

Sumário

APRESENTAÇÃO	1
1. INTRODUÇÃO	2
2. DADOS GERAIS	7
2.1- Histórico de desenvolvimento:	7
2.2- Território e População	10
2.2.1- Localização	10
2.2.2- Aspectos demográficos	13
2.2.2.1- Taxa geométrica de crescimento populacional	17
2.2.2.2- Densidade demográfica	19
2.2.2.3- Grau de urbanização	19
2.2.2.4- População com menos de 15 e mais de 60 anos	21
2.2.2.5- Índice de envelhecimento	22
2.2.2.6- Razão de sexos	23
2.2.2.7- Saldo migratório e taxa anual de migração	23
2.3- Indicadores de saúde	25
2.3.1- Taxa de mortalidade	27
2.3.2- Taxa de natalidade	28
2.4- Educação	28
2.5- Condições de vida	32
2.5.1- Índice de desenvolvimento humano municipal- IDHM	32
2.5.2- Índice paulista de responsabilidade social – IPRS	33
2.5.3- Habitação e infraestrutura urbana	35
2.5.3.1- Dados domiciliares	35
2.5.3.2- Saneamento: lixo, água e esgoto	36
2.5.3.3- Energia elétrica	38
2.6- Aspectos econômicos	40
2.6.1- PIB e atividades econômicas	44
2.6.2- Emprego e rendimento	46
2.6.3- Renda per capita	50
2.7- Projeção da população	51
2.8- Meio físico e biótico	55
2.8.1- Relevo e geologia	55
2.8.2- Hidrogeologia	57
2.8.3- Hidrografia	59
2.8.3.1- UGRHI 16 Tietê-Batalha	60
2.8.3.2- UGRHI 9 Mogi-Guaçu	64
2.8.4- Cobertura vegetal	67
2.8.5- Uso e ocupação do solo	69
2.8.6- Clima e pluviometria	72

3. ASPECTOS LEGAIS	74
3.1- <i>Legislação Federal</i>	75
3.2- <i>Legislação Estadual</i>	90
3.3- <i>Legislação Municipal</i>	102
4. DIAGNÓSTICO SETORIAL: RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS	106
4.1- <i>Definições</i>	106
4.2- <i>Classificação dos resíduos</i>	108
4.2.1- <i>Propriedades físicas</i>	109
4.2.2- <i>Propriedades químicas</i>	110
4.2.3- <i>Propriedades biológicas</i>	111
4.2.4- <i>Periculosidade</i>	112
4.2.5- <i>Origens</i>	114
4.3- <i>Geração e massa aparente</i>	121
4.4- <i>Contextualização</i>	124
4.5- <i>Finanças</i>	129
4.6- <i>Diagnóstico: resíduos sólidos domiciliares (RSD)</i>	131
4.7- <i>Diagnóstico: resíduos da construção e demolição civil (RCC)</i>	139
4.8- <i>Diagnóstico: resíduos volumosos e de limpeza pública (RLP)</i>	147
4.9- <i>Diagnóstico: resíduos dos serviços de saúde (RSS)</i>	150
4.10- <i>Diagnóstico: resíduos dos serviços de saneamento (RSan)</i>	152
4.11- <i>Diagnóstico: resíduos industriais (RI)</i>	154
4.12- <i>Diagnóstico: resíduos sólidos especiais (RSE)</i>	154
4.13- <i>Projeção da geração de resíduos</i>	156
4.14- <i>Passivos ambientais</i>	160
4.15- <i>Definição de objetivos, ações, metas e investimentos</i>	161
4.15.1- <i>Curto Prazo – até 2016</i>	163
4.15.2- <i>Projeção de investimentos a curto prazo</i>	176
4.15.2.1- <i>Implantação do aterro sanitário fase 1</i>	177
4.15.2.2- <i>Encerramento do atual aterro</i>	178
4.15.2.3- <i>Reaproveitamento dos resíduos</i>	179
4.15.2.4- <i>Área da ATT para resíduos da construção civil</i>	180
4.15.2.5- <i>Área da ATT para resíduos volumosos</i>	181
4.15.2.6- <i>Resíduos de saúde</i>	182
4.15.2.7- <i>Limpeza pública e sistema de gestão</i>	182
4.15.2.8- <i>Pontos de Entrega Voluntária (PEVs)</i>	182
4.15.2.9- <i>Programas de Educação e Comunicação</i>	183
4.15.2.10- <i>Frota e equipamentos</i>	184
4.15.2.11- <i>Consolidação dos investimentos a curto prazo</i>	185
4.16- <i>Definição de objetivos, ações, metas e investimentos a médio prazo</i>	186
4.16.1- <i>Término da implantação do aterro novo</i>	187
4.16.2- <i>Aterro atual</i>	188
4.16.3- <i>Reaproveitamento de resíduos</i>	189
4.16.4- <i>Segundo aterro sanitário a ser implantado</i>	189
4.16.5- <i>ATT e PEVs de RCCs e volumosos</i>	190
4.16.6- <i>Resíduos de saúde</i>	192
4.16.7- <i>Limpeza pública e sistema de gestão</i>	192
4.16.8- <i>Educomunicação</i>	193
4.16.9- <i>Frota e equipamentos para RSD e RCCs</i>	194
4.16.10- <i>Consolidação dos investimentos a médio prazo</i>	194

