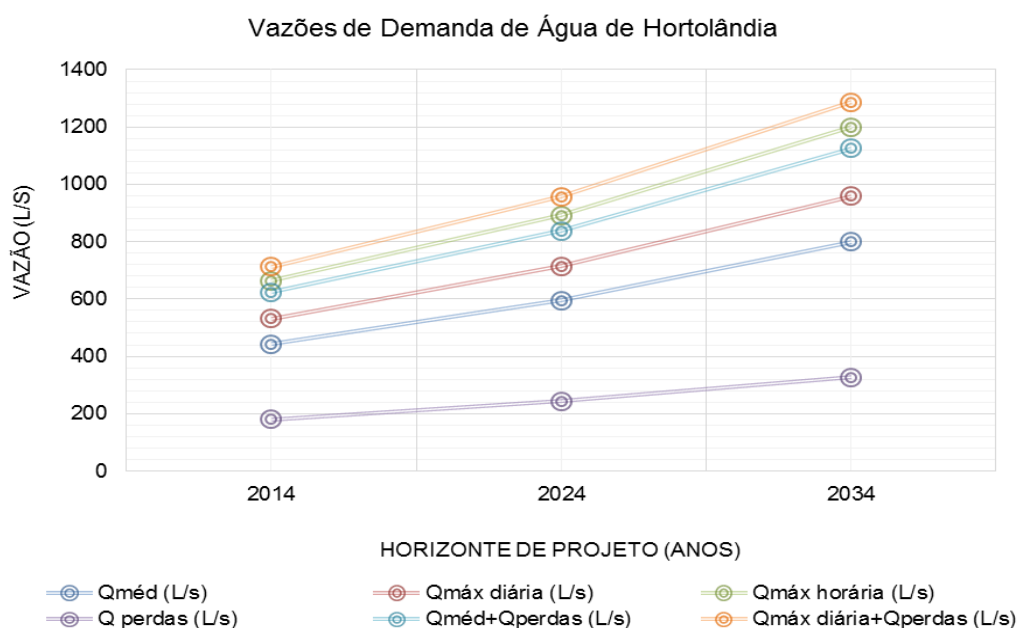


FIGURA 25: EVOLUÇÃO DAS DEMANDAS PARA O SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA.



## 15.2 Eficiência do sistema de abastecimento de água

As perdas em um sistema de água podem ocorrer desde a captação até a ligação no imóvel, e são classificadas em PERDAS REAIS (físicas) e PERDAS APARENTES (não físicas). As perdas reais de água em um sistema de abastecimento ocorrem, entre a captação de água bruta e o hidrômetro do consumidor. Elas incluem as perdas na infraestrutura do sistema de água, ou seja: adução de água bruta; tratamento de água; adutoras de água tratada; reservatórios; instalações de bombeamento; linhas de recalque; redes de distribuição; e ramais prediais até o hidrômetro. As perdas aparentes de água se caracterizam como o volume de água consumido, mas não contabilizado pelo prestador de serviço, decorrente de erros de medição e leitura nos hidrômetros, submedição, baixa capacidade metrológica, fraudes, ligações clandestinas. Perdas são inerentes a qualquer processo produtivo e de prestação de serviço. Ocorrem devido a falhas de execução; operação; manutenção; qualificação da mão de obra; qualidade dos materiais e equipamentos; e, limitação tecnológica. Para a garantia da eficiência em todas as etapas do processo de abastecimento de água, é fundamental o monitoramento, caracterização e combate às perdas de água, sendo que o nível de perdas tolerável está ligado diretamente, à disponibilidade hídrica e a condição econômica – financeira da empresa.

## 15.3 Ações de base para o controle de perdas de água

Para implantar ações de controle e combate as perdas, são necessárias atividades consideradas requisitos básicos, devendo ser mantidas e constantemente melhoradas, como:

Cadastro Técnico;

Setorização;

Macromedição;

Tecnologia da Informação; e,

Telemetria / Telecomando – Automação.

## 15.4 Ações de combate e redução de perdas de água

A partir das análises e diagnósticos dos parâmetros operacionais, são implantadas ações de combate e redução de perdas de água, visando maior eficiência e sustentabilidade do sistema. As atividades abaixo relacionadas são as de maior relevância, para atingir o objetivo do Plano de Controle de Perdas – PCP da companhia, e devem ser implantadas e mantidas de forma permanente, conforme os conceitos da metodologia PDCA – Plan, Do, Check and Act, pois impactam na qualidade do sistema de água e quando integradas, permitem a gestão do desempenho operacional.

Micromedição;

Manutenção;

Pesquisa de Vazamentos;

Controle de Pressão;

Qualidade de Materiais, Equipamentos e Obras;

Readequação da Infraestrutura;

Ensaio de Estanqueidade;

Qualidade Metrológica dos Hidrômetros e,

Combate às irregularidades nas Ligações de Água.

#### 15.5 Avaliações dos índices de perdas no sistema de abastecimento de água de Hortolândia

Para avaliar a eficiência do sistema de água, e a eficácia das ações implantadas para combater as perdas, são utilizados indicadores de desempenho, conforme as recomendações do Sistema Nacional Informações sobre Saneamento – SNIS, que são apurados mensalmente com fechamento anual. A Figura 35 apresenta as fórmulas de cálculo destes principais indicadores.

##### Índice de Perdas de Faturamento (IPF) Unidade: %

$$\frac{\text{volume de água (produzido + tratada importada - de serviço)} - \text{volume de água faturado}}{\text{volume de água (produzido + tratada importada - de serviço)}}$$

##### Índice de Perdas na Distribuição (IPD) Unidade: %

$$\frac{\text{volume de água (produzido + tratada importada - de serviço)} - \text{volume de água consumido}}{\text{volume de água (produzido + tratada importada - de serviço)}}$$

##### Índice de Perdas por Ligação (IPL) Unidade: L/(dia.lig)

$$\frac{\text{volume de água (produzido + tratada importada - de serviço)} - \text{volume de água consumido}}{\text{(quantidade de ligações ativas de água)*}}$$

\* o cálculo considera a média aritmética; (dez/ano anterior + dez/ano de referência /2)

##### Índice de Hidrometração (IH) Unidade: %

$$\frac{\text{quantidade de ligações ativas de água micromedidas}}{\text{(quantidade de ligações ativas de água)*}}$$

\* o cálculo considera a média aritmética; (dez/ano anterior + dez/ano de referência /2)

##### Índice de Macromedição - eficiência (IM) Unidade: %

$$\frac{\text{volume de água (macromedido - tratada exportada)}}{\text{volume de água (produzido + tratada importada - tratada exportada)}}$$

FIGURA 26: FÓRMULAS DOS INDICADORES DE DESEMPENHO – SNIS.

Com os dados obtidos no SNIS no período de 2004 a 2013 e por meio das fórmulas apresentadas na Figura 20 foi calculado os principais índices de interesse, que são apresentados nas Figuras 36, 37 e 38.

Evolução do índices de perdas: Distribuição x Faturamento

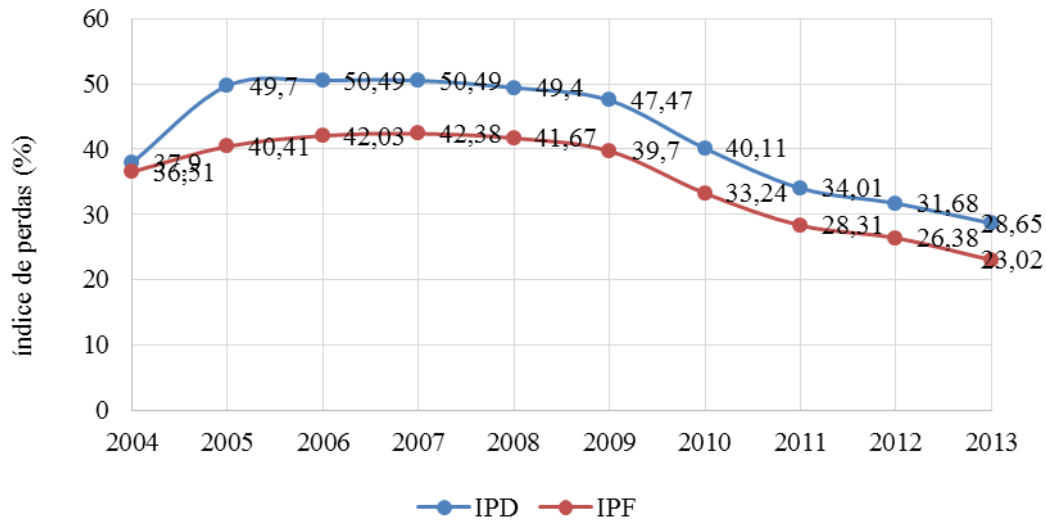


FIGURA 27: PERDAS NA DISTRIBUIÇÃO (IPD) E DE FATURAMENTO (IPF) DE ÁGUA.

Índice de perdas por ligação - LPL

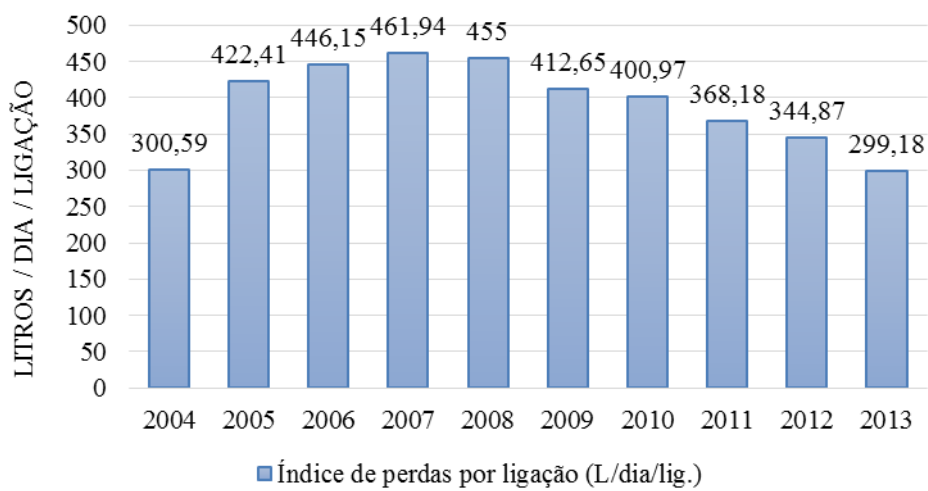


FIGURA 28: ÍNDICE DE PERDAS POR LIGAÇÃO NOS ÚLTIMOS 10 ANOS.

Índice de Hidrometração e Macromedição

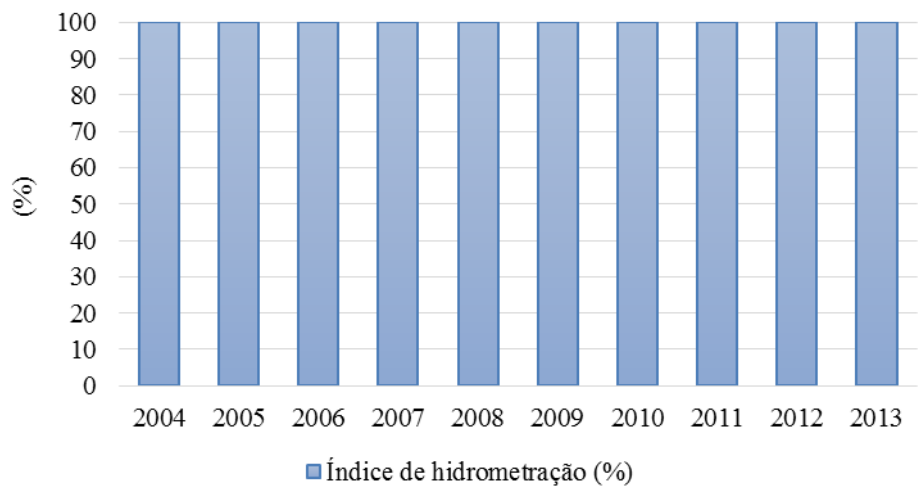


FIGURA 29: ÍNDICE DE HIDROMETRAÇÃO (IH) E MACROMEDIÇÃO (IM).

Para exemplificar o IPF e IPD do ano de 2013, foi realizado o cálculo com os dados obtidos diretamente com a companhia de saneamento (SABESP), referentes ao consumo total de água faturado no período de um ano (janeiro de 2013 a dezembro de 2013), ou seja, o volume de água micromedido durante o período de um ano e dados sobre as vazões produzidas pelo sistema, que se referem a produção dos poços e das ETA's existentes. O monitoramento das vazões foi realizado através de medidores ultrassônicos, da própria empresa. Cabe ressaltar, entretanto, que os dados das medições de vazão realizadas, são valores de medições de vazão instantânea, ou seja, vazões referentes a um curto período e por isso não levam em consideração as condições operacionais que podem afetar a produção de água, tanto durante a medição, quanto em todo o período em que se deseja fazer a avaliação.

Devido a isso, no presente estudo, são calculados índices de perda considerando-se integralmente os valores medidos, ou seja, 100% das vazões medidas e também se considerando 90% do valor total das vazões medidas. O cálculo do índice de perdas em que se utiliza 90% da vazão medida visa levar em conta aspectos principalmente em relação às condições operacionais, como o tempo de operação dos poços, serviços de manutenção do sistema, e outros fatores que, conforme citado anteriormente, acabam não sendo ponderados durante as medições de vazão instantânea e poderiam potencialmente afetar o resultado.

A Tabela 33, mostra o volume de água produzido atualmente pelo sistema de abastecimento de água do município de Hortolândia e a Tabela 8 a produção total do sistema

Período	ETA - BOA ESPERANÇA				POÇO (Santa Esmeralda)			
	L/s	m3/h	m3/mês	m3/ano	L/s	m3/h	m3/mês	m3/ano
Janeiro	781	2811	2024052	24288625	4	14	9774	117292
Fevereiro	713	2566	1847172	22166066	3	11	8184	98210
Março	775	2791	2009731	24116770	4	13	9100	109203
Abril	718	2584	1860628	22327534	3	12	8794	105532
Mai	730	2629	1892631	22711567	3	12	8891	106687
Junho	685	2467	1776482	21317779	3	12	8327	99925
Julho	691	2488	1791492	21497899	3	12	8346	100155
Agosto	728	2621	1886768	22641215	3	12	8389	100672
Setembro	714	2569	1850009	22200113	3	11	7991	95889
Outubro	737	2653	1910458	22925491	3	11	8172	98059
Novembro	750	2700	1944093	23329121	3	11	7729	92743
Dezembro	805	2898	2086465	25037574	3	11	7856	94275
média	736	2648	1906665	22879979	3	12	8463	101553
soma	8827	31778	22879979	274559753	39	141	101553	1218641

TABELA 33: PRODUÇÃO DE ÁGUA ETA E POÇO PROFUNDO SANTA ESMERALDA ANO BASE 2013.

Período	TOTAL (ETA+POÇO)			
	L/s	m3/h	m3/mês	m3/ano
Janeiro	785	2825	2033826	24405917
Fevereiro	716	2577	1855356	22264276
Março	779	2804	2018831	24225973
Abril	721	2596	1869422	22433066
Maio	734	2641	1901521	22818254
Junho	689	2479	1784809	21417703
Julho	694	2500	1799838	21598054
Agosto	731	2632	1895157	22741887
Setembro	717	2581	1858000	22296002
Outubro	740	2665	1918629	23023549
Novembro	753	2711	1951822	23421864
Dezembro	808	2909	2094321	25131849
média	739	2660	1915128	22981533
soma	8866	31919	22981533	275778394

**TABELA 34: PRODUÇÃO TOTAL DE ÁGUA NO MUNICÍPIO DE HORTOLÂNDIA ANO BASE 2013.**

\*Poços Particulares: não foram considerados no cálculo no índice de perdas.

Com base nas Tabelas 27 e 28 a produção média do poço foi de aproximadamente 12 m3/h que juntamente com a produção média de 2.648 m3/h da ETA totalizam uma produção média de 2.660 m3/h ou 22.981.533 m3/mês para o ano base de 2013. O volume de água perdido no sistema foi mensurado e fornecido pela SABESP, onde teve no ano de 2013 um valor médio de 557.036 m3/mês e de 6.684.435 m3/ano. O índice médio de perdas no sistema produtivo foi de 29%. A Tabela 29 mostra os volumes perdidos mensais e seus respectivos índices de perdas, tendo como base a produção total medida e distribuída no sistema.

Mês	Volume perdido (m3/mês)	Índice de Perdas (%)
Janeiro	681909	33,5
Fevereiro	503959	27,2
Março	671130	33,2
Abril	545841	29,2
Maio	574757	30,2
Junho	506243	28,4
Julho	512694	28,5
Agosto	557976	29,4
Setembro	468059	25,2
Outubro	522147	27,2
Novembro	515910	26,4
Dezembro	623810	29,8
Média	557036	29,0
Soma	6684435	Média = 29,0

**TABELA 35: VOLUME DE ÁGUA PERDIDO NO SISTEMA, MENSURADO POR MEIO DE MEDIDORES AUTOMÁTICOS E ÍNDICE DE PERCA COM BASE NO VOLUME TOTAL PRODUZIDO.**

## 15.6 Programa de controle de perdas e metas

O controle de perdas não é uma preocupação recente. Parte importante dos esforços feitos permanentemente pelas companhias de saneamento para a gestão eficiente da água. Na SABESP as ações de combate às perdas existem há, no mínimo, duas décadas. E, em 2009, foi transformada em programa corporativo. Implantado em parceria com a JICA (Japan International Cooperation Agency), o Programa Corporativo de Redução de Perdas se divide em duas frentes. A primeira está direcionada ao combate das chamadas tecnicamente de perdas físicas, que são causadas por vazamentos nas redes de distribuição. O combate às perdas comerciais - água que some das redes por meio dos "gatos", fraudes ou imprecisão na medição dos hidrômetros - constitui a outra frente de atuação. Nos doze anos de atividade do programa (2009-2020) estão previstos investimentos de R\$ 5,1 bilhões por meio de investimentos próprios ou contraídos junto à JICA, Caixa Econômica Federal e BNDES. Nos últimos sete anos, de 2009 até o final de 2014, foram investidos R\$ 2,6 bilhões, dos quais R\$ 541 milhões somente em 2014, com a troca de equipamentos, tubulações, hidrômetros, além da execução de varreduras para identificação de fraudes. Atualmente o patamar de perdas totais da Sabesp micromedido é de 29,8% (18,8% físicas e 11% comerciais), queda de 4,5% em relação a 2013, que registrou 31,2%. A média nacional de perdas totais chega a 37%, sendo que, em alguns estados, esse índice é superior a 50%, segundo o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS).

Até o final da década, a Sabesp pretende atingir índice de 25,9% de perdas totais, o que representa 16,8% de perdas físicas, patamar semelhante ao do Reino Unido e superior a países como França e Itália, que apresentam índices entre 25% e 29%. Estas metas estão em revisão, em função da restrição orçamentária que o programa sofreu em função da atual crise hídrica. Em relação à 2014, é importante frisar que a redução teve influência pela intensificação da gestão de pressões nas redes. Também foram ampliados os mutirões caça-vazamentos com o envio de equipes às ruas para contenção de avarias e desperdícios nas tubulações. O reforço derrubou o tempo médio de conserto de 60 horas para 17 horas. Os crescentes alertas vindos da população por meio dos canais da Companhia e até mesmo pelo e-mail da presidência foram fundamentais para dar eficiência ao trabalho. Para os vazamentos subterrâneos, que são a maioria dos casos, a Sabesp dispõe de sistema de geofonamento, que está sendo aprimorado.

O nível de eficiência do sistema de água, registrado no município de Hortolândia nos últimos anos, apurados através dos indicadores aqui referenciados, classifica os resultados da SABESP abaixo da média nacional; e dentro das faixas encontradas nas bacias dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí – PCJ. No entanto, esse índice deve ser melhorado afim de se atender as metas firmadas com o Departamento de Água e Energia Elétrica – DAEE, agentes financeiros e o Plano de Bacias do PCJ para o ano de 2020. Para garantir um aumento na eficiência do sistema de água, sem comprometer a qualidade do atendimento do serviço prestado, e aumento do custo operacional e queda de faturamento, a SABESP dentro de seu plano de ação de controle de perdas, deve manter as seguintes ações:

Medidas preventivas, tais como a pesquisa de vazamentos não visíveis como rotina operacional, visando evitar a ocorrência de perdas físicas;

Reparo imediato dos vazamentos não visíveis encontrados, através de normas e procedimentos de manutenção de redes;

Substituição de redes e ramais de água antigos ou subdimensionadas ou das redes com incidência excessiva de vazamentos;

Controle de pressões com instalação de VRP – válvulas redutoras de pressões para manter a pressão na rede de distribuição até 30 mca (metros de coluna de água) minimizando assim o rompimento das tubulações por pressões elevadas;

Em relação à Micromedição propõe-se a substituição de todos os hidrômetros com idade superior a 7 anos atualmente instalados, a continuidade na política instalação de hidrômetros em todas novas ligações e a rotação do parque de hidrômetros existente a cada 7 anos da instalação;

Na Macromedição prevê-se a instalação de macromedidor eletromagnético na entrada de cada área de medição e controle;

Visando aperfeiçoar o Controle da Operação do sistema propõe-se a implantação de um sistema de supervisão de grandezas hidráulicas e elétricas e de telecomando dos conjuntos moto-bomba e válvulas nas unidades operacionais.

Estas melhorias devem fazer parte da rotina operacional da SABESP, podendo assim, garantir o baixo índice de perdas ao longo de todo o período de planejamento.

A tabela 30 destaca as metas para os indicadores de desempenho operacional para os próximos 4 anos.

Indicador de desempenho operacional	Realizado ano: 2013	Meta			
		2014	2015	2016	2017
IPD - Índice de Perdas Na Distribuição (%)	28,6	≤ 29,0	≤ 29,0	≤ 29,0	≤ 29,0
IPF - Índice de Perdas De Faturamento (%)	23,0	≤ 23,0	≤ 23,0	≤ 22,2	≤ 21,2
IPL - Índice de Perdas Por Ligação (Litro/lig.dia)	299,2	≤ 299,2	≤ 299,2	≤ 299,2	≤ 299,2
IM - Índice de Macromedição (%)	100	100	100	100	100
IH - Índice de Hidrometração (%)	100	100	100	100	100

TABELA 36: METAS PARA OS INDICADORES DE DESEMPENHO OPERACIONAL PARA 4 ANOS (MUNICÍPIO DE HORTOLÂNDIA).

NOTAS: Os valores das metas para os indicadores IPD, IPF e IPL, foram estabelecidos com objetivo de garantir a eficiência operacional, já alcançada pela empresa (SABESP, 2014). Para a sustentabilidade do serviço de água, o valor faturado deve ser igual ou maior ao custo aferido, caso não ocorra este equilíbrio econômico – financeiro, as metas deverão ser revistas, com objetivo de reduzir custo e ou recuperar faturamento, para garantir a sustentabilidade da empresa.

#### 15.7 Programa de melhorias operacionais e qualidade dos serviços

Este programa é direcionado à visão estratégica da universalização do sistema de abastecimento de água em termos qualitativos, aglomerando todos os projetos e respectivas ações voltados para aperfeiçoamento da infraestrutura já existente no município. Para a implementação deste programa, serão propostos os seguintes projetos:

- Projeto de Educação Ambiental e Sustentabilidade;
- Projeto de Reuso da Água e Aproveitamento da Água da Chuva;
- Projeto de Controle e Redução de Perdas;
- Projeto de Eficiência Energética.

#### 15.8 Plano de educação ambiental e sustentabilidade

Propõe-se um projeto para realização de visitas escolares com distribuição de material de divulgação de um “Programa de Uso Racional da Água”, o qual deverá ter como principal objetivo atuar na demanda de consumo de água, incentivando o uso racional por meio de ações tecnológicas e medidas de conscientização da população para enfrentar a escassez de recursos hídricos. O projeto deverá ter como seu foco principal o uso racional da água e iniciar sua realização no curto prazo com manutenção do mesmo ao longo do período de planejamento. O foco deste projeto possui diversos objetivos de melhorias na prestação do serviço de abastecimento de água potável, onde dentre os quais pode-se destacar:

Conscientizar a população da questão ambiental visando mudanças de hábitos e eliminação de vícios de desperdício com foco na conservação e consequente aumento da disponibilidade do recurso água;

Prorrogar a vida útil dos mananciais existentes de modo a garantir o fornecimento da água necessária à população;

Reduzir os custos do tratamento de água ao diminuir os volumes de água disponibilizados para a população;

Reduzir os custos do tratamento de esgoto ao diminuir os volumes de esgotos lançados na rede pública;



Postergar ou evitar investimentos necessários à ampliação do Sistema Produtor de Água;

Incentivar o desenvolvimento de novas tecnologias voltadas à redução do consumo de água;

Diminuir o consumo de energia elétrica, produtos químicos e outros insumos.

Como sugestão de Ações permanentes de educação ambiental, algumas experiências que vem demonstrando bons resultados, como segue:

Campanhas nas escolas visando o uso racional de água, rotinas de visitas aos mananciais que abastecem o município e às Estações de Tratamento de Água e Esgoto;

Campanha de recolhimento de gordura para que não seja descartada na rede de esgoto e possa ser uma fonte de renda para as cooperativas que revendem esta gordura para ser reciclada;

Campanha para inibir a ligação de águas pluviais na rede coletora de esgoto sanitário;

Campanha de limpeza de reservatórios domiciliares;

Formação de agentes ambientais mirins que deverão promover a vigilância ambiental em parques e rios;

Incentivo às ações da semana da água;

Parcerias com a Secretaria de Educação: formando Clubes de Ciências do Ambiente, com o objetivo de executar projetos interdisciplinares que visem solucionar problemas ambientais locais (agir localmente, pensar globalmente).

Ecoturismo;

Publicações periódicas: abordagem de assuntos relativos aos recursos naturais da região;

Para Comunidades Agrícolas em Geral tem-se como finalidade principal a orientação aos pequenos produtores (silvicultores ou agricultores), quanto ao uso correto de agrotóxicos, suas aplicações, noções sobre atividades modificadoras do meio ambiente, técnicas agroflorestais e a legislação pertinente. Interage como uma contribuição para a formação da consciência social e agroecológica da população destas comunidades, através de visitas às famílias, dias de campo e palestras realizadas em escolas ou centros comunitários da região, onde são demonstradas práticas e técnicas agrícolas de conservação do solo, de pesquisa e novas alternativas que se conciliem com as práticas tradicionais de agricultura da comunidade.

### 15.9 Plano de reuso de água

A implantação de um Projeto de Reuso da Água tem como principal objetivo incentivar a utilização de água de menor qualidade para usos menos nobres, que não necessitam de altos níveis de potabilidade. Este reaproveitamento de água faz com que, de maneira geral, se reduzam os

gastos com o tratamento de água, já que a água anteriormente utilizada para apenas uma finalidade pode ser também utilizada para outra menos nobre antes de retornar para o sistema na forma de esgoto sanitário.

Existem diversas maneiras de implantar uma ação de reuso da água. Tem-se como sugestões as seguintes ações:

Aproveitamento de água de lavagem de filtros da ETA para usos menos nobres;

Utilização de efluentes tratados de estações de tratamento de esgotos para lavagem de ruas e rega de jardins em praças públicas;

Incentivos a projetos de aproveitamento de água de chuveiro para reutilização em descargas sanitárias;

Ações de educação ambiental, mostrando os benefícios e economias na conta de água dos usuários de se utilizar, por exemplo, água de lavagem de roupas ou de resfriamento para limpeza em geral.

## **16. Uso consciente e sustentável da água**

Assim como o programa de redução de perdas da companhia de saneamento, o desenvolvimento de ações direcionadas ao uso eficiente e responsável da água há década integram as diretrizes de gestão sustentável da Sabesp. A crise hídrica veio reforçar a importância dessas iniciativas. Um dos exemplos de destaque é o PURA (Programa de Uso Racional da Água), que reúne campanhas educativas em prédios públicos, com orientações práticas a funcionários para a redução do consumo da água. Paralelamente, são implantadas medidas de ordem estruturais tais como a instalação de válvulas, dispositivos limitadores, temporizadores, arejadores de saída d'água, substituição de boias e sensores de volume de água, troca de tubulações e encanamentos antigos e construção de reservatórios para captação e reaproveitamento da água da chuva. Iniciado em 1996, o programa foi implantado em 8.160 mil imóveis em todo o Estado de São Paulo por meio de parceria com entidades públicas, estaduais e municipais e há um projeto para implantação em escolas estaduais, por meio de parceria com a Secretaria da Educação do Estado de São Paulo.

### **16.1 Programa de eficiência energética**

A redução no consumo de energia representa redução dos custos operacionais, ampliando a geração de caixa da empresa e possibilitando o reinvestimento no sistema. A necessidade de redução de custos tem sido uma preocupação constante. A elevação dos custos de produção elétrica é uma tendência irreversível face ao esgotamento dos recursos naturais de maior viabilidade econômica, principalmente os hídricos, premidos pelo crescente aumento de demanda. Outro aspecto diz respeito ao incremento de demanda de água e esgoto no setor de saneamento e criação

de novos sistemas, resultando no aumento da taxa de consumo específico (kWh/m<sup>3</sup>). Alguns aspectos são enumerados para justificar a perspectiva de aumento do consumo específico:

Necessidade crescente de estações elevatórias de água nas redes de distribuição;

Deterioração crescente e envelhecimento progressivo destas redes;

Envelhecimento e/ou deterioração dos equipamentos elétricos, o que provocará aumento do tempo de funcionamento, perda de rendimento, aumento dos custos operacionais, etc.;

Distanciamento progressivo dos mananciais em relação aos centros de consumo de água.

Propõe-se no presente PMSB as seguintes ações a serem implantadas pela SABESP:

Implementação do Sistema Tarifário Horo-Sazonal, com a adequação dos contratos;

Desenvolvimento de Estudos para otimização do bombeamento de Água nos Sistemas de Abastecimento;

Concepção de sistemas de controle em que se concilie o mínimo consumo de energia elétrica e o nível ótimo da reservação de água do sistema;

Operacionalização de um programa de manutenção preditiva, visando obter a conservação de energia e aumento da vida útil dos equipamentos.

## **17. Ações para emergências e contingências**

Do ponto de vista formal, o objetivo essencial do plano de saneamento é o correto atendimento à população com serviços públicos adequados e universais, nos termos das leis federais 11.445/07 que instituiu conceitos e princípios para o controle da prestação de serviços público, centrado na designação de uma entidade reguladora da matéria e 8.987/95 onde dispõe sobre o regime de concessão e permissão da prestação de serviço públicos previsto no art. 175 da constituição federal e da outras providencias.

As situações emergenciais na operação do sistema de esgotamento sanitário ocorrem quando da ocasião de entupimento de redes coletoras, sobrecargas de vazões parasitárias e defeitos nas estações elevatórias e de tratamento de esgotos. Estes eventos continuarão a ser resolvidos através dos procedimentos de manutenção e serviços de eliminação de ligações clandestinas de águas pluviais nas redes coletoras.

Evidencia-se que quanto melhor for mantido o sistema, e quanto mais ampla for a capacidade de atendimento, as situações de emergência e de contingência serão reduzidas.

Portanto, a solução dos principais problemas nas situações de emergência ou de contingência dizem respeito à alocação de recursos financeiros.

Os recursos poderão provir do erário, de financiamentos em geral, ou de parcerias público-privadas na forma de concessões plenas ou parciais, nos termos da lei.

### 17.1 Identificação de áreas não servidas por rede de água e esgotamento sanitário

Nos quadros a seguir são apresentadas as áreas não servidas por rede de água, esgotamento sanitário e/ou se encontram em fase de implantação. Pode se observar ainda, a situação e que se encontram como previsão de término ou ação realizada.

**Quadro 1 – Situação e cronograma de implantação de rede coletora de esgoto em bairros que não são servidas pelo sistema e não estão previstos a repavimentação.**

Bairro	Ação	Previsão	Observação
Parque do Horto	Recebimento de documentos da PMH	Aguardando certidão e ocupação do solo e manifestação do órgão ambiental (PMH) – Curto Prazo	Depende de licenciamento ambiental da Estação Elevatória de Esgotos
	Licenciamento da EEE (CETESB)	Ao menos 6 meses após recebimento dos documentos pendentes (PMH) – Curto Prazo	
	Contratação	4 meses após a emissão das licenças pela CETESB (SABESP) – Curto Prazo	
	Implantação de rede e de EEE	Conclusão prevista para dezembro/2015 – Curto Prazo	
Chácara Acaray	Revisão do projeto executivo	Conclusão prevista para dezembro/2015 – Curto Prazo	
	Execução de Redes e Ligações		
Chácara Assay	Revisão do projeto executivo	Conclusão prevista para dezembro/2015 – Curto Prazo	
	Execução de Redes e Ligações		
Jardim Boa Vista	Revisão do projeto	Conclusão prevista para dezembro/2015	Depende de licenciamento de travessias na Rodovia SP-101
	Licenciamento das travessias		
	Contratação	4 meses após emissão das licenças pela ARTESP/Rodovias Tietê (SABESP)	
	Execução das transversais	4 meses após contratação	
	Implantação das redes e ligações	12 meses após a conclusão das travessias	

Os quadros (2 e 3) apresentam a situação de implantação de obras de esgotamento sanitário e abastecimento de água e as ações imediatas (2015 e 2016) para os bairros pavimentados do município de Hortolândia com objetivo da universalização do tratamento de esgoto.

**Quadro 2 – Situação e cronograma de implantação de obras de esgotamento sanitário e abastecimento de água no município de Hortolândia – Ações e Metas Imediatas**

Cronograma de pavimentação (SMO/PMH)	1º semestre 2015		2º semestre 2015		Observações
	Água	Esgoto	Água	Esgoto	
Chácara Relmar			Implantado	Implantado	
Rua Bolívia – Sta. Clara do lago			Implantado	Implantado	
Rua 10 – Vila Real			Implantado	Implantado	
Rua Tiradentes – Jd. Amanda	Implantado	Implantado			
Rua Augusto dos Anjos – Jd. Amanda	Implantado	Implantado			Escola CAIC implantar duas ligações de água e uma de esgoto. Caso a ligação existente não atender a demanda.
Rua Casemiro de Abreu – Jd. Amanda	Implantado	Implantado			
Rua Benjamim Constant – Jd. Amanda	Vide observação	Implantado			Não há demanda para a implantação de rede de água neste trecho até o momento
Rua Pará - Jd. Nova Hortolândia			Implantado	Vide observação	Há uma travessia do Jd. Boa esperança para ser executado o PMH
Parque Peron			Implantado	Vide observação	Rede de esgoto na rua já implantado, aguardando retorno da PMH quanto a instituição de viela.
Chácara Planalto (Taquara Branca)			Implantado	A implantar	Necessário o licenciamento da EEE para posterior implantação
Jd. Novo Horizonte (Taquara Branca)			Implantado	A implantar	
Pq. Horizonte (Taquara Branca)			Implantado	A implantar	

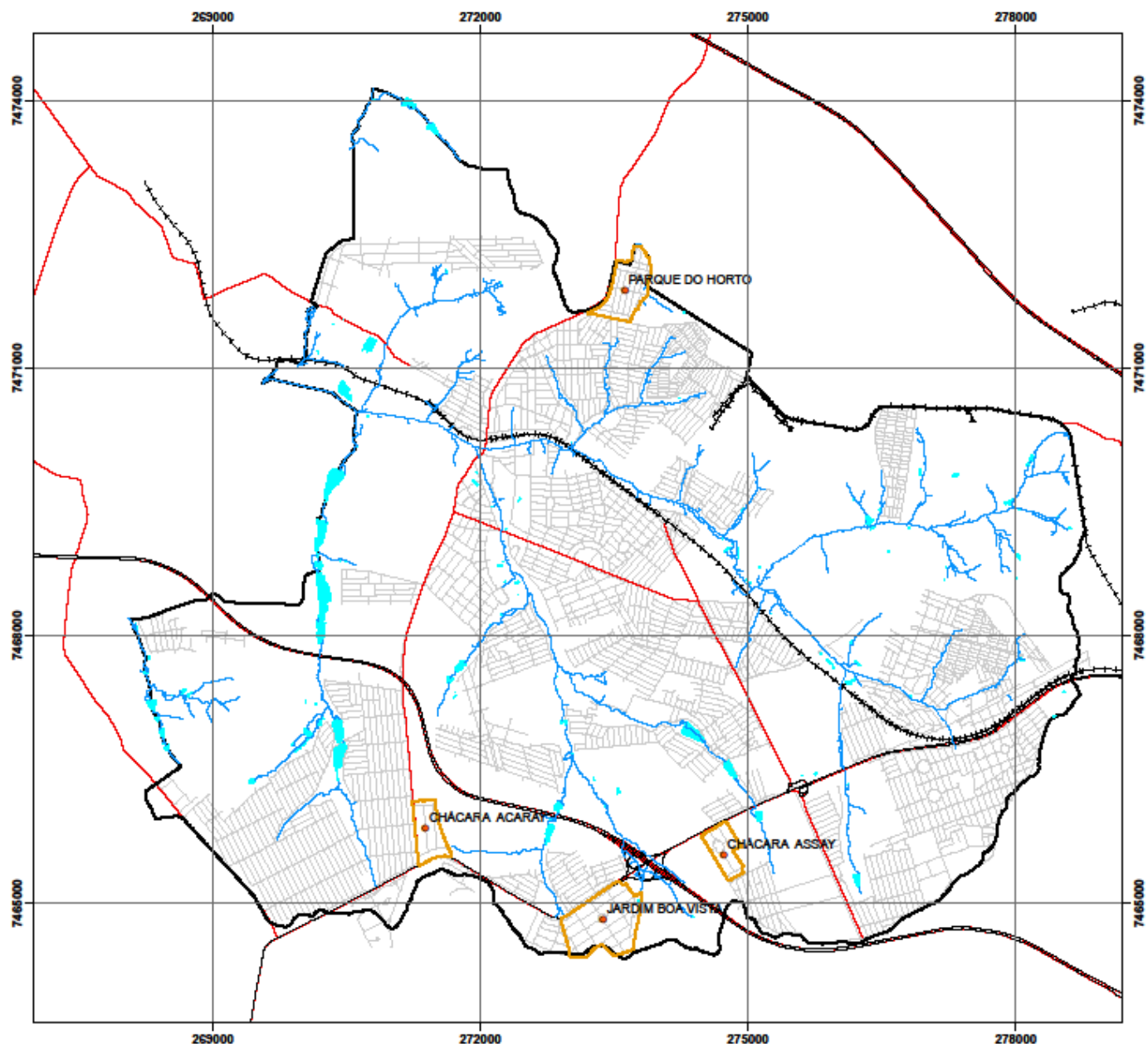
**Quadro 3 – Situação e cronograma de implantação de obras de esgotamento sanitário e abastecimento de água no município de Hortolândia – Ações e Metas (continuação)**

Cronograma de pavimentação (SMO/PMH)	1º semestre 2016		2º semestre 2016		Observações
	Água	Esgoto	Água	Esgoto	
Av. Emancipação – Trecho Magnetti Marell	Vide observação	Vide observação			Não há demanda para implantação de rede esgoto/água neste trecho até o momento
Estrada de Ligação – Jd. Santa Esmeralda e Jd. Boa Vista			Vide observação	Vide observação	Não há demanda para implantação de rede esgoto/água neste trecho até o momento
Av. Emancipação – Trecho Dow Corning – GKN	Implantado	Vide observação			Não há demanda para implantação de rede esgoto/água neste trecho até o momento
Chácara Recreio Alvorada	Implantado	Vide observação			Loteamento de chácaras (solução individual de esgotos), após a conclusão do ramal G, deverá ser feita consulta à população e tendo uma adesão mínima de 90% dos munícipes, estudar-se-á a implantação no passeio
Chácara Recreio 2000			Implantado	Vide observação	Loteamento de chácaras (solução individual de esgotos), não há previsão para o atendimento com rede de esgotos
Chácara Havaí			Implantado	Vide observação	Loteamento de chácaras (solução individual de esgotos), não há previsão para o atendimento com rede de esgotos
Via de ligação Pq. Horizonte ao Jd. Amanda	Implantado	A implantar			Necessário o licenciamento da EEE para posterior implantação










Fontes de poluição, como pontos de lançamento de esgoto não tratado e indústrias poluentes

Conforme informações da SABESP e visitas a campo aos bairros do município, no não há conhecimento de outros pontos de lançamento de esgoto e efluentes além dos mapeados pela companhia que são apresentados a seguir. Nos mapas são indicados os bairros sem coleta, pontos de lançamento de esgoto não tratados e/ou em fase de implantação e sua localização.

Mapa 5 - Localização dos bairros que não possuem rede coletoras e/ou estão em fase de implantação



**Legenda**

-  Limite Municipal
-  Delimitação dos bairros
-  Rodovias
-  Vias Estruturais Metropolitanas
-  Arruamento
-  Ferrovia
-  Lagos, Lagoas e Represas
-  Hidrografia
-  Localização dos bairros que não possuem coleta

PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR

DATUM VERTICAL: IMBITUBA - S. CATARINA

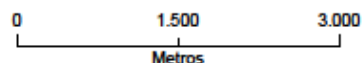
DATUM HORIZONTAL: SIRGAS 2000, Fuso 23, Sul

Fonte: Prefeitura Municipal de Hortolândia.

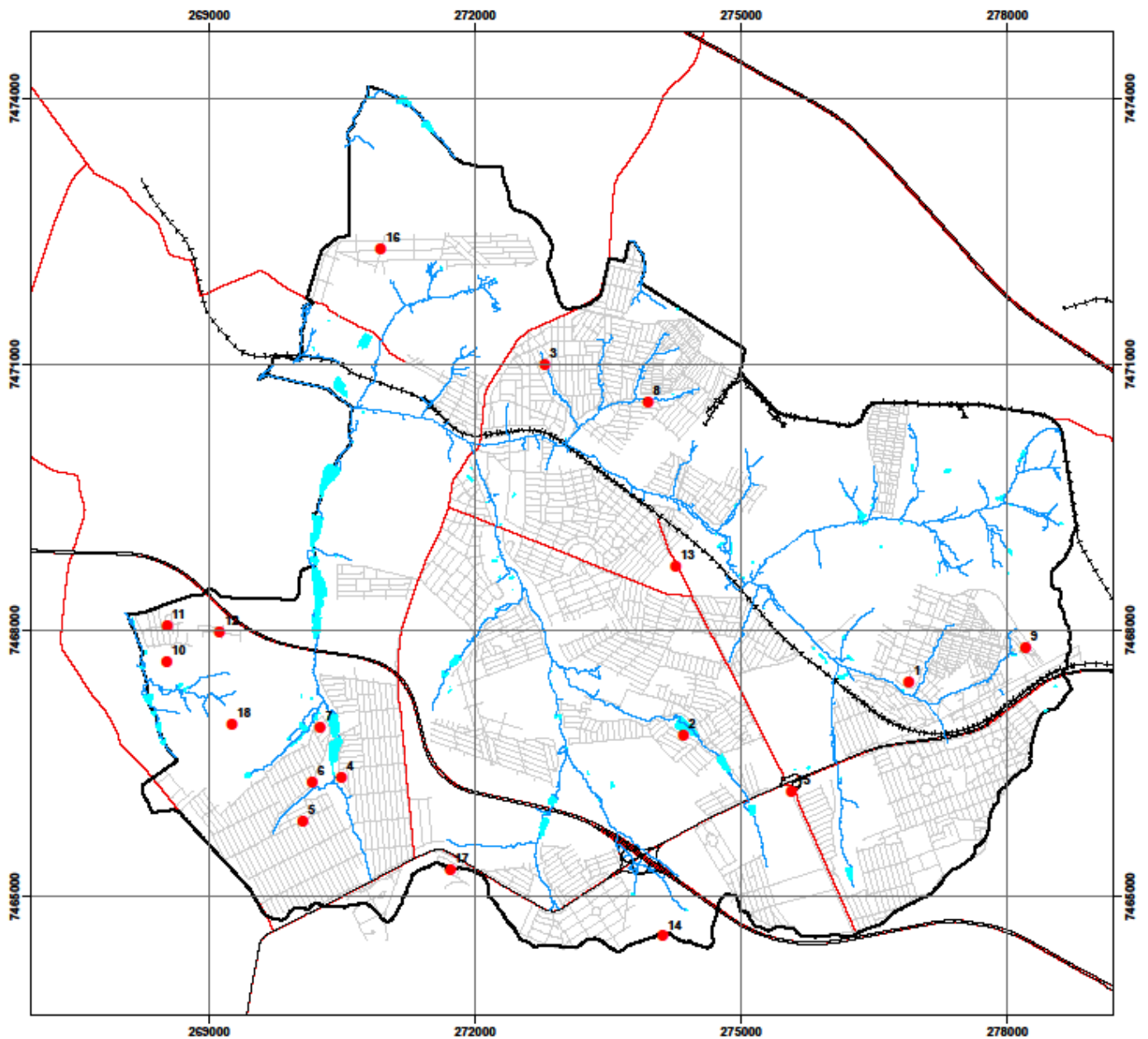
Dados sobre os bairros foram levantados pela Humanizar Consultoria.



1:50.000



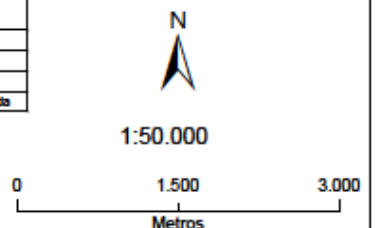
**Mapa 6 - Localização dos pontos onde não possuem esgotamento sanitário e abastecimento de água e/ou estão em fase de implantação – Município de Hortolândia**



**Legenda**

- Limite Municipal
- Rodovias
- Vias Estruturais Metropolitanas
- Arruamento
- Ferrovia
- Lagos, Lagoas e Represas
- Hidrografia
- Pontos sem esgotamento sanitário e abastecimento de água

Código	Pontos
1	Chácara Retmar
2	Rua Bolívia – Santa Clara do lago
3	Rua 10 – Vila Real
4	Rua Tiradentes – Jardim Amanda
5	Rua Augusto dos Anjos – Jardim Amanda
6	Rua Casemiro de Abreu – Jardim Amanda
7	Rua Benjamim Constant – Jardim Amanda
8	Rua Paiz – Jardim Nova Hortolândia
9	Parque Peron
10	Chácaras Ranalto (Taquara Branca)
11	Jardim Novo Horizonte (Taquara Branca)
12	Parque Horizonte (Taquara Branca)
13	Av. Emancipação – Trecho Magneti Marei
14	Estrada de Ligação – Jardim Santa Esmeralda e Jardim Boa Vista
15	Av. Emancipação – Trecho Dow Corning – GRN
16	Chácara Recreio Alvorada
17	Chácara Haval
18	Via de ligação Parque Horizonte ao Jardim Amanda



PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR  
 DATUM VERTICAL: IMBITUBA - S. CATARINA  
 DATUM HORIZONTAL: SIRGAS 2000, Fuso 23, Sul  
 Fonte: Dados fornecidos pela Prefeitura Municipal de Hortolândia.



17.2 Identificação das populações não atendidas e sujeitas à falta de água, com regularidade e frequência do fornecimento de água, com identificação de áreas críticas.

Conforme informações da SABESP e levantamento realizado no SNIS o município possui 100% da população atendida, com regularidade e frequência dentro da normalidade. No entanto, não possui nenhum programa para o levantamento das áreas críticas, pois segundo a SABESP não há conhecimento dessas áreas. Assim, foi proposto a criação de um programa para o levantamento de possíveis áreas críticas que será abordado posteriormente.

## 18. Infraestrutura sanitária existente

### 18.1 Sistemas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário

Como vimos anteriormente, o município de Hortolândia possui uma vazão outorgada de 0,910 m<sup>3</sup>/s, na qual capta diariamente uma vazão efetiva de 0,800 m<sup>3</sup>/s, sendo este volume ofertado para abastecimento com uma vazão de 0,800 m<sup>3</sup>/s, frente a uma demanda de aproximadamente 0,750 m<sup>3</sup>/s em 2014, na qual é usado para o abastecimento público e privado, apresentando perdas globais estimadas em 29% para o ano de 2013 (SNIS, 2015). A Figura 39 mostra um esquema resumido do sistema produtor de água do município desde a captação até a reservação dessa água nos reservatórios.

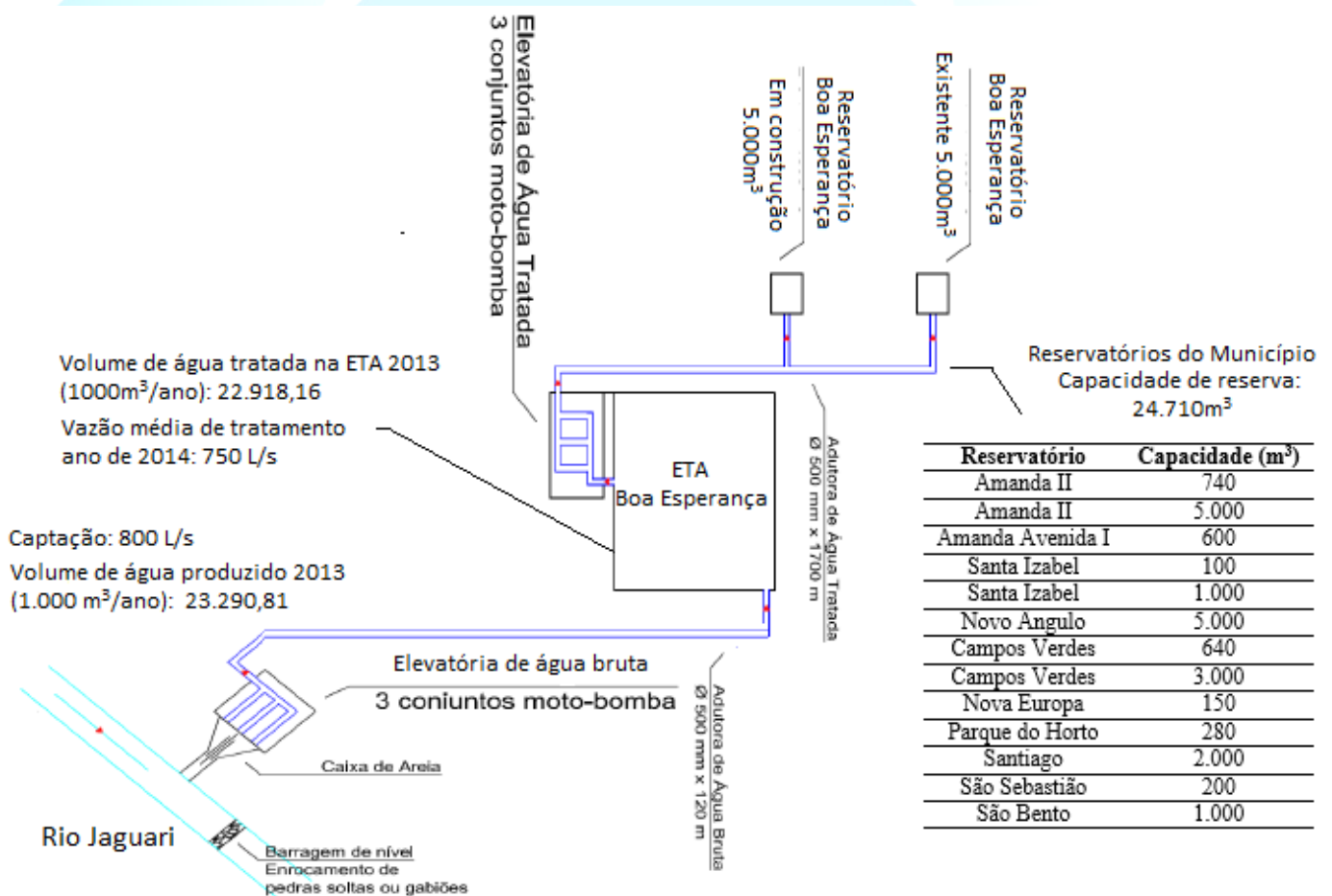


FIGURA 30: REPRESENTAÇÃO ESQUEMÁTICA DA CAPTAÇÃO, TRATAMENTO E RESERVAÇÃO DE ÁGUA NO MUNICÍPIO DE HORTOLÂNDIA.