4.17- Objetivos e investimentos a longo prazo – 2025 a 2032	196
4.18- Consolidação dos investimentos entre 2013 e 2032	197
4.19- Considerações finais sobre investimentos em RSU	197
4.20- Especificações e procedimentos gerais	199
4.21- Programas gerais	204

VOLUME 02

5. DIAGNÓSTICO SETORIAL: DRENAGEM URBANA	01
5.1- Introdução	01
5.2- Situação atual e cadastramento da drenagem existente	02
5.2.1- Cadastro setorizado dos dispositivos de drenagem	06
5.3- Levantamento planialtimétrico	24
5.4- Bacias de contribuição	30
5.5- Estudo hidráulico e hidrológico	32
5.6- Medidas estruturais – intervenções a curto prazo	36
5.6.1- Erosão na Av. Arêa leão	40
5.6.2- Ponte sobre o córrego do Laize	41
5.6.3- Erosão na rua Eder A. Andreguetto	45
5.6.4- Galerias na Av. Dr. Paulo Zuppani	47
5.6.5- Galerias na Vila Romana	50
5.6.6- Galerias na Pç José de Anchieta e adjacências	53
5.6.7- Consolidação de investimentos a curto prazo em drenagem	60
5.7- Medidas estruturais- intervenções a médio e longo prazos	61
5.8- Medidas não estruturais	63
5.8.1- Fábrica de tubos	63
5.8.2- Legislação	63
5.8.3- Gestão de drenagem	65
5.8.4- Programas	66
6. DIAGNÓSTICO SETORIAL: ABASTECIMENTO DE ÁGUA	75
6.1- Introdução	75
6.2- Diagnóstico operacional do sistema de abastecimento de água	76
6.2.1- Gestão e finanças	76
6.2.2- Captação	79
6.2.3- ETA, tratamento e reservação	81
6.2.4- Rede de distribuição	83
6.2.5- Hidrometria	86
6.2.6- Demanda e disponibilidade	89
6.3- Definição de objetivos, ações, metas e investimentos de curto prazo	93
6.3.1- Programa gerencial e de monitoramento	93
6.3.2- Programa de recuperação de mananciais	95
6.3.3- Programa de ampliação do parque de hidrômetros	96
6.3.4- Substituição de redes com aumento de diâmetro	97
6.3.5- Revestimento, lavagem e desinfecção da rede	101
6.3.6- Aumento da rede de distribuição	103