Hortolândia tem como ponto de captação de água para abastecimento público o Rio Jaguari, que recebe uma contribuição de água dos Rios Camanducaia e Jaguariúna. O ponto de captação fica a 20 quilômetros da ETA, localizado em Paulínia. A água bruta é tratada na Estação de Tratamento de Água, ETA-Boa Vista operada pela SABESP. Na ETA também está o maior reservatório da cidade, com capacidade para 5 mil metros cúbicos de água. Somado à reserva de mais 13 reservatórios, em diversos pontos da cidade, Hortolândia tem capacidade de reserva de 24.710 metros cúbicos. A Figura 40 mostra uma imagem da Estação de Tratamento de Água – Boa Esperança operada pela SABESP.

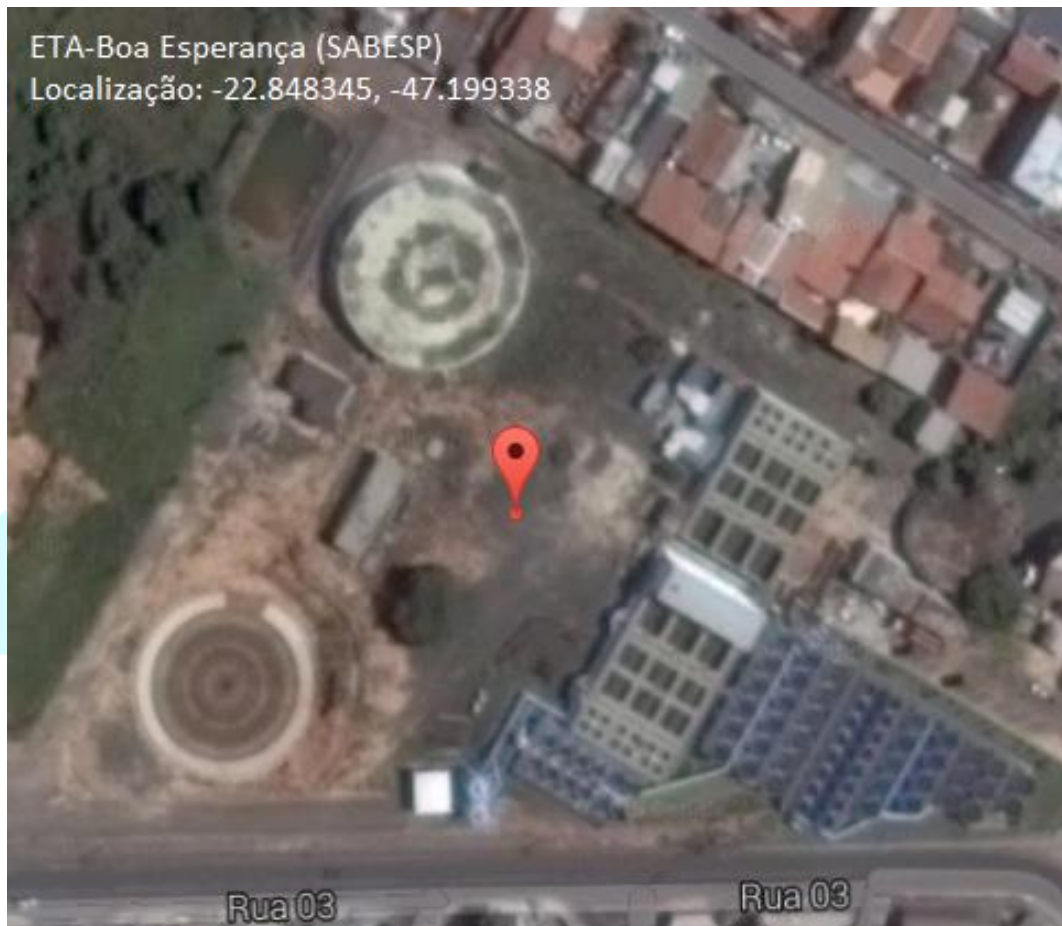
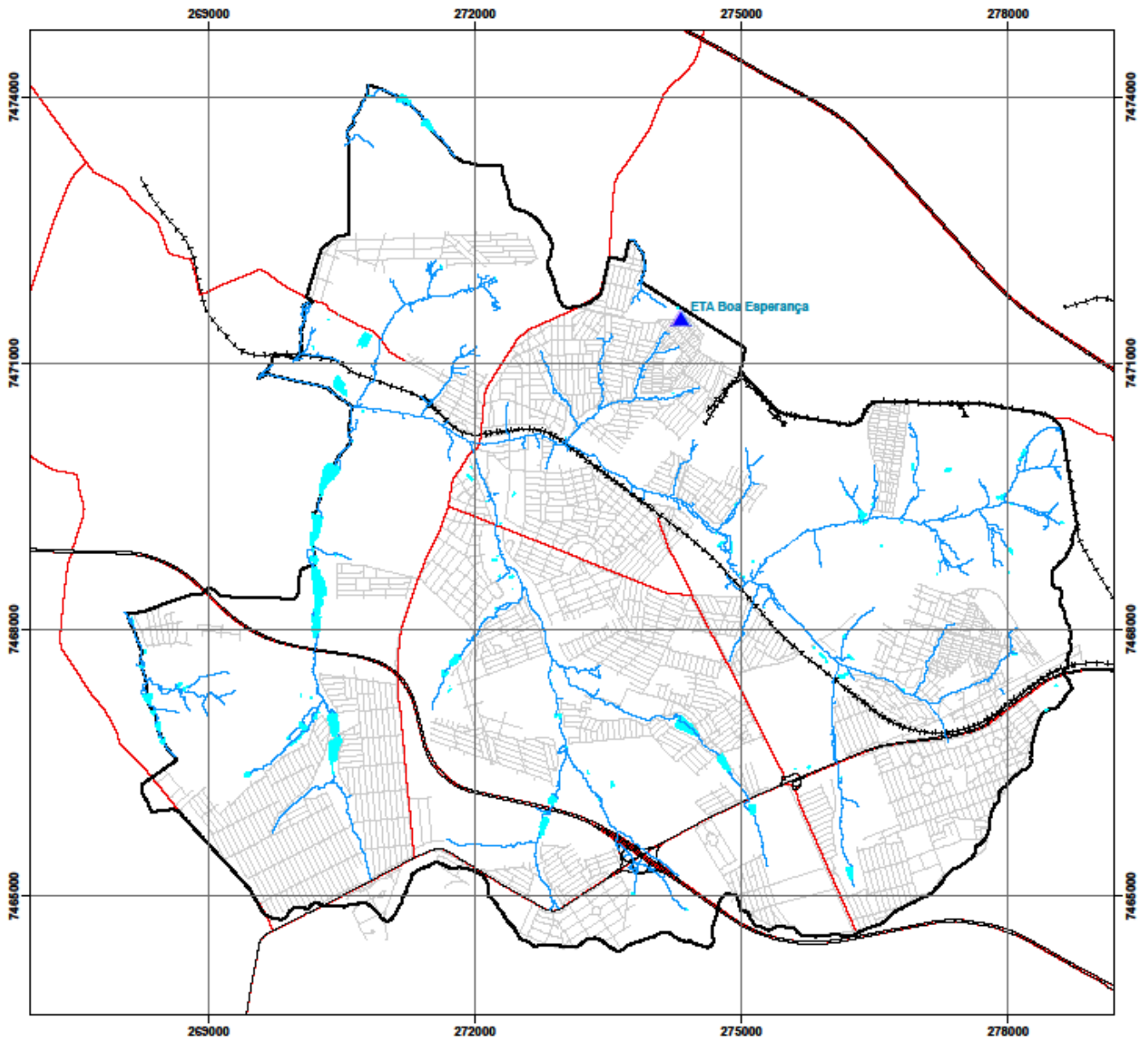










FIGURA 31: ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA – BOA ESPERANÇA (SABESP).

O Mapa a seguir mostra em escala a localização da Estação de Tratamento de Água no Município de Hortolândia (ETA – Boa Vista).

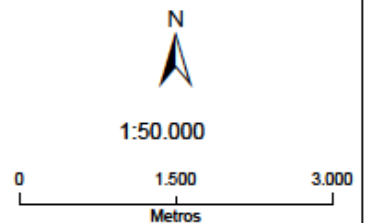
Mapa 2 - Localização da Estação de Tratamento de Água (ETA - Boa Esperança) – Município de Hortolândia



Legenda

-  Limite Municipal
-  Rodovias
-  Vias Estruturais Metropolitanas
-  Arruamento
-  Ferrovia
-  Lagos, Lagoas e Represas
-  Hidrografia
-  Estação de Tratamento de Água - ETA

PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR  
DATUM VERTICAL: IMBITUBA - S. CATARINA  
DATUM HORIZONTAL: SIRGAS 2000, Fuso 23, Sul  
Fonte: Dados fornecidos pela Prefeitura Municipal de Hortolândia.



O processo de tratamento de água na ETA é o por meio físico-químico convencional, ou seja, por processo de floculação, decantação, filtração, correção de pH, desinfecção (cloração) e fluoretação. O município não possui Projeto Executivo para construção de uma nova Estação de Tratamento de Água (ETA), bem como dados indisponíveis sobre Plano Diretor de Desenvolvimento, porém a Sabesp como responsável pelo sistema, informou que Hortolândia possui 67.892 economias (2013), sendo estas embasadas na quantidade de hidrômetros instalados no município.

A Figura 41 mostra resumidamente as principais etapas do processo convencional de tratamento de água da ETA - Boa Esperança.

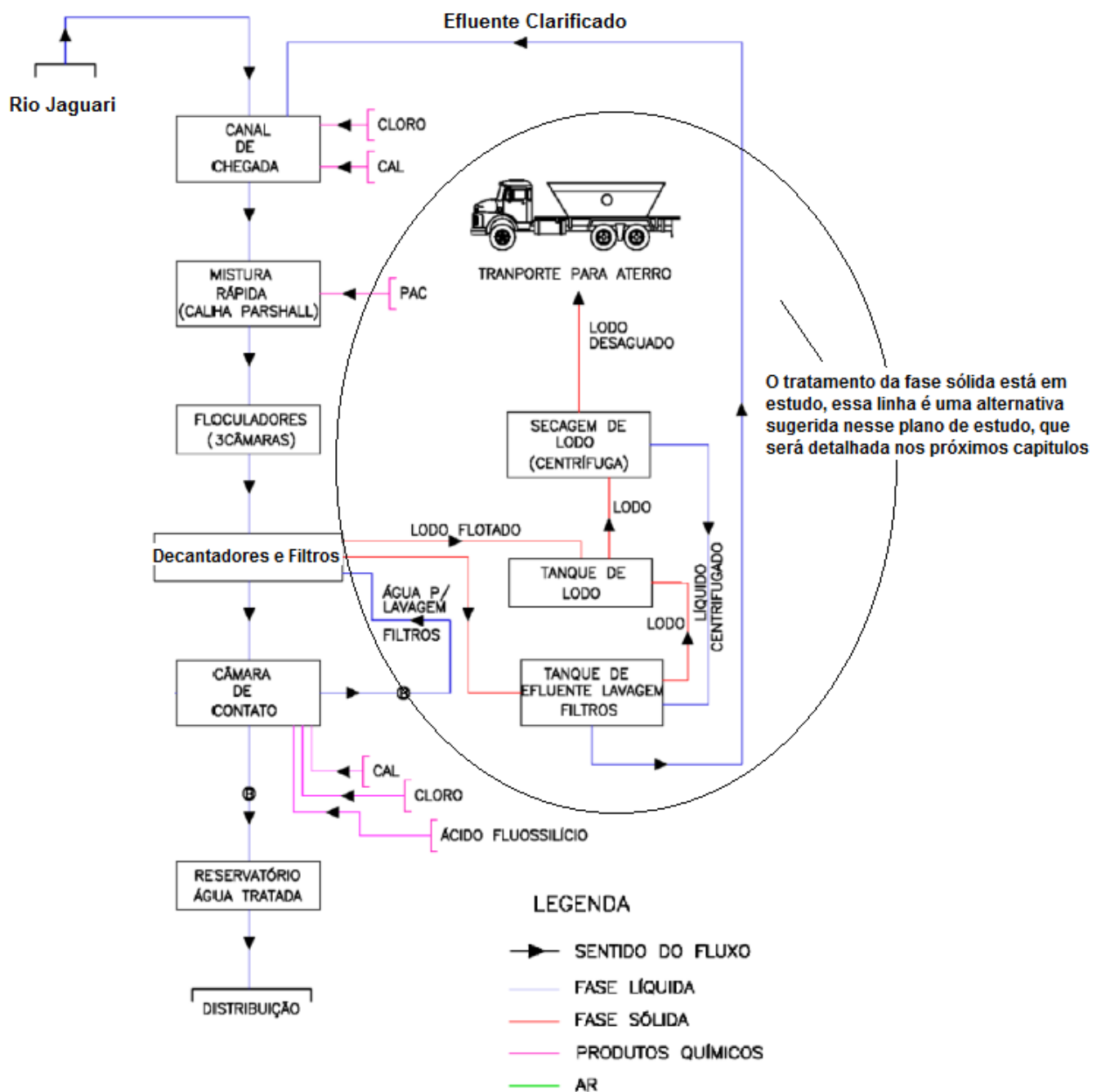


FIGURA 32: FLUXOGRAMA RESUMIDO DAS PRINCIPAIS ETAPAS DA ETA - BOA ESPERANÇA .

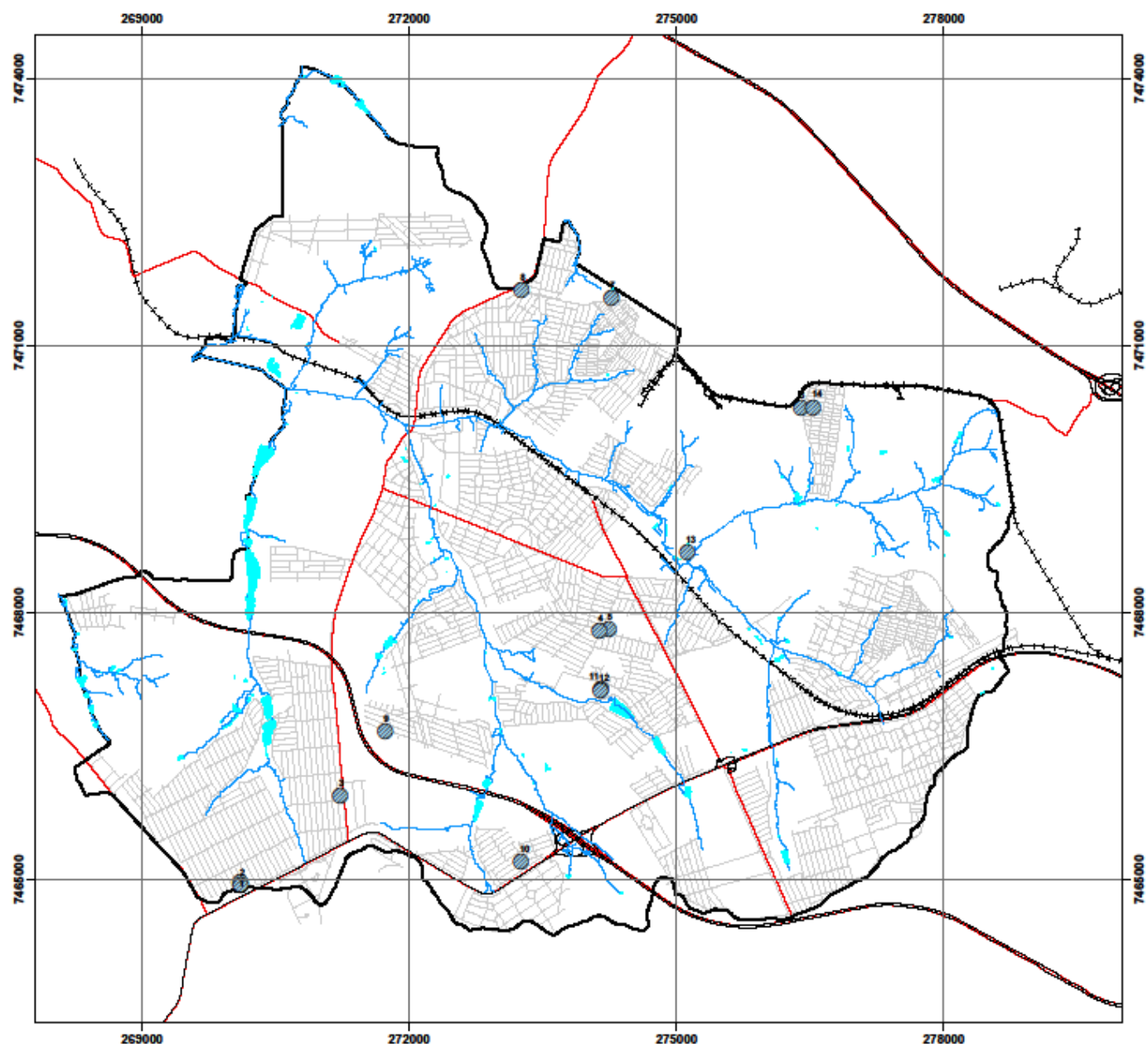
Atualmente, a capacidade de reserva na cidade opera em 100%. Os indicadores da Sabesp apontam que todos os reservatórios estão em sua capacidade máxima, o que garante o abastecimento pleno de toda a cidade. Hortolândia possui 14 sistemas de reservação de água para abastecimento público. A Tabela 31 mostra o volume de cada reservatório.

Reservatório	Endereço	Capacidade (m3)
Amanda II	Rua Pedro Villas Boas s/nº	740
Amanda II	Rua Pedro Villas Boas s/nº	5.000
Amanda Avenida I	Avenida Santana, 105	600
Santa Izabel	Rua Sebastião L. da Silva s/nº	100
Santa Izabel	Rua Sebastião L. da Silva s/nº	1.000
Novo Ângulo	E. M. Sabina B. Camargo s/nº	5.000
Campos Verdes	Rua José da Encarnação s/nº	640
Campos Verdes	Rua 21 de março, 222	3.000
Nova Europa	Av. Cristóvão Colombo, 200	150
ETA Boa Esperança	Rua 01, nº 100	5.000
Parque do Horto	Rua Vitória, s/nº	280
Santiago	Rua Álvaro da Costa, s/nº	2.000
São Sebastião	Rua Angélica, s/nº	200
São Bento	Rua Catulo da P. Cearense	1.000









**TABELA 37: RESERVATÓRIOS E CAPACIDADE DE RESERVAÇÃO.**

O Mapa a seguir mostra em escala a localização dos reservatórios distribuídos no município de Hortolândia:

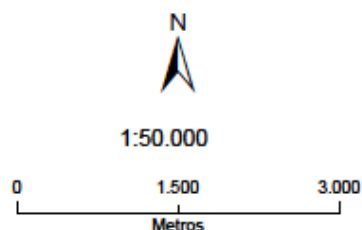
Mapa 3 - Localização dos Reservatórios no Município de Hortolândia



**Legenda**

-  Limite Municipal
-  Rodovias
-  Vias Estruturais Metropolitanas
-  Arruamento
-  Ferrovia
-  Lagos, Lagoas e Represas
-  Hidrografia
-  Reservatório

PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR  
DATUM VERTICAL: IMBITUBA - S. CATARINA  
DATUM HORIZONTAL: SIRGAS 2000, Fuso 23, Sul  
Fonte: Dados fornecidos pela Prefeitura Municipal de Hortolândia.



Para aumentar a capacidade de reserva na cidade, a Sabesp constrói mais dois reservatórios: um na ETA Boa Esperança e o outro no Jardim Amanda, ambos com capacidade de 5.000 metros cúbicos. A companhia possui dois reservatórios operando nos mesmos locais, sendo que as obras em andamento farão o sistema dobrar a capacidade de reserva. Além disso, a Sabesp estuda reativar dois poços que existem no Jardim Nova Europa e Jardim Santiago. O volume gerado nestes poços será enviado ao reservatório da ETA, complementando a captação de água. Também há projeto para construção de dois poços no Jardim Amanda, ação que deve ser concretizada em 2016.

### 18.2 Estrutura de chegada de água bruta

A estrutura de chegada de água bruta é formada por uma caixa que recebe a adutora da captação no Rio Jaguari em sua base, após essa caixa, a água bruta escoar através de tubulação por 20 quilômetros até a ETA Boa Vista. Na ETA a água bruta passa por um canal retilíneo, onde possui uma calha Parshall com garganta de aproximadamente 50 cm. O canal e a calha Parshall estão em boas condições e atendem o seu propósito. A Figura 42 mostra a chegada de água bruta na ETA.



FIGURA 33: CANAL DE CHEGADA DA ÁGUA BRUTA NA ETA-BOA ESPERANÇA.

### 18.3 Floculador, decantador e filtros

A ETA é basicamente constituída de 4 módulos de tratamento convencional. O módulo 1, 2 e 3 tratam aproximadamente 200 L/s cada, e 350 L/s o módulo 4. Os módulos 1 e 2 foram construídos em alvenaria, e cada módulo possui 3 floculadores, 6 filtros e 6 decantadores. Os módulos 3 e 4 foram construídos em fibra de alta resistência. O módulo 3 possui 6 floculadores, 12 decantadores e 12 filtros e o módulo 4 possui 8 floculadores, 9 decantadores e 16 filtros. Em ambos os módulos as câmaras de floculação são dispostas em série. Cada câmara é equipada com um floculador mecânico do tipo paletas de eixo horizontal, com mecanismos de ajuste de rotação através de polias e correias.

Com base na visita realizada e conversa com os operadores do sistema, nota-se que o sistema de floculação, embora antigo, operavam normalmente com uma boa floculação. A Figura 28 mostra parte dos floculadores mecânicos instalados na ETA. A água floculada é encaminhada para os decantadores do tipo lamelar para separação dos sólidos, se observa que as taxas de aplicação hidráulica e superficial estavam dentro do especificado em projeto. As calhas de coleta encontram-se adequadamente niveladas minimizando a ocorrência de correntes preferenciais de fluxo e, conseqüentemente o arraste de sólidos com a água decantada.

Segundo informado pela equipe técnica da SABESP, a remoção de lodo sedimentado nos decantadores ocorre com pouca frequência, a cada 60 dias na época de estiagem e na época de chuvas. As operações e descarte de lodo dos decantadores são caracterizadas pela paralisação de sua operação e seu completo esgotamento, na sequência a remoção do lodo é feita de forma manual com a entrada de operadores e o arraste do lodo até um ponto de descarga localizado na extremidade de montante do decantador, onde existem válvulas de acionamento manual. A Figura 29 mostra parte dos decantadores instalados na ETA Boa Esperança. A água decantada é aduzida, através de canal comum, para os filtros do tipo rápidos de fluxo descendente, com meio filtrante de tripla camada formado por seixo, areia e antracito.

Os filtros operam segundo regime hidráulico de taxa constante, ou seja, distribuição equitativa e constante de fluxo de água decantada para todas unidades, independentemente do estado de colmatação de seus leitos filtrantes. Com relação à lavagem do leito filtrante, esta é feita a contracorrente com a aplicação de água. As carreiras médias de filtração são da ordem de 25 horas e o tempo de duração das lavagens é da ordem de 10 a 15 minutos. As operações de lavagem em geral ocorrem durante o período noturno, quando é menor a demanda por água para o abastecimento e, portanto, não é comprometido o nível operacional do referido reservatório elevado. A Figura 43 mostra parte dos filtros instalados na ETA – Boa Esperança.



**FIGURA 34: FLOCULADOR MECÂNICO INSTALADO NA ETA BOA ESPERANÇA.**





**FIGURA 35: DECANTADORES INSTALADOS NA ETA – BOA ESPERANÇA.**



**FIGURA 36: FILTROS INSTALADOS NA ETA – BOA ESPERANÇA.**

#### 18.4 Casa de química

Conforme observado na visita técnica realizada, as instalações de armazenamento, preparo e aplicação dos produtos químicos, em geral são antigas. Esses sistemas estão abrigados em um prédio juntamente com escritórios e laboratórios de controle operacional. No entanto, no local está em processo avançado a construção de um novo laboratório dentro da própria ETA o que vai sanar esse problema. O coagulante empregado é o Policloreto de Alumínio (PAC) e é dosado no canal de entrada de água bruta junto com carvão ativado e a pré-cloração.

O ponto da aplicação do PAC é adequado, ou seja, no ressalto hidráulico da calha Parshall existente no canal de água bruta. A montante da calha Parshall é aplicado o cloro que será substituído por hipoclorito de sódio com a função de pré-oxidação de matéria orgânica. A cloração também é utilizada para fins de desinfecção final da água filtrada, sendo aplicado na câmara de

contato existente a jusante dos filtros (Figura 46). Ambas as aplicações (pré-oxidação e desinfecção) são feitas adequadamente através de bombas dosadoras do tipo diafragma.

Com relação à correção de pH é empregado a cal hidratada somente na câmara de contato a jusante dos filtros para o condicionamento químico da água filtrada. A aplicação na água bruta para a correção do pH de coagulação não é feita, sendo que os operadores afirmam que isso nunca foi necessário. A princípio, isso pode ser justificado pela água bruta possuir alcalinidade natural suficiente que evita a queda do pH devido à aplicação do coagulante.

O carvão ativado em pó, que é diluído e aplicado de forma precária no canal de água coagulada, a montante dos floculadores. Conforme observado na Figura 47, é feita suspensão do produto em pó e esta é dosada por gravidade através de um dispositivo semelhante a um dosador de nível constante. Segundo informado pelos operadores, a utilização de carvão ativado em pó é pratica antiga na ETA, tendo como objetivo a remoção de compostos precursores de gosto e odor, bem como defensivos agrícolas que são aplicados na bacia de drenagem dos mananciais em questão. Finalmente, é empregado o ácido fluossilícico para a fluoretação da água produzida, sendo que o sistema de armazenamento e aplicação, a princípio, é adequado tendo em vista sua concepção, baseada em tanque estacionário e dosagem através de bombas dosadoras do tipo diafragma (Figuras 48, 49 e 50).



FIGURA 37: ARMAZENAMENTO DE CLORO GÁS UTILIZADO NA ETA-BOA ESPERANÇA.



**FIGURA 38: PREPARAÇÃO E DOSAGEM DO CARVÃO ATIVADO.**



**FIGURA 39: ARMAZENAMENTO DE PRODUTOS QUÍMICOS.**



**FIGURA 40: SALA DE PREPARAÇÃO E DOSAGEM DE PRODUTOS QUÍMICOS.**



FIGURA 41: SALA DE PREPARAÇÃO E DOSAGEM DE PRODUTOS QUÍMICOS.

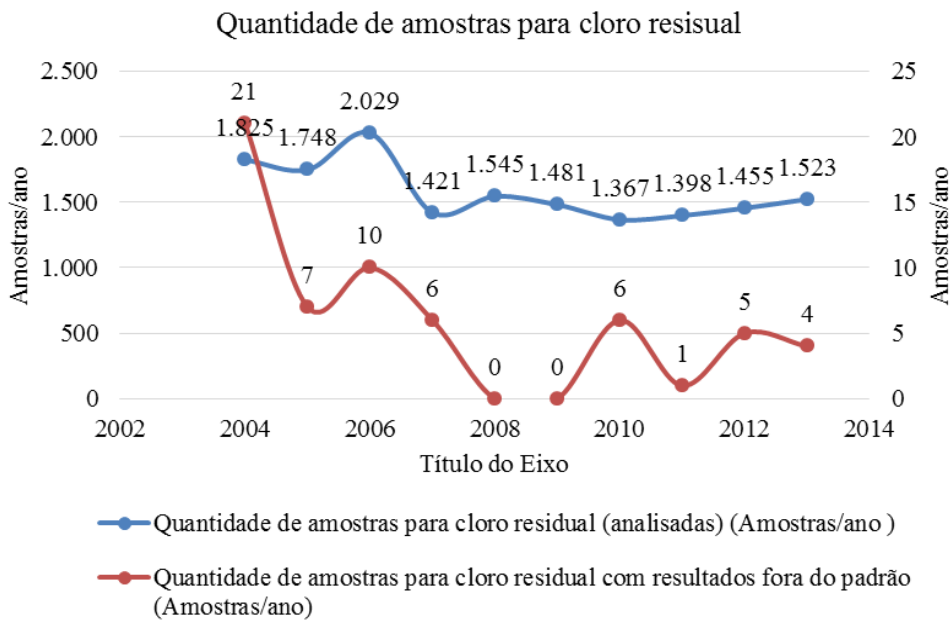
#### 18.5 Monitoramento da água bruta e tratada

A SABESP possui um programa de monitoramento da água bruta e tratada, que conta com equipamentos online e de campo e, corpo técnico capacitado para coleta de água bruta nos mananciais produtores e seus tributários, além da análise e controle da água tratada, com a finalidade de garantir os padrões de potabilidade, de acordo com a Portaria do Ministério da Saúde – MS nº 2914/2011. O programa de monitoramento da qualidade conta com uma rede de controle distribuída em pontos estratégicos ao longo dos mananciais e em pontos notáveis da malha hídrica, que permitem a avaliação dos padrões de qualidade da água bruta. Quando ocorre alteração na qualidade da água bruta e tratada, é emitido um alerta para que sejam tomadas as providências necessárias no processo de tratamento da ETA.

Este programa atua em conjunto com o programa de controle e redução de perdas físicas, definindo prioridades para a troca de redes, execução de anéis de reforço, instalação de dispositivos de controle, dentre outras ações. Qualquer dúvida sobre a qualidade da água que sai das estações é dirimida com os mais de 700 mil ensaios laboratoriais realizados anualmente pelos 15 laboratórios de controle da qualidade regionais com amostras coletadas em diversos pontos – do caminho até os reservatórios, adutoras, redes de distribuição, ligações, ramais até o ponto de entrega nas moradias. Em determinadas situações, recorre-se à sensibilidade do paladar. Única a utilizar este recurso no país, a Sabesp dispõe de técnicos degustadores que investigam a existência de substâncias que podem alterar o gosto ou odor. O resultado desses processos, divulgados mensalmente nas contas dos clientes, trazem índices de conformidade alinhados às exigências sanitárias do Ministério da Saúde e Organização Mundial de Saúde (OMS). Atualmente, 13 dos 15 laboratórios já possuem ensaios acreditados pelo INMETRO, totalizando 683 ensaios acreditados. O laboratório central

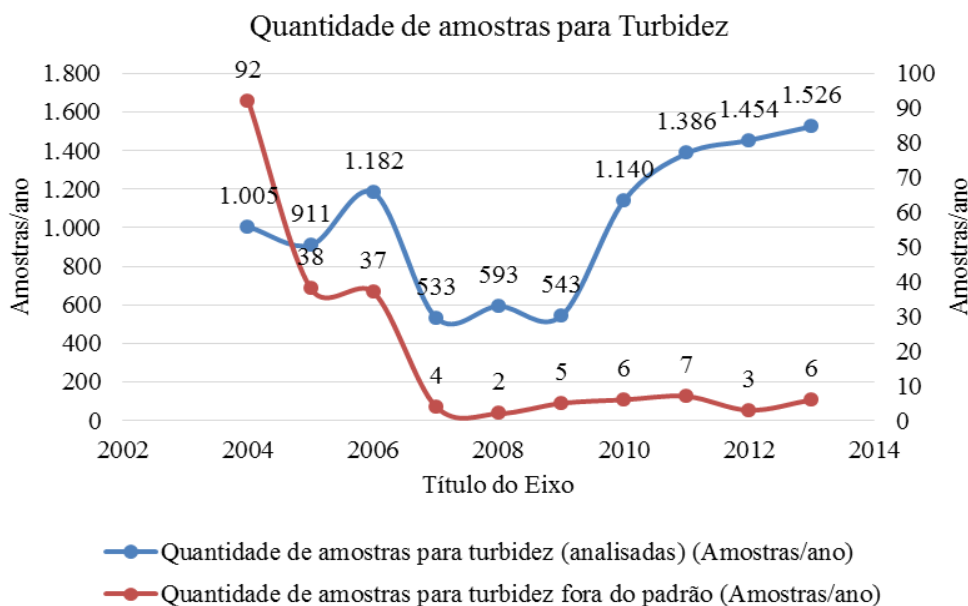
promove o aprimoramento de todos os ensaios programa de Ensaio de Proficiência que consiste em enviar uma amostra para laboratórios internos e externos para obtenção de resultado médio, permitindo identificar eventuais fragilidades e dar mais confiabilidade aos resultados (SABESP, 2015).

A Figura 51 apresenta a quantidade de amostras analisadas para Cloro Residual e a quantidade fora do padrão no período de 2004 a 2013 no sistema de abastecimento de Hortolândia. Nota-se um muito baixo de amostra fora de conformidade, dentro do recomendado pela legislação.



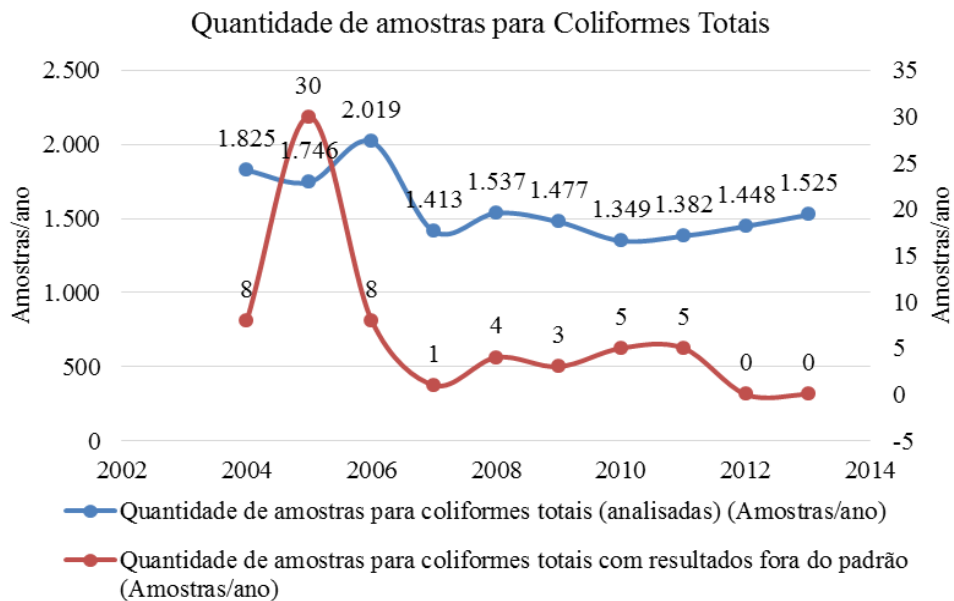
**FIGURA 42: ANÁLISE DE CLORO RESIDUAL NA ÁGUA DE ABASTECIMENTO.**

A Figura 52 apresenta a quantidade de amostras analisadas para Turbidez e a quantidade fora do padrão no período de 2004 a 2013 no sistema de abastecimento de Hortolândia. Nota-se um muito baixo de amostra fora de conformidade, dentro do recomendado pela legislação.



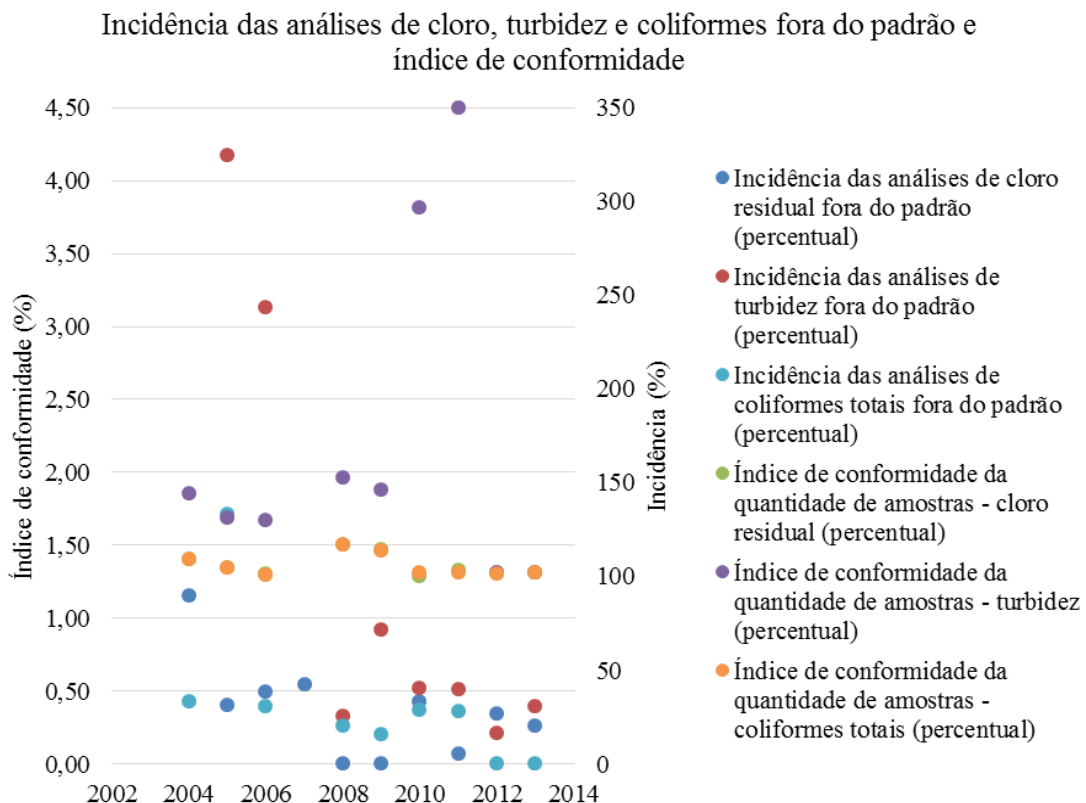
**FIGURA 43: ANÁLISE DE TURBIDEZ NA ÁGUA DE ABASTECIMENTO.**

A Figura 53 apresenta a quantidade de amostras analisadas para Coliformes Totais e a quantidade fora do padrão no período de 2004 a 2013 no sistema de abastecimento de Hortolândia. Nota-se um muito baixo de amostra fora de conformidade, dentro do recomendado pela legislação.



**FIGURA 44: ANÁLISE DE COLIFORME TOTAL NA ÁGUA DE ABASTECIMENTO.**

A Figura 54 apresenta o índice de conformidade e a incidência das análises fora do padrão de Cloro Residual, Turbidez e Coliformes Totais no período de 2004 a 2013 no sistema de abastecimento de Hortolândia. Os valores observados estão dentro do recomendado pela legislação.



**FIGURA 45: ÍNDICE DE CONFORMIDADE E INCIDÊNCIA DAS ANÁLISES FORA DO PADRÃO DE CLORO RESIDUAL, TURBIDEZ E COLIFORMES TOTAIS NO PERÍODO DE 2004 A 2013.**

## 18.6 Distribuição

Segundo informações fornecidas pela Companhia de Saneamento (SABESP) a rede de distribuição de água do sistema conta com mais de 477.392,06 metros de extensão com o sistema de adutora de 85,136 metros (Dados de junho/2015). Para adequação das pressões de rede de distribuição existem em operação válvulas redutoras de pressão. A malha é composta por tubulação com diâmetro que variam de 50 a 600 mm e de diversos materiais (PVC, Cimento Amianto, Ferro Fundido, PEAD, entre outros). Com o objetivo de se reduzir os rompimentos nas redes de distribuição e eliminar perdas d'água, a parcela da malha de distribuição composta pela tubulação de cimento amianto deve ser substituída. As tubulações de Ferro Fundido, de 50 e 75 mm de diâmetro, que se encontram obstruídas por corrosão e formação de tubérculos nas paredes internas também devem ser substituídas. A SABESP tem feito essas substituições na medida do possível, pois são obras que dependem de financiamento, as medidas e ações estão descritos no procedimento de manutenção/correção da própria companhia e devem seguir as orientações expostas nesse plano de saneamento.

18.6.1 Identificação das soluções alternativas de abastecimento de água, individuais e coletivas, utilizadas pela população, e demais usos (industrial, comercial, pública outros).

No município de Hortolândia as soluções alternativas de abastecimento de água são praticamente inexistentes, devido ao atendimento de praticamente 100% com abastecimento de água ao Município de Hortolândia pela SABESP. No produto IV e V, foi acrescentado um programa de abastecimento de água. O programa foi dividido em cinco (5) subprogramas sendo: Captação; Adução; Reservação e Distribuição de Água e Soluções Alternativas Individuais, Coletivas e Industriais.

18.6.2 Soluções alternativas de abastecimento de água, individuais e coletivas, utilizadas pela população, e demais usos (industrial, comercial, pública outros)

Em relação a soluções alternativas de abastecimento de água para o uso individual e coletivo (população) e demais usos (industrial, comercial, pública e outros). O Município de Hortolândia não possui nenhum programa ou ação. Assim, com base nas informações levantadas por meio do programa proposto no PMSB "PROGRAMA DE LEVANTAMENTO DE ÁREAS CRÍTICAS ABASTECIMENTO DE ÁGUA" apresentado no Produto IV deverá ser avaliado a necessidade dessas soluções tendo como base o aqui criado o programa de soluções alternativas para o abastecimento de água.

## 19. Conclusões

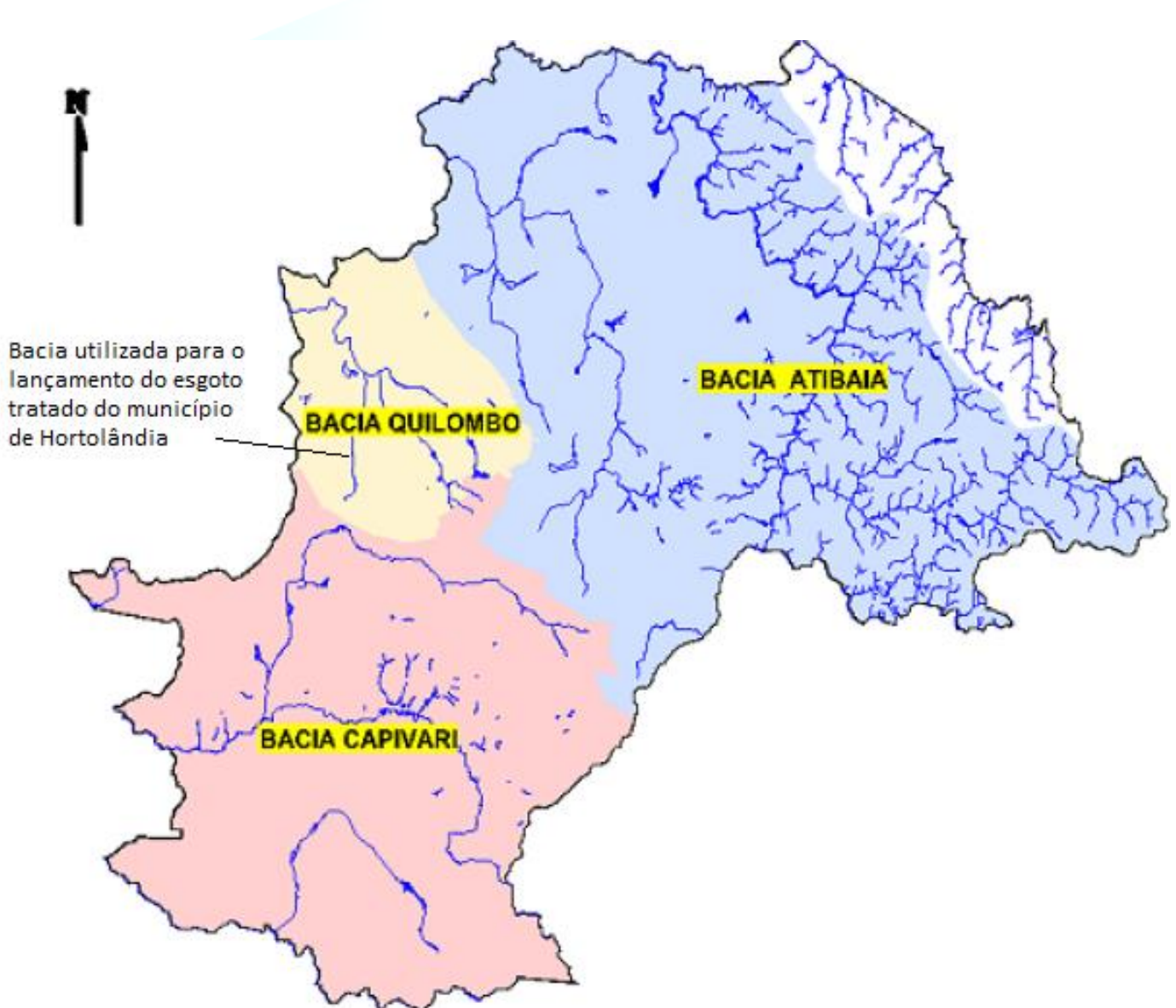
A SABESP atende praticamente toda a população urbana do município de Hortolândia. O município utiliza como manancial o Rio Jaguari que está inserido nas bacias naturais do PCJ. Com a crise hídrica nos últimos anos e com as reversões da água da bacia do Piracicaba para abastecer a RMSP, houve uma diminuição de oferta hídrica na bacia. A SABESP investe continuamente na

manutenção e modernização do sistema de abastecimento, para manter a eficiência e alcançar o equilíbrio econômico. As ações têm como objetivos garantir a quantidade, qualidade, reservação e distribuição da água tratada, além da diminuição das perdas reais e aparentes, do consumo de energia elétrica e, do custo unitário do serviço de água. Assim a companhia possui diversos programas que merecem destaques, os planos podem ser consultados no Relatório de Sustentabilidade da Companhia de 2014. Esses planos serão incorporados ao presente plano de Saneamento ao qual serão abordados nos próximos produtos.

## 20. Descrição e diagnóstico do sistema de esgotamento sanitário

Bacias naturais de esgotamento do município de Hortolândia

O Município de Hortolândia fica inserido nas bacias naturais Piracicaba, Capivari e Jundiá (PCJ) – UGRHI 5, e o lançamento do esgoto tratado é feito em um único ponto no Ribeirão Jacuba que desagua no corpo receptor Ribeirão Quilombo. A Figura 55 mostra as bacias do sistema PCJ, que recebem lançamento de esgotos de municípios ao entorno, incluindo o município de Hortolândia. E a Figura 56 mostra o ponto de lançamento de esgoto tratado no Ribeirão Jacuba.



MAPA 9: BACIAS NATURAIS DE ESGOTAMENTO DO SISTEMA PCJ.

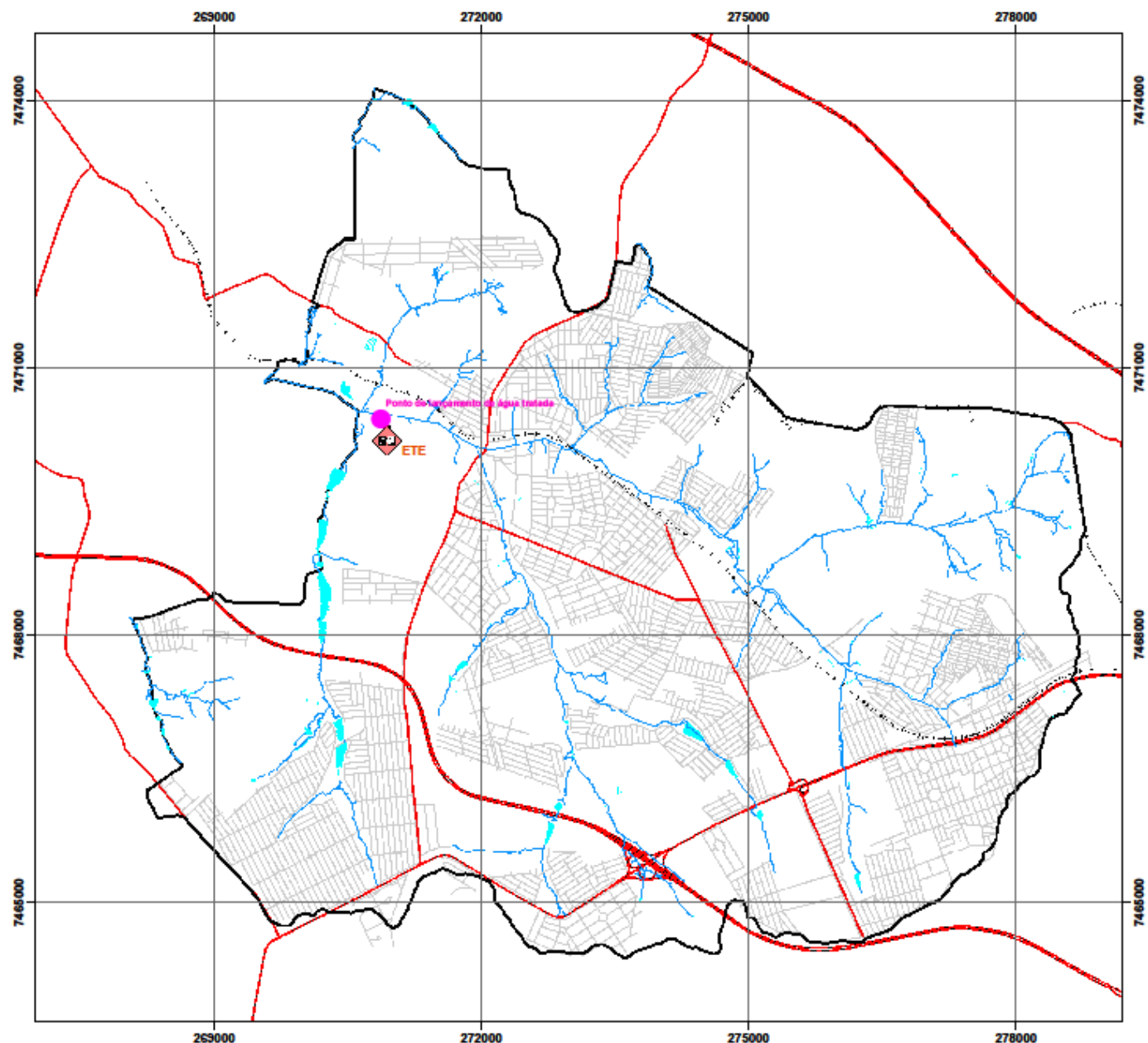













FIGURA 46: PONTO DE LANÇAMENTO DE ESGOTO TRATADO (RIBEIRÃO JACUBA).

O Mapa a seguir mostra em escala o ponto de lançamento de esgoto tratado e a localização da Estação de Tratamento no Município de Hortolândia.

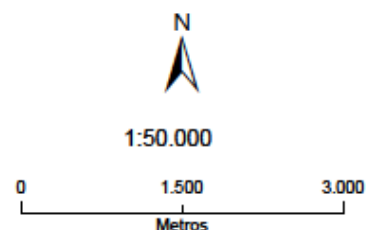
## Mapa 4 - Localização da Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) e Ponto de Lançamento de Esgoto Tratado – Município de Hortolândia



### Legenda

-  Limite Municipal
-  Rodovias
-  Vias Estruturais Metropolitanas
-  Arruamento
-  Ferrovia
-  Lagos, Lagoas e Represas
-  Hidrografia
-  Estação de Tratamento de Esgoto - ETE
-  Ponto de lançamento de esgoto tratado

PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR  
DATUM VERTICAL: IMBITUBA - S. CATARINA  
DATUM HORIZONTAL: SIRGAS 2000, Fuso 23, Sul  
Fonte: Dados fornecidos pela Prefeitura Municipal de Hortolândia.



## 20.1 Bacia do ribeirão quilombo

### ASPECTOS FÍSICOS E BIÓTICOS

**Geologia:** Na bacia do Ribeirão Quilombo, há presença predominante dos diabásios, rochas ígneas, cuja porosidade depende da presença de fraturas (ou fissuras). A segunda formação que se destaca são as aluviões, que correspondem aos sedimentos das planícies de inundações. Eles estão presentes em toda a Bacia do Ribeirão Quilombo.

**Pedologia:** Na Bacia do Ribeirão Quilombo, os Latossolos são dominantes. Destacam-se o Latossolo Vermelho-Amarelo (LVAd5), que pode ocorrer em relevos que variam de plano à ondulado e em ambientes bem drenados, e os Latossolos Vermelhos (LVdf1, LVdf2 e LVef1), com texturas variando entre argilosa e muito argilosa, naturalmente suscetíveis à compactação. O Complexo de: Gleissolo Háptico e Melânico, mais Neossolo e Cambissolo Flúvicos (Gxb1), que ocorre na parte oeste da bacia, é típico de várzeas e planícies de inundação (EMBRAPA, 2015).

**Relevo:** A bacia do Ribeirão Quilombo apresenta um relevo que varia entre suave ondulado ao plano, com trechos ondulados, ligados à malha hídrica da bacia. Na região central, tem-se uma parte do relevo classificado como forte ondulado, predominam altitudes próximas a 700 metros, na região sul, e próximas a 400 metros, na região norte.

**Vegetação:** Na bacia do Ribeirão Quilombo destacam-se o fragmento de Floresta Estacional Semidecidual – FES, uma fitofisionomia do bioma Mata Atlântica, os Campos de Várzea e o Cerrado, além das áreas verdes. Importante destacar que essa bacia possui duas Unidades de Conservação, a Área de Relevante Interesse Ecológico – ARIE Mata de Santa Genebra e o Refúgio de Vida Silvestre – RVS Quilombo, ambos conectados pelo Campo de Várzea tombado pelo Conselho de Defesa do Patrimônio Cultural de Campinas – CONDEPACC, por se tratar de área de relevante interesse ambiental.

#### Recursos Hídricos:

##### Águas superficiais

A Tabela 32 apresenta alguns dados físicos dessa bacia com destaque para o ribeirão Quilombo, com área de 72,82Km<sup>2</sup> e 29 nascentes.

Principais Cursos de água	Área Bacia (Km <sup>2</sup> )	Comp. axial (Km)	Declividade		Declividade Média (m/m)	Hidrografia		No. de Nascentes
			Altitude Entrada (m)	Altitude Saída (m)		Malha Hídrica (Km)	Densidade (Km/Km <sup>2</sup> )	
Rio Jaguari	45,54	22,30	705,00	565,00	0,0063	156,07	3,43	298
Rio Atibaia	257,82	51,40	710,00	550,00	0,0031	710,92	2,76	1.176

Ribeirão Anhumas	145,07	25,11	720,00	550,00	0,0068	185,52	1,28	170
Ribeirão Quilombo	72,82	13,53	690,00	570,00	0,0089	70,60	0,97	29
Rio Capivari	218,61	30,86	620,00	550,00	0,0023	436,12	1,99	568
Rio Capivari Mirim	55,43	21,97	655,00	550,00	0,0048	88,97	1,61	68

**TABELA 38: DADOS FÍSICOS DA BACIA DO RIBEIRÃO QUILOMBO.** FONTE: ADAPTADO DO PLANO MUNICIPAL DE CAMPINAS

## Águas Subterrâneas

A bacia do ribeirão Quilombo está sob a influência dos aquíferos Tubarão, na porção noroeste, e Diabásio, nas regiões leste e sul. O aquífero Tubarão é formado por rochas sedimentares, onde a água percola e é armazenada, temporariamente, nos espaços vazios entre os grãos minerais, sendo classificado como um aquífero granular. Já o Diabásio tem sua porosidade por meio de fraturas, sendo classificado como um aquífero fraturado, com um comportamento semelhante ao aquífero Cristalino, ou seja, quanto maior a quantidade de fraturas conectadas e preenchidas por água, maior o potencial do aquífero para fornecer água.

### 20.2 Ribeirão Jacuba

O ribeirão Jacuba, afluente da margem esquerda do ribeirão Quilombo, situa-se no município de Sumaré e recebe esgotos domésticos de Hortolândia e de indústrias de eletrodomésticos, automotiva, farmacêutica e de informática. Está localizado a jusante da captação do Horto Florestal. Na margem esquerda do corpo d'água estão instaladas moradias irregulares, que potencialmente lançam esgoto doméstico nas águas. Apresenta mata ciliar alterada em ambas as margens, canal com cerca de 30m de largura e baixa profundidade (1,0m), substrato arenoso e coloração marrom das águas. (BONANI,2010). A Tabela 33 e 34 mostram os resultados da classificação do Ribeirão Jacuba.

Curso d'água: Ribeirão Jacuba	V.M.P	Resultados
Água Superficial		
Classificação	*	Classe 2
Coliformes termotolerantes (UFC/100mL)	1.000	3.400
Condutividade (mS/cm)	*	281
DBO total mg/L	5	5
Fosforo total (mg/L)	0,1	0,1
pH	6,0 - 9,0	7,2
Temperatura da água (C)	*	19,3
Transparência (m)	*	0,6
Água de Fundo		
Oxigênio Dissolvido (mg/L)	≥ 5,0	5,6
Nitrogênio amoniacal total (mg/L)	3,7	3,8

**TABELA 39: RESULTADOS DAS ANÁLISES DAS VARIÁVEIS FÍSICAS E QUÍMICAS EM ÁGUA SUPERFICIAL E ÁGUA DE FUNDO, NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PIRACICABA, ESTADO DE SÃO PAULO.**

V.M.P. = Valores máximos e mínimos permitidos pela Resolução CONAMA 357/2005; **negrito:** resultados acima do limite estabelecido pela legislação.

Metais	Limite Nivel 1	Limite Nivel 2	Resultados
Piracicaba, Estado de São Paulo.	5,9	17	< 2,00
Cádmio Total	0,6	3,5	0,75
Chumbo Total	35	91,3	<15,0
Cromo Total	37,3	90	6,98
Mercúrio Total	0,17	0,486	<0,10
Níquel Total	18	35,9	8,4
Zinco Total	123	315	22,6

TABELA 40: RESULTADOS DAS ANÁLISES PARA METAIS NO SEDIMENTO DO RIBEIRA JACUBA.

Limite nível 1 e nível 2, conforme Resolução CONAMA 344

A Figura 57, mostra os pontos de descarte de efluente e captação no Ribeirão Jacuba.

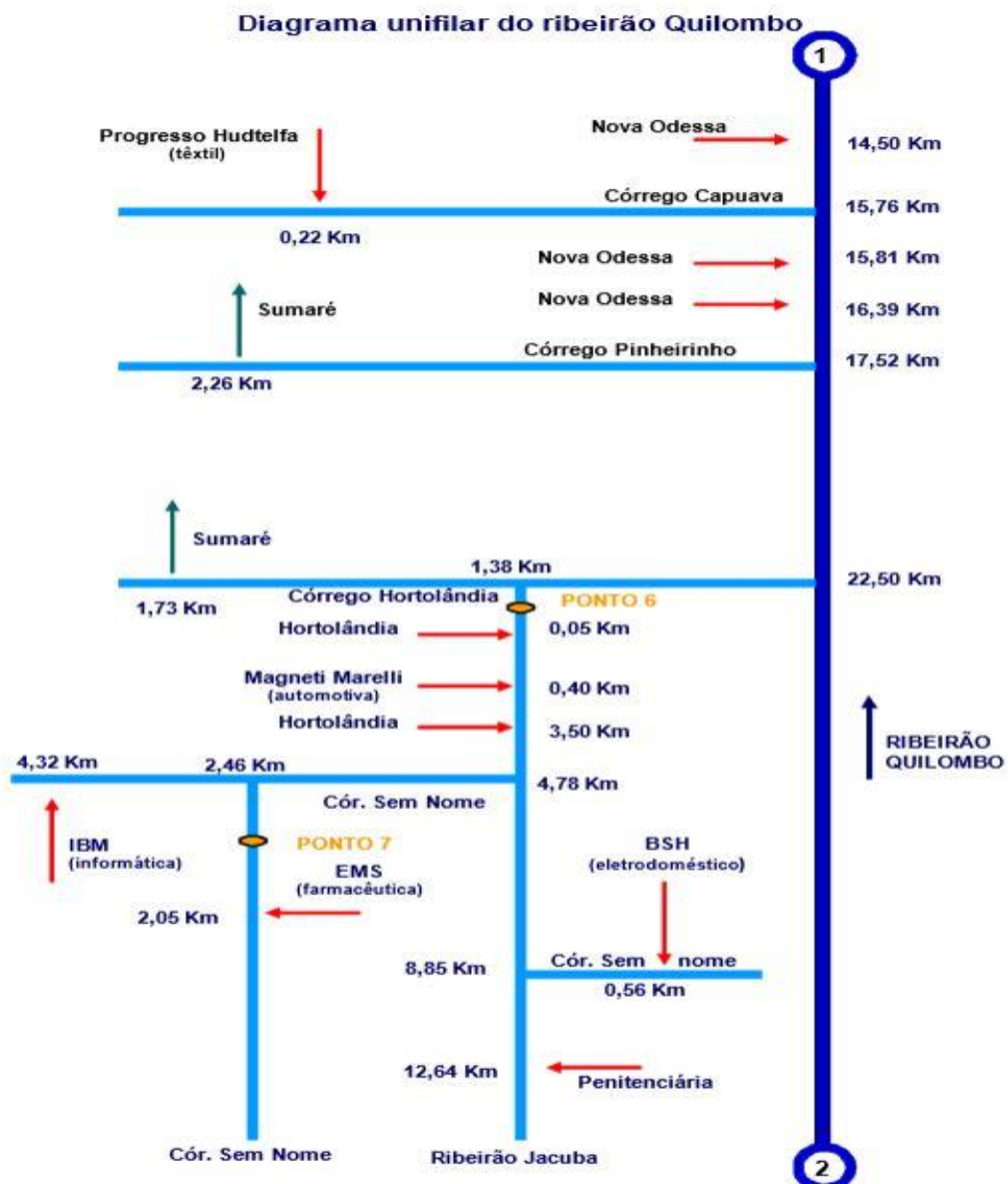


FIGURA 47: DIAGRAMA UNIFILAR DO RIBEIRÃO JACUBA.

\* Setas vermelhas indicam descarte de efluente e as verdes ponto de captação.

### 20.3 Sistema de coleta e transporte de esgotos

Em virtude da Lei de Crimes Ambientais 9.605/98 e outras legislações ambientais vigentes, há impedimentos de implantação de sistemas de coleta de esgotos em bairros, sem que estes esgotos sejam direcionados a um sistema de tratamento, pois é proibido o lançamento de esgotos in natura nos corpos d'água. A Sabesp, após a implantação da referida lei não executou redes de esgoto, com lançamentos in natura nos corpos receptores.

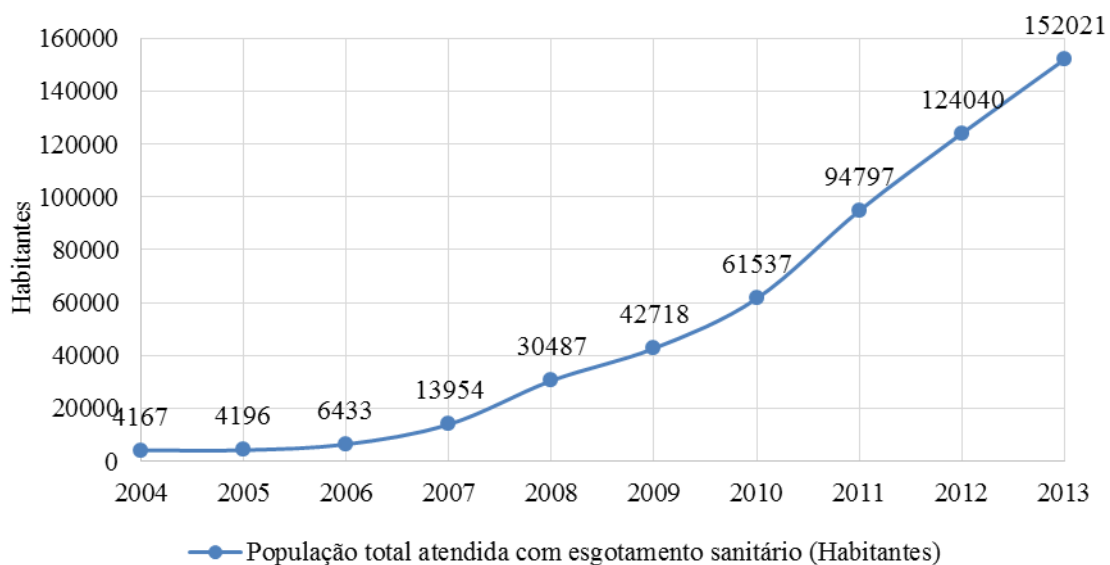
Com base nos dados do relatório de qualidade das águas superficiais do estado de São Paulo de 2014, o município de Hortolândia conta com uma cobertura de rede coletora de esgoto em torno de 77%, sendo que todo esgoto coletado é tratado resultando em 100% de tratamento. A Eficiência do tratamento encontra-se em torno de 74%, em termos de remoção de carga orgânica. A Tabela 35 mostra resumidamente os dados publicados no relatório de 2014 CETESB, 2014.

UGRHI	População Urbana	Atendimento (%)		Eficiência	Carga Poluidora (kg DBO/dia)		ICTEM	Corpo Receptor
		Coleta	Tratamento		Potencial	Remanescente		
5	212.527	77	100	74	11.476	4.937	6,86	Ribeirão Jacuba*

**TABELA 41: DADOS DO SANEAMENTO BÁSICO NO MUNICÍPIO – 2014.** FONTE: QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS DO ESTADO DE SÃO PAULO (CETESB, 2015).

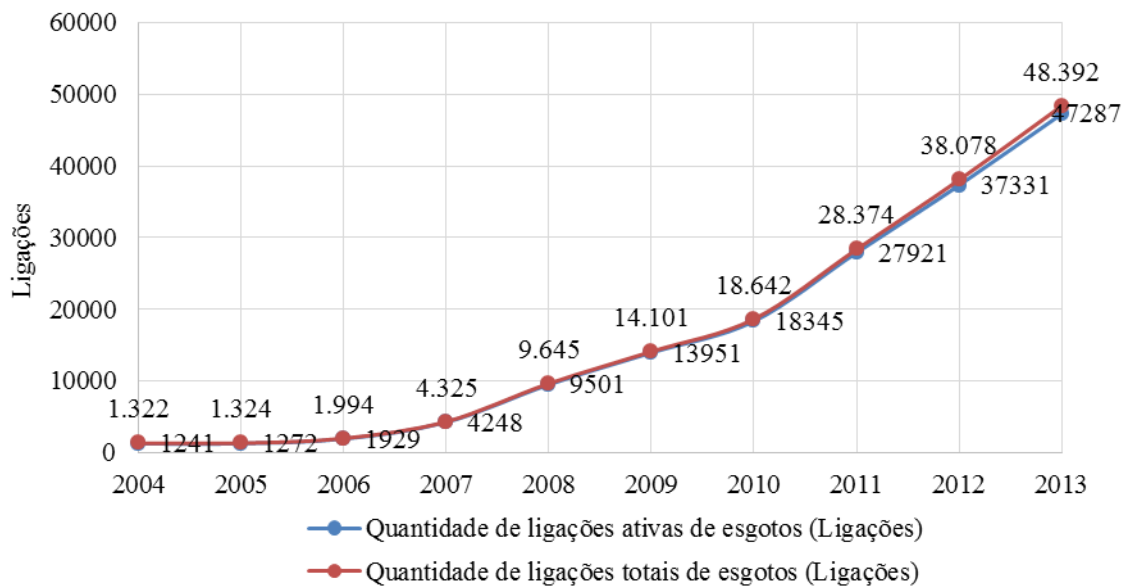
\* Desagua no Ribeirão Quilombo

A Figura 58 apresenta a evolução da população total atendida com esgotamento sanitário no município de Hortolândia no período de 2004 a 2013. Nota-se que no ano de 2013 o total chegou a 152.021 habitantes.



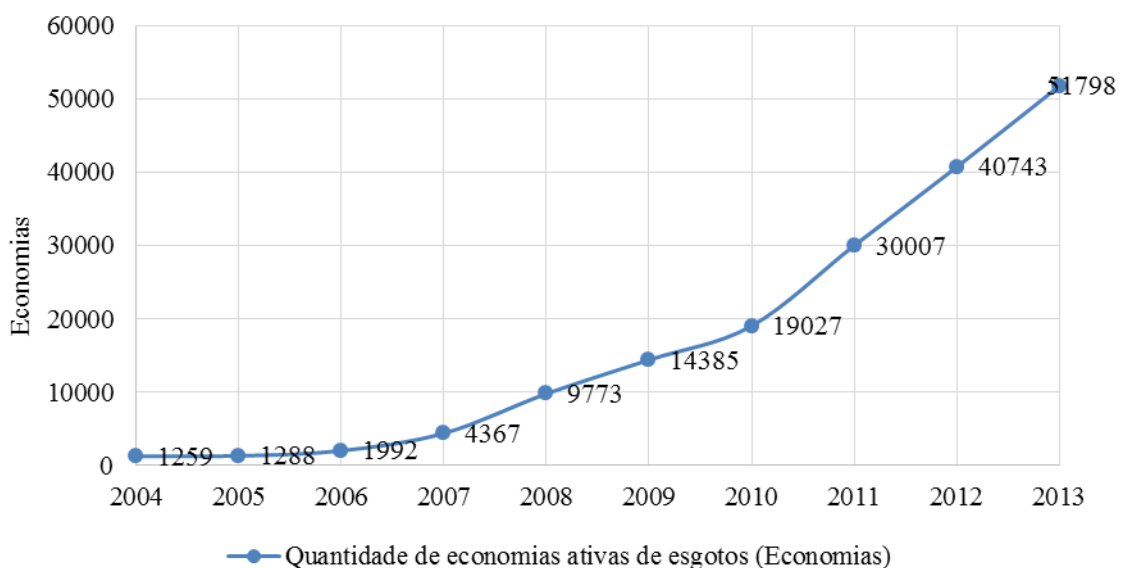
**FIGURA 48: POPULAÇÃO TOTAL ATENDIDA COM ESGOTAMENTO SANITÁRIO.**

A Figura 59 apresenta a evolução da quantidade de ligações ativas e totais do esgotamento sanitário no município de Hortolândia no período de 2004 a 2013. Nota-se que no ano de 2013 o total chegou a 48.392 de ligações totais e 47.287 ativas.



**FIGURA 49: QUANTIDADE DE LIGAÇÕES ATIVAS DE ESGOTO NO MUNICÍPIO.**

A Figura 60 apresenta a evolução da quantidade de economias ativas de esgoto sanitário no município de Hortolândia no período de 2004 a 2013. Nota-se que no ano de 2013 o total chegou a 51.798 economias ativas.



**FIGURA 50: QUANTIDADE DE ECONOMIAS ATIVAS DE ESGOTO NO MUNICÍPIO.**

A Figura 61 apresenta a evolução da extensão da rede de esgoto sanitário no município de Hortolândia no período de 2004 a 2013. Nota-se que no ano de 2013 o total chegou a 278,53 km. Dados mais recente fornecidos pela companhia de Saneamento (SABESP) mostram que até o período de Jun/2015 o total de rede está entorno de 297.31 km.

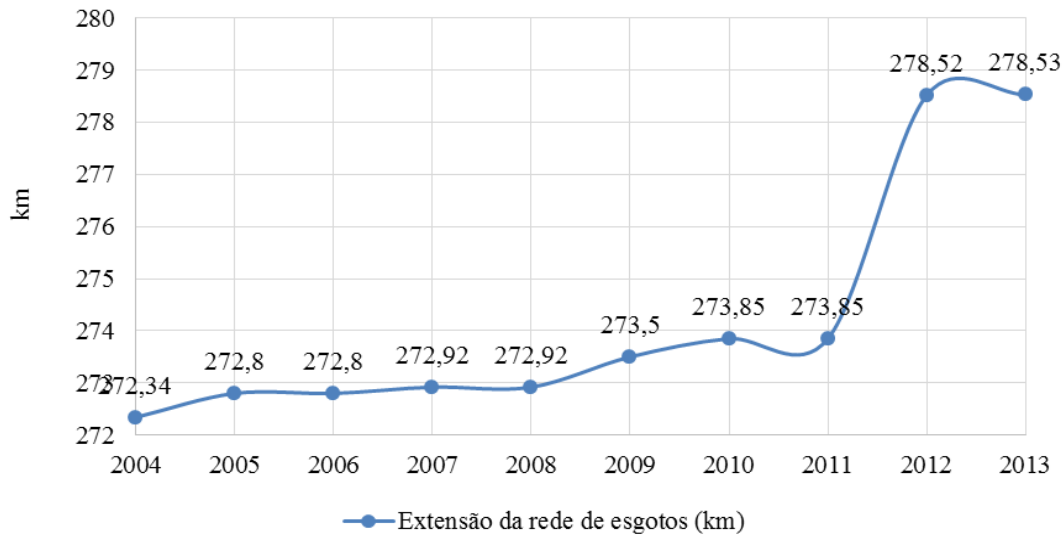


FIGURA 51: QUANTIDADE DE ECONOMIAS ATIVAS DE ESGOTO NO MUNICÍPIO.

A Figura 62 apresenta a evolução do volume de esgoto coletado, tratado e faturado no sistema de tratamento (ETE - Boa Esperança-Sabesp) do município de Hortolândia no período de 2004 a 2013. No ano de 2013 o volume total coletado e tratado foi de 7.131,41 (1.000m<sup>3</sup>/ano) e faturado foi de 9.616,60 (1.000m<sup>3</sup>/ano).

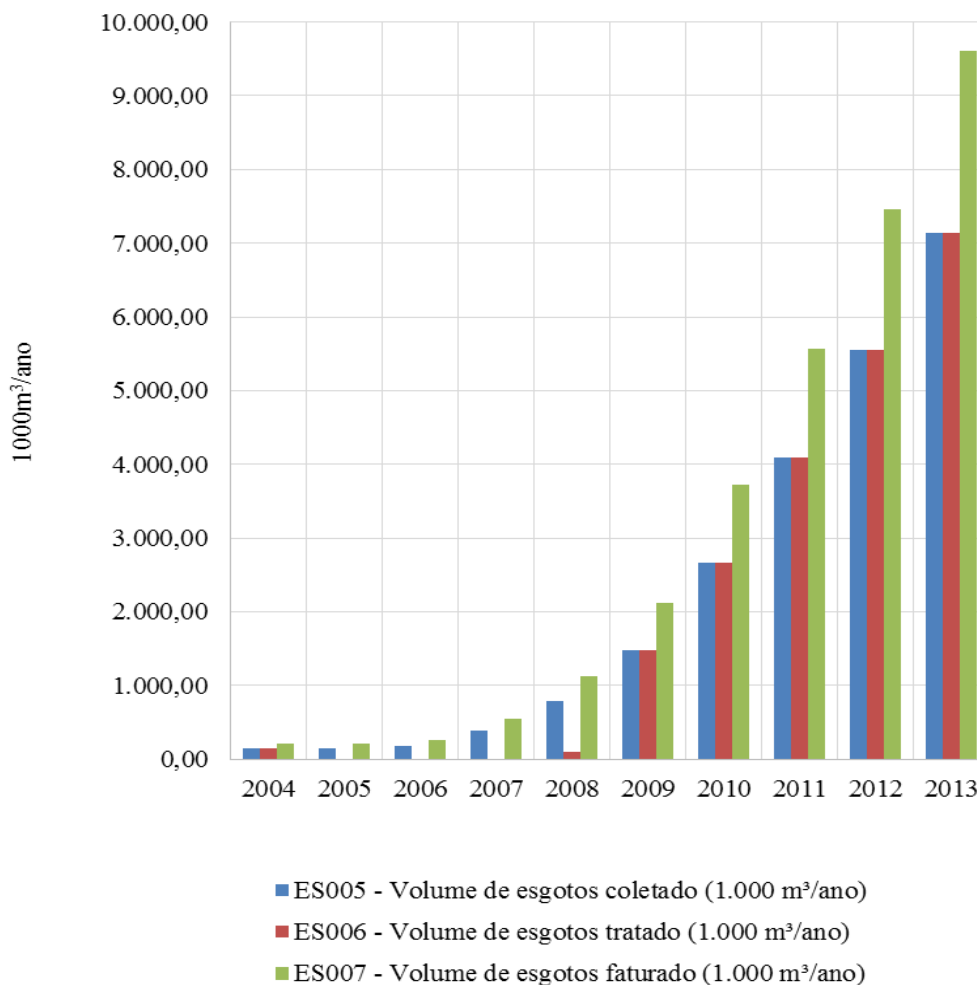
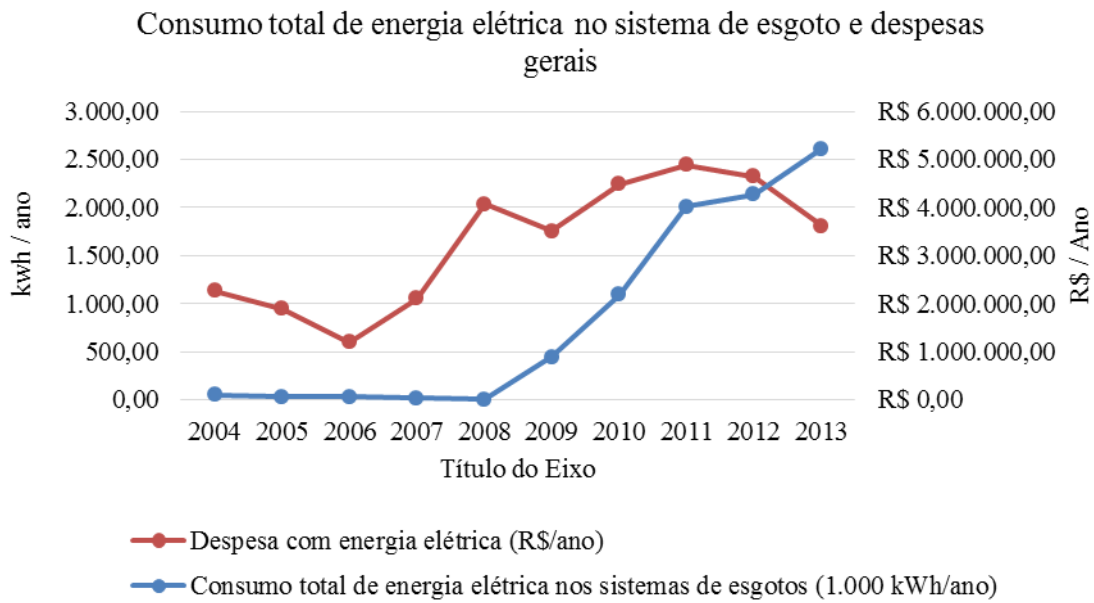


FIGURA 52: VOLUME DE ESGOTO COLETADO, TRATADO E FATURADO NO MUNICÍPIO.

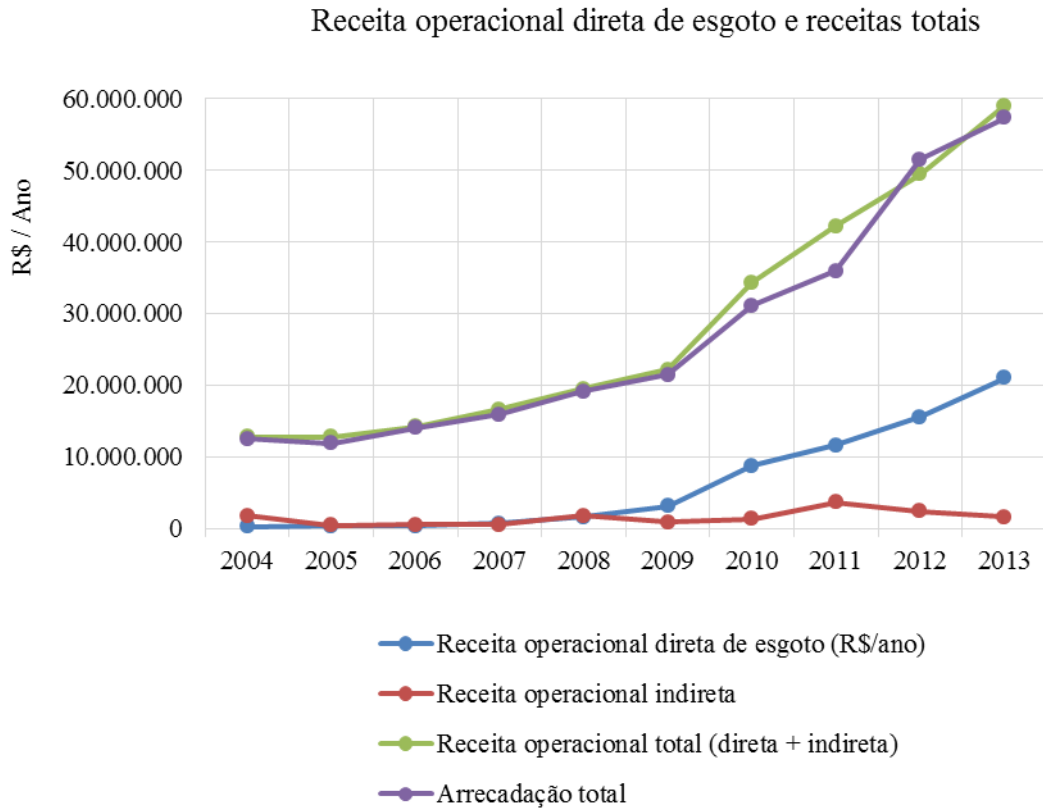


A Figura 63 apresenta a evolução do consumo de energia elétrica e despesas no sistema de tratamento de esgoto do município de Hortolândia no período de 2004 a 2013.



**FIGURA 53: CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA E DESPESAS COM ENERGIA NO SISTEMA DE TRATAMENTO.**

A Figura 64 apresenta a evolução da receita operacional direta, total e arrecadações obtidas no sistema de tratamento de esgoto do município de Hortolândia no período de 2004 a 2013.



**FIGURA 54: RECEITA OPERACIONAL E ARRECADAÇÕES NO SISTEMA DE TRATAMENTO DE ESGOTO.**

A Figura 65 apresenta a evolução dos investimentos aplicados no sistema de esgotamento sanitário do município de Hortolândia no período de 2004 a 2013.

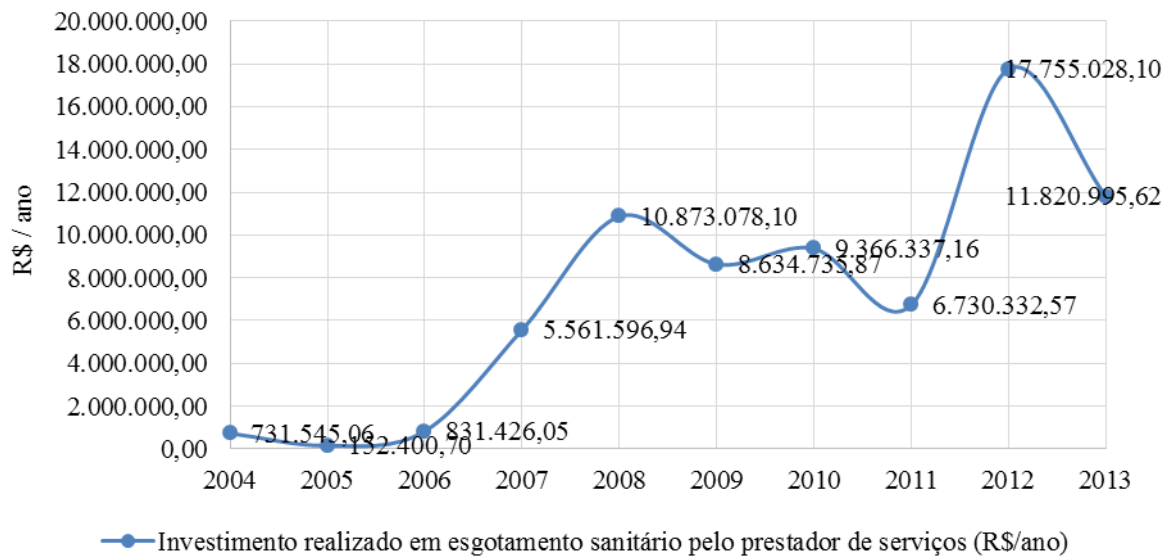


FIGURA 55: INVESTIMENTO APLICADO PELA PRESTADORA DE SERVIÇOS NO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO.

A Figura 66 apresenta a quantidade e duração dos extravasamentos de esgoto no sistema de esgotamento sanitário do município de Hortolândia no período de 2004 a 2013.

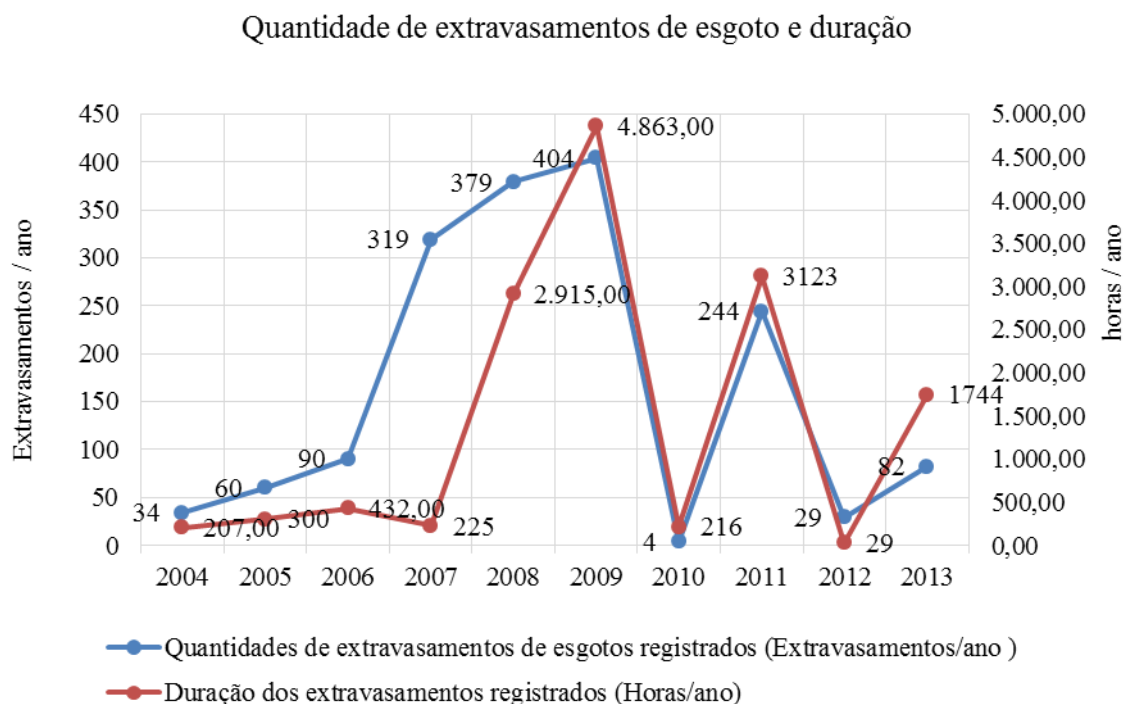


FIGURA 56: QUANTIDADE E DURAÇÃO DOS EXTRAVASAMENTOS DE ESGOTO NO SISTEMA.

#### 20.4 Sistema de tratamento de esgoto

A Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) de Hortolândia tem capacidade para tratar até 500 litros de esgoto por segundo, a Figura 67 mostra uma foto aérea das instalações da ETE. O processo de tratamento é por lagoas aeradas seguidas por lagoas de sedimentação. Fica inserida da

UGRHI 5 (Piracicaba, Capivari e Jundiá) e o lançamento do esgoto tratado é realizado no corpo receptor Ribeirão Quilombo – Classe 3.

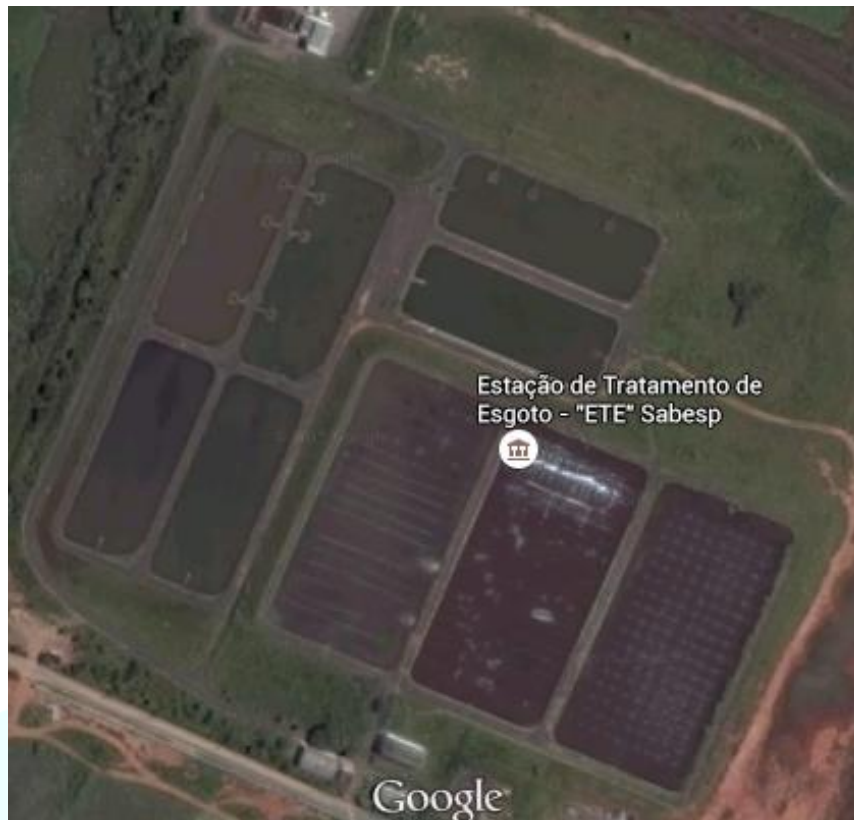


FIGURA 57: VISTA AÉREA DAS INSTALAÇÕES DA ETE.

#### 20.5 Vazões para sistema de esgotamento sanitário

Para o cálculo das vazões de projeto do Sistema de Esgotamento Sanitário do município de Hortolândia adotou-se os seguintes parâmetros:

K1: 1,2

K2: 1,5

Coeficiente de retorno (C): 0,8;

Taxa de contribuição de infiltração (Tinf): 0,1 L/s.km;

Per Capita (q): 180 L/hab x dia;

Na sequência são apresentadas as equações utilizadas para o cálculo das vazões de esgoto sanitário:

$$Q_m = \frac{Pop \cdot q \cdot C}{86400} + Q_{inf}$$

#### EQUAÇÃO 5

Onde:

Qm: Vazão média (L/s);

Pop: População de projeto (hab);

q: consumo de água per capita(L/hab.dia);

C: Coeficiente de Retorno;

Qinf: Vazão de Infiltração (L/s).

$$Q_d = \frac{\text{Pop} \cdot q \cdot C \cdot K_1}{86400} + Q_{\text{inf}}$$

## **EQUAÇÃO 6**

Onde:

Qd: Vazão máxima diária (L/s);

Pop: População de projeto (hab);

q: consumo de água per capita(L/hab.dia);

C: Coeficiente de retorno;

K1: Coeficiente do dia de maior consumo;

Qinf: Vazão de infiltração (L/s).

$$Q_h = \frac{\text{Pop} \cdot q \cdot C \cdot K_1 \cdot K_2}{86400} + Q_{\text{inf}}$$

## **EQUAÇÃO 7**

Onde:

Qh: Vazão máxima horária (L/s);

Pop: população de projeto (hab);

q: consumo de água per capita(L/hab.dia);

C: Coeficiente de retorno;

K1: Coeficiente do dia de maior consumo;

K2: Coeficiente da hora de maior consumo;

Qinf: Vazão de infiltração (L/s).

Cabe salientar, que o parâmetro referente à taxa de contribuição de infiltração (Tinf) foi definido com base nos valores de vazão que chegam atualmente à ETE Boa Esperança e nos estudos de projeto da própria estação. O município de Hortolândia conta com uma rede de coleta de esgotos que abrange a quase totalidade do território da sua sede, com cerca de 44.297 ligações e índice de atendimento acima de 80% ano base 2013.

De acordo com dados fornecidos pela SABESP, referente a um levantamento realizado em março de 2013, o município de Hortolândia conta com uma extensão de rede de aproximadamente de 277 km, sendo formada em sua maior parte por tubulações de manilha cerâmica, e em menor quantidade de tubulações de PVC, concreto e ferro fundido, com diâmetros a partir de 100 mm. A extensão de rede prevista ao longo do horizonte de estudo é definida tendo como base uma extensão unitária avaliada entorno de 1,3 m/habitante, que representa a situação atual do município de Hortolândia no ano base de 2013, para todos os efeitos e critérios de projeto foi adotado um valor de 2,0 m/habitante durante todo o horizonte de estudo. As vazões de projeto para o sistema de esgotamento sanitário da sede de Hortolândia e sua evolução ao longo do horizonte de estudo são apresentadas na Tabela 36 e ilustradas na Figura 68.

ANO	2014	2024	2034
População	212.527	285.619	383.847
Extensão Rede (km)	425	571	768
Qinfiltração (L/s)	43	57	77
Qméd + Qinfiltração (L/s)	397	533	717
Qmáx diária + Qinfiltração (L/s)	468	628	844
Qmáx horária + Qinfiltração (L/s)	680	914	1228

TABELA 42: RESUMO DE POPULAÇÃO E VAZÕES PARA O SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DA DO MUNICÍPIO DE HORTOLÂNDIA.

Vazões de Demanda de Esgoto de Hortolândia

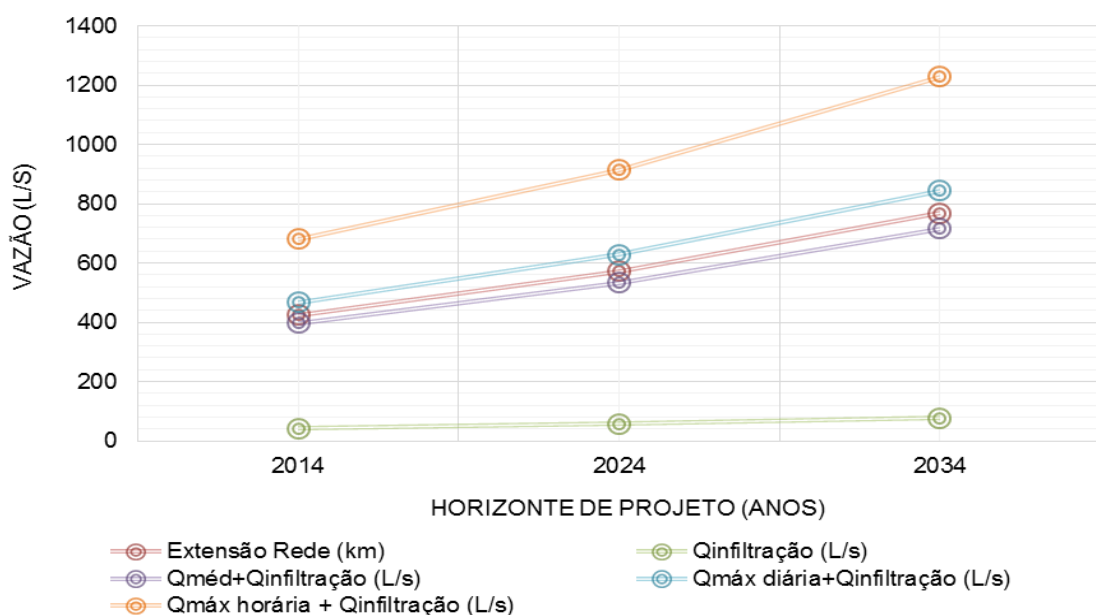


FIGURA 58: EVOLUÇÃO DAS VAZÕES DE ESGOTO SANITÁRIO DO MUNICÍPIO DE HORTOLÂNDIA AO LONGO DO HORIZONTE DE ESTUDO.

## 20.6 Composições do sistema de tratamento de esgoto

As principais etapas da ETE podem ser resumidas em:

Pré-tratamento – substituição das grades por peneiras rotativas e redução no número de desarenadores;

Lagoa aerada – sistema de aeração - ar difuso com bolhas finas;

Lagoas de sedimentação – originalmente as 6 (seis) lagoas previstas deveriam operar em paralelo, e agora, é proposto que, duas a duas operem em série. Substituição do sistema de remoção do lodo sedimentado - de bombas submersíveis instaladas em balsa flutuante, para malha de tubos com bocais, instalados no fundo das lagoas, operando com a carga hidráulica disponível;

Eliminadas as lagoas de lodo e substituídas por sistema de armazenamento e adensamento mecânico para posterior desidratação;

Desinfecção do efluente final – incluído sistema com a utilização de cloro gasoso.

A Figura 69 mostra o fluxograma das principais etapas que representam o sistema de tratamento de esgoto.

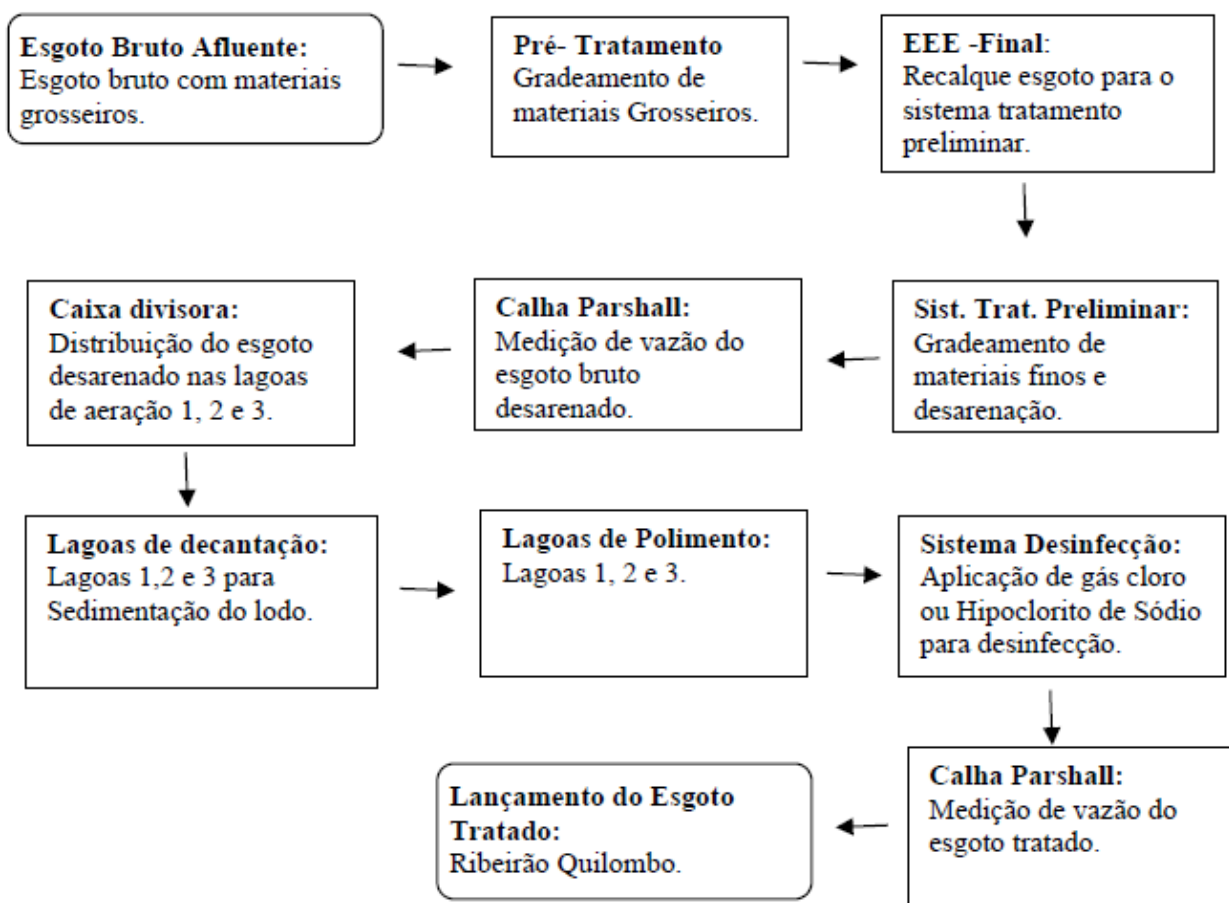


FIGURA 59: FLUXOGRAMA GERAL DAS PRINCIPAIS ETAPAS DA ETE.