6.3.7- Execução de poço na Vila São Sebastião	106
6.3.8- Execução de poço em Vila Negri	106
6.3.9- Execução de poços para ETEs nos distritos	106
6.3.10- Reservatório em Guariroba	106
6.3.11- Reservação na cidade	107
6.3.12- Consolidação de investimentos em água a curto prazo	107
6.4- Definição de objetivos, ações, metas e investimentos a médio prazo	107
6.4.1- Execução de rede de abastecimento	108
6.4.2- Continuidade do programa de recuperação de mananciais	109
6.4.3- Continuidade do programa de novas ligações	110
6.4.4- Consolidação dos investimentos a médio prazo	110
6.5- Definição de objetivos, ações, metas e investimentos a longo prazo	112
6.5.1- Recuperação de mananciais	112
6.5.2- Continuidade do programa de novas ligações	113
6.5.3- Execução de poço tubular profundo.	113
6.5.5- Consolidação de investimentos em água a longo prazo	117
6.6- Consolidação dos investimentos para água entre 2.013 e 2.032	119
6.7- Considerações finais sobre investimentos em água	119
7. DIAGNÓSTICO SETORIAL: ESGOTAMENTO SÂNITARIO	120
7.1- Introdução	120
7.2- Contextualização	124
7.3- Diagnóstico setorial de esgotamento sanitário	128
7.4- Parâmetros para o esgotamento sanitário	134
7.4.1- Vazões, coeficientes e índices.	136
7.5- Demandas, prazos e investimentos em esgotamento sanitário	142
7.5.1- ETE	142
7.5.2- Aumento da rede de coleta e afastamento pelo crescimento populacional	146
7.5.3- Execução de novos emissários	147
7.5.3.1- Novo emissário no córrego Ribeirãozinho	148
7.5.3.2- Novo emissário na zona oeste	150
7.5.4- Estudo sobre tarifação	151
7.5.5- Estudo sobre escoamento de esgotos	152
7.5.6- Poços de visitas (PVs)	152
7.5.7- Legislação	152
7.5.8- Consolidação dos investimentos em esgotos a curto prazo	153
7.6- Intervenções em esgotamento sanitário a médio e longo prazos	153
7.7- Consolidação dos investimentos em esgotos entre 2013 e 2032	154
7.8- Considerações finais sobre investimentos em esgotos	154
8. CONSOLIDAÇÃO DOS INVESTIMENTOS PARA TODOS OS SERVIÇOS	155
9. INTERVENÇÕES INSTITUCIONAIS COMPLEMENTARES	156
9.1- Núcleo Gestor	157
9.2- Programas de Educomunicação	163
9.3- Programas e Ações de Educação Ambiental	167
9.3.1- Principais diretrizes e atividades propostas	174

10. PROGRAMAÇÃO DE REVISÃO E ATUALIZAÇÃO	176
11. INDICATIVO DE FONTES DE FINANCIAMENTO	179
12. CONCLUSÕES	183
13. REFERÊNCIAS	185

Lista de Tabelas

<i>Tabela 01- Dados Gerais do Município de Taquaritinga</i>	<i>12</i>
<i>Tabela 02- Principais indicadores da evolução populacional de Taquaritinga</i>	<i>16</i>
<i>Tabela 03- Dados Censitários Disponíveis</i>	<i>17</i>
<i>Tabela 04- Taxas de Crescimento Geométrico da População Urbana de Taquaritinga</i>	<i>18</i>
<i>Tabela 05- Índices de envelhecimento da população de Taquaritinga</i>	<i>22</i>
<i>Tabela 06- Evolução da população por gênero</i>	<i>23</i>