## 20.7 Descrição do sistema

O esgoto sanitário coletado na zona urbana de Hortolândia é conduzido até a área da ETE localizada junto à margem direita do Córrego Terra Preta, proximidades da sua confluência com o Ribeirão Jacuba ou Hortolândia. A estação elevatória final foi implantada na área da ETE. O horizonte do projeto é o ano 2020, no entanto para fins de estudo do presente plano de esgotamento sanitário, foi calculado os principais parâmetros tendo como horizonte o ano de 2034.

Os principais parâmetros e os critérios adotados no projeto são listados a seguir:

- População de início de plano (2001): 144.369 habitantes (projeto inicial)
- População de 1ª etapa (2010): 199.476 habitantes (situação atual)
- População de 2ª etapa (2020): 255.443 habitantes (projeção)
- População de fim de plano (2034): 383.847 habitantes (projeção)

Índice de atendimento ano:

2001: 90% da população;

2020: 98% da população;

2034: 100% da população.

- Consumo per capita de água: 180 L/hab.dia
- Coeficiente do dia de maior consumo:  $k_1=1,2$
- Coeficiente da hora de maior consumo:  $k_2=1,5$
- Coeficiente de retorno esgoto / água:  $c=0,8$
- Contribuição orgânica per capita (DBO): 54 g O<sub>2</sub> / hab . dia
- Coeficiente de infiltração - rede coletora: 0,1 L/s.km coletor tronco: 0,5 L/s.km

Extensão da rede coletora:

Ano de 2014: 277 km;

Ano de 2024: 428 km;

Ano de 2034: 576 km.

Extensão dos coletores tronco: 35,7 km

O projeto não prevê o recebimento de cargas industriais no sistema de tratamento. As vazões e as cargas orgânicas afluentes à estação elevatória e à estação de tratamento, para início, meio e fim de plano referente aos anos de 2014, 2024 e 2034 foram detalhadas e apresentadas no item 4.4.2. A Tabela 37 mostra as cargas orgânicas afluente a ETE.

ANO	2014	2024	2034
População	212.527	285.619	383.847
Vazão média (m3/dia)	34.276	46.065	61.907
Carga orgânica - DBO (KgO2/dia)	11.476	15.423	20.728
Concentração - DBO (mgO2/L)	335	335	335

**TABELA 43: VAZÕES E AS CARGAS ORGÂNICAS AFLUENTES A ETE.**

Esses valores não sofreram alterações significativas quando comparados ao projeto inicial da ETE com horizonte até o ano de 2020. Originalmente a ETE previa, em 1ª etapa, a existência de pré-tratamento, 3 (três) lagoas aeradas, 6 (seis) lagoas de sedimentação e 4 (quatro) lagoas de lodo. O sistema de aeração seria por meio de aeradores flutuantes – 8 unidades com potência unitária de 40 cv, por lagoa.

Na 2ª etapa (Etapa atual) foi implantada mais uma lagoa aerada e mais duas lagoas de sedimentação. O efluente tratado é encaminhado ao Ribeirão Quilombo por meio de emissário com 1.000 milímetros de diâmetro e 4.380 metros de extensão.

### 20.8 Estação elevatória final

Esta unidade de recalque localizada na área da ETE é responsável por encaminhar os esgotos brutos provenientes dos coletores tronco Terra Preta e Jacuba até o sistema de pré-tratamento é precedida por duas grades de limpeza mecanizada (uma de reserva), do tipo cremalheira, com abertura entre barras de 25 milímetros, dispostas em paralelo e instaladas em canais com 1,40 metros de largura e 4,40 metros de profundidade. A montante e a jusante das grades comportas de fibra de vidro, que possibilitaram o isolamento das grades para manutenção. A elevatória do tipo “poço seco” e na 1ª etapa serão instalados 3 + 1 conjuntos moto-bombas, centrífugas de eixo horizontal. Na segunda etapa será instalado mais um conjunto. O poço de sucção possui 3,70 metros de largura, 10,50 de comprimento e 7,00 metros de profundidade. O poço onde estão as bombas tem 5,60 metros de largura e 10,50 metros de comprimento. O acesso é por escada tipo marinho.

Na 1ª etapa as condições operacionais foram as seguintes:

- vazão máxima horária afluente: 642 L/s
- nº de conjuntos em funcionamento: 3
- vazão por bomba: 214 L/s



- Altura manométrica total: 27,3 m. c. a.

Na 2ª etapa (atual) as condições operacionais são:

- vazão máxima horária afluente: 843 L/s

- nº de conjuntos em funcionamento: 4

- vazão por bomba: 211 L/s

- Altura manométrica total: 30,0 m. c. a.

A bomba selecionada foi fabricada pela KSB, modelo Megaflo 250-500K, operando com 1.160 RPM, acionada por motor com potência de 150 cv. O controle da vazão recalçada é efetuado por meio de inversor de frequência que ajusta a velocidade de rotação de cada conjunto moto-bomba, em função do nível d'água no poço de sucção. A linha de recalque terá 700 milímetros de diâmetro e 740 metros de extensão, e será em ferro fundido Classe K7, ponta e bolsa com junta elástica. Foi previsto a existência de dois geradores de energia elétrica de emergência com potência unitária de 340 kVA. O projeto possui o estudo dos transientes hidráulicos.

Para minimizar os efeitos decorrentes da parada acidental dos conjuntos elevatórios, foi proposta a instalação de volante de inércia no eixo em local situado entre o motor e a bomba e a instalação de válvula de retenção de fechamento rápido.

#### 20.9 Estação de tratamento de esgoto

Antecedendo as lagoas foi previsto pré tratamento formado por peneiras e desarenadores que deverão apresentar as seguintes características principais.

· 1 + 1 peneiras rotativas (1ª etapa) e mais uma unidade na 2ª etapa, para operação em paralelo, com abertura de malha de 7 milímetros, dotadas de compactadores. O material retido será removido por meio de rosca sem fim, lavados, compactados e conduzidos a uma caçamba estacionária. Cada equipamento será instalado em canal com 0,90 metros de largura e 6,45 metros de comprimento;

· duas caixas de areia mecanizadas, com forma quadrada em planta (5,0 metros de lado), com raspador de areia circular de fundo e extração dos resíduos por meio de rosca do tipo parafuso sem fim. O controle do fluxo será por meio de comportas. A areia retida será armazenada em caçamba.

· medidor de vazão tipo calha Parshall, com largura da garganta de 61 centímetros (2 pés).

As principais características são apresentadas a seguir:

- Número de lagoas na 1ª etapa: 3 unid.
- Número de lagoas na 2ª etapa: + 1 unid.
- Dimensões do fundo: 126 m x 55 m
- Dimensões no topo dos taludes: 140 m x 70 m
- Profundidade útil: 4,0 m
- Borda livre: 0,5 m
- Volume de cada lagoa: 33.378 m<sup>3</sup>
- Tempo de detenção: 3,0 dias

O sistema de aeração instado é por meio de ar difuso. Os difusores de membranas foram instalados em tubulações oscilantes para melhorar a capacidade de transferência de ar para o líquido e também propiciar melhor mistura da massa líquida.

Estão previstos 3 + 1 sopradores na 1ª etapa, rotativo tipo Roots, com potência unitária de 180/200 cv. Na 2ª etapa será instalado mais um equipamento. Estima-se que deverá ser injetado em cada lagoa 2,22 m<sup>3</sup> de ar por segundo (4.700 pés cúbicos por minuto). O ar insuflado em cada lagoa é controlado por meio de sensor de oxigênio dissolvido instalado nessa lagoa, que ajusta a rotação do respectivo conjunto motor-soprador, por meio do inversor de frequência, objetivando otimizar o consumo de energia elétrica. Esse controle é realizado por meio de um CLP – controlador lógico programável. Esse sistema automático de injeção de ar mantém a concentração de oxigênio dissolvido na massa líquida na faixa de 1, 0 a 2,0 mg/L. A casa dos sopradores possui 20,0 metros de comprimento por 7,4 metros de largura, dimensões suficientes para abrigar os cinco sopradores, os quadros de comando e todos os demais materiais e equipamentos acessórios.

As principais características das lagoas de sedimentação são apresentadas a seguir:

- Número de lagoas na 1ª etapa: 6 unid.
- Número de lagoas na 2ª etapa: + 2 unid.
- Dimensões em planta: 105,5 m x 41,5 m (cada lagoa)
- Profundidade útil: 4,6 m
- Tempo de detenção: 1,5 dias

As lagoas foram dispostas em série, duas a duas – três conjuntos na 1ª etapa e quatro conjuntos na 2ª etapa (atual). Nas primeiras lagoas de cada conjunto foi previsto um sistema de

retirada de lodo, constituído por tubos em PVC com 150 milímetros de diâmetro, instalados a 45 centímetros do fundo, cujas extremidades serão dotadas de curvas de 90° voltadas para baixo.

O sistema de desidratação dos lodos encontra-se em fase de estudos e por isso ainda não foi detalhado. Prevê-se que será constituído por uma lagoa que receberá e acumulará os lodos provenientes das lagoas de sedimentação citadas anteriormente. Dessa lagoa, por meio de um conjunto moto-bomba, o lodo será encaminhado para um adensador mecânico, após receber polieletrólito.

O lodo adensado será acumulado em um tanque para ser novamente bombeado para o sistema de desidratação que ainda não foi concebido. O líquido drenado retorna ao início do processo por meio da estação elevatória final. Foi incluído também um sistema de desinfecção do efluente final, com a utilização de cloro gás. Estima-se a aplicação de uma dosagem variando entre 5,0 a 10,0 mg/L.

O cloro é armazenado em cilindros de 900 kg e a capacidade máxima do sistema de cloração é de aproximadamente 30 kg Cl<sub>2</sub> / hora. O tanque para contato do cloro com o líquido terá 9,95 metros de largura, 14,40 metros de comprimento, 3,13 metros de lâmina líquida e volume útil de 458 m<sup>3</sup>. Possui chicanas e propicia um tempo de contato de 15 minutos (vazão média, fim de plano). A medição de vazão do efluente final é realizada por meio de calha Parshall com garganta de 45,7 centímetros. O efluente final é encaminhado, por meio de emissário constituído por tubulação com 1.000 milímetros de diâmetro e 4.380 metros de extensão, até o Ribeirão Quilombo. As Figuras 70, 71, 72 e 73 mostram as principais unidades e equipamentos instalados na Estação de tratamento de Esgoto.



**FIGURA 60: TRATAMENTO PRELIMINAR - SISTEMA DE GRADEAMENTO MECANIZADO (ELEVATÓRIA DE ESGOTO BRUTO).**



**FIGURA 61: TRATAMENTO PRELIMINAR - SISTEMA DE GRADEAMENTO FINO MECANIZADO E CALHA PARSHALL COM MEDIDOR DE VAZÃO ONLINE.**



FIGURA 62: LAGOA AERADA COM AR DIFUSO E LAGOA DE SEDIMENTAÇÃO.



FIGURA 63: TANQUE DE CONTATO DE CLORO E CALHA PARSHALL DE ESGOTO TRATADO COM MEDIDOR DE VAZÃO ONLINE.

## 21. Considerações gerais no sistema de esgotamento sanitário

Áreas de risco de contaminação, e áreas já contaminadas por esgotos no município quando mapeadas e avaliadas: Conforme informado pela companhia de saneamento (SABESP) não há conhecimento de áreas contaminadas por esgoto no município. Nesse caso, será criado um programa para o levantamento desses dados e ações.

Existência de ligações domiciliares de esgotos sanitários em sistema de drenagem de águas pluviais: Trata-se de problema não identificado pela SABESP. Será proposto um programa para o levantamento dessas informações.

Existência de ligações de águas pluviais ao sistema de esgotamento sanitário: A Sabesp está realizando um trabalho na tentativa de mapear os eventuais lançamentos irregulares de águas pluviais na rede coletora de esgotos. Nos casos identificados o munícipe é notificado para a correção da anomalia e caso não o faça no prazo previsto a Vigilância Municipal é notificada para que as providências administrativas cabíveis. Como estão iniciando o trabalho, ainda não foram quantificados o número de casos no município. Esse programa será adotado no presente plano de saneamento como proposta e medidas para sanar esse problema.

Qualidade dos efluentes tratado: O Sistema de tratamento pelo processo de lagoas aeradas aeróbias seguidas de lagoas de decantação é um processo eficiente em remoção de carga orgânica. Quando o sistema é bem operado, os esgotos tratados apresentam DBO5 inferior a 30 mg/L e SS (sólidos em suspensão) inferior a 40 mg/L, valores que atende as legislações pertinentes para o lançamento do esgoto em corpos d'água de classe 2 e 3. No entanto, em relação aos nutrientes

nitrogênio e fósforo o sistema é ineficiente. Com a crise hídrica e com a diminuição das vazões dos corpos d'água muita das vezes não se pode contar com a diluição desses compostos no corpo d'água o que se torna necessário um pós-tratamento de modo a atender a legislação nessas variáveis.

21.1 Soluções alternativas de esgotamento sanitário (fossas sépticas, fossa negra, infiltração no solo, lançamento direto em corpos d'água, outros), agropecuária, atividades públicas, outros.

No município de Hortolândia as soluções alternativas de esgotamento sanitário são praticamente inexistentes. Conforme informações fornecidas pela SABESP nos bairros onde não possuem coleta e/ou tratamento de esgoto. As alternativas se dá exclusivamente por fossas sépticas seguidas de infiltração no solo (sumidouro) não há conhecimento de outras soluções e alternativas adotadas em outros setores.

Considerando a importância do esgotamento sanitário e a universalização dos serviços de saneamento e o desconhecimento das alternativas adotadas assim como as áreas críticas (conforme informações fornecidas pela SABESP), foi proposto no PMSB um programa “PROGRAMA DE LEVANTAMENTO DE ÁREAS CRÍTICAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO” com base nessas informações deverá ser avaliado a necessidade dessas soluções tendo como base o o programa de soluções alternativas para o esgotamento sanitário no Município de Hortolândia, proposto nesse PMSB (apresentado no item programas, projetos e ações).

## **22. Programa de melhorias operacionais e qualidade dos serviços**

Assim como no sistema de abastecimento de água, este programa é direcionado à melhoria qualitativa, aglomerando todos os projetos e respectivas ações voltados para aperfeiçoamento da infraestrutura já existente no município.

Para a implementação deste programa, serão propostos os seguintes projetos:

Projeto Educacional de Sustentabilidade;

Reuso da Água;

Aproveitamento de água de chuva;

Projeto de Eficiência Energética.

### **22.1 Projetos educacionais de sustentabilidade**

A sustentabilidade é um compromisso com a sociedade e possibilita transformar a vida dos cidadãos. É fundamental para ajudar na gestão dos projetos de sustentabilidade, a instituição de um Comitê de Sustentabilidade, formado por diversos entes da sociedade. Para a implementação deste

programa, propõe-se no presente PMSB os seguintes projetos e ações educacionais de sustentabilidade:

Projeto de Coleta de Gordura - cujo objetivo é recolher a gordura que os restaurantes, bares e lanchonetes descartam na rede e entregá-la para reciclagem em usinas de biocombustível. O acúmulo de óleos e gorduras nos encanamentos causa entupimentos, refluxo de esgoto e até rompimentos nas redes coletoras, causando transtornos à população, além de causar a impermeabilização e poluição de córregos e rios que destroem o bioma e provocam enchentes;

Ação de Visitação às Estações de Tratamento - é um programa de educação ambiental voltado para as escolas dos municípios. Os alunos visitam as Estações de Tratamento de Esgoto (ETE), onde recebem informações sobre os processos realizados e participam de atividades de conscientização com foco na valorização do uso racional de água;

Ação visando à orientação a população para construir as ligações pluviais corretas ao levantar seus imóveis ou corrigir o problema de maneira a evitar os desagradáveis transtornos que eles provocam na época das chuvas fortes. Isto porque as estações de tratamento de esgoto acabam recebendo um volume de água pluvial para o qual não foram projetadas, causando enchentes e retorno dos esgotos para as casas;

Realização de ações de conscientização dos usuários a efetuarem as ligações de esgoto, de modo que os esgotos possam ser afastados e dispostos de maneira adequada no meio ambiente, reduzindo a sua capacidade de deterioração dos corpos hídricos e conseqüentemente contribuindo para a melhoria da qualidade de água dos Rios na região.

## 22.2 Programas em comum com a sabesp

Dentre os programas estruturantes a serem implantados visando a melhoria do sistema de abastecimento de água, alguns destes geram resultados positivos também no sistema de esgotamento sanitário, tais como:

### Reuso da Água:

O reuso da água resulta na redução do consumo e conseqüentemente na redução da geração de esgoto, gerando economias de insumos no tratamento do esgoto e postergando investimentos de ampliação da ETE devido à redução do efluente gerado.

### Aproveitamento de água de chuva:

A água de chuva é uma das formas de ocorrência de água na natureza e faz parte do processo de trocas do ciclo hidrológico. As chuvas são fundamentais para a recarga dos rios, dos aquíferos, para o desenvolvimento das espécies vegetais e também para carregar partículas de poeira e poluição existentes na atmosfera. A qualidade das águas pluviais pode variar em relação ao grau de poluição do ambiente. Os requisitos de qualidade e segurança sanitária das águas pluviais

estão diretamente relacionados com o fim a que se destinam. Assim sendo, o aproveitamento da água de chuva refere-se a um sistema relativamente simples, que consiste na captação, filtragem, armazenamento e distribuição da água que cai no telhado da edificação. Segundo Fendrich (2009) a tecnologia para o uso da água de chuva nas edificações é a soma das seguintes técnicas:

- a) coletar a água que precipita no telhado;
- b) eliminar a água do início da chuva (descarte inicial);
- c) unidades de sedimentação, filtragem, tratamento e melhoria da qualidade da água;
- d) armazenar a água da chuva em reservatórios;
- e) abastecer os locais de uso;
- f) drenar o excesso da água de chuva, em caso de chuvas intensas;
- g) completar a falta de água em caso de estiagem prolongada.

Em se tratando de sistemas de aproveitamento da água de chuva, a manutenção e higienização dos equipamentos componentes de tal sistema são fundamentais para a preservação da qualidade da água. Não obstante, ressalta-se que a superfície de coleta da água de chuva pode influenciar na qualidade da mesma, seja pelo material da superfície ou devido a substâncias presentes em tais superfícies, como: fezes de aves e roedores, artrópodes e outros animais mortos em decomposição, poeira, folhas e galhos de árvores, revestimento do telhado, fibras de amianto, resíduos de tintas, entre outros que ocasionam tanto a contaminação por compostos químicos quanto por agentes patogênicos.

### 22.3 Programas de eficiência energética:

Assim como no sistema de abastecimento de água, o custo de energia em sistemas de esgotamento sanitário pode ser elevado, de acordo com o número de elevatórias determinado na concepção do sistema, logo, um sistema com maior eficiência energética resultará numa redução dos custos operacionais.

## 23. Conclusão

O sistema de esgotamento sanitário é o grande desafio do saneamento básico, não só do município de Hortolândia, mas de todo o país. De maneira geral o plano de saneamento aqui proposto traz um grande avanço, buscando a integridade do sistema de esgotamento sanitário para o município de Hortolândia. A estimativa da companhia é que, até o ano de 2016 o município tenha 100% de atendimento, ou seja, 100% dos bairros da cidade terão esgoto coletado e tratado. De acordo com a Sabesp, a companhia realiza uma força tarefa neste ano de 2015 para finalizar a obra em bairros grande, como Nova Hortolândia e Jardim Nossa Senhora Auxiliadora, além do Recanto do Sol, Vila da Conquista, Chácaras Reymar, Jardim São Jorge, parte do Parque do Horto e o

Taquara Branca. Esse prognóstico e ações serão apresentado no próximo produto. A seguir serão relatados os pontos relevantes do sistema de esgotamento sanitário de Hortolândia:

**Abrangência do Sistema:** Com base nos dados do ano de 2014, cerca de 77% da população urbana já é contemplada com a coleta de esgoto. A ampliação e modernização do sistema de esgotamento sanitário são necessários para a universalização do acesso ao serviço de saneamento. A SABESP está empenhada em atender a metas propostas no cronograma de obras aplicada ao sistema de tratamento de esgoto para 2015 e 2016. A companhia prevê o atendimento de 100% da população urbana de Hortolândia com sistema de coleta, afastamento e tratamento de esgoto.

**Água de reúso:** A Sabesp possui programas específicos para o reúso de água não potável nas bacias PCJ. No entanto, no município de Hortolândia há implementação desses planos são desprezíveis. A implantação de um programa de reúso de água para atender os usos menos exigentes e diminuir o consumo de água potável deve ser priorizada nos próximos anos. Projetos e parcerias nessa área são importantes para o uso racional da água. Além da ETE eficiente, são necessários investimentos em infraestrutura e pessoal.

**Lodo proveniente da ETE e da ETA:** A Sabesp destina os lodos produzidos nas ETEs e ETAs aos aterros sanitários. No entanto, deve ser adotado uma solução mais adequada para tratamento e disposição final, a fim de atender a Política Nacional de Resíduos Sólidos e implantar uma alternativa sustentável para a questão.

## **24. Diagnóstico dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos (slu e mrs)**

### 24.1 Introdução

O diagnóstico da limpeza pública urbana no Município de Hortolândia envolve os serviços de varrição, capina, podas, manutenção de áreas verdes e áreas públicas, remoção de cadáveres de animais, de veículos abandonados, de entulhos dispostos em área pública, entre outros. Nesse caso, foram levantadas e apresentadas as áreas atendidas por operador da limpeza urbana, que no Município de Hortolândia é terceirizada, bem como a frequência de varrição e manutenção de áreas públicas, as características da frota de coleta específica (caminhões coletores-compactadores/caminhões gaiola), destacando a capacidade de coleta, condições de conservação, problemas operacionais, os tipos e quantidades de resíduos coletados, bem como eventuais sazonalidades.

O diagnóstico do serviço de manejo dos resíduos sólidos foi feito desde a etapa de acondicionamento, até a coleta, a triagem, o transbordo e o transporte, o tratamento e a disposição final dos resíduos. Informações como a capacidade, o ano de implantação, as condições de conservação e os problemas operacionais de todas as unidades que compõem o sistema foram levantadas, de modo a identificar, mais à frente, o ano de saturação, devido às demandas futuras.



Para uma efetiva capacidade de gerenciamento dos resíduos sólidos, é importante que sejam apresentadas metas a serem alcançadas, bem como prazos e constantes revisões do plano e de sua abrangência, assim como o reconhecimento da importância de diversos atores sociais como corresponsáveis na gestão de resíduos sólidos, aliados a valorização da reciclagem e da constante promoção de ações educativas para mudanças de valores e hábitos da sociedade, esses são alguns dos elementos centrais para uma gestão integrada, descentralizada e compartilhada.

Os resíduos sólidos ocuparam até o final do século passado uma posição secundária no debate sobre saneamento quando comparados às iniciativas no campo da água e esgotamento sanitário. Haja vista que os planos Nacionais de saneamento até a década de 1970, não davam ênfase aos Resíduos Sólidos, a exemplo disso foi o tempo que levou a atual Política Nacional de Resíduos Sólidos aprovada pelo Congresso Nacional no segundo semestre de 2010. Podem ser atribuídas inúmeras razões que explicam o desenvolvimento tardio destas novas prioridades: o descaso ou desconhecimento por parte da sociedade sobre os impactos socioambientais gerados pelos resíduos sólidos; a escassez de recursos públicos para esta atividade e uma cultura privilegiando uma abordagem técnica e não socioambiental da questão.

Ao compasso desses desencontros, surgiram no Brasil inúmeros lixões e seus impactos, que são diversos, sobretudo nos anos de 1970 e 1980, proporcionados principalmente por uma intensa urbanização, agravada nas grandes cidades com um ritmo acelerado de ocupações irregulares, e por essa característica sem nenhum planejamento de saneamento. Em meados da década de 1980, porém, o agravamento dos problemas socioambientais, decorrentes da destinação inadequada de resíduos sólidos, estimulou a integração desta temática nos debates sobre saneamento no país. Um dos marcos foi a criação do PROSANEAR, em 1985, privilegiando uma visão integrada do saneamento e tendo como objetivo financiar ações conjuntas em relação à água, ao esgoto, à drenagem urbana e aos resíduos sólidos. Tratava-se naquele momento de grande avanço significativo, uma vez que os resíduos sólidos passavam a ser incluídos pela primeira vez em uma linha de financiamento. E desta forma a valorização da questão dos resíduos sólidos contribuiu para que, nos anos 1990, o conceito de saneamento se ampliasse, passando a ser denominado saneamento ambiental. Na prática, no entanto, os recursos destinados aos resíduos sólidos cresceram muito pouco. E em muitos casos a descentralização e a responsabilidade pelos resíduos continuam sendo um entrave para uma adequada gestão e gerenciamento, visto que apresenta enormes desafios para os municípios, pois ao mesmo tempo em que os recursos para financiamento foram significativamente reduzidos, a necessidade de investimentos para a ampliação dos serviços de coleta, transporte e construção de novas instalações de tratamento e destinação final aumentou progressivamente.

O crescimento da geração de resíduos sólidos urbanos em uma taxa superior ao crescimento populacional faz com que, nos grandes centros urbanos, milhares de toneladas de resíduos sejam despejadas diariamente, de forma irregular, nos conhecidos “pontos viciados de descarte” nos aterros controlados e nos aterros sanitários, encurtando sua vida útil. Para minimizar este problema,

uma das alternativas é a implantação de um Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos, o qual aponta à administração integrada dos resíduos por meio de um conjunto de ações normativas, operacionais, financeiras e de planejamento. O PGIRS leva em consideração aspectos referentes à geração, segregação, acondicionamento, coleta, armazenamento, transporte, tratamento e disposição final dos resíduos, priorizando atender requisitos ambientais e de saúde pública. Além da administração integrada dos resíduos, o PGIRS tem como base a redução, reutilização e reciclagem dos resíduos gerados no município, como determina a PNRS.

Contudo, para um satisfatório gerenciamento dos resíduos sólidos é necessário que seja implantada uma política municipal de resíduos sólidos, que esteja alicerçada num programa de abordagem sistêmica, que contemplem ações que possibilitem a sua efetiva implementação no contexto da realidade do Município. A política municipal para a gestão de resíduos sólidos possibilitará a participação e intervenção da sociedade no processo de gerenciamento desses resíduos. Para que este gerenciamento seja realmente participativo e que promova mudanças de questões culturais como o desperdício, é necessário a mobilização dos diversos setores da sociedade visando a redução e as disposições irregulares. A cidade também precisa contar com ações de apoio aos catadores assim como sua inclusão no meio social, pois a cidade, como informado pela secretaria de serviços urbanos, possui apenas uma cooperativa que acaba não tendo a capacidade de atender a demanda de toda a população.

Estas ações devem ser apresentadas juntamente com estratégias de controle, regulação e fiscalização na disposição dos resíduos. Há também a necessidade de planos de ações emergenciais e recuperação de áreas contaminadas.

## 24.2 Objetivos

Implantar a gestão de saneamento básico no município Hortolândia, por intermédio da elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB, diagnosticar o estado de salubridade ambiental da prestação dos serviços de saneamento básico e estabelecer a programação das ações e dos investimentos necessários para a universalização, com qualidade, destes serviços. Conseqüentemente, promover a saúde, a qualidade de vida e do meio ambiente, assim como organizar a gestão e estabelecer as condições para a prestação dos serviços de saneamento básico, de forma a que cheguem a todo cidadão, integralmente, sem interrupção e com qualidade. Os serviços objeto da contratação referenciada neste Plano têm por objetivo dotar o gestor público municipal de instrumento de planejamento de curto, médio e longo prazo, de forma a atender as necessidades presentes e futuras de infraestrutura sanitária do município. Busca, ainda, preservar a saúde pública e as condições de salubridade para o habitat humano, bem como priorizar a participação da sociedade na gestão dos serviços.

## 24.3 Metodologia utilizada na realização do Diagnóstico

O processo de construção do Plano de Gestão de Resíduos Sólidos buscou levantar as mudanças de hábitos e de comportamento da sociedade local, visando acompanhar o desenvolvimento socioeconômico dos moradores do município. Nesse sentido, o diálogo teve papel estratégico, e esteve direcionado a grupos organizados e entidades representativas dos setores econômicos e sociais do Município e com as organizações formais da comunidade.

A participação social representa um grande desafio para formação de uma sociedade democrática e participativa. No Brasil a participação dos movimentos sociais tem desempenhado papel importante para esse processo, e para a elaboração de políticas públicas com os vários setores formadores da sociedade brasileira, e em Hortolândia não tem sido diferente, os fóruns de discussões do plano tiveram bem claro esse viés.

O poder público local exerceu o papel de orientador e provocador desse diálogo com a sociedade, por intermédio de reuniões e conferências públicas desenvolvidas em diferentes etapas do levantamento dos dados e das infrações, organizadas e convocadas pelos agentes públicos com a ajuda e participação dos representantes da comunidade, para o desenvolvimento do plano municipal de Saneamento Básico. O estímulo à participação da sociedade nas discussões referentes às políticas públicas constitui-se em um fator importante para a construção e fortalecimento de organismos de representação. Este é um dos eixos prioritários da Política Nacional de Resíduos Sólidos, com utilização de metodologia que prioriza os conselhos do PMSB, discussão pública e conferências que buscam valorizar o papel da sociedade organizada e dos conselhos estaduais e municipais, e fortalecer os espaços de participação social no município.

As conferências públicas valorizaram a discussão da pauta e a contribuíram para a representação dos participantes das diferentes regiões do Município, e foram organizadas respeitando os aspectos geográficos e a garantia da participação dos moradores de diferentes bairros com atividades, Audiências públicas realizadas nos próprios bairros em horários e locais pré-determinados. Além disso, permite a utilização de dinâmicas para o debate e cria oportunidades para soluções e construção de pactos como resultado da somatória de interesses e necessidades de todos os participantes.

A estrutura da agenda permitiu uma continuidade do debate em suas diferentes fases, com estruturas específicas em diferentes momentos, visando atender a participação em todos os processos de elaboração do Plano visando à implementação das diretrizes formuladas, debatidas e aprovadas no processo participativo de elaboração do Plano de Gestão de Resíduos Sólidos, avaliação e aprovação do diagnóstico e prognóstico.

Para a composição das informações do plano, o diagnóstico, foi identificada primeiramente todos os órgãos e gestores responsáveis por cada uma das informações, após essa etapa distribuí-se as fichas indicadas no Termo de referência para execução do Plano de Saneamento, específico Resíduo, para os detentores das informações, esse processo demorou certo tempo, visto que muitas das informações questionadas não estão tabuladas, recebido esse material foi tabulado e agrupado

as informações. De posse das informações gerais, sobretudo, as de quantificação passou-se para etapa seguinte de análise e conhecimento dos dados qualitativos, no que tange ao conhecimento dos resíduos gerados no município, e a situação em campo, para entender o real funcionamento da coleta realizada pela Empresa Terceirizada, no que tange a eficiência e qualidade da operação dos serviços.

#### 24.3.1 Metodologia da coleta e gravimetria

A caracterização dos resíduos constituiu em uma importante ferramenta de análise e de futuras tomadas de decisões pelos agentes públicos e que foi realizada após a completa realização do diagnóstico. Consiste na coleta de amostras de resíduos domiciliares, das distintas regiões do Município, sendo que em um primeiro momento as amostras obtidas foram coletadas em todas as regiões do município (Regionais Administrativas do município de Hortolândia), em diferentes ruas do município respeitando as regiões administrativas já definidas pelo município; coletadas e analisadas em bairros diferenciados, área central, bairros predominantemente residenciais de produção operária, de classe média, e média-alta, bairros esses que foram previamente identificados e selecionados de comum acordo com a equipe técnica da empresa terceirizada responsável pela limpeza urbana no município. As amostras foram obtidas, de forma similar a coleta normal realizada pela Empresa responsável, colocadas em veículo com carroceria e transportadas até o Galpão da Empresa MB Engenharia, Empresa essa que esta responsável pela coleta dos Resíduos domiciliares no Município.

Após obtidas as amostras necessárias, estas foram pesadas, para se determinar o peso específico das mesmas. Após a pesagem, o material foi despejado sobre uma lona, onde foi realizada a triagem e separação dos materiais, por categoria, para posterior quantificação.

De posse do peso dos diversos componentes, temos as informações para realizar o cálculo do percentual de cada material, e a determinação da média entres os valores obtidos nas séries de amostragem, chegando-se à composição dos resíduos por região.

O fato de que cada região do município apresenta uma produção diferenciada, se fez necessário calcular a média geral ponderada dos diversos componentes, respeitando o Índice de Vulnerabilidade Paulista obtendo-se, finalmente, a composição gravimétrica dos resíduos domiciliares Urbanos de Hortolândia, por cada setor. As amostras coletas no local de origem, juntamente com o levantamento quantitativo, realizado junto a Empresa responsável pela coleta domiciliar permitirá alcançar valores e respostas mais próximas possível da situação real para todos os bairros. Isso permitirá os tomadores de decisões proceder com implementação de políticas apropriadas para cada realidade auferida.

A pesquisa restringiu à caracterização qualitativa e quantitativa, por tipos, dos resíduos sólidos urbanos gerados na área urbana da sede do município, não se estendendo, portanto, à

caracterização físico-química e/ou microbiológica dos mesmos, embora possa apontar para outros estudos que poderão debater essas questões.

As coletas são divididas por setores, (Segunda, Quarta e Sexta) e (Terça, Quinta e Sábado), sendo 6 (seis) setores de coletas no período Matutino e 5 (cinco) no período Noturno, totalizando 11 (onze) setores diários. O caminhão permanece em seu setor de coleta até que atinja sua capacidade máxima de carga, quando então se faz necessário o transporte do resíduo até o aterro, onde, após despejar esse resíduo, o caminhão retorna e completa o seu trajeto pelo setor.

A coleta das amostras no Município de Hortolândia teve início no dia 26/01/2015, utilizando como área para a segregação do resíduos, parte do pátio da empresa MB Engenharia, responsável atual pela coleta dos resíduos de todo o Município.

Para a coleta dessas amostras, foi elaborado um mapa principal a partir da sobreposição de um mapa de vulnerabilidade elaborado pela Fundação Seade no mapa de coleta com a divisão de setores elaborada pela MB Engenharia, e a partir desse mapa principal, foram escolhidos determinados pontos espalhados pelo município para coleta de amostras totalizando aproximadamente 6% da produção de resíduos por cada grupo de vulnerabilidade.

Para obtenção da geração per capita por grupo de vulnerabilidade, foi utilizada a equação 8 a seguir:

$$\bar{g}_{1,2,3 \dots n} = y$$

$$\frac{\sum y}{14} = P$$

$\bar{x}$  hab por residência

### EQUAÇÃO 8

Onde:

g= geração nos pontos de coleta de amostragem

Y= média de geração/ ponto de coleta

P= geração per capita

O somatório das medias de geração foi dividido por 14 devido às coletas terem sido realizadas num período de 14 dias. E, o valor resultante dividido pela media de habitantes por residência para obter a geração correspondente a um individuo.

Já a obtenção da geração per capita geral (G) do município foi obtida a partir da equação 9 a seguir:

$$\sum P.R = G$$

## EQUAÇÃO 9

Onde:

R= representatividade (em %) de cada grupo dentro do município

A composição gravimétrica do município foi obtida a partir da coleta de aproximadamente 6% de amostras (residências) por grupo, sendo elas: 1386 para o grupo 2, 871 para o grupo 3, 595 para o grupo 4 e 676 para o grupo 5.

Ao coletar essas amostras, foi realizado um processo de triagem e pesagem do material dividindo-o em: M.O., plástico, papel, vidro, metal, isopor, fármacos, tecidos e outros<sup>1</sup>.

Território e População	Ano	Município	Estado (SP)
Área (km <sup>2</sup> )	2014	62,28	248.223,21
População	2013	203.717	42.304.694
Densidade demográfica (habitantes/km <sup>2</sup> )	2013	3.270,99	170,43
Taxa geométrica de crescimento anual da população- 2010/2013 (em % a.a.)	2013	1,94	0,87
Grau de urbanização (em %)	2010	100,00	95,94

TABELA 44: FUNDAÇÃO SEADE, 2014.

## 25. Caracterização do ambiente

### 25.1 Situação do saneamento básico no Município

Para uma efetiva capacidade de gestão dos resíduos sólidos, é importante que apresentar metas a serem alcançadas, bem como prazos de redução nas disposições irregulares. A cidade também precisa contar com ações de apoio aos catadores assim como sua inclusão no meio social, pois a cidade, como informado pela secretaria de serviços urbanos, possui apenas uma cooperativa que acaba não tendo a capacidade de atender a demanda de toda a população.

Estas ações deveriam ser apresentadas juntamente com estratégias de controle, regulação e fiscalização na disposição dos resíduos. Há também a necessidade de planos de ações emergenciais e recuperação de áreas contaminadas.

O município de Hortolândia é dividido entre cinco regionais com uma média de 22,2 bairros em cada uma delas. A coleta de lixo domiciliar é de responsabilidade de empresa contratada, onde, a coleta é dividida entre setores de acordo com rotas estabelecidas por proximidade. Estes setores são atendidos por horários de coleta diurnos e noturnos de segunda a sábado.

<sup>1</sup> Em "outros" compreendem materiais como madeira, borracha, couro, sintéticos, pilha, lâmpadas e materiais que não entram na classificação da tabela.

O município também conta com PEV's que dispõe de dois caminhões exclusivos que fazem a coleta do material até a cooperativa em determinados horários.

O restante dos resíduos coletados não são atendidos por unidades de transbordo e sua disposição final ocorre no município vizinho em Paulínia.

Quanto à coleta de lixo domiciliar, foram analisadas as relações de coletas em seus respectivos setores e comparados com as cinco regionais da cidade e seus respectivos bairros. A partir disso, foram identificados alguns bairros que não são atendidos pelo serviço de coleta, além de, algumas empresas que são atendidos pela prefeitura, porém deveriam ter sua própria gestão de resíduos, pois ultrapassariam o volume de geração que é de responsabilidade da prefeitura e levando em conta o princípio do poluidor pagador.

A coleta de resíduos sólidos deve ser compatível com estratégias operacionais dos serviços de limpeza e refletindo preocupações de sustentabilidade, deve ser efetuada em função dos tipos e da quantidade de resíduos a serem transportados. O trabalho de coleta deve ter início no local de geração do resíduo.

Diante disso, há a necessidade de ampliação no sistema de coleta e ações preventivas e corretivas, incluindo programas de monitoramento desse sistema. Para maior eficiência em seu funcionamento, recomenda-se uma estimativa de custo e possibilidade de redução, além de uma periodicidade na revisão do programa para possíveis readequações.

O município também conta com o auxílio de uma cooperativa, que, atualmente, atende ao processamento de 33 toneladas/mês, valor esse, que se elevará em função do funcionamento de todos os PEV's que estão em fase de implantação. A cooperativa, atualmente, tem capacidade de atender 11 bairros em sua totalidade e 5 bairros parcialmente.

É imprescindível, levando em conta esse contexto, que uma abordagem gerencial seja adotada revertendo tendências de consumo e consumismo como parte de um processo contínuo de aprendizado individual e coletivo, com expectativa de administrar a situação, relacionando custos e, em última análise e mais importante, minimizando os impactos ambientais causados.

## **26. Política Nacional de Resíduos Sólidos**

A Lei 12.305/2010 institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, marco regulatório completo para o setor de resíduos sólidos. A Política Nacional de Resíduos Sólidos harmoniza-se com diversas outras leis, compondo o arcabouço legal que influirá na postura da totalidade dos agentes envolvidos no ciclo de vida dos materiais presentes nas atividades econômicas. E articula com a Lei Federal de Saneamento Básico, com a Lei de Consórcios Públicos e ainda com a Política Nacional de Meio Ambiente e de Educação Ambiental, entre outros documentos importantes.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos estabelece princípios, objetivos, instrumentos e diretrizes para a gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos, destacando as responsabilidades dos geradores; setor público e privado, incluindo aí empresas indústrias e prestadores de serviços e dos consumidores, bem como os instrumentos econômicos aplicáveis. Destaca e consolida um longo processo de amadurecimento de conceitos: princípios como o da prevenção e precaução, do poluidor-pagador, da eco eficiência, da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida do produto, do reconhecimento do resíduo como bem econômico e de valor social, do direito à informação e ao controle social, entre outros.

#### 26.1 A lei e a Política Nacional de Resíduos Sólidos

A Lei estabelece uma diferenciação entre resíduo e rejeito, classificação em função do grau de risco de contaminação, reforça e estimula o reaproveitamento e a reciclagem dos materiais, incluindo na Política instrumentos para coleta seletiva, e aplicação da logística reversa admitindo a disposição final apenas dos rejeitos, o que sobra do processo de reciclagem, aproveitamento de materiais. Incentiva à criação e o desenvolvimento de cooperativas e outras formas de associação dos catadores de materiais recicláveis.

No refere-se a coleta seletiva indica a implementação mediante a separação prévia dos resíduos sólidos, onde são gerados, no próprio município, conforme sua constituição ou composição (úmidos, secos, industriais, da saúde, da construção civil etc.). A implantação do sistema de coleta seletiva é instrumento essencial para se atingir a meta de disposição final ambientalmente adequada dos diversos tipos de rejeitos.

Para a Política Nacional de Resíduos Sólidos a coleta seletiva é um fator estratégico para a consolidação em todas as suas áreas de implantação. No tocante ao serviço público de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos deverá se estabelecer, no mínimo, a separação de resíduos secos e úmidos e, progressivamente, se estender à separação dos resíduos secos em suas parcelas específicas segundo as metas estabelecidas nos planos de gestão de resíduos sólidos. Destaca com ênfase a responsabilidade compartilhada que faz dos fabricantes, importadores, distribuidores, comerciantes, consumidores e titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos responsáveis pelo ciclo de vida dos produtos. A lei visa melhorar a gestão dos resíduos sólidos com base na divisão das responsabilidades entre a sociedade, o poder público e a iniciativa privada.

Lei Federal Nº 12.305, de 02/08/2010, que institui Política Nacional de Resíduos Sólidos:

Art. 33. 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...;

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 Federal 12.305, cria também uma hierarquia que deve ser observada para a gestão dos resíduos: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, instituindo uma ordem de precedência que deixa de ser voluntária e passa a ser obrigatória, em todos os municípios.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos definiu, por meio do Decreto 7404, que os sistemas de coleta seletiva e de logística reversa, devem priorizar a participação dos catadores de materiais recicláveis, da mesma forma que os planos municipais deverão definir programas e ações para sua inclusão nos processos, deverá ser observada a dispensa de licitação para a contratação de cooperativas ou associações de catadores; o estímulo ao fortalecimento institucional de cooperativas. A prioridade na participação dos catadores se reflete na priorização de acesso a recursos federais para os municípios que implantem a coleta seletiva com a participação de cooperativas ou outras formas de organização.

Um dos objetivos relevante da Política Nacional de Resíduos Sólidos é que os serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos tenham a garantia de sua sustentabilidade operacional e financeira, com a adoção de mecanismos gerenciais e econômicos que assegurem a recuperação dos custos dos serviços despendidos em todos os processos.

Lei Federal Nº 11.445, de 05/01/2007, que dispõe sobre as Diretrizes Nacionais para o Saneamento Básico:

No Art. 29 anuncia que os serviços públicos de saneamento básico terão a sustentabilidade econômico-financeira assegurada, sempre que possível, mediante remuneração pela cobrança dos serviços:

.....

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

No Art. 35 fixa que as taxas ou tarifas decorrentes da prestação de serviço público de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos urbanos devem levar em conta a adequada destinação dos resíduos coletados e poderão considerar:

I – O nível de renda da população da área atendida;

II – As características dos lotes urbanos e as áreas

É também extremamente importante nesta Lei a ênfase dada ao planejamento em todos os níveis, do nacional ao local, e ao gerenciamento de determinados resíduos. É exigida a formulação do Plano Nacional de Resíduos Sólidos, dos Planos Estaduais, dos Planos Municipais com as possibilidades de serem elaborados enquanto planos intermunicipais, microrregionais, de regiões metropolitanas e aglomerações urbanas, além dos Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos de alguns geradores específicos.

## 26.2 Classificação e procedimentos de gestão dos resíduos sólidos

De acordo com a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT NBR 10004:2004), os resíduos são classificados como:

- Resíduos classe I: Perigosos;
- Resíduos classe II: Não perigosos;
- Classe II A: Não inerte;
- Classe II B: Inerte.

Para definição de cada classe a seguir, tomou-se como base a resolução CONAMA N° 452, de 02 de julho de 2012.

### **Resíduos classe I: Perigosos**

São aqueles que apresentam periculosidade em função de suas propriedades físicas e químicas ou infectocontagiosas podendo apresentar riscos à saúde pública, provocando, mortalidade, incidência de doenças ou acentuando seus índices e riscos ao meio ambiente, quando o resíduo for gerenciado de forma inadequada.

**Resíduos classe II: Não perigosos**

Possuem características de se decomporem com o tempo sem comprometer o meio e as pessoas em seu entorno.

**Resíduos Classe II A: Não inerte**

Estes resíduos podem ter propriedades, tais como: biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água.

**Resíduos Classe II B: Inerte**

Quando amostrados de forma representativa, segundo a ABNT NBR 10007, e submetidos a um contato dinâmico e estático com água destilada ou deionizada a temperatura ambiente, conforme a ABNT NBR 10006, apresentem resultados de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade de água, executando-se aspectos de cor, turbidez e dureza.

TABELA 45: CLASSIFICAÇÃO DE RESÍDUOS - FONTE: CONAMA Nº 442.

### 26.3 Resíduos sólidos urbanos

São originários de estabelecimentos comerciais, domicílios, entulho (resíduo proveniente da construção civil) e da limpeza urbana (varrição de logradouros e vias públicas e outros serviços públicos de limpeza). Podem ser divididos pela composição química em:

#### 26.4 Resíduos orgânicos

Compostos por alimentos e outros materiais que se decompõem na natureza, tais como cascas e bagaços de frutas, verduras, materiais de podas de jardins, entre outros.

#### 26.5 Resíduos inorgânicos

Compostos por produtos manufaturados, tais como plásticos, cortiças, espumas, metais e tecidos.

#### 26.6 Resíduos sólidos industriais

São os gerados nos processos produtivos e instalações industriais. Podem ser descartados em estado sólido ou semissólido, como lodos e alguns líquidos contaminantes, que não podem ser lançados na rede pública de esgotos ou corpos d'água.

#### 26.7 Resíduos especiais

Podem ser gerados em atividades industriais, hospitalares, agrícolas, entre outras, e exigem cuidados especiais no seu acondicionamento, transporte, tratamento e destino final.

Dentro do grupo dos resíduos especiais, existe o grupo dos Resíduos de Serviços de Saúde (RSS), que são encontrados os resíduos oriundos de hospitais (lixo hospitalar), drogarias, consultórios médicos e odontológicos, laboratórios de análises clínicas, dentre outros estabelecimentos que prestam serviços semelhantes a estes.

O manejo de forma incorreta deste tipo de resíduo pode levar a um aumento do número de casos de infecções hospitalares e em relação à questão ambiental, os RSS quando presentes nos lixões poluem lençóis freáticos e corpos hídricos, além de ser um risco de contaminação e infecções as pessoas que entrarem em contato com o mesmo, como: catadores, pessoas responsáveis pelo serviço de coleta e etc.

## 26.8 Classificação

No Brasil, há alguns anos atrás, os RSS eram manejados da mesma forma que os resíduos domiciliares e públicos, ou seja, sua coleta, transporte, tratamento e local de despejo em ambas as situações eram iguais. Mas no dia 7 de setembro de 2004 entrou em vigor a Resolução da Diretoria Colegiada, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária/ANVISA, nº 306, onde estão definidas as classificações dos RSS e qual o devido gerenciamento a ser dado para cada grupo.

<p><b>Grupo A:</b> dentro deste grupo são encontrados resíduos que possivelmente possuem agentes biológicos, desta maneira, apresentando riscos de causar infecções. Divide-se em 5 subgrupos (A1, A2, A3, A4 e A5), baseado nas diferenças entre os tipos de RSS que possuem estes agentes.</p>
<p><b>Grupo B:</b> nestes resíduos estão presentes <u>substâncias químicas</u> que, possivelmente, conferem risco à <u>saúde pública</u> ou ao meio ambiente.</p>
<p><b>Grupo C:</b> englobam materiais oriundos de atividades humanas que possuem radionuclídeos em quantidades acima dos limites aceitáveis segundo as normas do CNEN.</p>
<p><b>Grupo D:</b> neste grupo estão presentes os resíduos que não apresentam risco químico, biológico e nem radioativo para a saúde dos seres vivos, muito menos ao meio ambiente, como por exemplo, papel de uso sanitário, fraldas, restos alimentares de paciente, entre outros.</p>
<p><b>Grupo E:</b> grupo onde estão os materiais perfuro cortantes ou escarificantes.</p>

TABELA 46: CLASSIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS – RESOLUÇÃO Nº 5, DE 5 DE AGOSTO DE 1993.

## 27. CARACTERIZAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DOMÉSTICO EM HORTOLÂNDIA

### 27.1 Resíduos Sólidos – Serviço Geral

Como descrito na metodologia, para realização dos trabalhos de gravimetria optou-se por utilizar os dados produzidos pela fundação SEADE sobre vulnerabilidade social. Tais dados contemplam uma gama de informações que permite a caracterização do consumo e, portanto do lixo gerado.

Elaboramos um mapa com os grupos e suas caracterizações para definirmos a quantidade de amostras a serem coletadas para a realização da gravimetria.

Os dados, em número de habitantes e os percentuais atribuídos a cada grupo referem-se as informações do IBGE, referente ao ano de 2010, como não temos publicado essas informações para o ano de 2014, referente ao índice de Vulnerabilidade, usou-se os dados da estimativa da população

para o Município de Hortolândia no ano de 2104, que é de 212.527 habitantes e dessa forma atribui-se o mesmo percentual de aumento de crescimento para todos os grupos.

Depois de feita essa extrapolação, encontramos os valores apresentados na tabela 47 para a quantidade de habitantes em cada um dos grupos de vulnerabilidade, o grupo 2 com maior número de habitantes e o grupo 4 com menor quantidades de habitantes.

	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4	Grupo 5
População	81558	55547	34905	40517

TABELA 47: COMPILAÇÃO DE DADOS HUMANIZAR.

As informações gerais de cada um dos grupos conforme a metodologia da Fundação Seade está descrita a seguir, destacando que as quantidades contidas na tabela 47 são superiores a da citação dado que a base de dados da fundação Seade apresentada tem como referência os dados estatísticos de 2010:

“O Grupo 2 (vulnerabilidade muito baixa): 71.259 pessoas (38,4% do total). No espaço ocupado por esses setores censitários, o rendimento nominal médio dos domicílios era de R\$2.280 e em 11,0% deles a renda não ultrapassava meio salário mínimo per capita. Com relação aos indicadores demográficos, a idade média dos responsáveis pelos domicílios era de 46 anos e aqueles com menos de 30 anos representavam 12,1%. Dentre as mulheres chefes de domicílios 10,7% tinham até 30 anos, e a parcela de crianças com menos de seis anos equivalia a 7,4% do total da população desse grupo.

O Grupo 3 (vulnerabilidade baixa): 48.547 pessoas (26,1% do total). No espaço ocupado por esses setores censitários, o rendimento nominal médio dos domicílios era de R\$1.962 e em 13,9% deles a renda não ultrapassava meio salário mínimo per capita. Com relação aos indicadores demográficos, a idade média dos responsáveis pelos domicílios era de 42 anos e aqueles com menos de 30 anos representavam 20,0%. Dentre as mulheres chefes de domicílios 22,8% tinham até 30 anos, e a parcela de crianças com menos de seis anos equivalia a 8,9% do total da população desse grupo.

O Grupo 4 (vulnerabilidade média - setores urbanos): 30.506 pessoas (16,4% do total). No espaço ocupado por esses setores censitários, o rendimento nominal médio dos domicílios era de R\$1.604 e em 20,8% deles a renda não ultrapassava meio salário mínimo per capita. Com relação aos indicadores demográficos, a idade média dos responsáveis pelos domicílios era de 45 anos e aqueles com menos de 30 anos representavam 13,7%. Dentre as mulheres chefes de domicílios 10,0% tinham até 30 anos, e a parcela de crianças com menos de seis anos equivalia a 8,9% do total da população desse grupo.

O Grupo 5 (vulnerabilidade alta - setores urbanos): 35.394 pessoas (19,1% do total). No espaço ocupado por esses setores censitários, o rendimento nominal médio dos domicílios era de

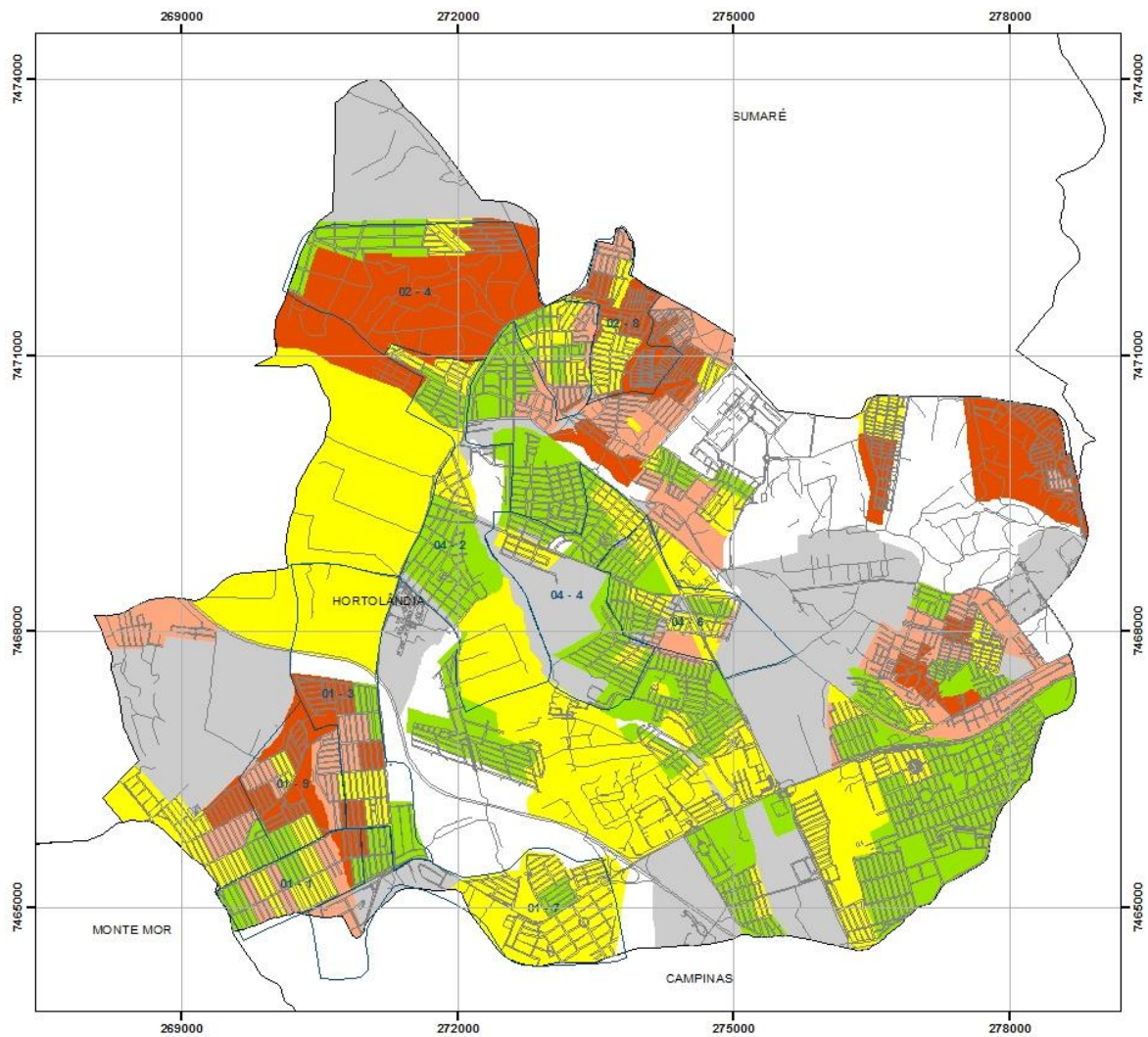
R\$1.426 e em 27,9% deles a renda não ultrapassava meio salário mínimo per capita. Com relação aos indicadores demográficos, a idade média dos responsáveis pelos domicílios era de 41 anos e aqueles com menos de 30 anos representavam 21,5%. Dentre as mulheres chefes de domicílios 23,1% tinham até 30 anos, e a parcela de crianças com menos de seis anos equivalia a 10,8% do total da população desse grupo. ”

Indicadores	Total	Índice Paulista de Vulnerabilidade Social						
		1 - Baixíssima	2 - Muito baixa	3 - Baixa	4 - Média (urbanos)	5 - Alta (urbanos)	6 - Muito alta (aglomera)	7 - Alta (rurais)
População (nº abs.)								
População (%)								
Domicílios particulares								
Domicílios particulares								
Número médio de pessoas por domicílio	3,4	-	3,3	3,3	3,5	3,6	-	-
Renda domiciliar nominal média (em reais de agosto de 2010)	1.932	-	2.280	1.962	1.604	1.426	-	-
Renda domiciliar <i>per capita</i> (em reais de agosto de 2010)	568	-	686	587	459	399	-	-
Domicílios com renda <i>per capita</i> de até um quarto do salário mínimo (%)	3,3	-	1,7	2,4	4,7	6,9	-	-
Domicílios com renda <i>per capita</i> de até meio salário mínimo (%)	16,4	-	11,0	13,9	20,8	27,9	-	-
Renda média das mulheres responsáveis pelo domicílio (em reais de agosto de 2010)	647	-	851	591	543	447	-	-
Mulheres responsáveis com menos de 30 anos (%)	16,8	-	10,7	22,8	10,0	23,1	-	-
Responsáveis com menos de 30 anos (%)	16,2	-	12,1	20,0	13,7	21,5	-	-
Responsáveis pelo domicílio alfabetizados (%)	94,5	-	95,8	96,1	92,3	91,4	-	-
Idade média do responsável pelo domicílio (em anos)	44	-	46	42	45	41	-	-
Crianças com menos de 6 anos no total de residentes (%)	8,7	-	7,4	8,9	8,9	10,8	-	-

TABELA 48: INDICADORES QUE COMPÕEM O ÍNDICE PAULISTA DE VULNERABILIDADE SOCIAL – IPVS MUNICÍPIO DE HORTOLÂNDIA – FONTE: IBGE. CENSO DEMOGRÁFICO; FUNDAÇÃO SEADE.

Nota: Foram excluídos os setores censitário com menos de 50 domicílios particulares permanentes

**Índice Paulista de Vulnerabilidade Social e Pontos de Coleta para o Município de Hortolândia**



**Legenda**

- Limite municipal
- Setor amostrado
- Malha viária

**IPVS 2010**

- Grupo 1
- Grupo 2
- Grupo 3
- Grupo 4
- Grupo 5
- Grupo 6
- Grupo 7
- NC
- SPR

PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR  
DATUM VERTICAL: IMBITUBA - S. CATARINA  
DATUM HORIZONTAL: SIRGAS 2000  
Fonte: IBGE (2011); SEADE (2013).



1:50.000



**MAPA 10: - ÍNDICE PAULISTA DE VULNERABILIDADE SOCIAL E PONTOS DE COLETA PARA O MUNICÍPIO DE HORTOLÂNDIA**

## 28. Dados gerais e caracterização

Para a identificação do número de amostras que deveriam ser coletadas usou-se os percentuais citados nas informações da Fundação Seade, citados anteriormente, e chegou-se as quantidades que estão na tabela 49, de acordo com a representatividade de cada grupo em relação ao total de residências no Município. O grupo 2 de Vulnerabilidade muito baixa, teve o maior número de amostras coletadas e segregadas, pois detém 38,4% da população de Hortolândia. Já no grupo 4, de vulnerabilidade média detém 16,4 % da população, e assim foi o grupo que foi coletado o menor número de amostras.

Quantidade de amostras por grupo			
Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4	Grupo 5
1386	871	5955	676

TABELA 49: COMPILAÇÃO DE DADOS HUMANIZAR.

A tabela 50 apresenta as quantidades de resíduos segregados em cada um dos grupos e as quantidades de cada um dos tipos de resíduos encontrados nas amostras. Podemos observar pela tabela que a maioria absoluta de resíduos domésticos produzidos é de matéria orgânica, e em menores proporções de kg de materiais recicláveis, indiferentes dos grupos de vulnerabilidade, as análises constantes na tabela 51 apresentam as pesagens relativas.

GRAVIMETRIA / VULNERABILIDADE				
Parcela em kg	Muito Baixa	Baixa	Média	Alta
M.O.	3488,79	2436,17	1659,81	1731,03
Rejeito	601,71	278,83	459,19	399,47
Plástico	446,50	238,00	162,00	250,00
Papel	473,00	309,50	194,00	269,00
Vidro	86,00	66,50	30,00	58,50
Metal	53,50	23,50	18,50	35,00
Isopor	22,00	13,50	15,50	9,00
Fármacos	5,00	9,50	5,50	6,00
Tecidos	155,00	143,00	100,00	131,50
Outros**	102,00	81,00	106,00	115,50
Total	5433,50	3599,50	2750,50	3005,00

TABELA 50: COMPILAÇÃO DE DADOS HUMANIZAR.

Após a segregação dos resíduos chegou-se aos seguintes percentuais conforme apresentado na tabela 51, apresentando o percentual de cada um dos tipos de resíduos segregados em relação a massa total coletada e segregada, o destaque para uma diferença significativa na geração de matéria orgânica no grupo 5 em comparação aos demais grupos, os resíduos de isopor, metal e fármacos são os que apresentam os menores percentuais gerados em comparação ao total da massa segregada. Em relação aos fármacos a diferença significativa esta no grupo 2, que é grupo



de menor vulnerabilidade, pode-se interpretar, que neste grupo a população tem um maior conhecimento em relação a automedicação e também ao descarte correto desses produtos.

GRAVIMETRIA / VULNERABILIDADE				
Parcela em %	Muito Baixa	Baixa	Média	Alta
M.O.	64,21	67,68	60,35	57,61
Rejeito	11,07	7,75	16,69	13,29
Plástico	8,22	6,61	5,89	8,32
Papel	8,71	8,60	7,05	8,95
Vidro	1,58	1,85	1,09	1,95
Metal	0,98	0,65	0,67	1,16
Isopor	0,40	0,38	0,56	0,30
Fármacos	0,09	0,26	0,20	0,20
Tecidos	2,85	3,97	3,64	4,38
Outros**	1,88	2,25	3,85	3,84
Total	100,00	100,00	100,00	100,00

TABELA 51: COMPILAÇÃO DE DADOS HUMANIZAR.

A tabela 52 apresenta a relação em quilogramas segregado em cada um dos grupos de Vulnerabilidade, e essas quantidades de quilos segregados correspondem aproximadamente à 6 % do resíduo doméstico produzido e coletado pela Empresa terceirizada. Nesta mesma tabela temos as quantidades de residências em cada um dos grupos, ou seja, o número de amostras que foram coletadas. Podemos observar a média de resíduos produzidos com base nas quantidades de amostras coletadas para cada um dos grupos que varia de 3,9 kg por residência, menor percentual no grupo dois de menor vulnerabilidade e que representa 38,40 % do total de residências Município à 4,6 Kg por residência no grupo 4 de média vulnerabilidade, que representa 16,40 % das residências totais.

Produção de resíduos nas áreas de amostragem				
	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4	Grupo 5
<b>Amostragem (≈ 6%)</b>	5433,5 kg	3599,5 kg	2751 kg	3005 kg
<b>Residências coletadas</b>	1386	871	595	676
<b>Média de pessoas/residência</b>	3,3	3,3	3,5	3,6
<b>Média de resíduos/residência</b>	3,9 kg	4,1 kg	4,6 kg	4,4 kg
<b>Produção de resíduos per capita</b>	0,701	0,752069	0,6966	0,643

TABELA 52: COMPILAÇÃO DE DADOS HUMANIZAR.

A produção per capita no grupo 2 é de 701 gramas por pessoa/dia, e de 752 gramas per capita no grupo 3, maior geração entre os grupos de vulnerabilidade, e no grupo 5, o grupo de alta vulnerabilidade a quantidade de geração por pessoa é de 643 gramas.

Extrapolando esses dados para a população total do município afere-se que a produção per capita por habitante é de 703 gramas, esse valor é valido para RSD, não entra nesse valor os resíduos dos grandes geradores, como estabelecimentos comerciais.

Utilizando estes mesmos dados, pode-se determinar uma projeção para a geração de resíduos de médio a longo prazo como mostram as tabelas 53 e 54 a seguir.

Ano	População	Geração de resíduo (t/mês)	Produção de resíduos total (t/mês)								
			M.O.	Plástico	Papel	Vidro	Metal	Isopor	Fármacos	Tecidos	Outros**
2015	203706	4500	3360	327	375	68	37	17	8	156	121
2024	285619	6310	4711	458	525	96	52	24	11	219	170
2034	383847	8479	6331	616	706	129	70	32	15	294	229

TABELA 533: FRAÇÃO DE GRAÇÃO. FONTE: HUMANIZAR.

- Em termos percentuais de geração

Taxa de geração - %								
M.O.	Plástico	Papel	Vidro	Metal	Isopor	Fármacos	Tecidos	Outros**
0,75	0,073	0,083	0,015	0,008	0,004	0,002	0,035	0,027

TABELA 54: FRAÇÃO DE GRAÇÃO. FONTE: HUMANIZAR.

## 29. Situação dos serviços de saneamento básico: Resíduos Sólidos

A coleta de resíduos no Município de Hortolândia é realizada por meio de um contrato com uma Empresa terceiriza, a MB Engenharia que realiza a coleta em 100% do município, dos resíduos sólidos domiciliares, em todos os setores conforme o mapa 1 das rotas de coletas, seguindo a seguinte ordem: segunda, quarta e sexta manhã setor 02 e setores 04 noite; terça, quinta e sábado setor 03 manhã e setor 01 noite.

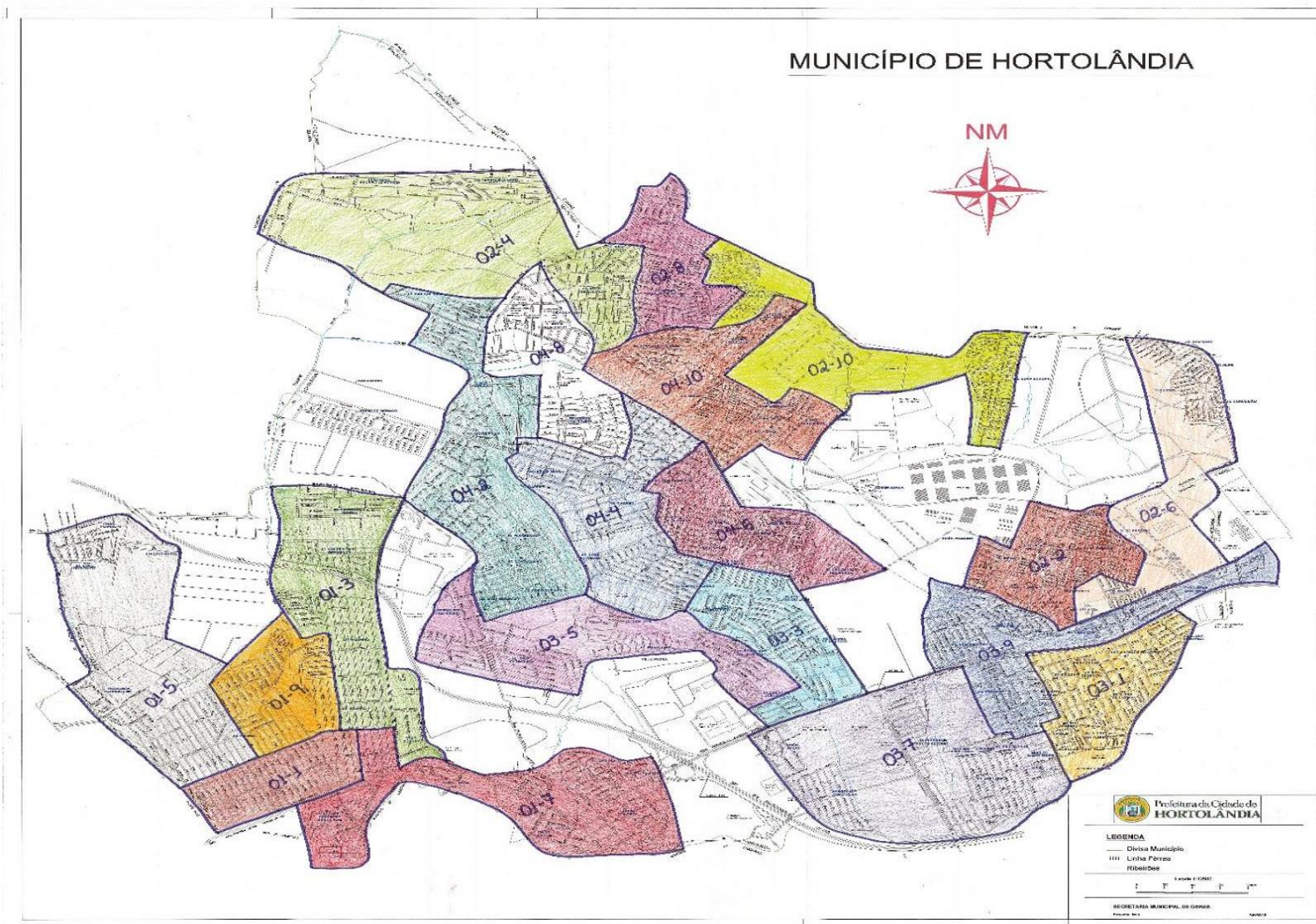
Não existe no município nenhuma unidade de tratamento do lixo doméstico, visto que todo o resíduo coletado é destinado ao aterro sanitário. A unidade de tratamento de recicláveis – Cooperativa Águia de Ouro, está em fase de mudança para um novo galpão de triagem já licitado e com maquinário já adquirido. E na cooperativa em funcionamento atual não há a geração de chorume uma vez que os materiais recebidos já chegam pré-selecionados e secos. A usina de tratamento de RCC não gera chorume, e os inertes estão sendo encaminhados para o aterro sanitário, em geral os equipamentos estão em perfeitas condições.

### 29.1 Frequência e locais de coleta

A frequência e os locais de coleta foram setorizadas pela empresa MB Engenharia conforme tabela 55 a baixo e exemplificado através da figura 74 subsequente.

Coleta diurna					
Segunda/ Quarta/ Sexta	Setor 02/02	Setor 02/04	Setor 02/06	Setor 02/08	Setor 02/10
	Jd. Nova America	Vila Real Continuação	Jd. Santiago	Jd. Nossa Senhora Auxiliadora	Jd. Nova Europa
	Jd. Novo Ângulo	Pq. Oreste Ongaro	Jd. Conceição	Parque do Horto	Residencial Recanto do Sol
	Chácara Reimar	Vila Real Santista	Jd. Aline	Jd. Boa Esperança	Jd. Boa Esperança
	Vila Conquista	Chácara Recreio Alvorada	Vila Presídio		Amisted Maxion
	Vila Inema		Vila Guedes		Jd. Primavera
	Jd. Do Lago		Jd. Malta		
	Chácara Panaine		Pq. Peron		
Furlan		Presídio			
Terça/ Quinta/ Sábado	Setor 01/01	Setor 01/03	Setor 01/05	Setor 01/07	Setor 01/09
	Jd. Amanda 1	Jd. Amanda 1	Jd. Amanda 2	Jd. São Bento	Jd. Amanda
	Jd. Amanda 2	Chácara Acaraí	Jd. Horizonte	Jd. Stela	Taquara Branca
		Jd. Firenze	Chácara Planalto	Chácara Havai	
			Chácara Recreio	Jd. Amanda 1	
				Jd. São Pedro	
				Jd. Boa Vista	
				Chácara Grota Azul	
Coleta Noturna					
Segunda/ Quarta/ Sexta	Setor 04/02	Setor 04/04	Setor 04/06	Setor 04/08	Setor 04/10
	Jd. Das Figueiras	Remanso Campineiro	Jd. Santa Amélia	Vila Real Continuação	Jd. Carmen Cristina
	Jd. Flamboyant	Pq. São Miguel	Pq. Santo André	Vila Real (Primec)	Nova Hortolândia
	Pq. Ortolândia	Jd. Campos Verdes	Jd. Santa Rita de Cássia	Vila Real Santista	Jd. Santa Luzia
	Jd. Novo Cambuí	Jd. Santana	Pq. Do Bosque	Vila São Francisco	Jd. São Camilo
	Vila Real	Pq. Gabriel	Pq. Dos Pinheiros	Jd. Paineiras	Jd. Minda
	Vila São Pedro	Jd. Nova Alvorada	Jd. Everest	Remanso Campineiro	Pq. São Jorge
	Jd. Das Colinas				Jd. Stefania
				Jd. Das Laranjeiras	
Terça/ Quinta/ Sábado	Setor 03/01	Setor 03/03	Setor 03/05	Setor 03/07	Setor 03/09
	Jd. Santa Candida	Parque Odimar	Jd. São Sebastião	Jd. Adelaide	Jd. Girassol
	Jd. Santa Isabel	Pq. Residencial São Luiz	Lot. Adventista Campinero	Jd. Santa Esmeralda	Jd. Santa Emília
	Jd. Ricardo	Jd. Villagio Ghiraldelli	Jd. Santa Clara 2	Jd. Terras de Sto. Antonio	Jd. Rosolém
	Chácara Coelho	Pq. Res. Maria de Lourdes	Jd. Interlagos	Chácara Assay	Vila Ipê
	Jd. Paulistinha	Jd. Santa Clara 1	Jd. Santa Fé		Chácara Boa Vista
	Jd. São Benedito	Jd. Mirante			Jd. Sumarezinho
	Jd. Nossa Senhora de Lourdes				Jd. Viagem
Jd. Nossa Senhora de Fátima				Jd. Lírio	

TABELA 55: SETORES E LOCAIS DE COLETA. Fonte: MB Engenharia



MAPA 11: MUNICÍPIO DE HORTOLÂNDIA - FONTE: EMPRESA MB.

A tabela 56 traz os totais gerais de cada uma das classes de resíduos, e que são coletados por mês no Município.

Quantidades de resíduos coletados no município de Hortolândia

Resíduos hospitalares	18t/mês
Resíduos Sólidos Urbanos	4.445,61t/mês
Serviço de varrição	12450t/mês
Usina de RCD	79800t/mês
Cooperativa	33t/mês
<b>Total</b>	<b>96.746,61 t/mês.</b>

TABELA 56: FONTE SECRETARIA DE LIMPEZA URBANA DE HORTOLÂNDIA – COMPILAÇÃO DAS INFORMAÇÕES .

Além dos principais componentes da coleta de resíduos com suas respectivas quantidades, deve-se verificar sua situação quanto à existência de passivo ambiental.

Passivo ambiental é o conjunto de todas as obrigações que a prefeitura tem com a natureza e com a sociedade, buscando exclusivamente promover investimentos em benefícios ao meio ambiente. E, atendendo também, ao TAC (termo de ajuste de conduta), que é um documento utilizado pelos órgãos públicos, em especial pelos ministérios públicos, para o ajuste de condutas contrárias à lei.

Apresenta também na tabela 51 a distância percorrida entre os bairros de Hortolândia, onde é feito a coleta e o local de disposição final, o aterro da Estre em Paulínia, e massa total transportada por mês, uma quantidade de 4.200 ton./mês. Bem como o custo por toneladas que o Município tem com a destinação dos resíduos no aterro, que em 2014 foi de R\$ 1.633,85 por toneladas.

Segundo o SEADE, em um período de 20 anos, a população do município de Hortolândia, aumentou aproximadamente em 105 281 moradores, esse aumento populacional leva conseqüentemente ao aumento na geração de resíduos de todos os gêneros. Dessa forma, e gestão em relação à tecnologia e espaços para a disposição deve se manter atenta a esse aumento para que suas capacidades não sejam extrapoladas.

<b>Caracterização do serviço de limpeza</b>	
Massa diária transportada	4.445,61 ton./ mês
Distancia (km)	18 km
Existência de problemas	Sim
Problema comum	Filas de excesso de caminhões
Custo do transporte (R\$/t/km)	R\$ 72,00 mês
Custo de destinação final (R\$/t)	R\$ 1.633,85

TABELA 57: FONTE SECRETARIA DE LIMPEZA URBANA DE HORTOLÂNDIA – COMPILAÇÃO DAS INFORMAÇÕES HUMANIZAR.

Em relação à operacionalização do sistema, esse operara com capacidade de 8 caminhões, segundo informações dos representantes da Empresa MB estão em perfeitas condições, são revisados constantemente. Onde em operação diária são seis caminhões, tendo sempre um na reserva, caso aconteça alguma pane, ou emergência. A Empresa dispõe de equipes específicas para fazer manutenções e revisões constantes em todos os equipamentos utilizados nas coletas de todas as classes de resíduos, bem como junto às equipes de limpeza urbana, que compreende as equipes de poda e de varrição.

<b>Tipo de Operação</b>	<b>Instalado</b>	<b>Em operação</b>
Equipamentos móveis		
<input type="checkbox"/> Caminhão coletor compactador (t ou m)	8	6
Equipamentos moveis		
<input type="checkbox"/> Caminhão basculante/baú/carroceria (t ou m)	12	0
Postos de entrega voluntaria (número e capacidade)	5	1

TABELA 58: FONTE SECRETARIA DE LIMPEZA URBANA DE HORTOLÂNDIA – COMPILAÇÃO DAS INFORMAÇÕES HUMANIZAR.

A tabela 59 apresenta uma compilação das informações referentes às áreas de destinação final dos resíduos, sendo 4.100 ton./mês destinadas ao aterro da Ester no Município de Paulínia, ocorre em um município vizinho devido à inexistência de um aterro sanitário dentro ou mais próximo ao município de Hortolândia. Há também um aterro fora das adequações previstas em lei em fase de recuperação e atendendo a um TAC, bem como a um aterro de inertes junto a Usina de Reciclagem dos resíduos da Construção civil.

<b>Disposição dos resíduos</b>	
Aterro sanitário	Terceirizado no município de Paulínia
<b>Destino final</b>	<b>Quantidade</b>
Aterro Sanitário	4.100 ton./ mês
Aterro Inadequado / Lixão	Em Fase de Recuperação
Termos de Ajuste de Conduta (TAC)	Sim
Tempo previsto de atendimento do TAC	Sim

TABELA 59: FONTE SECRETARIA DE LIMPEZA URBANA DE HORTOLÂNDIA – COMPILAÇÃO DAS INFORMAÇÕES HUMANIZAR.

### 29.1 Custos

Não existe uma tarifa referente a limpeza pública no município. Esta, será indicada como ações a serem implantadas para os próximos anos.

Atualmente o município destina os recursos arrecadados pelos impostos municipais e provisionados no plano orçamentário, para as diferentes secretarias e o poder legislativo. As verbas da Secretaria de Serviços Urbanos são destinadas para todos os serviços de competência da

secretaria, incluindo os de limpeza urbana, coleta e destinação dos resíduos domésticos, varrição e poda, serviços de saúde, RCS. Os Recursos da Secretaria de planejamento são provisionados e destinados conforme o planejamento da própria secretaria, que varia de ano para ano, dependendo das necessidades e do orçamento aprovado. Neste sentido será incluso no plano como metas e ações, uma equipe multidisciplinar permanente para revisão e avaliação das necessidades prioritárias, que será responsável por elaborar propostas de uso dos recursos e encaminhar para orçamento. A tabela que segue apresenta os gastos da Secretaria de Limpeza Urbana com o gerenciamento dos resíduos domésticos. Destacamos dentre o valor arrecadado e destinado para uso do Executivo o percentual utilizado com os resíduos que gira em torno de 10,7 % com base nos levantamentos de 2014. Os custos com as coletas e destinação dos demais resíduos solicitados por encontrar-se em fase de contratação da nova Empresa executora, não estão atualizados e incompletos não foram aqui destacados, estarão presente no relatório 6.

<b>Custos mensais da prefeitura com os Resíduos domésticos</b>	
Massa diária transportada	4489 ton./ mês
Distancia (km)	18 km
Existência de problemas	Sim
Problema comum	Filas de excesso de caminhões
Custo do transporte (R\$/t/km)	R\$ 72,00 mês
Custo de destinação final (R\$/t)	R\$ 1633,85
Custo total mensal	R\$ 5.817.744,00
Media de arrecadação Mensal do município	R\$ 54.324.583,33
Representatividade do custo na arrecadação mensal	10,70%

TABELA 60: HUMANIZAR – ADAPTADO PREFEITURA MUNICIPAL DE HORTOLÂNDIA. ÓRGÃOS RESPONSÁVEIS:

<b>Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos</b>	<b>Responsabilidade pelos Serviços</b>
Coleta regular domiciliar	Consortio Horto Ambiental
Varrição de vias e logradouros públicos	Consortio Horto Ambiental
Coleta de resíduos da construção e demolição	Prefeitura/Particular
Coleta e transporte de resíduos de serviço de saúde	Empresa Terceirizada (Stericycle gestão Ambiental Ltda)
Tratamento de RSS	Empresa Terceirizada (Stericycle gestão Ambiental Ltda)
Capina e roçada	Consortio Horto Ambiental
Limpeza de feiras (varrição e lavagem)	Consortio Horto Ambiental
Poda de árvores	Prefeitura/Empresa Terceirizada -AGREG
Limpeza de bocas-de-lobo	Prefeitura/Consortio
Disposição de resíduos sólidos	Empresa Terceirizada (Estre)
Remoção de animais mortos	Empresa Terceirizada (Stericycle gestão Ambiental Ltda)
Coleta de resíduos volumosos	Prefeitura
Pintura de guias e sarjetas	Consortio Horto Ambiental

TABELA 61: RESPONSABILIDADES. FONTE: HUMANIZAR.

### 30. Resíduos Diferenciados:

#### 30.1 Resíduos Hospitalares

A tabela 62 está relacionada às informações obtidas quanto aos resíduos hospitalares da cidade de Hortolândia, estes resíduos, de acordo com a classificação de resíduos sólidos pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT NBR 10004:2004), se enquadram nos resíduos classe I; especiais. Onde, através da Resolução da Diretoria Colegiada, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária/ANVISA nº 306 tem-se a classificação e é apresentado o devido gerenciamento para os grupos A, B, C, D e E.

<b>Quantidades geradas</b>	18 ton. / mês.
<b>Tipos de resíduos (caracterização)</b>	Seringas, gases, esparadrapos, vidros de pequeno porte (injeções), peças anatômicas, filtro de gases, entre outros.
<b>Custos</b>	R\$ 5.000.00 por tonelada / mês
<b>Abrangência da coleta</b>	Rede dos postos de saúde do município-PSM aos postos de saúde da Família-PSF, Hospitais, farmácias cadastradas, clínicas odontológicas e clínicas particulares.
<b>Destinação</b>	A destinação ocorre na cidade de Mogi-Mirim onde é realizada a incineração dos dejetos por empresa contratada e especializada para o serviço.
<b>Operacionalização das ações</b>	A coleta é realizada por veículo apropriado para o serviço regularmente para o Hospital, e em dias alternados para atender os demais pontos de coleta.

TABELA 62: RESÍDUOS HOSPITALARES - FONTE SECRETARIA DE LIMPEZA URBANA DE HORTOLÂNDIA – COMPILAÇÃO DAS INFORMAÇÕES HUMANIZAR.

#### 30.2 Resíduos da construção

Os resíduos da construção civil, manutenção e reforma, normalmente, representam a maior parcela dos resíduos gerados no município. A usina de reciclagem de entulho da construção civil tem o papel de realizar a britagem adaptada para triturar o entulho, utilizando-se normalmente de equipamentos como britadores, peneiras, transportadores de correia, etc.

Abaixo segue fluxograma operacional dos RCD's sua correta operacionalização é de fundamental importância para maximizar o beneficiamento seja ambiental ou econômico.

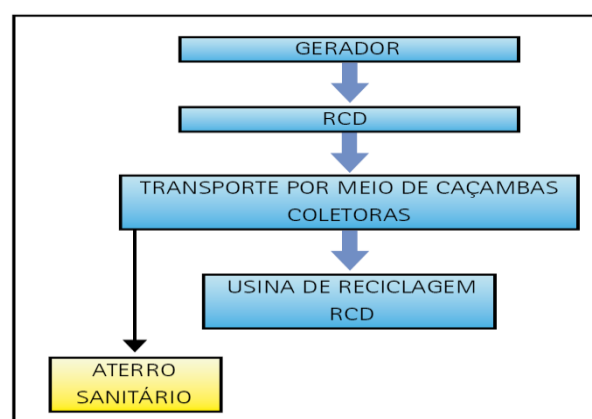


FIGURA 64: FLUXO DE OPERACIONAL DO RCD- HORTOLÂNDIA.



## Caracterização dos Agregados Reciclados AR

Os Agregados Reciclados (AR) são caracterizados de acordo com sua composição e granulometria, definidas pela ABNT/NBR 9935 /2011.

Tipo	Tamanho (Granulometria)	Similaridade ao natural	Descrição
Areia Reciclada Mista – ARM <sub>g</sub>	0,1 a 4,8mm	Areia média	Obtido pelo beneficiamento de resíduos de telha, tijolo, bloco, pré-moldado, argamassa, piso de concreto ou cerâmico.
Agregado Reciclado Misto – ARM-1	4,8 a 9,5mm	Pedrisco	Idem acima
Agregado Reciclado Misto – ARM-2	9,5 a 25mm	Pedra 1 e 2	Idem acima
Agregado Reciclado Misto – ARM-3	25 a 50mm	Pedra 3	Idem acima
Agregado Reciclado Graúdo Misto	> 50mm	Rachãozinho	Idem acima
Bica Corrida Reciclada	0,1 a 50mm	Bica Corrida	Idem acima
Areia Reciclada de Concreto – ARC <sub>g</sub>	0,1 a 4,8mm	Areia Média	Obtido pelo beneficiamento de resíduo de concreto, simples, armado, protendido, composto de, no mínimo, 90% de massa de fragmentos à base de cimento Portland e de rocha (ABNT/NBR 15116/2004).
Agregado Reciclado Misto - ARC-1	4,8 a 9,5mm	Pedrisco	Idem acima
Agregado Reciclado Misto – ARC-2	9,5 a 25mm	Pedra 1 e 2	Idem acima
Agregado Reciclado Misto – ARC-3	25 a 50mm	Pedra 3	Idem acima
Agregado Reciclado Graúdo de Concreto	> 50mm	Rachãozinho	Idem acima

FIGURA 65: FONTE :USINA DE RECICLAGEM DE ENTULHO.

O município de Hortolândia dispõe de uma URE (Usina de Reciclagem de Entulho), produzindo, uma totalidade dos resíduos (em toneladas), como pode ser visto na tabela 57, aproximadamente 27,9% pode ser reaproveitado, tendo o material revertido para frentes como a cooperativa, venda doação e etc.

Esse reaproveitamento gera uma otimização na utilização do recurso natural, diminuindo a extração da matéria prima e contribuindo para que a receita gerada a partir do reuso seja implementada em outras frentes de acordo com as necessidades do gestor.

Janeiro a Dezembro de 2013		
Volume - Toneladas		Receitas (R\$)
Entrada de materiais (RCD)	76.683	491.074,00
Saída de Materiais		
PMH	3.782	-
Venda de Material	2.691	62.274,90
Metálicos	52	12.087,00
Madeira	350	5.915,40
Rejeito	14.482	-
Isopor	1	400
Doação	14	-
Cooperativa	28	-
	21.400	80.677,30
<b>Total</b>		<b>571.751,30</b>

TABELA 63: FONTE :USINA DE RECICLAGEM DE ENTULHO, COMPILAÇÃO HUMANIZAR.

### 30.3 Pneus

Este é um caso Particular dos resíduos volumosos, face as características próprias destes objetos. Os pneus causam impactos na destinação final pelo seu volume (ocupando espaços nos aterros, dificultando a acomodação e a compactação dos RS) e por outros problemas associados à falta de atenção na disposição (possibilidade de acumularem água, favorecendo a proliferação de vetores – em particular, do mosquito da dengue-; risco de combustão, gerando fumaça tóxica; baixa degradabilidade). Ademais, os materiais e/ou a energia de que são constituídos poderiam ser reciclados e/ou reaproveitados.

O município de Hortolândia conta com 76 (setenta e seis) pontos de coleta de pneus. E são coletados, em média, 91,6 pneus para cada um desses pontos distribuídos entre as cinco regiões do Município, atualmente a responsabilidade por essa coleta nos estabelecimentos comerciais esta a carco do departamento de Zoonose da secretaria de Saúde, esses pneus após coletados estão sendo enviados para a sede da Usina de Reciclagem de Entulho.

### 30.4 Resíduos de equipamentos eletroeletrônicos (REE)

Os REE emergem recentemente como mais um problema na gestão de RS. No começo de 2010, o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA) pediu medidas urgentes contra o crescimento exponencial do lixo de origem eletrônica em países emergentes, considerado um problema grave para o ambiente e a saúde pública, visto o acúmulo de montanhas de RS perigosos e tóxicos sem controle.

O programa descarte consciente é produto de uma parceria da prefeitura de Hortolândia por meio da secretaria de meio ambiente com o Instituto Nova Ágora de Cidadania – INAC, onde a

empresa Reciclo Metais fará a coleta de materiais em 20 (vinte) pontos de coleta espalhados pelo município.

Os resíduos eletrônicos representam grande risco à saúde e bem-estar ao meio ambiente e municípios se descartados de maneira imprópria. Esse tipo de resíduo pode conter cerca de 700 (setecentas) substâncias tóxicas como cádmio, cromo, chumbo, arsênio, mercúrio, fósforo, entre outros.

Dentro do programa Descarte consciente, os materiais coletados são: celulares, aparelhos de telefone, DVD's, televisores, monitores, CPU, rádios, impressoras, periféricos, acessórios, calculadoras, máquinas digitais, liquidificadores, forno micro-ondas, baterias, ferro de passar roupa, secador de cabelo, chapinha e peças de eletrônicos em geral.

Já os itens que não são coletados são: Geladeiras, freezers, fogões, ar condicionado, máquina de lavar louça e roupa e lâmpadas.

De acordo com o relatório de resíduos eletrônicos retirados pela Reciclometais, as quantidades de coleta no ano de 2014 encontram-se na tabela 58 a seguir:

#### Materiais Coletados

Tipo de material	Quantidades
Equipamentos eletrônicos mistos*	6002 kg
Monitores e aparelhos de TV	1000 kg
Tubos de imagem	1000 kg
<b>Total:</b>	<b>8002 kg</b>

TABELA 64: FONTE :USINA DE RECICLAGEM DE ENTULHO COMPILAÇÃO HUMANIZAR.

\* CPU's, fontes, carregadores, celulares, controles, periféricos, micro-ondas, videocassete, DVD's, etc.

#### 30.5 Pilhas e baterias

As crescentes utilizações de fontes portáteis de energia são particularmente deletérias para o meio ambiente, uma vez que contêm metais pesados e outros contaminantes. Porém, atualmente observa-se uma recente redução nos teores desses elementos – alguns fabricantes de pilhas, nas embalagens, mostram o símbolo que autoriza seu descarte em aterros sanitários, por terem teores baixíssimos destes metais; contudo, não se pode esquecer do passivo constituído ao longo de décadas de descarte descontrolado.

Além disso, não são permitidas formas inadequadas de disposição ou destinação final de pilhas e baterias, tais como:

- Lançamento a céu aberto, tanto em áreas urbanas como rurais ou em aterros não licenciados;

- Queima a céu aberto ou incineração em instalações e equipamentos não licenciados;
- Lançamento em corpos d'água, praias, manguezais, pântanos, terrenos baldios, poços ou cacimbas, cavidades subterrâneas, redes de drenagem de águas pluviais, esgotos ou redes de eletricidade ou telefone, mesmo que abandonadas, ou em áreas sujeitas à inundação.

### 30.6 Lâmpadas fluorescentes

Até pouco tempo não havia legislação específica. Estes produtos já eram identificados como potencialmente perigosos, devido a presença de mercúrio (que tem efeitos nocivos ao sistema nervoso) e aos riscos e acidentes durante seu manuseio (cacos de vidro).

Algumas legislações tornam obrigatório o recolhimento de lâmpadas fluorescentes pelos estabelecimentos que comercializam o produto (fabricantes, distribuidores, importadores, revendedores ou comerciantes). Estes estabelecimentos devem instalar recipientes de coleta em locais de fácil visualização, com dizeres que alertem o usuário sobre a importância da destinação correta destes produtos e sobre os riscos que representam a saúde e ao meio ambiente.

As alternativas para destinação final e/ou tratamento das lâmpadas são:

- Disposição em aterros (com ou sem pré-tratamento);
- Moagem simples (com ou sem separação dos componentes);
- Moagem com tratamento térmico;
- Moagem com tratamento químico;
- Tratamento por sopro
- Solidificação/encapsulamento (com cimento e ligantes orgânicos).

Não foram encontrados dados de quantificação de lâmpadas fluorescentes no município.

### 30.7 Óleos

A melhor destinação para óleos de cozinha são as iniciativas pra reciclagem dos óleos usados: o óleo bruto comprado de estabelecimentos comerciais serve no mínimo como combustível. Pode ademais ser utilizado na produção de detergentes e sabão, de ração animal e de lubrificantes; na construção civil, é usado para untar formas de pré-moldados ou para produzir tintas.

### 30.8 Embalagens de óleo

O programa jogue limpo, implantado no município de Hortolândia, é um sistema de logística reversa de embalagens de lubrificantes pós-consumo, estruturado e disponibilizado pelos fabricantes, importadores e comerciantes atacadistas e varejistas de óleos lubrificantes.

As embalagens de óleo lubrificante, quando descartadas no meio ambiente, lixões ou aterros sanitários podem causar contaminações por metais pesados em solo e água. Desta forma, através do programa, os consumidores devolvem as embalagens aos canais de revenda e estes as armazenam e entregam diretamente as centrais ou caminhões de recebimento itinerante. Nestas centrais, as embalagens recebem um tratamento inicial onde as embalagens são segregadas, drenadas e acondicionadas para, posteriormente, serem encaminhadas para as empresas recicladoras licenciadas onde há um processo de descontaminação do óleo lubrificante residual, transformado em matéria prima de novas embalagens e outros produtos plásticos, retornando a cadeia de produção.

No ato de entrega das embalagens de óleo lubrificante, os veículos são equipados de um sistema de monitoramento e transmissão de dados em tempo real, permitindo o acompanhamento de sua rota, bem como as quantidades de plástico recebidas dos comerciantes visitados.

No ato da pesagem, é emitido um comprovante que, futuramente, poderá ser exigido pelo órgão ambiental no processo de licenciamento.

Desta forma cria-se um ciclo benéfico ao ambiente que evita o desperdício de um material plástico derivado do petróleo que se fosse jogado na natureza demoraria aproximadamente 400 anos para se degradar, além de minimizar o lançamento dessas embalagens de maneira inadequada em cursos d'água, lixões, bueiros, causando a saúde e bem estar do homem e meio ambiente.

Todas estas ações, apesar de estarem sob forte atuação dos fabricantes, importadores e distribuidores na estruturação do programa jogue limpo, seguindo a conceituação recém sancionada da Política Nacional de Resíduos Sólidos – Lei 12.305 / 2010 e regulamentada pelo Decreto 7404 de 23/12/2010, a responsabilidade legal do programa é compartilhada por uma série de agentes onde:

- Consumidor (pessoa física): deve devolver a embalagem usada aos canais de comercialização;
- Rede de vendas e demais comerciantes varejistas: Devem receber as embalagens entregues pelo consumidor e armazená-las de forma adequada, em conjunto com aquelas geradas em seu próprio estabelecimento, disponibilizando-as para os serviços de recebimento itinerantes ou encaminhando-as diretamente para as centrais de recebimento.
- Comerciantes atacadistas: devem receber de seus clientes, revendedores ou consumidores e armazená-las de forma adequada, em conjunto com aquelas geradas em seu próprio estabelecimento, disponibilizando-as para os serviços de recebimento itinerante ou encaminhando-as diretamente as centrais de recebimento.

- Fabricantes e importador: mantém o sistema de logística reversa de embalagens plásticas usada de óleos lubrificantes, recebendo-as dos comerciantes atacadistas e varejistas, assegurando a destinação ambientalmente adequada das embalagens.

A coleta de embalagens de óleo é realizada em 34 pontos diferentes em determinados bairros no município.

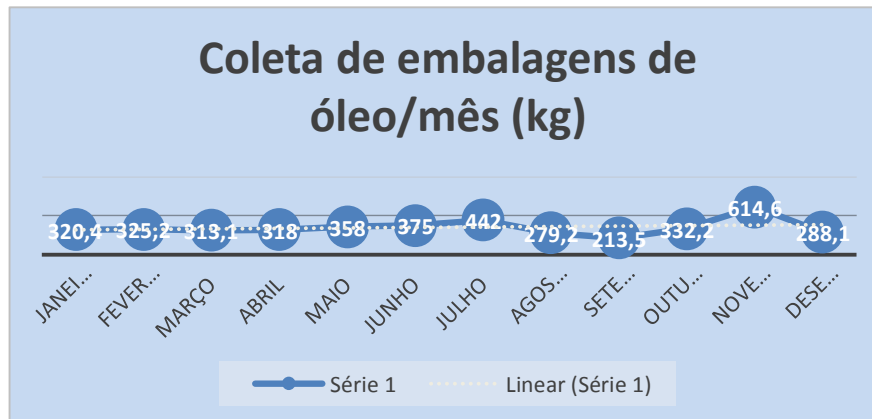


FIGURA 66 - MB ENGENHARIA.

A massa coletada de embalagens ao longo do ano segue um padrão variado, chegando no mês de dezembro a uma média de aproximadamente 400kg.

Ao final de cada ano, a coleta de embalagens de óleo chega em média a 4179,3kg.