<i>Tabela 07- Evolução do saldo e taxa migratória anual em Taquaritinga</i>	<i>25</i>
<i>Tabela 08- Saúde: despesas orçamentárias, estabelecimentos de saúde e leitos</i>	<i>26</i>
<i>Tabela 09- Evolução das taxas de mortalidade infantil em Taquaritinga</i>	<i>27</i>
<i>Tabela 10- Educação : principais indicadores</i>	<i>30</i>
<i>Tabela 11- Dimensões do IPRS – 2008</i>	<i>34</i>
<i>Tabela 12- Dados domiciliares</i>	<i>36</i>
<i>Tabela 13- Taquaritinga: indicadores do saneamento</i>	<i>38</i>
<i>Tabela 14- Consumo de energia elétrica</i>	<i>40</i>
<i>Tabela 15- Taquaritinga: indicadores econômicos</i>	<i>43</i>
<i>Tabela 16- Projeção populacional</i>	<i>54</i>
<i>Tabela 17- Lençol freático e níveis de água</i>	<i>58</i>
<i>Tabela 18- IQA – Índice de Qualidade da Águas do Ribeirão dos Porcos</i>	<i>64</i>
<i>Tabela 19- IQA - Índice de Qualidade das Águas Superficiais do Córrego Rico.</i>	<i>66</i>
<i>Tabela 20- Estrutura fundiária</i>	<i>71</i>
<i>Tabela 21- Ocupação do solo nas UPAs</i>	<i>71</i>
<i>Tabela 22- Relação Cultivos, nº de UPAs e Área</i>	<i>71</i>
<i>Tabela 23- Dados pluviométricos mensais entre 1999 e 2009</i>	<i>73</i>
<i>Tabela 24- Fração biodegradável de alguns resíduos orgânicos</i>	<i>111</i>
<i>Tabela 25- Produtos perigosos típicos empregados em residências</i>	<i>117</i>
<i>Tabela 26- Composição dos RSD entre alguns municípios</i>	<i>121</i>
<i>Tabela 27- Média da massa coletada de RSU,</i>	<i>122</i>
<i>Tabela 28- Estimativas de geração per capita urbana de RSD-CETESB</i>	<i>123</i>
<i>Tabela 29- Segmento do inventário de resíduos para o município de Taquaritinga</i>	<i>129</i>
<i>Tabela 30- Relatório resumido de execução orçamentária: Função Saneamento (R\$).</i>	<i>130</i>
<i>Tabela 31- Despesas e receitas com os serviços de manejo de RSU, em R\$.</i>	<i>131</i>
<i>Tabela 32- Classificação e Quantificação dos Resíduos Gerados em Taquaritinga</i>	<i>132</i>
<i>Tabela 33- Evolução de projeções de geração de RSD e RCC</i>	<i>158</i>
<i>Tabela 34- Definição dos períodos de intervenção</i>	<i>163</i>
<i>Tabela 35- Projeção de investimentos para implantação do aterro – Fase 1</i>	<i>178</i>
<i>Tabela 36- Projeção de investimentos para encerramento do aterro atual (em R\$)</i>	<i>179</i>
<i>Tabela 37- Projeção de investimentos para CTBR (em R\$)</i>	<i>180</i>
<i>Tabela 38- Projeção de investimentos para a ATT</i>	<i>181</i>
<i>Tabela 39- Projeção de investimentos para a ATT – volumosos</i>	<i>181</i>
<i>Tabela 40- Projeção de investimentos para instalação de PEVs</i>	<i>183</i>
<i>Tabela 41- Projeção de investimentos para Educomunicação</i>	<i>184</i>
<i>Tabela 42- Projeção de investimentos para renovação da frota</i>	<i>185</i>
<i>Tabela 43- Total de investimentos a curto prazo por atividade</i>	<i>185</i>