### 30.9 Limpeza Pública Urbana

- Matriz de levantamento do atual sistema de limpeza pública

TIPO E COMPOSIÇÃO DE RESÍDUO	ORIGEM, FORMAÇÃO E ACONDICIONAMENTO	MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS		
		COLETA E TRANSPORTE	TRATAMENTO	DESTINAÇÃO FINAL
Domiciliar e comercial - resto de comida, papel, papelão, metais, vidro, etc	Edificações residenciais/comerciais formados a partir de atividades humanas e acondicionadas em sacos plásticos.	Coleta manual em veículos compactadores 15m <sup>3</sup>	Não executado	Aterro sanitário Estre (Paulínia)
Recicláveis - PET, plástico, vidro, metais, papelão, etc	Edificações residenciais/comerciais formados a partir de atividades humanas e acondicionadas em sacos plásticos.	Coleta realizada por um caminhão basculante destinado a cooperativa para fazer a coleta em Estabelecimentos comerciais e Educacionais	Separação da fração física.	Cooperativa de Recicladores "Águia de Ouro"

Serviço de limpeza de vias - areia, folhas, pedriscos, etc	Nas vias/ praças, gerados a partir da execução de serviços de varrição manual, acondicionados em sacos plásticos conforme NBR da ABNT.	Realizada nas quatro regiões do município, por um conjunto de equipes compostas por oito varredores/ coletores mais um motorista e equipados com os equipamentos de varrição e coleta. Essas equipes vão para as ruas em um veículo kombi que serve para o transporte da equipe e dos equipamentos e de um caminhão basculante para fazer a coleta dos resíduos	Não executado	Aterro sanitário Estre (Paulínia)
Serviço de manutenção de áreas verdes - capim, galhos, grama, etc	Poda, capinação, roçada de áreas verdes gerados pelos serviços de manutenção sem acondicionamento.	Realizada pela equipe de manutenção da secretaria de Limpeza urbana.	Compostagem	Viveiro Municipal
Serviço de manutenção de drenagem urbana - areia, matéria orgânica, etc	Limpeza de bocas de lobo, ramais da galeria de águas pluviais, córregos e canais de drenagem.	Não executado; Previsto em metas e ações.	Não executado	-
Serviços de limpeza de feiras livres - restos de frutas, verduras, legumes, etc	Limpeza de feiras dos resíduos vegetais provenientes do manejo dos produtos comercializados.	Realizada pela equipe de manutenção da secretaria de Limpeza urbana.	Não executado	Aterro sanitário
Serviços de saúde - materiais sépticos, etc	Hospitais, postos de saúde, ambulatório, formados a partir das atividades dos serviços de saúde.	Empresa terceirizada pela prefeitura Municipal. A coleta é realizada por veículo apropriado para o serviço regularmente para o Hospital, e em dias alternados para atender os demais pontos de coleta.	Empresa contratada	A destinação ocorre na cidade de Mogi-Mirim onde é realizada a incineração dos dejetos por empresa contratada e especializada para o serviço
Demolição e construção - argamassas, gesso, areia, etc	Edificações residenciais e comerciais formados a partir de reformas e construção civil.	Realizado por caminhões e caçambas particulares e encaminhado a até a Usina de Reciclagem de Entulho	Usina de Reciclagem de Entulho	-

Materiais volumosos e inservíveis - móveis, etc	Residenciais e áreas públicas resultante dos programas de prevenção de saúde e combate epidemiológico.	Entrega voluntária nos PEV'S – pontos de entrega voluntária. Coleta manual em locais de descarte irregular por caminhões coletores com carroceria da Secretaria de limpeza urbana.	Não executado	
Tecnológicos - pilhas, baterias, eletrônicos, etc	Edificações residenciais.	Entrega voluntária nos PEV'S – pontos de entrega voluntária, e coletado por Empresa terceirizada contratada pela prefeitura	-	
Outros	ETA, ETE, área rural, postos de combustíveis.	Sistema aleatório em caráter excepcional	Executado pela Empresa prestadora de serviço local no caso das ETA e ETE. Área rural não existe no Município .	

TABELA 65: ATUAL SISTEMA DE LIMPEZA PÚBLICA. FONTE: HUMANIZAR

Segue abaixo informações quanto à coleta de entulhos, varrições e cata galho:

Tipo	Quantidade
Recolhimento de entulho	290m³/dia.
Catagalho	110m³/dia.
Varrição	15m³/dia.

TABELA 66: FONTE SECRETARIA DE LIMPEZA URBANA DE HORTOLÂNDIA – COMPILAÇÃO DAS INFORMAÇÕES HUMANIZAR.

Os materiais coletados pela secretaria de limpeza urbana, como galhos, poda de árvores e folhas estão sendo triturados e utilizados no processo de produção de composto para serem doados a população.

No mapa 13, estão alguns dos pontos de descartes irregulares de entulho existente no Município de Hortolândia. Estimativas levantadas pelo setor de fiscalização da secretaria do Meio Ambiente do Município apontam para um número de aproximadamente 70 pontos de descarte irregular nas ruas, terrenos baldios e em áreas livres de Hortolândia.

As áreas de possíveis riscos se mantêm nos pontos de descartes irregulares conforme o mapa apresentado. Não foi informado e diagnosticado nenhum ponto de contaminação por descarte irregular. O antigo aterro Novo ângulo possui Termo de Ajustes estão sendo monitorados por outro contrato junto a Prefeitura Municipal, e estão seguindo os critérios de



análises da CETESB. O aterro Taquara Branca encontra-se em fase de investigação, estamos no aguardo da análise da CETESB.

Não existem valas e/ou lixões no interior do município.

Aterros não controlados e/ou controlados não existem. O que existe são dois aterros em fase de encerramento, junto a CETESB, com Termo de Ajustes de Conduta.

Aterro Sanitário Novo Ângulo;

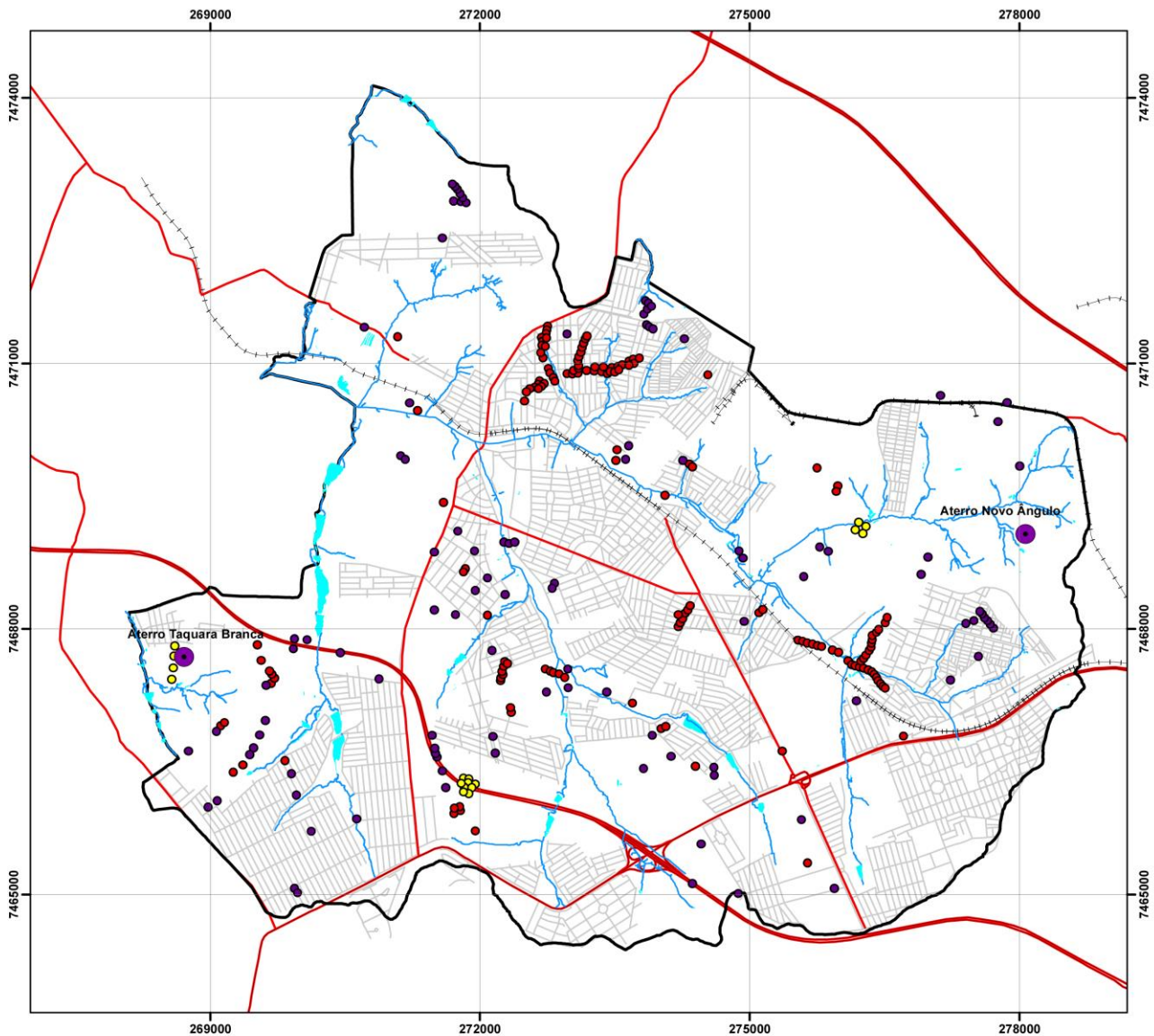
Endereço: Estrada Municipal Novo Ângulo, s/nº- Jd. Novo Ângulo.

Antigo Aterro Sanitário Taquara Branca;

Localização aproximada ao Jardim Novo horizonte.



## Pontos de Entrega Voluntária de Resíduos Sólidos, Usina de Reciclagem de Entulho e Cooperativa



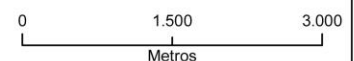
### Legenda

- Limite Municipal
- Rodovias
- Vias Estruturais Metropolitanas
- Arruamento
- Ferrovia
- Lagos, Lagoas e Represas
- Hidrografia
- Aterro inoperante
- Pontos de descarte irregular de resíduos em área pública
- Pontos de descarte irregular de resíduos em área particular
- Pontos de descarte irregular de resíduos em APP ou sistema de lazer (lagos/reservatórios)

PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR  
DATUM VERTICAL: IMBITUBA - S. CATARINA  
DATUM HORIZONTAL: SIRGAS 2000, Fuso 23, Sul  
Fonte: Dados fornecidos pela Prefeitura Municipal de Hortolândia.



1:50.000



### 31. Prestação dos serviços de saneamento básico:

Com relação aos serviços de saneamento:

SERVIÇOS EXECUTADOS E QUANTIDADES DE TRABALHADORES ALOCADOS	FUNCIONÁRIOS PREFEITURA	FUNCIONÁRIOS DE TERCEIRIZADAS
Coleta (Coletadores + Motoristas)	0	75
Varição	0	10
Capina e Roçada	0	135
Unidade de Manejo, tratamento ou disposição final	0	0
Demais serviços quando não especificados acima	0	0
Gerência ou administração (Planejamento ou Fiscalização)	0	10

TABELA 67: SERVIÇOS E FUNCIONARIOS. FONTE: HUMANIZAR – PREFEITURA MUNICIPAL DE HORTOLÂNDIA

#### 31.1 Competências e responsabilidades

Dentre os serviços de limpeza pública, competem as atividades de:

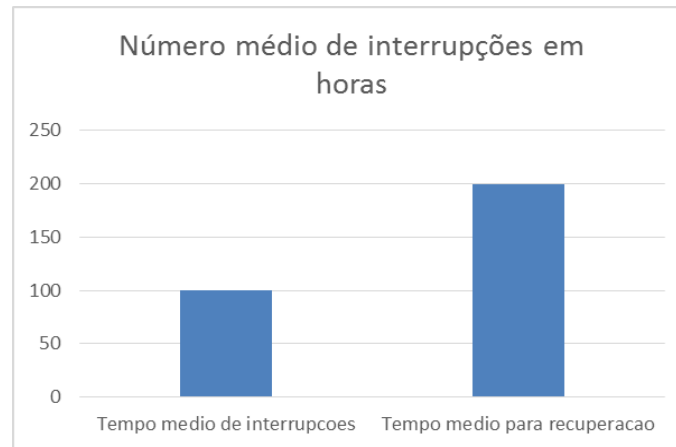
- Regulamentação dos procedimentos de acondicionamento e de apresentação do lixo, pelos produtores (isto é, população em geral), nos logradouros públicos;
- Estabelecimento de mecanismos administrativos e operacionais para a implementação da coleta seletiva, visando a facilitar os procedimentos de reciclagem de materiais e de energia, dessa forma propiciando a execução mais eficiente da coleta, do tratamento e da disposição final dos resíduos;
- Capacitação do pessoal operacional e administrativo, garantindo com entendimento da problemática a eficiência na execução de suas atividades;
- Desenvolvimento de programas, projetos e mecanismos e materiais educativos, visando a melhorar a colaboração da população no que tange os serviços;
- Elaboração de normas e padrões técnicos para execução do plano diretor de resíduos sólidos;
- Gerenciamento dos contratos de serviço de limpeza e conservação de vias públicas e congêneres firmados no município;
- Elaboração de projetos de limpeza, de coleta domiciliar e de coleta seletiva;
- Coleta dos resíduos sólidos municipais, dentro dos limites e condições estipulados pelos regulamentos municipais (a responsabilidade pela gestão de resíduos industriais e de saúde cabe aos seus produtores);
- Transporte, a partir da coleta, para os locais de tratamento e/ou disposição final, ou via estações de transbordo;

- Limpeza dos logradouros;
- Varrição dos logradouros;
- Roçada dos logradouros;
- Capina dos logradouros públicos, praças, etc.;
- Limpeza de terrenos baldios;
- Limpeza de córregos e de outros corpos d'água;
- Desobstrução de bocas de lobo, galerias, valas e demais dispositivos de drenagem urbana;
- Remoção de materiais provenientes de inundação;
- Podas de áreas, canteiros, e jardins públicos, bem como a remoção do material e sua correta destinação final;
- Limpeza geral de monumentos, túneis, viadutos, pontes, e outros locais, tais como zonas de mercados e feiras;
- Tratamento, através dos processos de compostagem, de incineração, etc. dos resíduos e disposição adequada dos subprodutos desses processos;
- Destinação sanitária final de todos os resíduos transportados para aterros sanitários (RS domésticos, e públicos, objetos volumosos, entulhos, etc.);

Fiscalização do cumprimento de todos esses procedimentos regulamentares quer sejam realizados pelo próprio poder público ou pelos usuários do serviço, quer sejam realizados por terceiros.

### 31.2 Carências e deficiências

A seguir estarão dispostas as tabelas de informações obtidas com relação a atual gestão de resíduos sólidos do município a se enquadrarem a PNRS.



**FIGURA 67: INTERRUPÇÕES NO TRABALHO DE LIMPEZA PÚBLICA.**

A figura 68 ilustra um tempo médio de interrupções e o tempo médio para recuperação, esses dados foram fornecidos pela secretaria de serviços urbanos do município e podem acarretar em algum tipo de deficiência nos sistemas de coleta e destinação de resíduos, além de custos de recuperação.

### 31.3 Iniciativas relevantes

Com relação às ações que estão sendo implementadas, além dos projetos previstos relacionados a resíduos no município, a Secretaria de Serviços Urbanos tem como Objetivo a implementação de Containers semi- enterrados na cidade que vão auxiliar e facilitar o munícipe a selecionar os resíduos quanto as suas características em locais devidamente identificados para uma perfeita coleta seletiva, que serão recolhidos por veículos especializados e de fácil remoção dos reservatórios para os coletores. Além das ações que já estão em andamento como o serviço de coleta comum e PEV's em funcionamento.

Os pontos de entrega voluntaria (PEV's) no município foram criados para atender os munícipes que realizam pequenas reformas em sua residência, trocam móveis ou precisam descartar um volume maior de material reciclável.

Essas iniciativas são extremamente importantes, pois impedem que esses resíduos sejam destinados em aterros baldios, margens de córregos, praças, áreas verdes ou vias públicas.

Os PEV's foram implantados pela prefeitura de Hortolândia através do Fundo Socioambiental Caixa, onde, uma área pública foi devidamente estudada e liberada para receber a iniciativa que tem capacidade de receber resíduos de construção civil em até 1m<sup>3</sup>, resíduos recicláveis, eletrônicos e volumosos.

Dentre os materiais que estão contemplados para recolhimento nos PEV's, pode-se citar;

- Vidros: copos, garrafas, embalagens, etc.

- Resíduos Domésticos: Garrafas Pet, caixas de leite, óleo de cozinha, papelão, isopor, plásticos, papeis, latas, alumínio, entre outros.
- Resíduos da construção civil em até 1m³.
- Móveis usados: sofás, colchões, armários, entre outros.
- Resíduos eletrônicos: celular, rádio, TV, DVD, forno micro-ondas, impressora, calculadora, liquidificador, CPU, monitor, pilhas e baterias, e peças de eletrônicos em geral.

Já resíduos orgânicos domiciliares, lâmpadas, resíduos de serviços de saúde, lixo industrial ou podas e galhos não estão contemplados para recebimento nos PEV's.

Durante o período de elaboração do plano municipal de saneamento, o município já contava com 4 PEV's em funcionamento localizados nas seguintes regiões:

- Rua João Paulo Roberto Soares "CIPÓ", esquina com a Rua Benedito Macedo; Jd. Adelaide. Região do Jd. Rosolen.
- Rua Rio Tapajós; Jd Interlagos. Região Central.
- Avenida Joaquim Martarolli; Parque Gabriel. Região Central.
- Rua Antônio João de Amorim, esquina com a Rua Sebastiana Oliveira da Silva; Jd. Nossa Sra. Auxiliadora. Região Vila Real.

Locais de entrega de resíduos	
Pontos de entrega voluntária (PEV)	4

TABELA 68: NÚMERO DE PEV'S EM FUNCIONAMENTO - FONTE SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE MUNICIPAL.

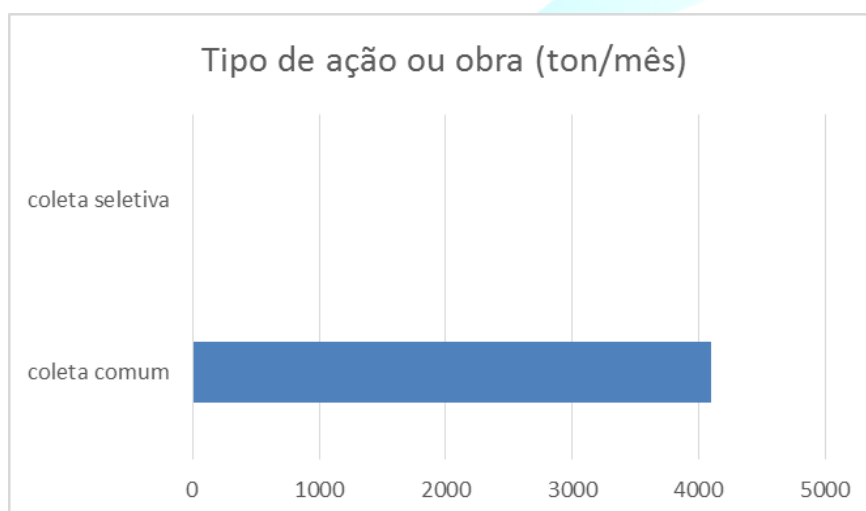


FIGURA 68: COLETA ATUAL - FONTE SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE MUNICIPAL.



**FIGURA 69: PONTO DE ENTREGA VOLUNTÁRIO - FONTE ACERVO SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE.**



**FIGURA 70: PONTO DE ENTREGA VOLUNTÁRIO - FONTE ACERVO SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE.**

Com relação aos órgãos e estruturas de educação formal e não formal , a Secretaria de Meio Ambiente desenvolve projetos de educação ambiental nas escolas municipais e nos parques públicos conforme apontado anteriormente.

A secretaria de Educação do Município possui o Creape – Centro de Referência Ambiental Parque Escola - sobre sua gestão para desenvolver atividades de educação ambiental com os alunos da rede pública municipal e população em geral.

A proposta para metas e ações (que já está em andamento) que tenha uma maior articulação entre Secretaria de Meio Ambiente, Educação e de Serviços Urbanos as demais pertinentes. Essas articulações devem ser geridas pelo grupo de acompanhamento permanente do plano de Saneamento Básico.

Atualmente o veículo de informação e de comunicação da Prefeitura Municipal, Secretarias municipais como a população é realizada por meio do site da Prefeitura, revistas e do jornal, nestes veículos de comunicação são informadas as diversas ações promovidas pela prefeitura e os informes gerais. O site bem como o jornal são atualizados semanalmente. Conforme apontado nas tabelas anteriores da Secretaria do Meio Ambiente desenvolve ações de Educação ambiental. O governo municipal possui o Programa Cidade Limpa.

Em relação ao setor de assistência social foram identificados alguns programas específicos ao saneamento básico, como de combate à Dengue. E, está sendo propostas cartilhas informativas referente ao Saneamento a serem difundidas pelas equipes da saúde da família e de assistência social, que objetiva alcançar entre outros, os catadores de materiais recicláveis e ambulantes, com políticas específicas.

### 32. Cooperativa

No Município de Hortolândia existe uma unidade de Cooperativa de reciclagem que é a Cooperativa - “Águia de Ouro”.

Recebe 33 ton./mês, possui vinte e dois cooperados e dois reeducandos. Opera com um caminhão e duas prensas não possuem empilhadeira nem esteira. Os cooperados recolhem o material nos bairros mais próximos e possuem Eco pontos nas escolas.

Além da atual situação nos serviços de limpeza pública, a prefeitura do município prevê a inserção dos serviços de triagem e compostagem e coleta seletiva para o ano de 2015, o que diminuiria para 4000 ton./mês o serviço de coleta comum.



FIGURA 71: COOPERATIVA ÁGUIA DE OURO.





FIGURA 72: COOPERATIVA ÁGUA DE OURO.

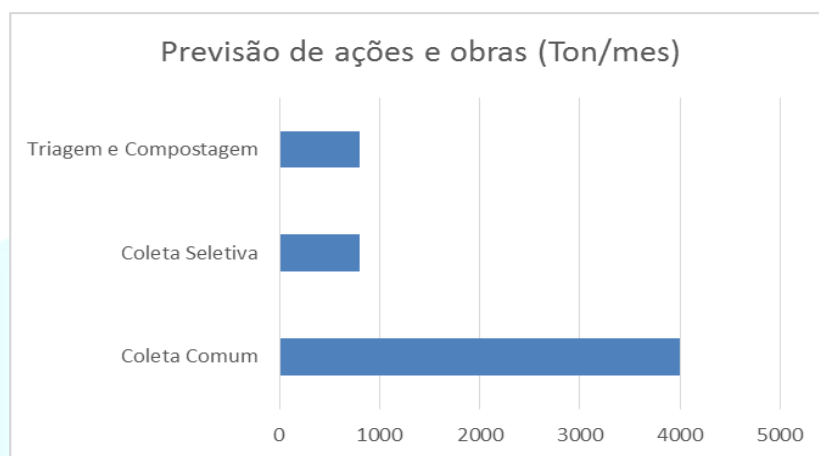


FIGURA 73: PREVISÃO DE AÇÕES E OBRAS.

### 33. Outras Ações

#### 33.1 Viveiro Municipal

Produção de Adubo Orgânico	Distribuição de adubo orgânico gratuito a população
----------------------------	---

#### 33.2 Socioambiental

<p>Palestras de Educação Ambiental:</p> <p>Temas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Resíduos Sólidos</li> <li>* Água e Recursos Hídricos</li> <li>* Fauna</li> <li>* APP e Nascentes</li> <li>* Arborização Urbana</li> </ul>	<p>Atuar junto de Escolas, ONG's, OCIPS, Projetos, Entidades, entre outros a Educação Ambiental.</p>
Oficinas de Reciclagem	Transformar objetos que serão jogados fora em objetos com nova utilidade.

### 33.3 Legislação Ambiental

<p><b>SIGAH -Sistema Integrado de Gestão Ambiental de Hortolândia</b></p> <p>Meta: Tratativas com a Procuradoria Geral do Estado para a Regularização da área localizada a URE – Usina de Reciclagem de Entulhos;</p> <p>Meta: Tratativas com a Procuradoria Geral do Estado para a busca de recebimento da titularidade da área onde esta localizado o Bairro Parque Peron, para a continuidade do processo de Regularização Fundiária;</p> <p>Meta: Tratativas com a Procuradoria Geral do Estado para busca do recebimento da titularidade de área para implantação do Complexo Escolar.</p>	<p>Implantação do Sistema em áreas determinadas.</p>
---	--

### 33.4 Licenciamento Ambiental

<p>Aterro Sanitário Taquara Branca</p>	<p>Realizar a contratação de empresa para atendimento do auto de infração emitido pela CETESB referente o Aterro Taquara Branca. (SMMA ou SMSU) prazo vencido.</p>
--	--

### 33.5 Coleta, Triagem e Transbordo

Não existem áreas de triagem e de Transbordo para os resíduos Sólidos em Hortolândia.

## 34. Diagnóstico dos Serviços do Sistema de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais (SDU E MAP)

As descrições elaboradas referem-se ao Relatório de Diagnóstico do Saneamento Básico e, por consequência, da qualidade de vida da população. A universalização do acesso ao saneamento básico, em termos quanti-qualitativos, de forma permanente e com controle social é um desafio para o poder público municipal, como titular dos serviços de saneamento. Esse é o objetivo precípua do presente instrumento de planejamento. Para tanto, será necessário planejar, dentro de um processo participativo, que compõem as peças fundamentais para criação e desenvolvimento do **Plano Municipal de Saneamento Básico do Município de Hortolândia**.

O Plano Municipal de Saneamento Básico, ora em elaboração, constitui-se em ferramenta indispensável de planejamento e gestão para alcançar a melhoria das condições sanitárias e ambientais do município de Hortolândia

➤ A disponibilização de água com qualidade para toda a população, dentro de um contexto de eficiência, com minimização de perdas e desperdícios, justamente num momento em que todo o planeta vem sofrendo alterações no regime natural de precipitações;

- A coleta e o tratamento dos esgotos sanitários para todas as residências, com soluções adequadas e eficientes, o que significa mais saúde, qualidade de vida e desenvolvimento econômico e social para a população e o município, além de preservação do meio ambiente;
- Estruturas adequadas de drenagem e proteção contra cheias, propiciando condições saudáveis e higiênicas para todas as áreas residenciais do município;

O Decreto nº 7.217/2010, artigo 26, parágrafo 4º, condiciona o Plano Municipal de Saneamento Básico, elaborado pelo titular dos serviços ou por delegação deste, segundo os preceitos estabelecidos na Lei nº 11.445/2007, como condição indispensável de acesso, a partir de 2014, aos recursos orçamentários da União ou recursos de financiamentos geridos ou administrados por órgão ou entidade da administração pública federal, quando destinados a serviços de saneamento básico.

A referida Lei, em seus Capítulos II e IV, define a finalidade, o conteúdo e a responsabilidade institucional do titular pela elaboração do PMSB. A Lei, que representa o marco regulatório do setor de saneamento, estabelece ainda quatro eixos principais, quais sejam:

- Planejamento;
- Regulação;
- Formatação das novas concessões dos serviços;
- Controle Social.

O diagnóstico procurará se referir especificamente aos Princípios norteadores do PMSB, quais sejam:

- Integração de diferentes componentes da área de Saneamento;
- Integração social, a partir da criação de canais de acesso à informação e à participação que possibilite a conscientização e a autogestão da população;
- Promoção da saúde pública;
- Promoção da educação sanitária e ambiental;
- Orientação pela bacia hidrográfica;
- Sustentabilidade;
- Proteção ambiental;
- Informação tecnológica.

Assim, o Plano de Saneamento não deverá ser um documento único e exclusivamente tecnológico, mas socioambiental, motivo este que não se denomina Plano de Ações, mas apenas Plano, onde a diferença encontra-se na estratégia de definição de metas sociais além das técnicas convencionais.

Não tem por objetivo, apenas a definição de ampliações e obras, mas sim a criação de soluções que passam desde a consciência da população, mudança de cultura de toda sociedade, estabelecimento de compromissos com metas, combate a desperdícios, até novos padrões de atendimento aos usuários.

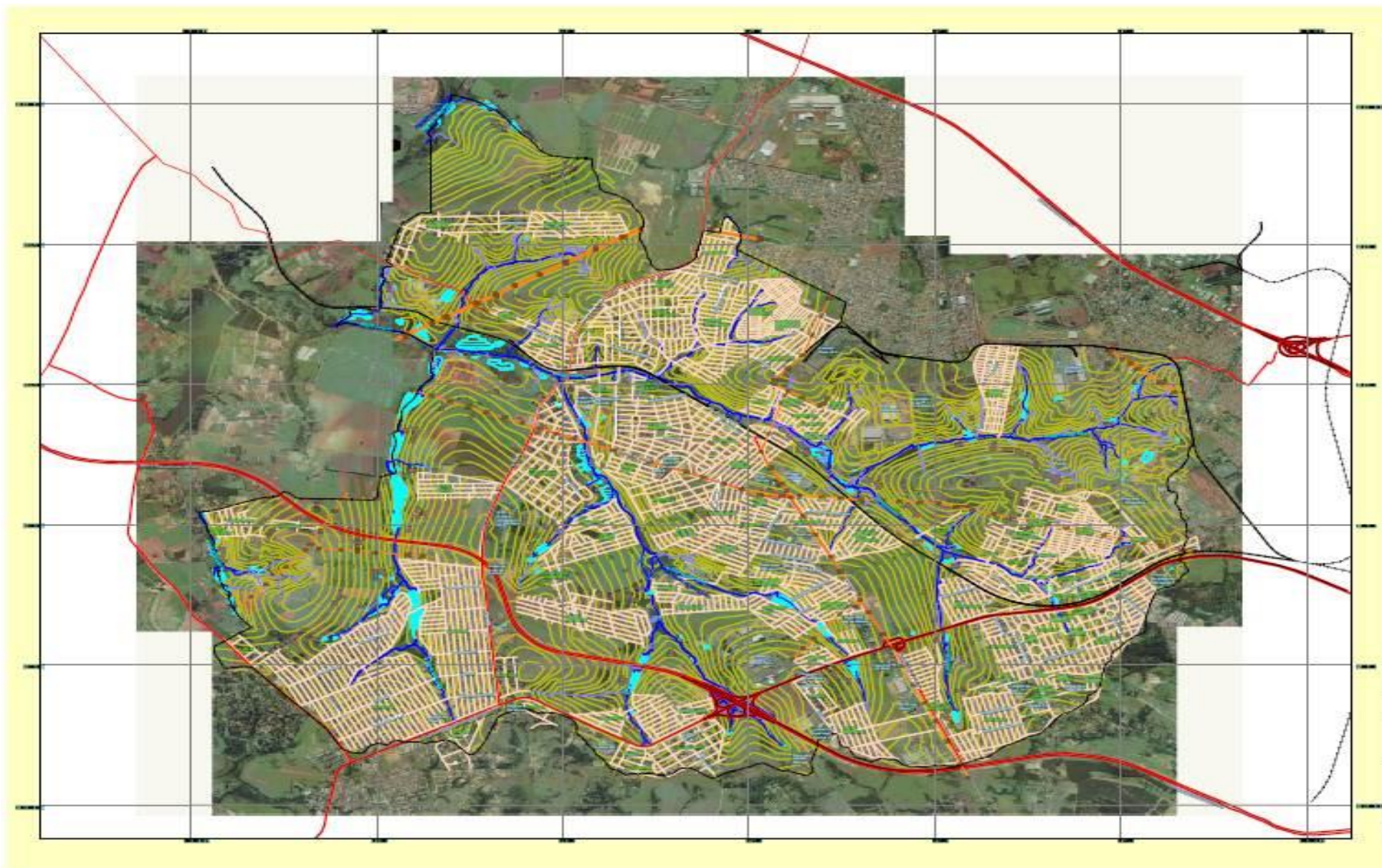
Tecnicamente, o Plano estabelece as condições para a prestação dos serviços de saneamento básico, definindo objetivos e metas para a universalização e programas, projetos e ações necessários para alcançá-la, contemplando os quatro componentes do Saneamento Básico: abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos e drenagem e manejo das águas pluviais.

### **35. Conteúdo do Presente Relatório**

Este relatório contendo Diagnóstico trata da Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais, buscando identificar as estruturas existentes, físicas e organizacionais, assim como as deficiências existentes e suas causas, para que seja possível indicar as alternativas ao longo dos próximos 20 anos, sendo base para elaboração do Prognóstico, objeto da próxima fase do presente Plano.

O Diagnóstico foi elaborado a partir dos dados disponibilizados pela Prefeitura Municipal de Hortolândia, em seu Plano Diretor Ambiental e Plano de Macrodrenagem, e ações participativas entre várias Secretarias Municipais.





MAPA 13: ORTOFOTOCARTA DO MUNICÍPIO DE HORTOLÂNDIA.

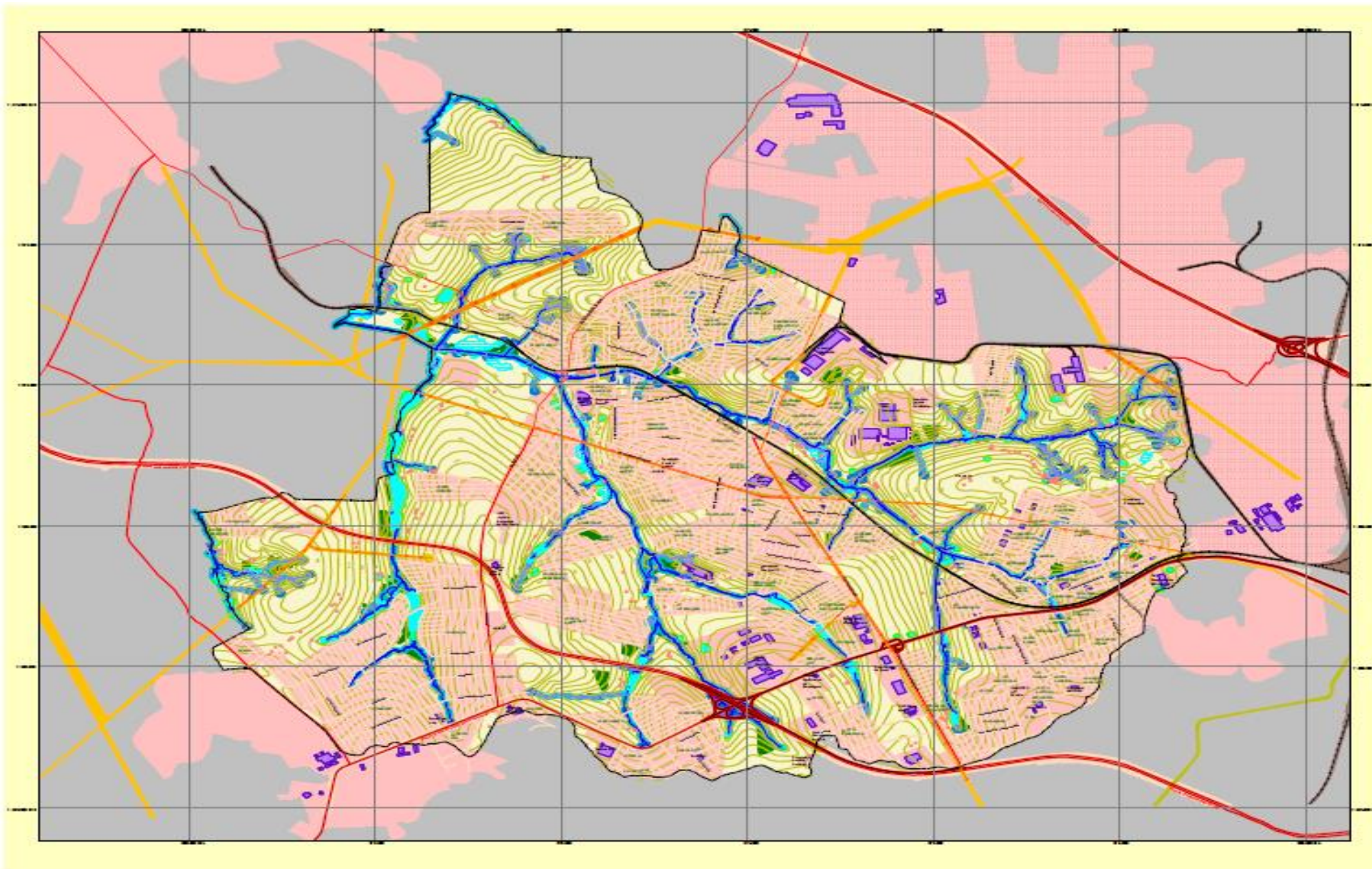
### 35.1 Diretrizes Gerais Adotadas

De acordo com as diretrizes do Ministério das Cidades, que orientam o presente Plano, o Diagnóstico é a base orientadora dos prognósticos, da definição de objetivos, diretrizes e metas e do detalhamento de seus programas, projetos e ações.

O Diagnóstico contempla a perspectiva da sociedade e, para tanto, adota mecanismos de pesquisa e diálogo que garantam a integração dessas duas abordagens.

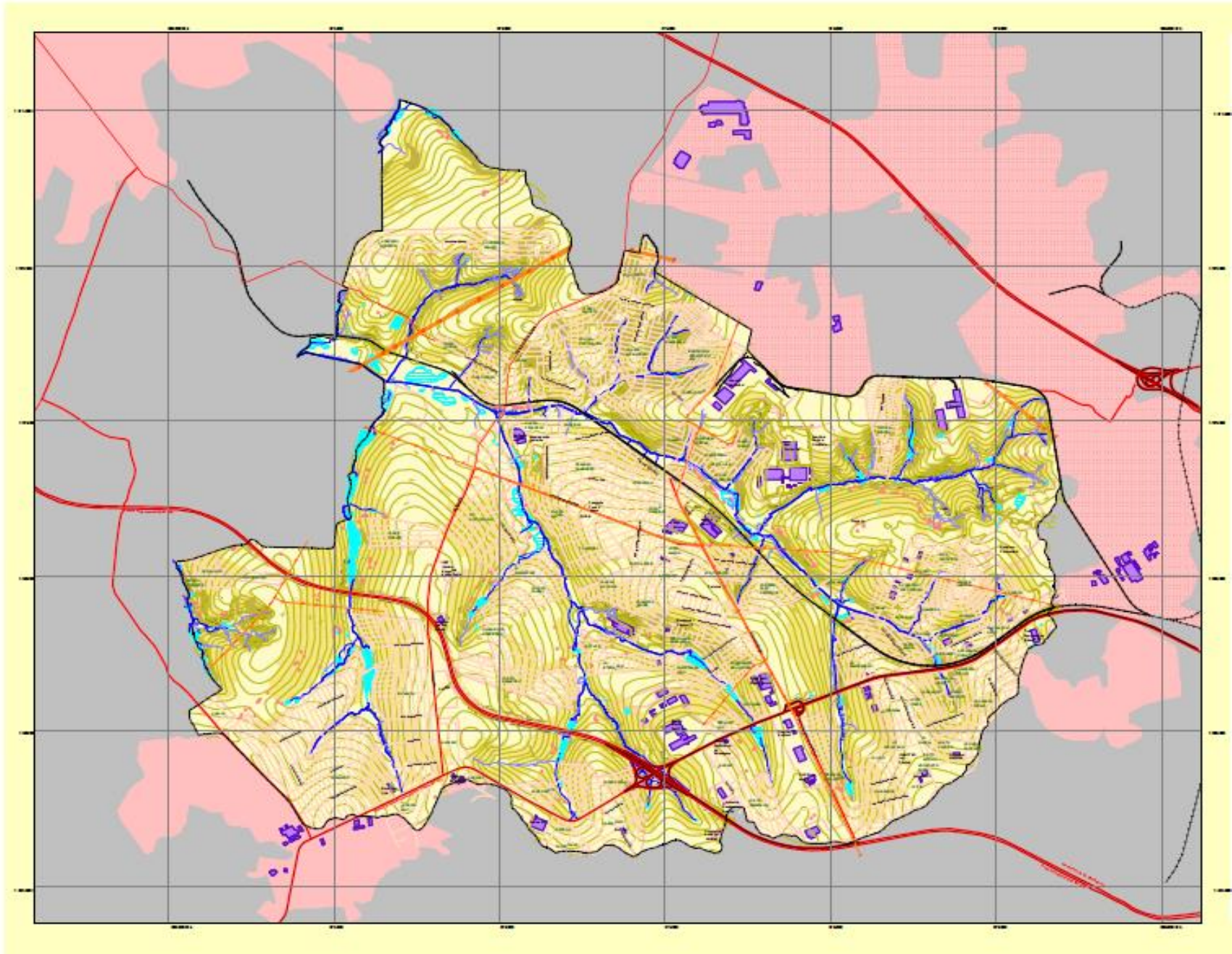
Na perspectiva técnica, os estudos utilizam indicadores e informações das diferentes fontes formais dos sistemas de informações disponíveis, abrangendo todo território do Município.





**MAPA 14: MAPA HIPSOMÉTRICO.**

Nota: (hipsometria é uma técnica de representação da elevação de um terreno através de cores. As cores utilizadas possuem uma equivalência com a elevação do terreno. Geralmente é utilizado um sistema de graduação de cores).



MAPA 15: MAPA CLINOGRÁFICO.



## 35.2 Informações Básicas

O desenvolvimento urbanístico das cidades brasileiras observado nas últimas décadas, tem sido precursor de grandes problemas infra estruturais: transporte, habitação, abastecimento, dentre outros.

A drenagem pluvial não é exceção, a impermeabilização gerada pelo padrão de urbanização faz com que uma parcela de água que infiltrava no solo passe a compor o escoamento superficial, com aumento dos volumes escoados e das vazões de pico, ao mesmo tempo em que o tempo de concentração se reduz, o que faz com que os hidrogramas de cheias se tornem mais críticos.

Essas alterações provocam um aumento na frequência e gravidade das inundações, causando, também, a deterioração da qualidade da água.

A prática tradicional em projetos de drenagem pluvial para evitar os alagamentos nas áreas urbanas próximas às margens dos cursos d'água tem sido a de **soluções localizadas**, buscando a rápida evacuação das águas para longe dos centros de geração do escoamento. Essa prática mostra-se insuficiente, além de apresentar altos custos.

O projeto de drenagem é realizado, na maioria das vezes, procurando resolver um problema pontual, não identificando os impactos que essa solução pode gerar nas regiões a jusante. Muitas vezes, uma alternativa pode ser aparentemente razoável quando pensada e planejada isoladamente, mas inviável ou ineficiente quando o conjunto da bacia é considerado. As soluções localizadas resolvem o problema da cheia em uma área, mas o transferem para jusante, exigindo, assim, o redimensionamento da rede de drenagem de jusante e resultando em custos cada vez mais elevados devido às dimensões das novas estruturas.

Para resolver este problema, novas soluções têm sido pensadas e estudadas, procurando favorecer o controle na fonte, através de uma abordagem compensatória, ou ambientalista.

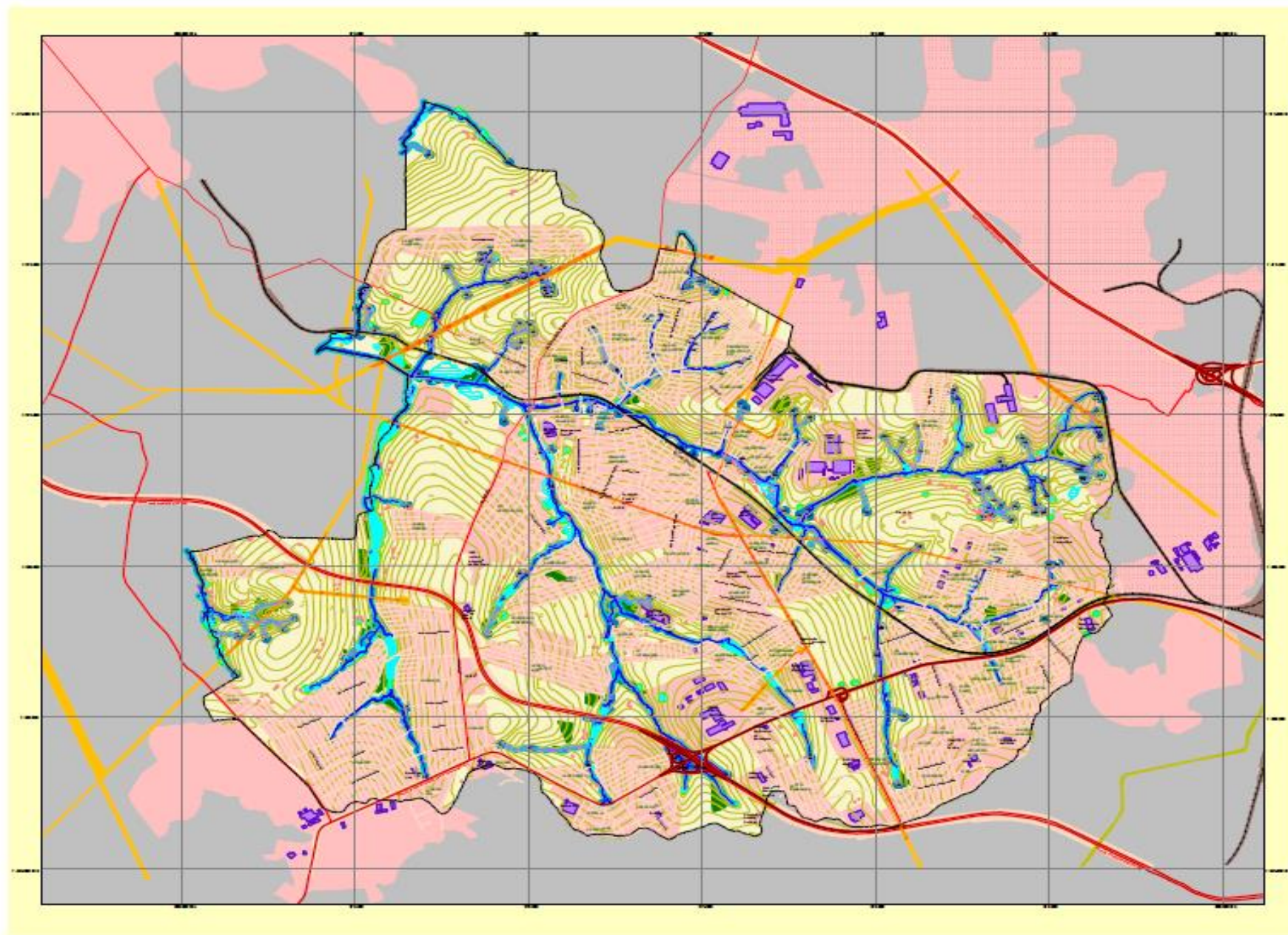
As soluções compensatórias de drenagem, agindo em conjunto com as estruturas convencionais, buscam compensar os efeitos da urbanização. Dessa forma, os princípios de controle passam a priorizar o planejamento do conjunto da bacia, evitando a transferência dos impactos para jusante, através da utilização de dispositivos de **infiltração, detenção e retenção**.

Os **Planos Diretores de Saneamento Básico** analisam as diferentes interações entre as componentes do Saneamento Básico no nível de gestão, fornecendo assim subsídios para a planificação mais específica em cada uma das áreas. No caso da drenagem urbana se dá através do Plano Diretor de Manejo de Águas Pluviais, que tem o objetivo de criar os mecanismos de gestão da infraestrutura urbana relacionados com o escoamento das águas pluviais e dos na área urbana.

Busca planejar a distribuição da água no tempo e no espaço, com base na tendência de ocupação urbana, compatibilizando esse desenvolvimento e a infraestrutura, para evitar prejuízos econômicos e ambientais. Também procura controlar a ocupação de áreas de risco de inundação através de restrições nas áreas de alto risco, além de propiciar as condições para convivência com as enchentes nas áreas de baixo risco.

Nesta situação crítica é necessário o estudo e a discussão das características físicas, sociais e particulares da drenagem urbana, para estabelecer estratégias de ações preventivas, de mitigação e de emergência integradas e mais qualificadas que permitam um convívio sustentável da cidade com o seu meio ambiente.





MAPA 16: MAPA HIDROLÓGICO.

### 35.3 Condições dos Recursos Hídricos



MAPA 17: LOCALIZAÇÃO DO MUNICÍPIO DE HORTOLÂNDIA NA BACIA DO RIO PIRACICABA. FONTE: ADAPTADO DE CBH-PCJ – RELATÓRIO DE SITUAÇÃO 2004-2006.

O Município de Hortolândia faz parte da Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos UGRHI 05 - Piracicaba / Capivari / Jundiáí.

Seu território é cortado pelo Ribeirão Jacuba, afluente do Ribeirão Quilombo, por sua vez um dos principais afluentes do Rio Piracicaba, que empresta seu nome a Bacia do Piracicaba. Como parte da rede de drenagem da Região Metropolitana de Campinas - RMC, situa-se em sua porção sudoeste e abrange seis municípios: Sumaré, Americana, Nova Odessa, Campinas, Hortolândia e Paulínia.

É importante o papel de Hortolândia no contexto de sua bacia hidrográfica. Concentrando 226 nascentes, que foram cadastradas neste trabalho, em seus 62 km<sup>2</sup> de área, Hortolândia tem em seu território todas as nascentes que formam o Ribeirão Jacuba.

Estas nascentes distribuem-se nas seis micro bacias existentes no município, das quais quatro contribuem para a formação do ribeirão Jacuba, a saber:

**Micro bacia do Córrego Taquara Branca:** situada no extremo oeste do município, abriga os loteamentos Chácara Planalto e Jardim Novo Horizonte. Tem baixa taxa de urbanização e espaços livres usados como áreas de pasto.

**Micro bacia do Córrego Terra Preta:** abriga o Jardim Amanda, e apresenta alta densidade construtiva e alta taxa de urbanização. Abriga as três nascentes que formam o Córrego Terra Preta, contribuinte do ribeirão Jacuba.

**Micro bacia Lagoa Santa Clara:** o Córrego Santo Clara, que contribui para o ribeirão Jacuba, desenvolve-se em terreno plenamente urbanizado. Sua micro bacia é caracterizada pelo uso misto (industrial e residencial) e por um processo de ocupação fragmentário, alternando espaços ocupados/construídos com espaços livres (áreas vagas, vazios urbanos) que atraem novos investimentos imobiliários.

**Micro bacia do Ribeirão Jacuba:** situada no extremo noroeste do município, é a bacia para a qual contribuem três das seis bacias, e assim com as micro bacias do Córrego Terra Preta, Lagoa Santa Clara e Vila Guedes, é dominada por intenso processo de ocupação de uso misto (industrial e residencial). Apesar de concentrar um importante conjunto de nascentes, estas apresentam impactos de contaminação e erosão significativos. Apresenta espaços livres, normalmente associados a maiores declividades.

**Micro bacia Vila Guedes:** pequena micro bacia em que se forma o Córrego Hortolândia, que contribui no ribeirão Jacuba. Abriga tanto assentamentos regulares habitacionais (Jardim Nova Europa, Jardim Conceição e Vila Guedes), como plantas industriais. Situa-se na região de contato

com a mancha urbana campineira e sofre por isso, forte pressão de ocupação. Seus espaços livres, entretanto, apresentam altas declividades.

**Micro bacia do Córrego da Fazenda São Joaquim:** pequena micro bacia (parcialmente localizada em Hortolândia e Sumaré), apresenta ocupação esparsa de baixa intensidade.

#### 35.4 Enchentes

O **Ribeirão Jacuba**, o principal curso d'água do município, nasce no Parque Perón, percorre 14,44 km até desembocar na margem esquerda do ribeirão Quilombo e drena uma área de 43,3 km<sup>2</sup>.

Por conta da sua pouca sinuosidade Hortolândia sofre constantes inundações em função da sua configuração fluvial, onde os rios Jacuba, Hortolândia e Santa Clara se encontram para desaguar no ribeirão Quilombo, já no município de Sumaré aliado aos problemas de forte impermeabilização que tem ocorrido no município nos últimos anos e às mudanças climáticas, o aumento das enchentes tem se tornado frequente. O córrego Hortolândia é um afluente da margem direita do ribeirão Jacuba, desembocando um pouco à montante da linha férrea da Ferroban Ferronorte.

O **Córrego Santa Clara**, nasce nas proximidades do Sítio Santo Agostinho, com 6,37km de extensão de talvegue dentro de uma bacia de área 15,70 km<sup>2</sup>, até desembocar na margem esquerda do ribeirão Jacuba, logo após a travessia da Rua Santana.

Os principais pontos críticos de inundação são aqueles cujas intervenções são inadequadas ou por causa das ações antrópicas (pavimentação sem drenagem, lixo, assoreamento, etc.) terem gerado alterações nas bacias de drenagem e que acabaram originando áreas de inundação.

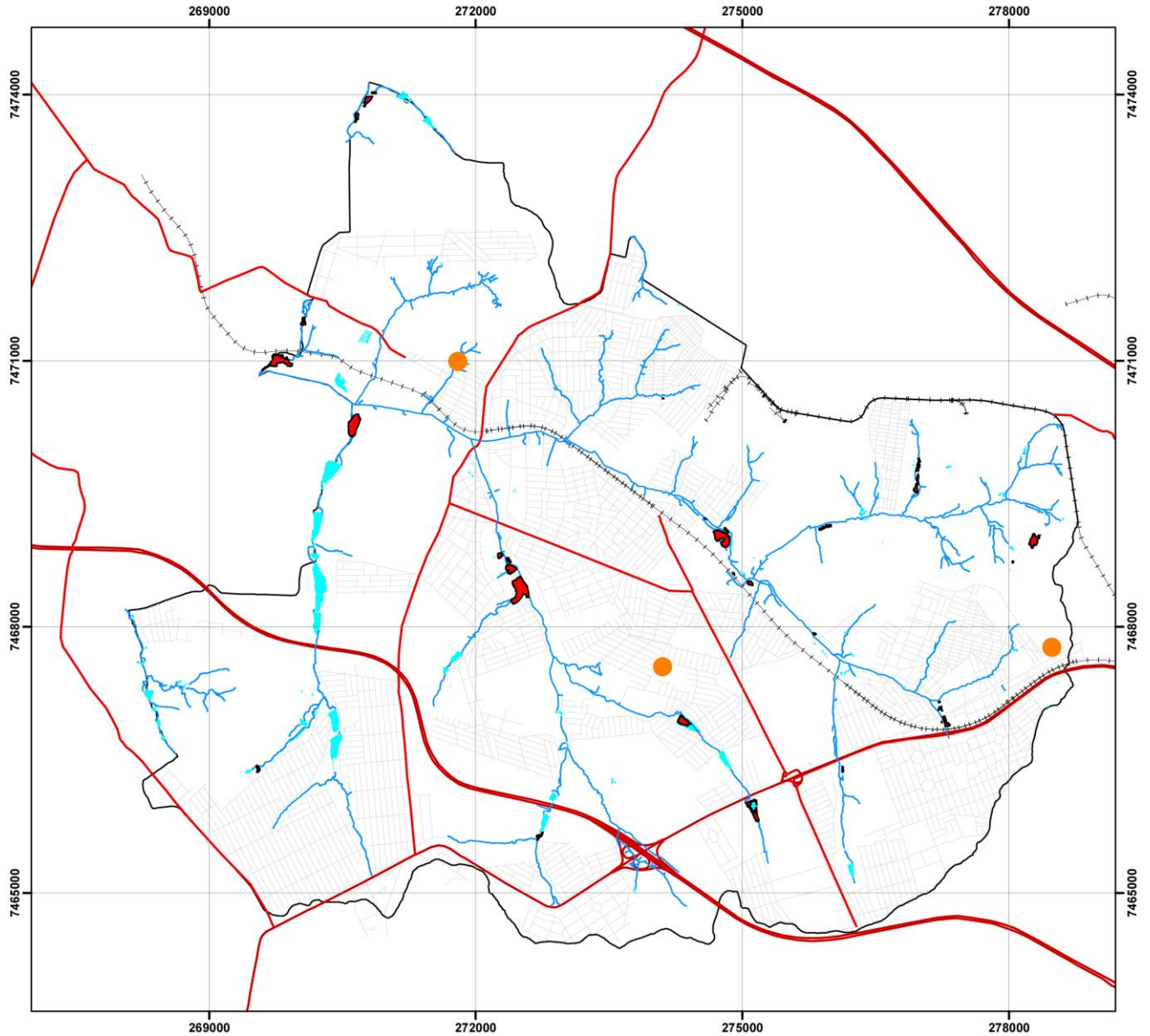
Segundos dados da Defesa Civil, os principais pontos de inundação em Hortolândia são os seguintes:

- A montante da travessia da linha férrea sobre o Rio Jacuba;
- Travessia da Av. Santana sobre o Rio Jacuba (próximo ao Banco Bradesco) e Rua Amélia Basso Breda, cuja seção é insuficiente para passagem das cheias de até menor magnitude;
- Na Rua Luiz Camilo de Camargo com a Rua José Camilo de Camargo, por conta da enxurrada que desce por esta última via e acaba inundando os pontos baixos;
- Nos bairros Jardim das Paineiras, por conta do transbordamento do Rio Jacuba;
- Nos bairros Jardim Perón, Jardim Sumarezinho, Jardim Aline, Jardim Estrela, Novo Ângulo e Jardim Santa Fé;
- Pontilhão de acesso aos bairros Jardim Minda e Jardim Carmem Cristina;

➤ Áreas de risco (Vila São Pedro, Recanto do Sol, Jardim São Sebastião, Nova Hortolândia, Vila Real, Jardim N. S. Auxiliadora, Jardim Estrela, Vila Inema, Jardim Sumarezinho, Parque Residencial João Luiz, Jardim das Paineiras e parte do Jardim Amanda), onde moram atualmente 1.459 famílias.



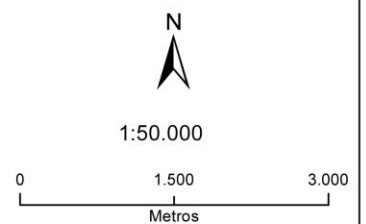
## Áreas sujeitas à inundação e alagamento



### Legenda

-  Limite Municipal
-  Rodovias
-  Vias Estruturais Metropolitanas
-  Arruamento
-  Ferrovia
-  Lagos Lagoas Represas
-  Hidrografia
-  Áreas sujeitas à inundação
-  Pontos de alagamento

PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR  
DATUM VERTICAL: IMBITUBA - S. CATARINA  
DATUM HORIZONTAL: SIRGAS 2000, Fuso 23, Sul  
Fonte: Dados fornecidos pela Prefeitura Municipal de Hortolândia.





### 35.4.1 Matas Ciliares

O Município de Hortolândia tem apresentado áreas de APPs sob fortes ações antrópicas, com praticamente total destruições das matas ciliares, efeitos de urbanização predatória, sem planejamento e constantes degradações de nascentes e cursos d'água.

Essa utilização predatória das margens traz consequências significativas na forma natural de drenagem pluvial, com menores taxas de áreas permeáveis, acúmulo de lançamento de objetos e dejetos nos leitos dos cursos, causando extravasamentos e inundações em determinados pontos críticos de escoamento e de estruturas hidráulicas.

### 31.4.2 Macro e Microdrenagem

A malha de drenagem pluvial do Município é composta por elementos de hidráulica na micro e macrodrenagem, tais como bocas-de-lobo, sarjetas, canaletas, canais em concreto, tubos e bacia de detenções/retenções.

O sistema de drenagem está inserido na estrutura urbanística do Município, sob influência de intervenções físicas e estruturais como travessias, pontes, pequenas passagens que na sua maioria, agem como pontos de estrangulamento ou mesmo pontos de interrupção de fluxo, por estado de conservação e manutenção, ou mesmo por dimensionamento.

A concepção da malha drenante está baseada no afastamento das concentrações de drenagem deficientes pontuais, transferindo apenas, a jusante, as causas e efeitos, com menores tempos de concentração de fluxo.



FIGURA 74: GALERIA EM CONCRETO JD GIRASSOL - FONTE: PDDUSH.



**FIGURA 75: PONTE VILA INEMA, MÁS CONDIÇÕES DE CONSERVAÇÃO E ASSOREAMENTO POR ENTULHOS - PDDUSH.**



**FIGURA 76: TRAVESSIA COM PAREDES LATERAIS DE MADEIRA E FUNDO DE TERRA, PÉSSIMO ESTADO DE CONSERVAÇÃO – PDDUSH RUA DAMIÃO ANTÔNIO DA SILVA À AVENIDA EMANCIPAÇÃO.**



**FIGURA 77: JARDIM SÃO CAMILO - RUA JOANA D'ARC DE PAIVA - PDDUSH.**



FIGURA 78: JARDIM INTERLAGOS - CÓRREGO SANTA CLARA - ASSOREAMENTO - PDDUSB.

## 36. Prognóstico do município de Hortolândia: drenagem urbana

### 36.1 Apresentação

#### 36.1.1 Uso da modelagem matemática para avaliação prognóstica

O aumento da consciência ambiental tem provocado os cientistas e engenheiros a focarem suas atenções no problema de prever os impactos ambientais que obras e empreendimentos podem causar. Diagnósticos e prognósticos confiáveis são fundamentais para a tomada de decisão em ações que interfiram no meio ambiente, e têm sido obtidos com o auxílio de ferramentas apropriadas de modelagem matemática (BAPTISTELLI, 2008).

Um novo paradigma de gestão ambiental é a utilização de modelagem e simulação de sistemas ambientais. Não esquecendo que modelagem é um instrumento entre os procedimentos metodológicos da pesquisa científica, ou seja, sua elaboração deve ser realizada acompanhando os critérios e normas da metodologia científica. Para tanto, são necessários recursos materiais, como software e hardware, e recursos humanos, com pessoal capacitado para a função de modelar os sistemas ambientais (BAPTISTELLI, 2012).

No município de Hortolândia já foi utilizada a modelagem hidrológica em estudos para avaliação diagnóstica e prognóstica conforme já citado no produto que o Diagnóstico do presente Plano Municipal de Saneamento Básico, diante disso, a proposta deste trabalho seria uma atualização dos estudos já elaborados no Plano de Macrodrenagem do

Município de Hortolândia (2009) de forma a considerar estes estudos, promovendo uma atualização e compatibilização com a realidade presente.

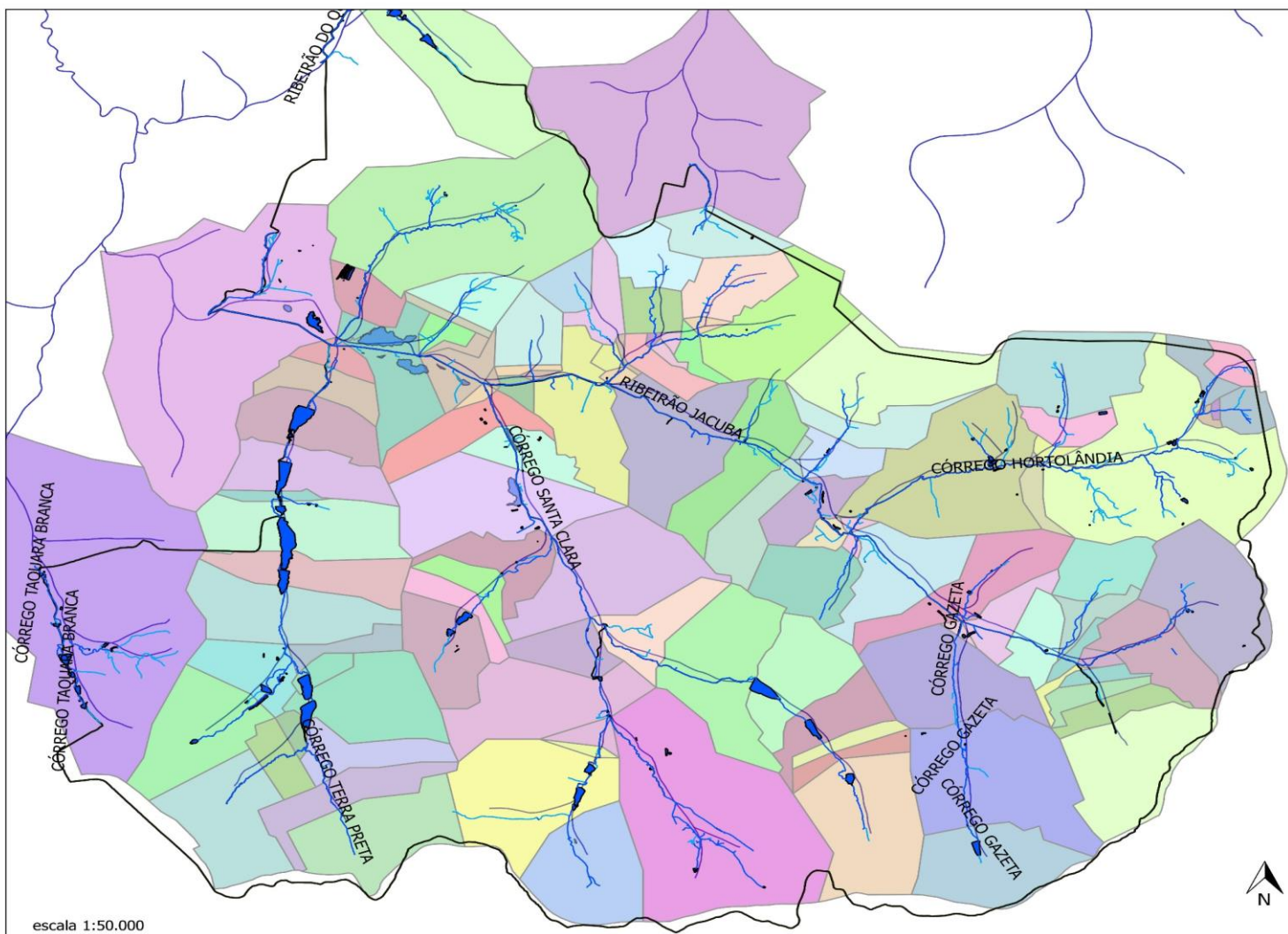
### 37. Modelagem hidrológica

O presente estudo hidrológico tem como objetivo apresentar a vazão atual nas sub-bacias urbanas, inseridas no município. Para o município de Hortolândia foram utilizadas as mesmas sub-bacias hidrográficas estudadas do Plano Diretor de Drenagem Urbana Sustentável de Hortolândia (2013) promovendo assim uma continuidade e atualização dos estudos existentes.

Para o desenvolvimento dos estudos hidrológicos foi utilizado o software HEC-HMS versão 4.0, distribuído pelo *Hydrological Engineering Center* do *US Corps of Engineers*. O sistema foi concebido para simular os processos hidrológicos completos de sistemas de bacias hidrográficas dendríticas. O software inclui muitos procedimentos de análise hidrológica tradicionais, como infiltração evento, hidrogramas unitários e roteamento hidrológico.

Segundo informações do site oficial, o software oferece um ambiente de trabalho integrado, incluindo um banco de dados, utilitários de entrada de dados, motor de computação, e os resultados ferramentas de relatórios. A interface gráfica do usuário permite o movimento contínuo do usuário entre as diferentes partes do software. Os resultados da simulação são armazenados em HEC-DSS (Sistema de Armazenamento de Dados) e pode ser utilizado em conjunto com outro software para estudos. Como principal vantagem, o modelo é livre (gratuito) e por conta disso, amplamente aplicado em estudos hidrológicos nacionais e internacionais.

A **Erro! Fonte de referência não encontrada.** ilustra as Sub-Bacias elementares as quais foram objetos de estudo para a quantificação das vazões efluentes ao município de Hortolândia.



**Legenda**

- Hidrografia
- Corpos hídricos intermitentes
- Área brejosa
- Município de Hortolândia

**Sub-bacias no município de Hortolândia**

Fonte: Plano Diretor de Drenagem Urbana Sustentável do Município de Hortolândia - SP (2013)

**MAPA 18: SUB-BACIAS ELEMENTARES OBJETOS DE ESTUDO.**

Os resultados obtidos através do modelo hidrológico HEC-HMS corroboram com os estudos realizados no Plano Diretor de Drenagem Urbana Sustentável de Hortolândia (2013), sendo viável a adoção dos critérios e propostas descritos no Plano.

### 37.1 Areas impermeáveis

O conhecimento das contribuições das superfícies permeáveis e das superfícies impermeáveis para o escoamento total constitui um tema de vital importância no planejamento e dimensionamento das redes de macrodrenagem.

Nestas, tanto as superfícies impermeabilizadas como as superfícies permeáveis contribuem para a geração de escoamento superficial, representando participação diferenciada na composição do escoamento total.

Para a determinação das áreas impermeáveis, atualmente existem metodologias que correlacionam padrões de densidade habitacional, com as taxas de impermeabilização esperadas para a mesma. Todavia as equações propostas, por essa metodologia, foram embasadas em pares de densidade habitacional e percentual de área impermeável, calculadas para algumas das grandes metrópoles brasileiras.

Para o município de Hortolândia, foram considerados os estudos de uso e ocupação do solo referente ao ano de 2009 apresentado Plano Diretor Ambiental de Hortolândia. E atualizando as áreas impermeáveis atual das sub-bacias através da seleção de algumas áreas de 4,0 ha (células 200m x 200m) locadas aleatoriamente no município, buscando, a princípio, configurar áreas distintas ou com índices diferenciados de densidade de edificações e de áreas impermeabilizadas.

As células selecionadas foram ampliadas e, em software *AutoCad*, foram delimitadas e quantificadas as áreas internas identificadas como permeáveis e impermeáveis.

Essas células configuraram índices unitários típicos, permitindo adotar, por critérios de semelhança da área urbanizada, as taxas de impermeabilização para cada uma das sub-bacias. Essas taxas representam a impermeabilização do solo para o ano de 2015, tendo em vista que, a base fotográfica disponível para a determinação dessas áreas foram as imagens do Google Earth do referido ano.

Para elaboração da avaliação prognóstica foi considerado que o município terá as características descritas no Plano Diretor Municipal, levando em consideração então, as

restrições de ocupação e impermeabilização de cada zona, além de considerar a recomposição de Áreas de Preservação Permanentes (APP).

### 37.2 Número de Deflúvio (CN)

A valoração do parâmetro CN é uma das principais tarefas a serem realizadas em estudos de modelação hidrológica, uma vez que este índice regula a função de produção dos deflúvios superficiais de uma área ou bacia hidrográfica sob a ação de chuvas.

A valoração do parâmetro CN está condicionada ao tipo de solo, às respectivas condições de uso e ocupação e da umidade antecedente.

Convém destacar, no entanto, que a relevância da valoração do parâmetro CN refere-se à associação deste com as áreas permeáveis remanescentes ou, ainda, sem as alterações provocadas pela ocupação urbana. Para as áreas impermeáveis e/ou impermeabilizadas é prática corrente, em estudos hidrológicos, a adoção do valor CN=98.

Segundo informações consolidadas no Plano Diretor de Drenagem Urbana Sustentável de Hortolândia (2009). Os grupos hidrológicos dos solos da área de estudo estão apresentados na tabela a seguir.

Pedologia	GH individual	GH da composição de solos
LV17	A	A
	A	
LV53	A	A
	A	
LVA12	B	B
	B	
PVA53	C	70%C + 30%B
	B	

TABELA 69: GRUPOS HIDROLÓGICOS DOS SOLOS DA ÁREA DE ESTUDO. FONTE: PLANO DIRETOR DE DRENAGEM URBANA SUSTENTÁVEL DE HORTOLÂNDIA (2009).

O cômputo final do valor de CN para cada uma das subáreas foi obtido considerando a proporcionalidade entre as parcelas permeáveis e impermeáveis, determinadas conforme os critérios estabelecidos no subitem anterior. Nesse contexto:

$$CN_{final} = \frac{(Área_{impermeável} \times CN_{impermeável} + Área_{permeável} \times CN_{permeável})}{Área_{total}}$$

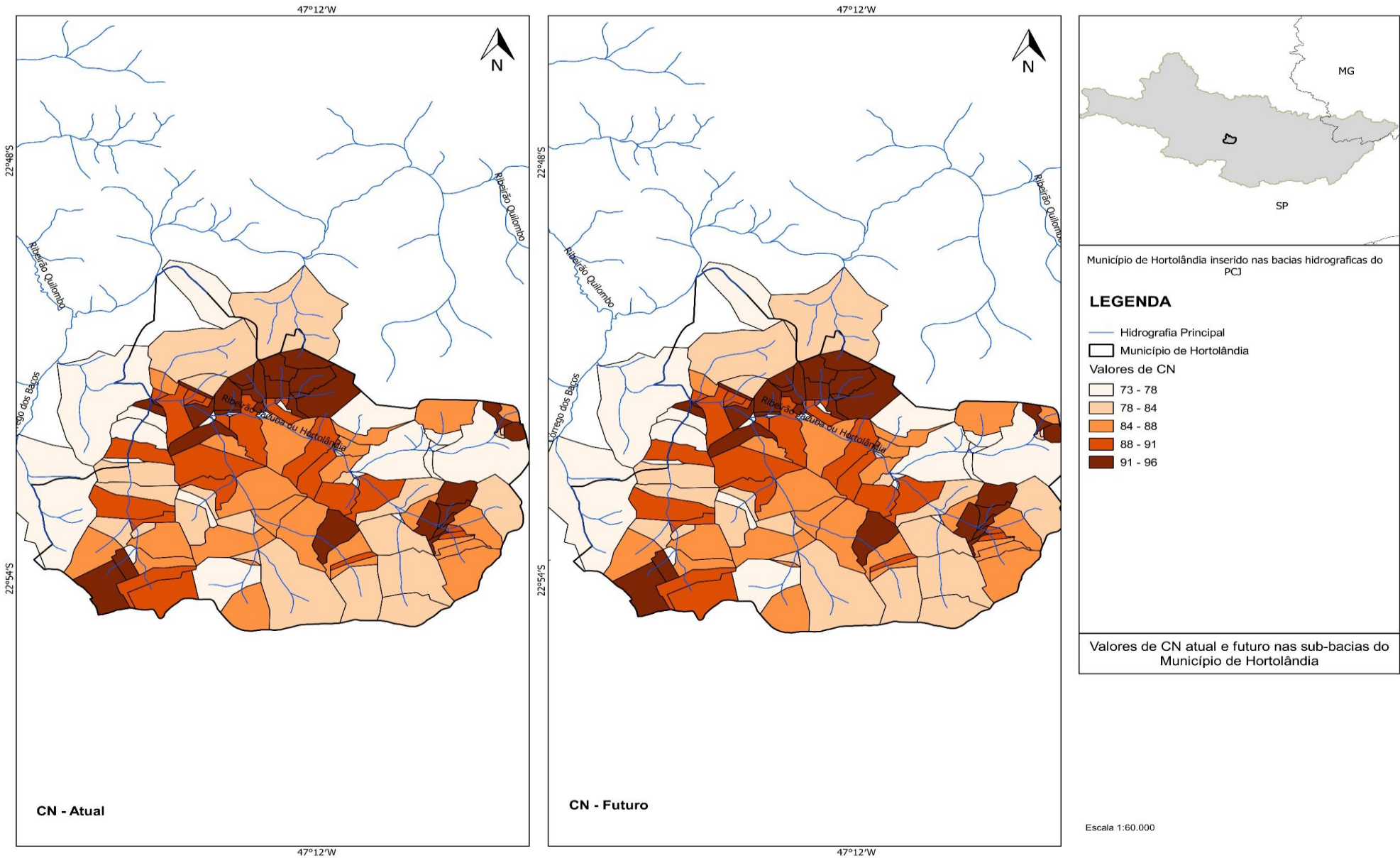
### EQUAÇÃO 10

Foi analisado por meio do programa ArcGis as Sub-Bacias existentes atualizando os valores de CN para o ano de 2015 de acordo com área impermeável atual, uso e ocupação do solo e tipo de solo.

Os valores de CN atual variaram do estudo anterior realizado no Plano Diretor de Drenagem Urbana Sustentável de Hortolândia (2013) em algumas áreas (menos populosas) valores imperceptíveis e nas áreas centrais também não houve um aumento brusco. Para o cenário futuro, de acordo com a projeção do crescimento populacional versus áreas passíveis de impermeabilização também não houve aumento significativo nos valores de CN. A figura a seguir apresenta os valores obtidos.







MAPA 19: LORES DE CN.

### 37.3 Equação da Chuva

Visando dar continuidade nos trabalhos já realizados, optou-se por utilizar a mesma equação da chuva utilizada para o Plano de Macrodrenagem da Bacia do Ribeirão Quilombo (2002) e para o Plano Diretor de Drenagem Urbana Sustentável de Hortolândia (2013).

Equação de chuva:

Nome da estação: Piracicaba – D4-104R

Coordenadas geográficas: Lat. 22°43'S; Long. 47°39'

Altitude: 500

Período de dados utilizados: 1980-97 (18 anos)

Equação:  $i_{t,T} = 47,8273 (t+30)^{-0,91110} + 19,2043 (t+30)^{-0,9256} [-0,4820 - 0,9273 \ln \ln(T/T-1)]$  (3.25)

para  $10 \leq t \leq 1440$

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.

### 38. Análise crítica acerca dos Cenários (Atual X Alternativo)

Vale destacar que de modo geral, o aumento na densidade populacional em um município acaba por contribuir no aumento nas vazões de pico das Sub-Bacias, se não forem adotadas medidas de controle para o aumento da vazão. Fato este que poderá contribuir futuramente para o surgimento ou agravamento dos problemas de inundações em uma dada região.

Frente a essas questões, com o objetivo de proporcionar ao município um sistema de drenagem sustentável que atenda a população atual e também o acréscimo populacional futuro, é necessária a implantação de medidas estruturais como também não estruturais, as quais serão apresentadas no item 0 do presente relatório.

## ESTUDO DE CARÊNCIAS E PROPOSIÇÕES PARA A DRENAGEM URBANA E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS:

### 38.1 Avaliação das demandas

O impacto da urbanização afeta diversos setores, inclusive a drenagem urbana. Toda e qualquer intervenção no meio urbano, que altere a condição natural existente e promova o aumento de superfície impermeabilizada, cria condições favoráveis à ampliação das áreas críticas.

Como consequência da expansão populacional das áreas urbanas, há também o crescimento do número de domicílios, estabelecimentos comerciais, escolas, postos de saúde, dentre outros tipos de ocupação, o que, via de regra, configuram áreas impermeáveis. Dessa forma, as águas anteriormente absorvidas pelo solo são conduzidas para a malha de drenagem, tornando mais rápido e elevado o escoamento superficial e incrementando a vazão dos corpos d'água.

#### Identificações de carências e/ou pontos a melhorar

As carências do sistema de drenagem urbana do município de Hortolândia foram apresentadas no Relatório de Diagnóstico, a seguir essas serão lembradas com o objetivo de embasar o prognóstico.

#### Plano Diretor e Lei de Uso e Ocupação do Solo

Atualmente o Município de Hortolândia dispõe de um Plano Diretor e Lei de Parcelamento, Ocupação e uso do Solo. A mencionada lei é de fundamental importância, pois dentre outras determinações, define o tipo de ocupação e a taxa de permeabilidade de cada zona de adensamento, permitindo ao município ter uma ferramenta de fiscalização sobre os adensamentos urbanos.

Tanto o Plano Diretor como a Lei de Parcelamento, Ocupação e Uso do Solo são documentos de fundamental importância, pois o primeiro orienta a política de desenvolvimento e ordenamento da expansão urbana do município. Já o segundo, dentre outras determinações, define o tipo de ocupação e a taxa de permeabilidade de cada zona de adensamento, permitindo ao município ter uma ferramenta de fiscalização sobre os adensamentos urbanos. O efetivo cumprimento das disposições destas leis é de extrema importância para a gestão sustentável do processo.

#### Plano Diretor de Drenagem

O município de Hortolândia possui um Plano Diretor de Drenagem, elaborado em 2013, que deve ser atualizado a cada 4 anos. O Plano Diretor de Drenagem Urbana tem como objetivo planejar a distribuição da água pluvial no tempo e no espaço, com base na tendência de ocupação urbana compatibilizando esse desenvolvimento e a infraestrutura para evitar prejuízos econômicos e ambientais. O plano é também um importante mecanismo para administrar a infraestrutura relacionada à gestão das águas pluviais urbanas, dos rios e córregos.

#### Cadastro técnico

Outra carência diagnosticada foi a inexistência de cadastro técnico de todo o sistema de macro e micro drenagem. Dentre outras importâncias, como a manutenção do sistema e a identificação de interferências em projetos e obras de infraestrutura, o cadastro técnico possibilita a verificação da capacidade hidráulica do sistema de drenagem, e conseqüentemente as indicações das possíveis insuficiências.

## Orçamento para obras no setor de drenagem

A questão orçamentária, isto é, fonte de recursos para investimentos na área de drenagem urbana também é um ponto muito importante que foi diagnosticado como uma das carências. Atualmente não há previsão específica de orçamento para obras no setor de drenagem no Plano Plurianual do município, o município possui verba para o setor de saneamento como um todo.

## Plano de manutenção

As manutenções do sistema são realizadas de maneira corretiva. O município não possui um plano de manutenção preventiva do seu sistema de drenagem urbana, ficando este vulnerável as falhas e, conseqüentemente, levando a riscos de alagamento e /ou inundação.

## Pontos críticos de alagamento e/ou enxurrada

A ocorrência de pontos críticos de alagamento e/ou enxurrada surge em certos locais por ausência e/ou insuficiência do sistema de micro drenagem, assim como também pela inexistência da prática sistemática de ações de manutenção do sistema.

## Pontos críticos de inundação

A ocorrência de pontos críticos de inundação pode surgir devido à capacidade de escoamento reduzida dos corpos d'água, como também devido a obstáculos ao escoamento natural das águas, tais como pontes, travessias, entre outros, além do assoreamento com materiais diversos, como entulho e lixo doméstico.

## Defesa Civil

No município de Hortolândia possui Defesa Civil, porem atualmente o município encontra dificuldade na operacionalização da mesma. Segundo a Coordenadoria Estadual de Defesa Civil de São Paulo (CEDEC/SP) da Casa Militar, a atuação da Defesa Civil no município tem por finalidade contribuir no processo de planejamento, articulação, coordenação e execução dos programas, projetos e ações de proteção e defesa civil local. A CEDEC/SP ainda salienta ser de grande importância a operacionalização da Defesa Civil municipal, pois é no município que os desastres acontecem e a ajuda externa normalmente chega após a resposta imediata. É necessário que a população esteja organizada, preparada, orientada sobre o que fazer e como fazer.

## **39. Proposições e metas**

O objetivo geral do PMSB – Eixo Drenagem Urbana e Manejo das Águas Pluviais é fortalecer a gestão integrada do sistema de drenagem urbana, visando o desenvolvimento do município.

Seus objetivos específicos são:

- Estudar e implementar medidas para eliminar e/ ou reduzir áreas críticas de inundação e /ou alagamento existentes, assim como evitar o aparecimento de novas áreas;
- Estabelecer medidas de controle dos principais pontos críticos (inundações e/ou alagamentos) localizados no município.

Para consolidar, esses objetivos, serão propostas ações estruturais e não estruturais as quais serão apresentadas a seguir.

Para a formulação das ações correspondentes ao Sistema de Drenagem Urbana é de fundamental importância a adoção de um modelo de gestão de águas pluviais, que considere a abordagem sustentável. Três são os fundamentos comumente adotados e que orientam os novos sistemas:

- A bacia hidrográfica deve ser planejada como um todo para controle do volume;
- Novos desenvolvimentos não podem aumentar a vazão de pico das condições naturais;

As intervenções de controle e prevenção não devem resultar em transferência dos impactos para jusante.

Para se atingir estes fundamentos é primordial a adoção combinada de medidas estruturais e não estruturais, conforme conceitos apresentados a seguir e proposições apresentadas na **Erro! Fonte de referência não encontrada.** 39.1 Medidas estruturais

Também podem ser denominadas como medidas estruturais intensivas, e correspondem às obras (estruturas) que visam o escoamento rápido das águas pluviais, ou sua retenção em grande escala e pontual, por meio de canalizações, derivações, bacias de detenção e modificações nas seções dos rios e córregos.

Além das ações descritas neste item, há alternativas sustentáveis, que poderão ser consideradas com o objetivo de reduzir o impacto das águas pluviais nas áreas urbanas. Essas alternativas são apresentadas no Anexo CC – Ações Estruturais – Tecnologias Complementares.

### 39.2 Medidas não estruturais

Correspondem às ações que visam diminuir os danos das inundações não por meio de obra, mas por meio de normas, leis, regulamentos e ações educacionais.

Em geral, as medidas não estruturais são classificadas em: (i) medidas de gestão (planejamento e plano de ação de emergência); (ii) medidas de uso e ocupação do solo (legislação e infraestrutura verde) e (iii) educação ambiental.

Na maioria dos casos, a implantação das medidas não estruturais exige menores investimentos quando comparado com as medidas estruturais. Porém, exigem ações de gestão que

muitas vezes esbarram em limitações legais, políticas e institucionais exigindo empenho do administrador público e da sociedade para que sejam contornadas.

O município de Hortolândia já possui algumas leis que visam a gestão do sistema de drenagem, essas são medidas importantes, mas precisam ser revisadas e complementadas com objetivo de obter diretrizes efetivas articuladas com a gestão municipal.

#### 40. Resumo das Proposições e Metas

A tabela 64 apresenta a compilação dos objetivos específicos, as carências relatadas anteriormente e as proposições juntamente com seus respectivos horizontes de planejamento.

Carências relacionadas	Ações e proposições	Horizontes de planejamento			
		Emergencial	Curto Prazo	Médio prazo	Longo prazo
Ausência de Plano Diretor de Drenagem Urbana	Contratação de consultoria para elaboração do Plano Diretor de Drenagem Urbana - PPDU				
Ausência de Cadastro Técnico de todo o sistema de macro e micro drenagem	Contratação de serviços para Cadastramento do Sistema de Drenagem das Águas Pluviais				
Inexistência de previsão específica no PPA de orçamento para obras no setor de drenagem	Inclusão no Plano Plurianual do município previsão específica de orçamento				
Ausência de Plano de Manutenção preventiva	Elaboração e Implantação do Plano de Manutenção do sistema de drenagem de águas pluviais				
	Contratação de equipe para manutenção e limpeza do sistema				
Pontos críticos de enxurrada e/ou alagamento	Contratação de estudos hidrológicos e hidráulicos				
	Contratação de projetos básicos e executivos				
Pontos críticos de inundação	Contratação de estudos hidrológicos e hidráulicos				
	Contratação de projetos básicos e executivos				
Lei de Defesa Civil	Melhoramento da atuação				

	da defesa civil				
	Elaboração do Manual de emergências e contingências				
Pontos críticos de enxurrada e/ou alagamento	Implantação das obras de micro drenagem				
Pontos críticos de inundação	Implantação das obras de macrodrenagem				

TABELA 70: PRINCIPAIS PROPOSIÇÕES, CARÊNCIAS RELACIONADAS E METAS PARA O SERVIÇO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA.

## 41. Prognóstico do município de Hortolândia: saneamento básico

### 41.1 Elaboração dos cenários de evolução

O Termo de Referência (TR) para elaboração de Planos Municipais de Saneamento Básico, além dos manuais técnicos do Ministério das Cidades, recomenda demonstrar caminhos a serem adotados para a execução dos programas, projetos e ações que possuam a finalidade de alcançar cenários de referência (definição de metas). De acordo com a Lei Federal nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, as projeções das demandas por serviços de saneamento básico deverão ser estimadas para o horizonte de 20 anos, considerando a definição de metas de:

- ✓ curto prazo: 1 a 4 anos;
- ✓ médio prazo: entre 4 e 8 anos;
- ✓ longo prazo: entre 8 e 20 anos.

## 42. Definição do período de projeto

O período de vigência de 20 anos será contado a partir da homologação do presente plano. No entanto, para fins temporais foi adotado os seguintes cenários:

- a. imediatos ou emergenciais: até 1 ano - (2014/2015);
- b. curto prazo: entre 2 a 5 anos - (2015 a 2018);
- c. médio prazo: entre 6 a 9 anos - (2019 a 2022);
- d. longo prazo: entre 10 a 20 anos - (2023 a 2034).

## 43. Estudo de demandas e contribuições

Apresentam-se, a seguir, as projeções e cenários relativos às demandas e contribuições dos serviços de saneamento básico ao longo do período de planejamento (2014 a 2033).

#### 44. Sistema de abastecimento de água e esgotamento sanitário

Em função do estudo de demandas para os próximos 20 anos, que tratam de ações a curto, médio e longo prazos, a revisão do Plano Municipal de Saneamento poderá contemplar obras de ampliação da captação, adução, tratamento e distribuição dos sistemas de abastecimento e esgotamento, caso o estudo de demanda para a área urbana se confirme. Com relação à área rural, o Art. 5º da Lei Federal nº 11.445/2007 é claro no sentido de que não constitui serviço público a ação de saneamento executada por meio de soluções individuais.

##### 44.1 Critérios e parâmetros adotados

O Estudo de demandas de água e geração de esgoto, assim como a metodologia, coeficientes adotados, etc. são apresentados no Produto III do Plano Municipal de Saneamento Básico – Hortolândia/SP. A estimativa de crescimento do volume captado, além das projeções de aumento da população, foi realizada tomando-se por base as solicitações de aprovação de empreendimentos imobiliários, das demandas do setor de indústrias e do crescimento populacional.

A partir deste cenário não foram levados em consideração a entrada efetiva em operação de ações e programas de redução de água, como reúso, aumento da produção do tratamento do lodo das ETAs, etc. esses benefícios serão implementados gradualmente para uma redução efetiva dos volumes de captação de água Bruta. Para o cálculo da estimativa de volume de esgoto gerado foram utilizadas as mesmas projeções de crescimento de demanda do volume captado, aplicando-se o coeficiente de retorno e infiltração de 0,80 para o volume de água consumido.

A Tabela 65 apresenta as projeções das demandas médias e máxima diárias de água e contribuição de esgoto anuais no horizonte de 20 anos e seus respectivos cenários.

	Ano	População total	Vazão média Água (L/s) x dia	* Vazão média Esgoto (L/s) x dia	Vazão máx. Diária Água (L/s) x dia	* Vazão máx. Diária Esgoto (L/s) x dia
<b>Cenários</b>	2010	192692	401,4	321,2	481,7	385,4
	2011	195776	407,9	326,3	489,4	391,6
	2012	198758	414,1	331,3	496,9	397,5
	2013	209139	435,7	348,6	522,8	418,3
<b>Imediato</b>	2014	212527	442,8	354,2	531,3	425,1
<b>Curto Prazo</b>	2015	218903	456,0	364,8	547,3	437,8
	2016	225470	469,7	375,8	563,7	450,9
	2017	232234	483,8	387,1	580,6	464,5
	2018	239201	498,3	398,7	598,0	478,4
<b>Médio Prazo</b>	2019	246377	513,3	410,6	615,9	492,8
	2020	253768	528,7	422,9	634,4	507,5
	2021	261381	544,5	435,6	653,5	522,8
	2022	269223	560,9	448,7	673,1	538,4
<b>Longo</b>	2023	277300	577,7	462,2	693,2	554,6



Prazo	2024	285619	595,0	476,0	714,0	571,2
	2025	294187	612,9	490,3	735,5	588,4
	2026	303013	631,3	505,0	757,5	606,0
	2027	312103	650,2	520,2	780,3	624,2
	2028	321466	669,7	535,8	803,7	642,9
	2029	331110	689,8	551,9	827,8	662,2
	2030	341043	710,5	568,4	852,6	682,1
	2031	351275	731,8	585,5	878,2	702,5
	2032	361813	753,8	603,0	904,5	723,6
	2033	372667	776,4	621,1	931,7	745,3
	2034	383847	799,7	639,7	959,6	767,7

TABELA 71: PROJEÇÕES DAS DEMANDAS DE ÁGUA E CONTRIBUIÇÕES DE ESGOTOS.

\* Não foi considerado a contribuição da água de infiltração na totalização da geração de esgoto, esses dados são apresentados a seguir.

A Tabela 72 e 73 apresentam um resumo das projeções das demandas de água e contribuições de esgoto no horizonte de 20 anos.

CENÁRIO	Imediatos ou Emergencial	Médio Prazo	Longo Prazo
ANO	2014	2024	2034
População	212.527	285.619	383.847
Q <sub>méd</sub> (L/s)	443	595	800
Q <sub>máx</sub> diária (L/s)	531	714	960
Q <sub>máx</sub> horária (L/s)	664	893	1200
Q perdas (L/s)	181	243	327
Q <sub>méd</sub> + Q <sub>perdas</sub> (L/s)	624	838	1126
Q <sub>máx</sub> diária + Q <sub>perdas</sub> (L/s)	712	957	1286

TABELA 72: RESUMO DE POPULAÇÃO E VAZÕES PARA O SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DO MUNICÍPIO DE HORTOLÂNDIA.

CENÁRIO	Imediatos ou Emergencial	Médio Prazo	Longo Prazo
ANO	2014	2024	2034
População	212.527	285.619	383.847
Extensão Rede (km)	425	571	768
Q <sub>infiltração</sub> (L/s)	43	57	77
Q <sub>méd</sub> + Q <sub>infiltração</sub> (L/s)	397	533	717
Q <sub>máx</sub> diária + Q <sub>infiltração</sub> (L/s)	468	628	844
Q <sub>máx</sub> horária + Q <sub>infiltração</sub> (L/s)	680	914	1228

TABELA 73: RESUMO DE POPULAÇÃO E VAZÕES PARA O SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DO MUNICÍPIO DE HORTOLÂNDIA.

#### 44.2 Apresentação dos indicadores de desempenho dos serviços de saneamento

No setor de saneamento, um indicador de desempenho é uma medida quantitativa da eficiência e da eficácia de uma entidade gestora relativamente a aspectos específicos da atividade desenvolvida ou do comportamento de sistemas. A eficiência mede até que ponto os recursos disponíveis são utilizados de modo otimizado para a produção do serviço, enquanto a eficácia mede

até que ponto os objetivos de gestão, definidos realisticamente, foram cumpridos (ALEGRE et al., 2000).

Matos et al. (2004) afirmam que os indicadores de desempenho constituem um instrumento de apoio ao monitoramento da eficiência e da eficácia da entidade gestora, simplificando uma avaliação que de outro modo seria mais complexa e subjetiva. Os indicadores de desempenho, em geral, são calculados pela razão entre duas variáveis da mesma natureza ou de natureza distinta, sendo, assim, adimensionais (expressos em razão ou percentagem) ou intensivos (ex: número de ligações / extensão de rede) (STAHRE e ADAMSSON, 2004; ALEGRE et al., 2006). Conforme a série de normas divulgadas pela ISO 24500 de 2007, no caso dos indicadores intensivos, o denominador deve representar uma dimensão do sistema, para que seja possível a realização de comparações ao longo do tempo, ou entre sistemas de diferentes magnitudes.

Ainda, a Lei Federal de Saneamento nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, estabelece em seu artigo 19 que os diagnósticos da situação dos serviços públicos de saneamento básico deverão utilizar sistema de indicadores sanitários, epidemiológicos, ambientais e socioeconômicos, como forma de avaliar a evolução da eficiência das ações programadas pelos planos municipais de saneamento básico. Dentro desse contexto, o indicador de desempenho adotado para o plano municipal de Saneamento Básico de Hortolândia é conhecido como ISAm – Indicador de Salubridade Ambiental, desenvolvido pela Câmara Técnica de Planejamento do Conselho Estadual de Saneamento - CONESAN (SÃO PAULO, 1999).

O indicador em questão é composto de:

- 1) Iag – Indicador de Abastecimento de Água
- 2) Ies – Indicador de Esgoto Sanitário
- 3) Irs – Indicador de Resíduos Sólidos
- 4) Idr – Indicador de Drenagem
- 5) Isp – Indicador de Saúde Pública – Controle de Vetores

O ISAm é calculado pela média ponderada desses indicadores específicos, da seguinte forma:

$$\text{ISAm} = [(0,15 \text{ Iag}) + (0,30 \text{ Ies}) + (0,25 \text{ Irs}) + (0,20 \text{ Idr}) + (0,10 \text{ Isp})]$$

A finalidade principal desse indicador consiste na comparação com os serviços prestados em relação aos sistemas de água, esgotos, resíduos sólidos e drenagem entre os municípios, visando atingir o valor máximo equivalente a “100”. Na tabela 68 pode-se observar a classificação de salubridade e o valor correspondente, além de hierarquizar os setores que deverão ser priorizados quanto aos objetivos, metas e ações referentes ao Prognóstico.

CONDIÇÃO DE SALUBRIDADE	CLASSIFICAÇÃO
-------------------------	---------------

Insalubre	0 – 25,0
Baixa Salubridade	25,1 – 50,0
Média Salubridade	50,1 – 75,0
Salubre	75,1 – 100,0

TABELA 74: CLASSIFICAÇÃO DA SALUBRIDADE POR FAIXA DE SITUAÇÃO.

#### 45. Indicadores propostos para os serviços de abastecimento de água

A tarefa básica dos indicadores de desempenho do sistema de abastecimento de água é expressar, de forma simples, a avaliação e o acompanhamento dos programas, projetos e ações para se atingir as metas. O resultado de um indicador retrata um dado momento, e ratifica as ações que estão sendo feitas, ou o que se projeta para ser feito. A utilização de indicadores auxilia no estabelecimento da quantificação de um processo e estabelece padrões para analisar o desempenho. Os indicadores que representam determinado processo sinalizam como ele se encontra e mostram para os gestores como as tarefas estão sendo desenvolvidas. Tendo em vista o princípio de que o indicador deve englobar parâmetros mensuráveis, de fácil aquisição e disponibilidade, foram considerados os seguintes aspectos, para avaliação dos subsistemas de abastecimento de água: cobertura do serviço e perdas no sistema.

No **Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento** é possível obter diretamente os principais indicadores de modo prático e intuitivo de muitos municípios do país. Na falta dessas informações os indicadores podem ser determinados por meio da metodologia a seguir:

**Iag – Indicador de Abastecimento de Água:** É calculado a partir da média aritmética entre os indicadores

$$Iag = [(60 \times ICA) + (40 \times IPA)]$$

**Ica - Indicador de Cobertura do Serviço de Água:** Tem a finalidade de quantificar o percentual da população urbana com disponibilidade de acesso ao sistema de abastecimento de água. O período desejável para sua apuração é o anual.

$$Ica = \text{PopAg} \times 100 / \text{PopUrb}$$

Onde:

**PopAg** - População Urbana Atendida com Abastecimento de Água (habitantes)

**PopUrb**- População Urbana Residente no Município (habitantes) – Fonte: Estimativas Anuais IBGE

**Ipa - Indicador de Perdas:** Avalia valores em percentual, do volume de água faturado subtraindo-se o volume de água perdido no sistema de distribuição de água (adutoras, redes, ramais e hidrômetros) em relação ao volume de água faturado debitado ao total de economias. Ainda que a

frequência de apuração seja mensal, o período utilizado para sua análise como indicador do PMSB o valor acumulado no ano.

$$Ipa = 1 - Ipf$$

$$Ipa = 1 - (VAP+VATI-VAS-VAF) / (VAP+VATI-VAS)$$

Onde:

IPA - Indicador de Eficiência de Perdas de Faturamento Anual

IPF - Índice de Perdas de Faturamento Anual

VAF - Volume de Água Faturado: Volume de água debitado ao total de economias (medidas e não medidas), para fins de faturamento. Inclui o volume de água tratada exportado para outros prestadores de serviços (m<sup>3</sup>)

VAP - Volume de Água Produzido: Volume de água disponível para consumo, compreendendo a água captada pelo prestador de serviços e a água importada bruta, ambas tratadas nas unidades de tratamento do prestador de serviços, medido ou estimado nas saídas das ETAs. Inclui também os volumes de água captada pelo prestador de serviços ou de água bruta importada, que sejam disponibilizados para consumo sem tratamento, medidos nas respectivas entradas do sistema de distribuição (m<sup>3</sup>).

VAS - Volume de água de serviço: Volume registrado nos macromedidores nas ETAs e poços (m<sup>3</sup>).

VATI - Volume de água tratada importada: Valor da soma dos volumes de água usados para atividades operacionais e especiais. As águas de lavagem das ETAs não devem ser consideradas. Valor nulo, pois a SABESP não utiliza água importada.

#### 45.1 Cálculo dos Indicadores do Sistema de Abastecimento de Água

A tabela 75 apresenta as variáveis aplicadas ao modelo, além dos cálculos dos indicadores de 3ª ordem para o Município de Hortolândia.

Variáveis aplicadas no indicador de abastecimento de água - 2013						Indicadores de 3º ordem		Iga (Indicador de cobertura de água)
População Urbana	População Urbana atendida	Volume de água produzido	Volume de água tratada	Volume de água de serviço	Volume de água importada	Ica	Ipa	
209.139	203.867	23.290,81	22.918,16	6,56	0	0,97	0,77	89,3

TABELA 75: INDICADOR DE COBERTURA DE ÁGUA (CALCULADO PELO MODELO PROPOSTO).

De acordo com a metodologia proposta por Batista e Silva (2006) a interpretação dos resultados do referido indicador pode ser feita considerando as observações da tabela 76.

Intervalo de valores	Classificação
lag ≥ 90	Ótimo
90 > lag ≥ 70	Bom
70 > lag ≥ 40	Regular
lag < 40	Ruim

TABELA 76: CLASSIFICAÇÃO DE DESEMPENHO PARA IAG.

Ao compararmos o resultado obtido de lag de 89,3 obtido no sistema de abastecimento de água do município de Hortolândia com a metodologia proposta e a classificação no Quadro 3, pode se dizer que o Indicador de Abastecimento de Água está classificado como bom.

#### 46. Indicadores propostos para os serviços de esgotamento sanitário

A tarefa básica dos indicadores de desempenho do sistema de esgotamento sanitário é expressar, de forma simples, a avaliação e o acompanhamento dos programas, projetos e ações para se atingir as metas. Os indicadores podem ser obtidos por meio de consulta ao **Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento**. Caso a informação não estiver disponível, os indicadores podem ser determinados por meio de diversos modelos disponíveis na literatura. A seguir é apresentado um modelo simplificado de cálculo de indicador de esgotos sanitários - Ies:

##### Ies – Indicador de Esgotos Sanitários

$$Ies = Ice * 100$$

##### Ice - Indicador de Cobertura do Serviço de Esgotos Sanitários

Tem a finalidade de quantificar o percentual da população urbana com disponibilidade de acesso ao sistema de coleta de esgoto sanitário. O período desejável para sua apuração é o anual.

$$Ice = \text{PopEsg} / \text{PopUrb}$$

onde:

PopEsg - População Urbana Atendida com Coleta de Esgoto (habitantes)

PopUrb - População Urbana Residente no Município (habitantes) – Fonte: Estimativas Anuais IBGE.

#### 46.1 Cálculo dos Indicadores do Sistema de Esgotamento Sanitário

A tabela 77 apresenta as variáveis aplicadas ao modelo, além dos cálculos dos indicadores de 3ª ordem para o Município de Hortolândia.

Variáveis aplicadas no indicador de esgoto sanitário - 2013		Indicadores de 3º ordem	Ies Indicador de esgoto sanitário
População Urbana	População Urbana atendida coleta de esgoto	Ice	
209.139	152.021	0,73	73%

TABELA 77: VARIÁVEIS APLICADAS AO CÁLCULO DO IES DE HORTOLÂNDIA.

De acordo com a metodologia proposta por Batista e Silva (2006) a interpretação dos resultados do referido indicador pode ser feita considerando as observações da tabela 78.

Intervalo de valores	Classificação
lag $\geq$ 90	Ótimo
90 > lag $\geq$ 70	Bom
70 > lag $\geq$ 40	Regular
lag < 40	Ruim

TABELA 78: CLASSIFICAÇÃO DE DESEMPENHO PARA IES.

Ao compararmos o resultado obtido de les de 73% obtido no sistema de esgotamento sanitário do município de Hortolândia com a metodologia proposta e a classificação no Quadro 5, pode se dizer que o indicador de esgoto está classificado como Bom.

#### 47. Objetivos e metas – abastecimento de água

As propostas apresentadas a seguir, foram direcionadas particularmente ao sistema de abastecimento de água sob responsabilidade da SABESP

##### 47.1 OBJETIVOS E METAS PROPOSTOS

Os objetivos que serão abordados a seguir foram baseados nos seguintes aspectos:

- ✓ As conclusões sobre a avaliação do Diagnóstico do Sistema de Abastecimento de Água apresentado no Item 1 desse relatório e no Produto III;
- ✓ Os estudos de demanda, que projetaram cenários tendenciais do abastecimento de água no município de Hortolândia;
- ✓ Os indicadores de desempenho para o monitoramento dos serviços de saneamento básico apresentados no Produto III e nesse relatório, referentes aos abastecimentos de água;
- ✓ Reivindicações apresentadas pela população/manifestas nas Audiências Públicas.

A seguir são apresentados os objetivos, justificativas e metas a serem desenvolvidas durante a vigência do Plano Municipal de Saneamento Básico. Esclarece-se aqui, que até a revisão final do plano serão discutidas e reavaliadas todas as metas junto com os órgãos competentes, etc. de modo a se manter a integridade e efetividade do presente estudo.

##### 47.2 Programa de abastecimento de água

<b>JUSTIFICATIVA:</b> Atualmente, praticamente 100% da população urbana do município de Hortolândia é atendida por Rede de Distribuição de Água. O restante da população, que conta com sistema independente, deverá ser contemplado pelo atendimento da SABESP.
<b>OBJETIVO:</b> Manter o atendimento em 100% em termos de quantidade e qualidade
<b>METAS</b>

Imediato (2014/2015)	Curto Prazo (2015-2018)	Médio Prazo (2019-2022)	Longo Prazo (2023-2033)
Manutenção e Modernização	Manutenção e Modernização	Manutenção e Modernização	Manutenção e Modernização

#### 47.3 Programa de levantamento de áreas críticas de abastecimento de água

<b>JUSTIFICATIVA:</b> Atualmente, praticamente 100% da população urbana do município de Hortolândia é atendida por Rede de Distribuição de Água. No entanto, não há informações suficientes, como identificação das populações sujeitas à falta de água e das áreas críticas			
<b>OBJETIVO:</b> Identificar áreas críticas e sujeitas à falta de água.			
METAS			
Imediato (2015/2016)	Curto Prazo (2016-2018)	Médio Prazo (2019-2022)	Longo Prazo (2023-2033)
100 % (Implantação do Plano)	Manutenção e Modernização do Programa	Manutenção e Modernização do Programa	Manutenção e Modernização do Programa

#### 47.4 Programa de soluções alternativas individuais, coletivas e industriais para abastecimento de água.

<b>JUSTIFICATIVA:</b> Atualmente, praticamente 100% da população urbana do município de Hortolândia é atendida por Rede de Distribuição de Água. O restante da população, que conta com sistema independente, deverá ser contemplado pelo atendimento da SABESP ou por meio do Programa de soluções alternativas individuais, coletivas, industriais, comerciais entre outros.			
<b>OBJETIVO:</b> Manter o atendimento em 100% em termos de quantidade e qualidade			
METAS			
Imediato (2014/2015)	Curto Prazo (2015-2018)	Médio Prazo (2019-2022)	Longo Prazo (2023-2033)
Manutenção e Modernização	Manutenção e Modernização	Manutenção e Modernização	Manutenção e Modernização

Com base nas informações levantadas por meio do programa proposto no PMSB “PROGRAMA DE LEVANTAMENTO DE ÁREAS CRÍTICAS ABASTECIMENTO DE ÁGUA” apresentado anteriormente, o programa deverá contemplar:

**SAA Isolado – Sistema de abastecimento de água isolado:** Aplicado a condomínios que capta água de um poço tubular profundo, com tratamento simples, desinfecção, reservação e o fornecimento de água aos moradores por meio de rede de distribuição;

**SAC – Solução alternativa Coletiva:** Locais onde o abastecimento é por meio de caminhão pipa; Locais onde a captação ocorre em poços e rios e, após tratamento da água, a distribuição ocorre por canalização própria; Locais públicos que captam água de poços tubulares profundos;

**SAI – Solução alternativa Individual:** Parte da população se abastece diretamente do rio e outra dispõe de poços rasos para o suprimento de sua demanda por água.

#### 47.5 Plano de segurança da água

<b>JUSTIFICATIVA:</b> A SABESP já tem consolidado um Plano de Segurança da Água para o município de Hortolândia. Este plano será apresentado e discutidos na revisão do produto VI.
<b>OBJETIVO:</b> O Plano de Segurança da Água de Hortolândia, estabelece objetivos para a qualidade da água destinada ao consumo humano, no contexto de saúde pública; avaliação do sistema, visando assegurar a qualidade da água no sistema de abastecimento, atendendo as normas e padrões vigentes; monitoramento operacional, com a identificação de medidas de

controle que visam atingir os objetivos de qualidade, na perspectiva da saúde pública; preparação de Planos de Gestão; e desenvolvimento de sistema de vigilância e controle dos planos de segurança.

METAS			
Imediato (2014/2015)	Curto Prazo (2015-2018)	Médio Prazo (2019-2022)	Longo Prazo (2023-2033)
100 % (Implantação do Plano)	Implantação e Revisão do Plano	Implantação e Revisão do Plano	Implantação e Revisão do Plano

#### 47.6 Programa de combate às perdas de água

<b>JUSTIFICATIVA:</b> O município de Hortolândia está inserido nas bacias hidrográficas do sistema PCJ, bacias com baixa disponibilidade hídrica, principalmente em época de estiagem, tendo a ação permanente de combate às perdas de água, a Sabesp conta com diversos programas em andamento. A implantação do programa assim como sua manutenção será melhor discutida e apresentada no Produto VI.			
<b>OBJETIVO:</b> O objetivo é combater perdas de água no sistema de abastecimento, trazendo como resultado: redução do impacto ambiental, maior disponibilidade hídrica aos municípios à jusante, melhoria da eficiência operacional, atendimento a demanda projetada e o limite da vazão outorgada; postergar investimentos de grandes obras de ampliação; reduzir custos operacionais; recuperar faturamento; e permite tarifas mais ajustadas à realidade socioeconômica.			
METAS			
Imediato (2014/2015)	Curto Prazo (2015-2018)	Médio Prazo (2019-2022)	Longo Prazo (2023-2033)
100 % Manutenção do Programa	Manutenção e Modernização do Programa	Manutenção e Modernização do Programa	Manutenção e Modernização do Programa

#### 47.7 Programa de uso racional da água

<b>JUSTIFICATIVA:</b> O município de está inserido nas bacias hidrográficas dos rios PCJ, que possuem baixa disponibilidade hídrica, principalmente em época de estiagem, portanto o Programa de Uso Racional da Água é fundamental para sensibilização da sociedade, especialmente os alunos das unidades escolares, públicas e privadas, quanto à necessidade urgente de utilização da água de forma consciente, para contribuir com as gerações futuras. A Sabesp conta com o programa PURA que deve ser estimulado no município.			
<b>OBJETIVO:</b> O objetivo é reduzir o desperdício de água nas atividades cotidianas da população de Hortolândia, sejam elas residencial, comercial, pública e industrial, trazendo como resultado: conhecer, desenvolver e difundir novas tecnologias economizadoras de água; reduzir o volume de esgoto gerado nas edificações; reduzir custos de produção de água e tratamento de esgoto; atuar no campo da Educação Ambiental para sensibilizar sobre as questões de escassez hídrica em busca de promover mudanças de hábitos referentes ao diversos usos da água; contribuir com a sustentabilidade de nossas bacias hidrográficas, para garantia do equilíbrio hídrico.			
METAS			
Imediato (2014/2015)	Curto Prazo (2015-2018)	Médio Prazo (2019-2022)	Longo Prazo (2023-2033)
100 % Manutenção do Programa	Manutenção e Modernização do Programa	Manutenção e Modernização do Programa	Manutenção e Modernização do Programa

### 48. Objetivos e metas – esgotamento sanitário

As propostas apresentadas a seguir, foram direcionadas particularmente ao sistema de esgotamento sanitário sob responsabilidade da SABESP

#### 48.1 Objetivos e metas propostos



Os objetivos que serão abordados a seguir foram baseados nos seguintes aspectos:

- ✓ As conclusões sobre a avaliação do Diagnóstico do Sistema de Esgotamento Sanitário apresentado no Item 1 desse relatório e no Produto III;
- ✓ Os estudos de demanda, que projetaram cenários tendenciais do sistema de esgotamento sanitário no município de Hortolândia;
- ✓ Os indicadores de desempenho para o monitoramento dos serviços de saneamento básico apresentados no Produto III e nesse relatório, referentes ao sistema de esgotamento sanitário;
- ✓ Reivindicações apresentadas pela população/manifestas nas Audiências Públicas.

A seguir são apresentados os objetivos, justificativas e metas a serem desenvolvidas durante a vigência do Plano Municipal de Saneamento Básico. Esclarece-se aqui, que até a revisão final do plano serão discutidas e reavaliadas todas as metas junto com os órgãos competentes, etc. de modo a se manter a integridade e efetividade do presente estudo.

#### 48.2 Sistema de tratamento de esgoto

<b>JUSTIFICATIVA:</b> A Sabesp tem implantada uma (01) Estação de Tratamento de Esgoto (ETE-Boa Esperança) com capacidade atender a demanda esgoto até o ano de 2020.			
<b>OBJETIVO:</b> Tratar 100% do esgoto coletado			
<b>METAS</b>			
<b>Imediato (2014/2015)</b>	<b>Curto Prazo (2015-2018)</b>	<b>Médio Prazo (2019-2022)</b>	<b>Longo Prazo (2023-2033)</b>
77% Desenvolvimento do Plano de Meta	85% Implantação do Plano de Metas	100,00 % Implantação do Plano de Metas, Manutenção e modernização das ETES	Manutenção e Modernização das ETES

#### 48.3 Programa de levantamento de áreas críticas e situação do esgotamento sanitário

<b>JUSTIFICATIVA:</b> Atualmente, 77% da população urbana do município de Hortolândia é atendida por Rede Coletora de Esgoto e Tratamento. O restante da população, que conta com sistema independente, deverá ser contemplado pelo atendimento da Sabesp até o final do ano de 2015/2016 (conforme apontado nos itens 2 e 5 dessa carta resposta e acrescentado no Produto III e IV). Apesar do conhecimento das áreas e locais citados no PMSB, não há informações das soluções alternativas adotadas atualmente e para futuras demandas. Assim, cabe o levantamento mais detalhado dessas áreas, tipo de alternativas e situação local.			
<b>OBJETIVO:</b> Identificar as áreas críticas que não possuem esgotamento sanitário e caracterizar os sistemas independentes de esgotamento sanitário caso houver.			
<b>METAS</b>			
<b>Imediato (2015/2016)</b>	<b>Curto Prazo (2016-2018)</b>	<b>Médio Prazo (2019-2022)</b>	<b>Longo Prazo (2023-2033)</b>
100 % (Implantação do Plano)	Manutenção e Modernização do Programa	Manutenção e Modernização do Programa	Manutenção e Modernização do Programa

#### 48.3 Programa de soluções alternativas ao esgotamento sanitário

Em relação a soluções alternativas de esgotamento sanitário para o uso individual e coletivo (população) e demais usos (industrial, comercial, pública e outros). O Município de Hortolândia não possui nenhum programa ou ação. Assim, com base nas informações levantadas por meio do programa proposto no PMSB “PROGRAMA DE LEVANTAMENTO DE ÁREAS CRÍTICAS E SITUAÇÃO DO ESGOTAMENTO SANITÁRIO NO MUNICÍPIO DE HORTOLÂNDIA” apresentado anteriormente, deverá ser avaliada a necessidade dessas soluções tendo como base o aqui criado o programa de soluções alternativas para o esgotamento sanitário no Município de Hortolândia:

<b>JUSTIFICATIVA:</b> Atualmente, 77% da população urbana do município de Hortolândia é atendida por Rede Coletora de Esgoto. O restante da população, que conta com sistema independente, deverá ser contemplado pelo atendimento da SABESP. No entanto, para a população que conta com sistema independente e para futuras demandas é necessário um programa de soluções alternativas para o esgotamento sanitário			
<b>OBJETIVO:</b> Atender 100% da população urbana com Rede Coletora de Esgoto, dependendo do aporte de recursos financeiros junto aos governos estadual, federal e instituições financeiras.			
METAS			
Imediato (2014/2015)	Curto Prazo (2015-2018)	Médio Prazo (2019-2022)	Longo Prazo (2023-2033)
77% Desenvolvimento do Plano de Metas	100% Implantação do Plano de Metas	Manutenção e modernização das ETEs	Manutenção e modernização das ETEs

O programa deverá contemplar:

#### Soluções individuais:

**Fossas Sépticas Convencionais:** Compreende o transporte das águas de privadas, pias e chuveiros para um tanque de alvenaria, passando por uma caixa de retenção de gorduras. O processo de tratamento se dá naturalmente por decantação e pelo trabalho de bactérias que se desenvolvem na fossa. Após o processo de biodigestão, o efluente é encaminhado para valas de filtração/infiltração ou sumidouros que promovem a disposição do mesmo no solo. Há necessidade da retirada periódica do material decantado.

**Fossas Sépticas Inovadoras:** As inovações compreendem, por ex.: tanques leves pré-fabricados em fibra ou plástico de diversas dimensões; filtro passivo ou mecânico na saída das fossas; valas de infiltração/filtração, exigindo menos área de terreno; bombeamento do efluente para áreas mais altas dos terrenos quando necessário e sumidouros de fluxo invertido com filtros para melhor rendimento.

**Biodigestores:** Os biodigestores funcionam por processos semelhantes àqueles das fossas sépticas convencionais, contudo estas devem ser herméticas e receber dejetos em quantidades regulares e significativas. Estas soluções acumulam gás combustível na parte superior e podem fazer parte de estações de tratamento. Tais soluções são geralmente empregadas em áreas rurais para produção de gás combustível e adubo.

#### Sistemas combinados (vários geradores isolados):

**Rede de Coleta com Tratamento em Fossa Séptica Coletiva Convencional ou Inovadora:** As redes podem ser convencionais ou condominiais de pequeno diâmetro. Os processos de tratamento são semelhantes aos empregados em fossas sépticas individuais.

**Redes de Coleta com Tratamento em Biodigestor Coletivo:** Redes convencionais ou condominiais de pequeno diâmetro. Processos análogos aos utilizados em fossas sépticas coletivas. Há exemplo no Brasil de destinação do gás para fogões de famílias carentes. As soluções são justificáveis em áreas urbanas para certo número mínimo de domicílios.

**Fossas Individuais e Coletivas ligadas a Redes Coletoras e a Estações de Tratamento:** Coleta dos esgotos similar à de fossas e redes coletoras. Tratamento similar ao de fossas e estações de tratamento.

Desenvolvidos para atender as comunidades mais isoladas, os sistemas individuais, quando bem-executados e operados, se tornam uma opção efetiva como solução sanitária para o tratamento dos efluentes domésticos. Estão previstas nas Normas NBR 7.229 e 13.969, indicados para residências ou instalações localizadas em áreas não providas de rede de coleta. Com base nas normas existentes, destacam-se e descreve-se os seguintes sistemas individuais de tratamento de esgotos, que, quando operados em conjunto, atingem os níveis de tratamento exigidos: Fossas Sépticas; Valas de Infiltração/Filtros; Sumidouro.

#### 48.3 Sistema de coleta e afastamento de esgoto

<b>JUSTIFICATIVA:</b> Atualmente, 77% da população urbana do município de Hortolândia é atendida por Rede Coletora de Esgoto. O restante da população, que conta com sistema independente, deverá ser contemplada pelo atendimento da Sabesp até o final do ano de 2015.			
<b>OBJETIVO:</b> Atender 100% da população urbana com Rede Coletora de Esgoto, dependendo do aporte de recursos financeiros junto aos governos estadual, federal e instituições financeiras.			
METAS			
Imediato (2014/2015)	Curto Prazo (2015-2018)	Médio Prazo (2019-2022)	Longo Prazo (2023-2033)
77% Desenvolvimento do Plano de Metas	100% Implantação do Plano de Metas	Manutenção e modernização das ETES	Manutenção e modernização das ETES

#### 48.4 Programa para venda de água de reuso

<b>JUSTIFICATIVA:</b> A comercialização de água de reuso no município é praticamente inexistente. Frente a crise hídrica e como potencial de receita o programa de reuso no município se torna atrativo.			
<b>OBJETIVO:</b> A Sabesp deve priorizar esta iniciativa nos próximos anos. Projetos e parcerias nessa área são importantes para o uso racional da água. Além da ETE eficiente, são necessários investimentos em infraestrutura e pessoal.			
METAS			
Imediato (2014/2015)	Curto Prazo (2015-2018)	Médio Prazo (2019-2022)	Longo Prazo (2023-2033)
100 % (Elaboração do Programa)	100 % (Implantação do Programa)	Manutenção, Ampliação e modernização	Manutenção, Ampliação e modernização

#### 48.5 Programa para destinação dos lodos

<b>JUSTIFICATIVA:</b> A Sabesp destina os lodos produzidos nas ETEs e ETAs a aterro sanitário particular e atualmente busca outra solução para tratamento e disposição final, a fim de atender a Política Nacional de Resíduos Sólidos.			
<b>OBJETIVO:</b> Implantar uma alternativa sustentável para a questão.			
METAS			
Imediato (2014/2015)	Curto Prazo (2015-2018)	Médio Prazo (2019-2022)	Longo Prazo (2023-2033)
100 % (Elaboração do Programa)	100 % (Implantação do Programa)	Manutenção e Modernização	Manutenção e modernização

#### 49. Prognóstico do município de Hortolândia: resíduos sólidos

O prognóstico ambiental procura prever e caracterizar os potenciais impactos sobre seus diversos ângulos, analisando suas magnitudes através de técnicas específicas, com o objetivo de interpretar, estabelecendo a importância de cada um dos potenciais impactos em relação aos fatores ambientais afetados e, avaliar, por meio da importância relativa de cada impacto quando comparado aos demais, propondo medidas mitigadoras, compensatórias e programas de monitoramento ambiental (DNIT, 2006).

Segundo a legislação brasileira, considera-se impacto ambiental "qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que direta ou indiretamente, afetam: I - a saúde, a segurança e o bem estar da população; II - as atividades sociais e econômicas; III - a biota; IV - as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; e V - a qualidade dos recursos ambientais" (RESOLUÇÃO CONAMA 001, de 23.01.1986).

A elaboração do Prognóstico Ambiental leva em consideração as condições ambientais locais, com e sem a implantação de novos projetos, de acordo com as necessidades apontadas pelo comitê municipal que constitui a elaboração do plano de Saneamento Ambiental. Conduzindo à proposição de medidas destinadas ao equacionamento dos potenciais impactos. Para elaboração desse prognóstico, foram elencados dois cenários:

**Cenário 1** – Continuidade da situação atual, com os planos e metas atuais traçadas pela Prefeitura Municipal de Hortolândia.

**Cenário 2** – Implantação de novos Projetos, inclusive do aterro sanitário.

##### Análise do Cenário 1

Como descrito nesse documento, nos capítulos anteriores, a situação da disposição final de resíduos sólidos urbanos de Hortolândia, vem ocorrendo de forma convencional, em um aterro sanitário e de forma adequada no Aterro da Empresa Ester no Município de Paulínia.

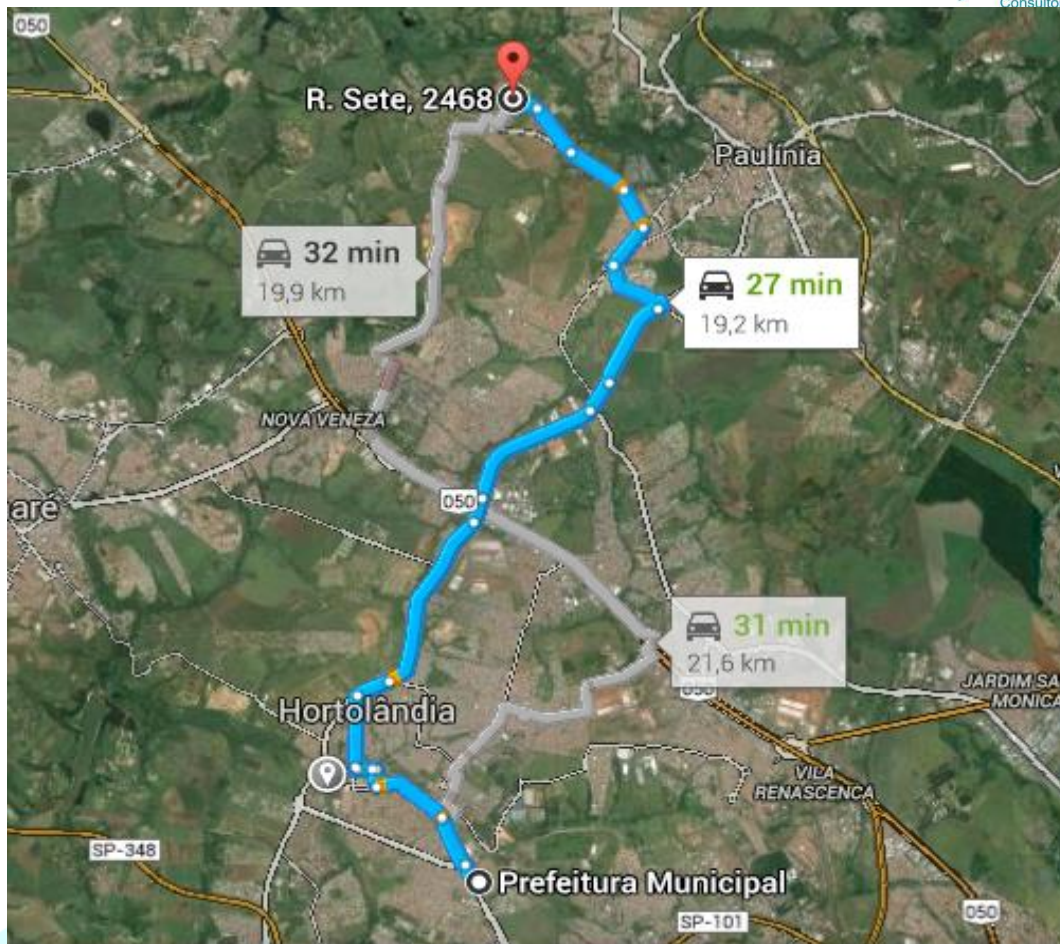


FIGURA 79: DISTANCIA ENTRE HORTOLÂNDIA E ATERRO DA ESTRE.

Pode-se dizer que a situação é satisfatória, uma vez que a média de resíduos produzidos no Município e coletada pela Empresa contratada e está a baixo da média dos Municípios Brasileiros. Aliados a isso os índices aferidos pelo processo de gravimetria, indicam um baixo índice de matérias recicláveis que estão sendo destinados ao aterro Sanitário, o que indica alguma forma de coleta seletiva, mesmo que essa não esteja presente oficialmente no Município de Hortolândia.

<b>Metas já estipuladas pela Prefeitura - SMA</b>
Adequação do Sistema da área de Transbordo e Triagem da Usina de Reciclagem de Entulho
Implantação de Galpão de Triagem para a coleta Seletiva
Implantação dos PEV'S, ponto de Entrega Voluntária.
Coleta de Resíduos Eletrônicos
Projeto Descarte Consciente
Produção de Adubo Orgânico
Palestras de Educação Ambiental:
* Resíduos Sólidos
Oficinas de Reciclagem
Aterro Sanitário Taquara Branca

TABELA 79: METAS ESTIPULADAS PELA PREFEITURA - SMA.

#### 49.1 Resíduos Aterrados

A partir da produção per capita de resíduos e das projeções populacionais disponibilizadas pelo Seade, foi elaborada uma projeção para a geração de resíduos e sua divisão gravimétrica

gerada pelo estudo de diagnóstico elaborado anteriormente que seguem através da tabela 30 e gráfico (figura 2) que possibilita melhor visualização de crescimento dentro do período estimado. E a taxa de geração (em %) representada pela tabela 80.

Ano	2015	2020	2025	2030	2034
População	211690	230268	247142	260650	278376
Geração de resíduo (t/mês)	4507,73	4903,33	5262,64	5550,28	5927,74
<b>Produção de resíduos total (t/mês)</b>					
M.O.	2815,53	3027,01	3287,05	3466,71	3715,96
Rejeito	550,04	552,57	642,15	677,25	725,95
Plástico	327,25	122,18	382,05	402,93	431,91
Pet	125,20	136,05	145,83	156,31	167,54
Tetra Pack	50,11	54,45	58,36	62,55	67,05
Papel	375,37	482,08	438,23	462,18	495,41
Papelão	43,83	47,63	51,05	54,72	58,65
Vidro	72,89	68,80	85,09	89,74	96,20
Metal	39,16	10,41	45,72	48,22	51,68
Isopor	18,52	20,14	21,62	22,80	24,44
Fármacos	8,51	5,71	9,94	10,48	11,24
Tecidos	167,20	186,91	195,21	205,88	220,68
Outros**	133,26	161,60	155,58	164,08	175,88

TABELA 80: COMPILAÇÃO HUMANIZAR.

\*\* Em "outros" compreendem materiais como madeira, borracha, couro, sintéticos, pilha, lâmpadas e materiais que não entram na classificação da tabela

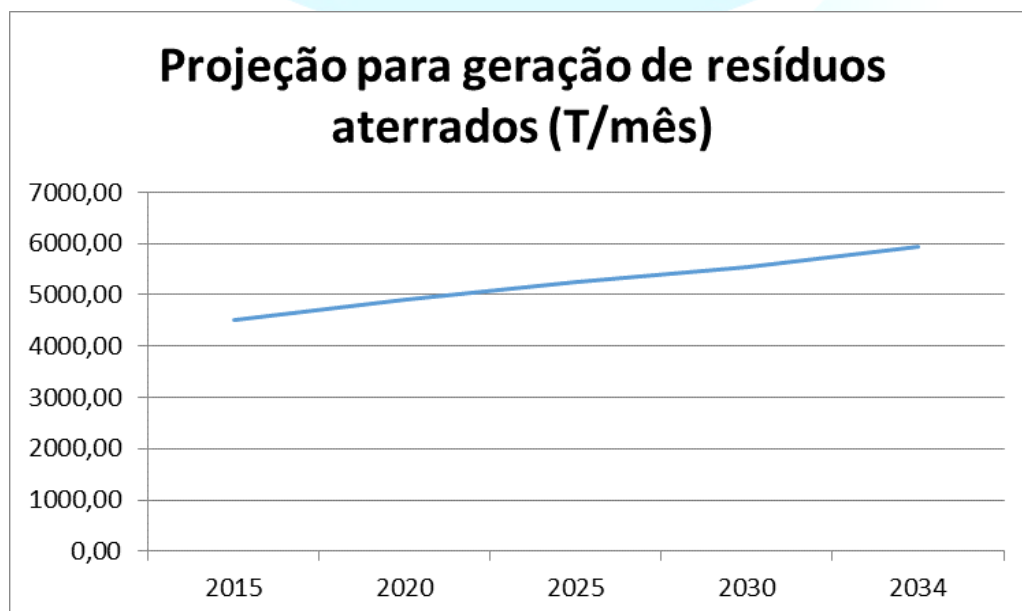


FIGURA 80: COMPILAÇÃO HUMANIZAR.

Taxa de geração (%)	
M.O.	62,46
Rejeito	12,20
Plástico	7,26
Pet	2,78

Tetra Pack	1,11
Papel	8,33
Papelão	0,97
Vidro	1,62
Metal	0,87
Isopor	0,41
Fármacos	0,19
Tecidos	3,71
Outros**	2,96

TABELA 81: COMPILAÇÃO HUMANIZAR

Do total de resíduos gerados pelo município, levando em consideração o ano de 2015, trata-se de um valor de aproximadamente 96.746,61 t/mês dos quais 17,5% são aterrados, 0,03% são resíduos de saúde e recebem seu devido tratamento, 82,4% são resíduos de construção civil encaminhados para a URI de Hortolândia e por fim, 0,03% são os resíduos enviados para a cooperativa.

A tabela a seguir contém a conversão da projeção de geração de resíduos em tonelada/mês para m<sup>3</sup>/mês com base em análises de campo realizadas no momento da gravimetria.

Os resíduos classificados como “fármacos” não foram quantificados em volume por sua baixa representatividade na coleta de amostras e com vista que esse tipo de resíduo deve ter um tipo de coleta especializado para suas características. Da mesma forma não foram quantificados os resíduos “Outros” em função da dificuldade em classificar esse tipo de resíduo como um único material.

Produção de resíduos total (m <sup>3</sup> /mês)					
	2015	2020	2025	2030	2034
M.O.	4202,28	4517,92	4906,04	5174,19	5546,21
Rejeito	632,23	635,14	738,11	778,45	834,42
Plástico	4341,05	1620,70	5068,05	5345,05	5729,36
Pet	3035,17	3298,28	3535,24	3789,23	4061,46
Tetra Pack	1113,48	1210,00	1296,93	1390,11	1489,98
Papel	2066,24	2653,63	2412,27	2544,12	2727,04
Papelão	674,29	732,74	785,39	841,81	902,29
Vidro	112,13	105,84	130,91	138,07	147,99
Metal	460,69	122,43	537,85	567,24	608,03
Isopor	493,74	537,07	576,43	607,93	651,64
Fármacos	-	-	-	-	-
Tecidos	608,02	679,67	709,84	748,64	802,47
Outros**	-	-	-	-	-

TABELA 82: ESTIMATIVA DA PRODUÇÃO DE RESÍDUOS EM M<sup>3</sup>.

#### 49.2 Resíduos Reciclados

Atualmente, a cooperativa do município tem capacidade para receber e processar 33 toneladas/mês.

Seguindo os dados que constituem a projeção futura para geração de resíduos e sua geração em volume (m<sup>3</sup>), foi elaborada a tabela a seguir contendo uma estimativa do potencial de reciclagem (em m<sup>3</sup>) a partir do resíduo reciclável produzido para os anos de vigência do plano.

Potencial de reciclagem total/ano (m <sup>3</sup> )					
	2015	2020	2025	2030	2034
Plástico	52092,58	19448,45	60816,60	64140,64	68752,29
Pet	36422,05	39579,36	42422,89	45470,72	48737,51
Tetra Pack	13361,75	14520,03	15563,21	16681,33	17879,78
Papel	24794,82	31843,58	28947,25	30529,41	32724,45
Papelão	8091,49	8792,92	9424,63	10101,74	10827,48
Vidro	1345,60	1270,07	1570,95	1656,81	1775,94
Metal	5528,33	1469,14	6454,16	6806,93	7296,34
Isopor	5924,89	6444,86	6917,14	7295,21	7819,73
<b>Total:</b>	<b>149577</b>	<b>125388</b>	<b>174142</b>	<b>184713</b>	<b>197848</b>

TABELA 83: POTENCIAL DE RECICLAGEM

#### 49.3 Critérios gerais para o serviço de limpeza urbana

Quanto aos serviços de limpeza urbana, é necessário que a administração pública adote critérios de qualidade e de como proceder com relação a esses serviços. Todos os conceitos utilizados devem estar de encontro com a Política Nacional de Resíduos Sólidos como minimização na fonte e gerenciamento sustentável.

Para tal, segue as normas que devem ser seguidas para os seguintes tipos de serviços:

Serviço	Norma
Transporte terrestre de resíduos	NBR 13221
Áreas de bota fora dos resíduos inertes	NBR 15113
Disposição final de RSU	NBR 8849
Transporte dos resíduos de saúde	NBR 12810

TABELA 84: NORMAS PARA OS SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA.

#### 49.4 Planta de situação

O município de Hortolândia conta com um sistema de coleta porta a porta que segue os dias e períodos presentes na tabela 85 abaixo. Em seguida está presente um mapa situacional contendo as divisões dos setores além dos destinos finais dos resíduos e distancias médias.

Dias de coleta	Setores	
	Diurno	Noturno
Segunda Quarta Sexta	02/2	04/2
	02/4	04/4
	02/6	04/6
	02/8	04/8
	02/10	04/10

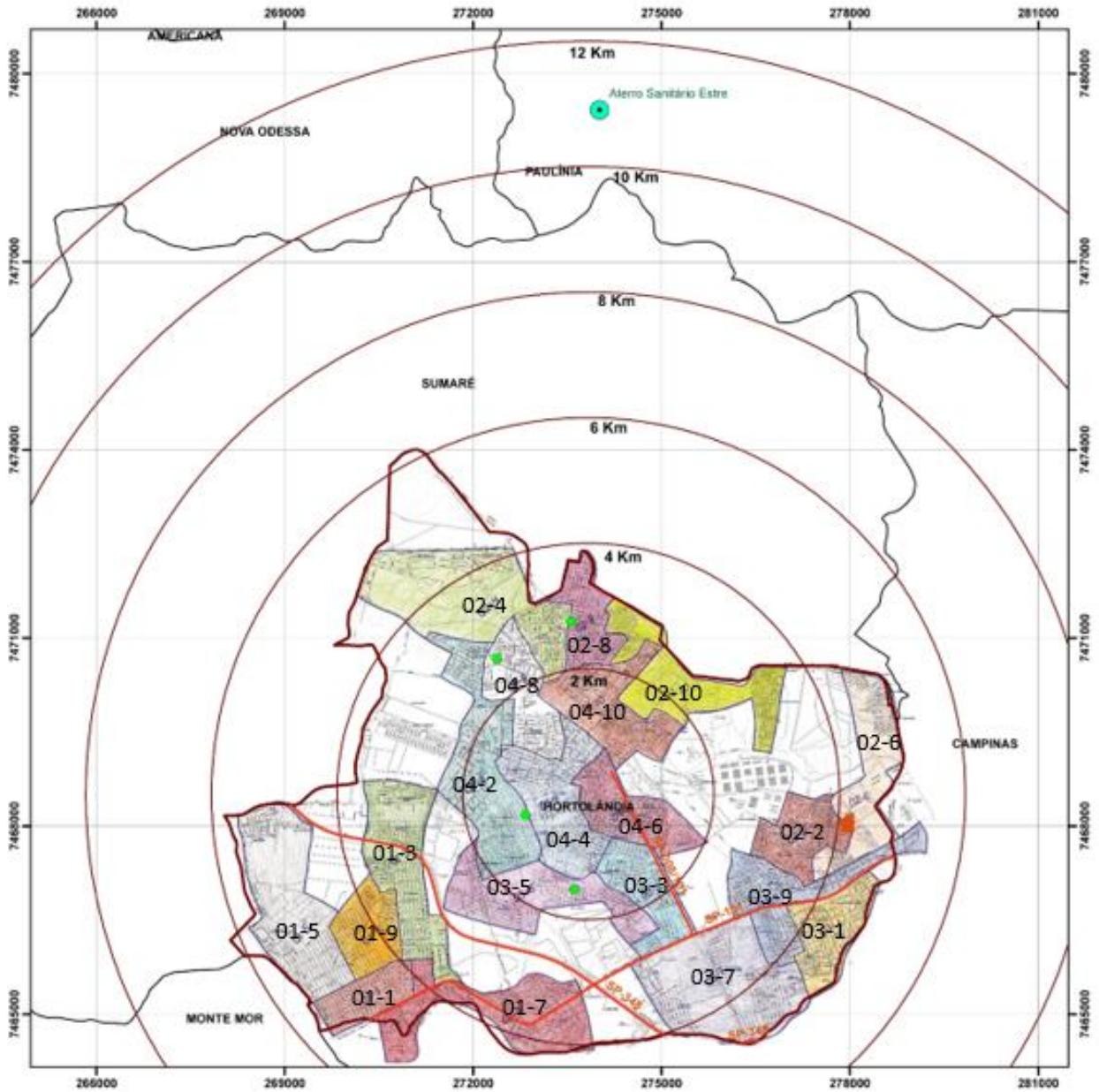


Terça	01/1	03/1
Quinta	01/3	03/3
Sábado	01/7	03/7
	01/9	03/9

**TABELA 85: ITINERÁRIO DE COLETA.**



### Unidades existentes e distâncias médias Hortolândia.



**Legenda**

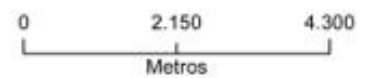
- Limites municipais
- Limite do município de Hortolândia
- Rodovias
- Malha viária
- Aterro Sanitário
- Usina de reciclagem de entulhos
- PEV - Ponto de Entrega Voluntária

PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR  
 DATUM VERTICAL: IMBITUBA - S. CATARINA  
 DATUM HORIZONTAL: SIRGAS 2000  
 Fonte: IBGE (2011); ANA (2015).

Localização das unidades existentes levantadas em campo pela Humanizar Consultoria.



1:70.000



MAPA 20: PLANTA DE SITUAÇÃO.

## Análise do Cenário 2

A disposição final dos resíduos sólidos urbanos até pouco tempo atrás, resumia-se a destinação aos lixões e aos aterros sanitários controlados ou não, essa que em muitas vezes exigem grandes investimentos do Município e envolvem complicações operacionais, em alguns casos, no caso de Hortolândia, o custo operacional dessa operação constitui-se como um problema. Embora essa seja a alternativa mais barata e simples para substituir os depósitos irregulares de resíduos são, definitivamente, os Aterros Sanitários, desde que bem construídos e operados. São instalações que não poluem, não exalam maus odores, e que após o encerramento de suas operações de recebimento dos resíduos, podem ser aproveitados para receber campos de esporte ou parques públicos.

Buscando adequar-se a PNRS e considerando o disposto anteriormente e que o tempo hábil exigido para licenciamento ambiental de aterro sanitário existente, e que não está em operação, que possa atender a demanda por disposição final dos rejeitos do Município do porte de Hortolândia. Em consonância com as diretrizes gerais e princípios da Lei Federal n.º 12.305 / 2010, o equacionamento as questões gerais da destinação final dos resíduos sólidos gerados no Município.

Faz-se necessário também a implantação de medidas visando a efetivação aterro de resíduos sólidos inertes, classificados como Classe II-B, para dar-se solução definitiva para o problema da destinação clandestina de entulhos no município e dos rejeitos da URI, bem como a regularização e adequação ao TAC referente ao Aterro Taquara Branca.

Faz-se necessária também implantação de um sistema de coleta seletiva mais eficiente e abrangente e a intensificação das políticas de educação ambiental. E, sobretudo implementação de um sistema de fiscalização visando conter os descartes irregulares dos diversos tipos de Resíduos, conforme destacado no mapa de descartes irregulares.

Propostas:
Identificação e cadastro dos catadores ambulantes nas ruas do Município
Implementação de um sistema de coleta seletiva em todos os bairros do município iniciando prioritariamente pelos bairros de menor Vulnerabilidade
Ampliação do espaço físico da cooperativa: modernização dos sistemas de separação dos materiais, incorporação tecnologias para agilizar os processos, readequação do processo interno cooperativa;
Aquisição de veículo adequados e em quantidades suficientes para realizar a coleta dos resíduos recicláveis
Fomento para criação de pontos estratégicos de coleta em outras regiões do município;
Implementação der programas educativos sobre coleta seletiva; em escolas centros comunitários, parques e praças públicas
Implantação de oficinas e cartilhas sobre técnicas de separação dos resíduos no interior das residências;
Capacitação de equipes que já atua junto aos moradores;
Desenvolvimento de tecnologias alternativas para o uso dos resíduos orgânicos;
Aquisição de tecnologias para o reaproveitamento dos pneus descartados.
Implementação de um órgão com maior capacidade de fiscalização

TABELA 86: PROPOSTA DE INTERVENÇÃO

Importante neste momento, definir prioridades a serem implementadas, planejar as ações e as competências a serem atribuídas aos diferentes gestores envolvidos no processo, e sobretudo fazer um criterioso levantamento dos custos operacionais e dos custos ambientais, visando ter um cenário claro dos benefícios econômicos e ambientais que o município e a população terão após a implementação das Políticas de gerenciamento de resíduos adotadas pelo município.

## 50. Cronograma de ações

Carências relacionadas	Ações e proposições	Horizontes de planejamento			
		Emergencial	Curto Prazo	Médio prazo	Longo prazo
Eficiência de triagem e transbordo na usina de Reciclagem de entulho	Ações já propostas pela prefeitura				
Ausência de Coleta seletiva					
Pouca abrangência dos pontos de coleta de recicláveis					
Disposição inadequada do resíduo					
Disposição inadequada do resíduo					
Excedente de produção de resíduo orgânico					
Falta de conhecimento a respeito de educação ambiental					
Baixo índice de reciclagem					
Aterro sanitário em outro município					
	Adequação do Sistema da área de Transbordo e Triagem da Usina de Reciclagem de Entulho				
	Implantação de Galpão de Triagem para a coleta Seletiva				
	Implantação dos PEV'S, ponto de Entrega Voluntária.				
	Coleta de Resíduos Eletrônicos				
	Projeto Descarte Consciente				
	Produção de Adubo Orgânico				
	Palestras de Educação Ambiental: *resíduos sólidos				
	Oficinas de Reciclagem				
	Aterro Sanitário Taquara Branca				

Falta de controle sobre os catadores no município	Identificação e cadastro dos catadores ambulantes nas ruas do Município				
Ausência de Coleta seletiva	Implementação de um sistema de coleta seletiva em todos os bairros do município iniciando prioritariamente pelos bairros de menor Vulnerabilidade				
Cooperativa atual não atende a demanda de resíduos recicláveis produzidos	Ampliação do espaço físico da cooperativa: modernização dos sistemas de separação dos materiais, incorporação tecnologias para agilizar os processos, readequação do processo interno cooperativa;				
Falta de coleta seletiva	Aquisição de veículo adequados e em quantidades suficientes para realizar a coleta dos resíduos recicláveis				
Baixa abrangência dos pontos de coleta de recicláveis	Fomento para criação de pontos estratégicos de coleta em outras regiões do município;				
Falta de conhecimento a respeito de educação ambiental	Implementação de programas educativos sobre coleta seletiva; em escolas centros comunitários, parques e praças públicas				
	Implantação de oficinas e cartilhas sobre técnicas de separação dos resíduos no interior das residências;				
Produtividade do sistema de coleta seletiva	Capacitação de equipes que já atua junto aos moradores;				
Excedente de produção de resíduo orgânico	Desenvolvimento de tecnologias alternativas para o uso dos resíduos orgânicos;				
	Aquisição de tecnologias para o reaproveitamento dos pneus descartados.				
Dificuldade na fiscalização de descartes irregulares	Implementação de um órgão com maior capacidade de fiscalização				

TABELA 87: AÇÕES PROPOSIÇÕES PARA RESÍDUOS SÓLIDOS.

## 51. Referencias bibliográficas

BRASIL. Diretrizes nacionais para prevenção e controle de epidemias de dengue. Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Vigilância Epidemiológica. Brasília: Ministério da Saúde, 2009.

BRASIL. MINISTÉRIO DAS CIDADES / INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS – IPT. Mapeamento de Riscos em Encostas e Margem de Rios / Celso Santos Carvalho, Eduardo Soares de Macedo e Agostinho Tadashi Ogura, organizadores – Brasília: Ministério das Cidades; Instituto de Pesquisas Tecnológicas – IPT, 2007.

BATISTA, M. E. M.; SILVA, T. C. O modelo ISA/JP – Indicador de Performance para diagnóstico do saneamento ambiental urbano. Revista Engenharia Sanitária e Ambiental, Rio de Janeiro: ABES, v. 11, jan. /mar. 2006.

CAMPINAS (Plano Diretor). Caderno de Subsídios. Secretaria Municipal de Planejamento, Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente. Campinas-SP, 2006. CPRM (Serviço Geológico do Brasil). Ação Emergencial para Delimitação de Áreas em Alto e Muito Alto Risco a Enchentes e Movimentos de Massa Campinas - São Paulo.

CETESB. (2010). Relatório de qualidade das águas subterrâneas no Estado de São Paulo: 2010. Série Relatórios. São Paulo, SP: Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental (CETESB). 258 p.

CETESB. (2013). Relatório de qualidade das águas superficiais no Estado de São Paulo: 2013. Série Relatórios. São Paulo, SP: Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental (CETESB). 298 p.

CETESB. (2014). Relatório de qualidade das águas superficiais no Estado de São Paulo: 2014. Série Relatórios. São Paulo, SP: Companhia de Tecnologia de Saneamento

Departamento de Gestão Territorial – DEGET. Brasília, 2013. DATASUS – Departamento de Informática do SUS. Cadernos de Informação de Saúde. Município de Campinas-SP. Brasília, 2010. Epidemiológico – Leptospirose, 2012.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo Demográfico 2013.

IG/SMA - INSTITUTO GEOLÓGICO; SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE DO ESTADO DE SÃO PAULO. Mapeamento do Uso e Cobertura do Solo da UGRHI 05 (PCJ) - Escala 1:25.000. Coordenadoria de Planejamento Ambiental: IG/SMA. São Paulo, 2013.

IPT (Instituto de Pesquisas Tecnológicas). Levantamento e cadastro de áreas de risco de inundação, erosão e escorregamento na unidade hidrográfica de gerenciamento

PMSB – Diagnóstico – Município de Campinas – Lei Federal nº 11.445/2007.

PNUD - Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento. Atlas de Desenvolvimento Humano 2003.

RICHTER, C. A.; AZEVEDO NETO, J.N. (1991). Tratamento de Água tecnologia Atualizada. Editora Edgard Blücher, 5o reimpressão – 2003.

SÃO PAULO. Secretaria de Recursos Hídricos, Saneamento e Obras. ISA – Indicador de Salubridade Ambiental, Manual Básico. São Paulo, 1999.

SEADE – FUNDAÇÃO SISTEMA ESTADUAL DE ANÁLISE DE DADOS. Sistema de informações dos Municípios paulistas.

SEADE – FUNDAÇÃO SISTEMA ESTADUAL DE ANÁLISE DE DADOS. Sistema Seade de Projeções Populacionais.

SES - Secretaria de Estado da Saúde de São Paulo. MANUAL DAS DOENÇAS TRANSMITIDAS POR ÁGUA E ALIMENTOS. ESQUISTOSSOMOSE MANSÔNICA (CID 10:B659). Centro de Vigilância Epidemiológica – CVE, São Paulo, 2004.

SMA - SECRETARIA ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE. Resolução SMA nº 31. 19 de maio de 2009.

SMDU - São Paulo, Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano. Manual de drenagem e manejo de águas pluviais: gerenciamento do sistema de drenagem urbana. São Paulo: SMDU, 2012. 168 p. il. v. 1.

SMS – Secretaria Municipal de Saúde. Coordenadoria em Vigilância em Saúde. Informe

TOMINAGA, L. K.; SANTORO, J.; AMARAL, R. (Organizadores). Desastres naturais: conhecer para prevenir. São Paulo: Instituto Geológico, 2009.

TUCCI C. E. M. *et al.* Hidrologia: Ciência e Aplicação. 1ª ed. Porto Alegre -RS, Editora.

VALADE, M. T., BECKER, W. C., EDZWALD, P. E. (2007). Treatment Selection Guidelines for Particle and Nom Removal. Anais do “The 5th International Conference in Water and Wastewater Systems”. 11–14 sept., Seoul, South Korea.