Tabela 44- Projeção de investimentos para conclusão do Aterro	188
Tabela 45- Análises laboratoriais de água e solo do aterro atual	188
Tabela 46- Projeção de investimentos para a CTBR em médio prazo	189
Tabela 47- Área e estudos para o 2º aterro sanitário	190
Tabela 48- Projeção de investimentos para a ATT e PEVs em médio prazo	191
Tabela 49- Projeção de investimentos para resíduos de saúde em médio prazo	192
Tabela 50- Projeção de investimentos para limpeza e gestão em médio prazo	193
Tabela 51- Projeção de investimentos para Educomunicação em médio prazo	193
Tabela 52- Projeção de investimentos médio prazo/ frota e equipamentos	194
Tabela 53- Total de investimentos a médio prazo por atividade (em R\$)	195
Tabela 54- Total de investimentos a longo prazo para o manejo de RSU	196
Tabela 55- Consolidação de investimentos para o manejo de RSU	197

VOLUME 02

Tabela 56- Dados do processamento 01	27
Tabela 57- Estatísticas de observação no GPS individual.	41
Tabela 58- Galeria, lançamento das águas e combate à erosão a Av. Arêa Leão	41
Tabela 59- Projeção de investimentos para galerias na Arêa Leão	44
Tabela 60- Preço global da galeria de concreto armado	44
Tabela 61- Projeção de investimentos para ponte sobre o córrego Laize	46
Tabela 62- Galerias na rua Eder A. Andreghetto	47
Tabela 63- Projeção de investimentos para galerias na Eder Andreghetto	47
Tabela 64- Galerias e lançamento das avenidas Dr. Paulo Zuppani e Celso F. de Camargo	49
Tabela 65- Projeção de investimentos para galerias na Paulo Zuppani	49
Tabela 66- Galerias e lançamento nas ruas do bairro Villa Romana.	52
Tabela 67- Projeção de investimentos para galerias na Vila Romana	52
Tabela 68- Galerias e lançamento da Praça José de Anchieta e adjacências.	58
Tabela 69- Projeção de investimentos para galerias na Pç. José de Anchieta	60
Tabela 70- Total de investimentos em drenagem a curto prazo por atividade	60
Tabela 71- Evolução das receitas operacionais do SAAET	77
Tabela 72- Evolução das despesas por categoria	77
Tabela 73- Balanço entre receitas e despesas operacionais do SAAET	78
Tabela 74- Evolução dos investimentos por serviço de atendimento	78
Tabela 75- Produção das Captações dos Mananciais Subterrâneos	80
Tabela 76- Relação dos reservatórios de água em Taquaritinga	82
Tabela 77- Dados das análises de água de abastecimento de Taquaritinga-SP	83
Tabela 78- Evolução dos volumes e sistemas de tratamento das águas.	83
Tabela 79- Setores de abastecimento	86
Tabela 80- Evolução dos volumes produzidos, medidos e faturados (em m³)	88
Tabela 81- Projeção de investimentos para sistema gerencial em água (em R\$)	95
Tabela 82- Projeção de investimentos para recuperação de mananciais/APPs	96
Tabela 83- Projeção de investimentos no parque de hidrômetros	97
Tabela 84- Custos para substituição da rede de água (em R\$)	101
Tabela 85- Projeção de investimentos para substituição da rede de água	101
Tabela 86- Custos para revestimento e desinfecção das redes	103
Tabela 87- Projeção de investimentos para desinfecção e revestimento	103
Tabela 88- Cálculo de unidades familiares e custos de ligações de água por ano	105
Tabela 89- Projeção de investimentos anuais para novas ligações de água	106
Tabela 90- Consolidação de investimentos em água a curto prazo	106
Tabela 91- Custos para implantação de nova rede de água	108
Tabela 92- Projeção de investimentos para implantação de nova rede de água	108
Tabela 93- Projeção de investimentos para recuperação de mananciais a médio prazo	109
Tabela 94- Projeção de investimentos para novas ligações de água a médio prazo	110
Tabela 95- Consolidação dos investimentos em água a médio prazo	111

<i>Tabela 96- Projeção de investimentos para recuperação de mananciais a longo prazo</i>	<i>112</i>
<i>Tabela 97- Projeção de investimentos para novas ligações de água a longo prazo</i>	<i>113</i>
<i>Tabela 98- Projeção de investimentos para execução de poço profundo</i>	<i>117</i>
<i>Tabela 99-Consolidação de investimentos em água a longo prazo</i>	<i>118</i>
<i>Tabela 100- Total de investimentos para o abastecimento de água durante o Plano</i>	<i>119</i>
<i>Tabela 101- Índice de coleta e tratamento de esgotos – ICTEM</i>	<i>123</i>
<i>Tabela 102- Resumo de cálculo de vazões para os setores de esgoto</i>	<i>132</i>
<i>Tabela 103- Evolução das ligações e volumes de esgotos faturados (em m³)</i>	<i>134</i>
<i>Tabela 104 - Cálculos de progressão do consumo de água, produção e vazões de esgotos</i>	<i>137</i>
<i>Tabela 105- População, vazões e cargas orgânicas afluentes</i>	<i>144</i>
<i>Tabela 106- Projeção de investimentos para construção de ETE</i>	<i>146</i>
<i>Tabela 107- Cálculo de unidades familiares e custos de ligações de esgoto por ano</i>	<i>147</i>
<i>Tabela 108- Projeção de investimentos por período para novas ligações de esgoto</i>	<i>147</i>
<i>Tabela 109- Custos para implantação de novo emissário de esgotos na Av. Vicente Parise</i>	<i>149</i>
<i>Tabela 110- Projeção de investimentos para emissário na Av. Vicente Parise</i>	<i>149</i>
<i>Tabela 111- Custos para emissário na zona oeste</i>	<i>151</i>
<i>Tabela 112- Projeção de investimentos para emissário na zona oeste</i>	<i>151</i>
<i>Tabela 113- Consolidação de investimentos em esgotos a curto prazo</i>	<i>153</i>
<i>Tabela 114- Total de investimentos para esgotamento sanitário durante o Plano</i>	<i>154</i>
<i>Tabela 115- Total geral de investimentos por período e serviços</i>	<i>155</i>

Lista de Figuras

<i>Figura 01- Localização dos distritos em relação a sede do município.</i>	<i>11</i>
<i>Figura 02- Localização de Taquaritinga em relação aos principais referenciais da região</i>	<i>12</i>
<i>Figura 03- Taxa Geométrica de Crescimento Anual da População (Em %a.a)</i>	<i>18</i>
<i>Figura 04- Densidade Demográfica</i>	<i>19</i>
<i>Figura 05- Grau de Urbanização</i>	<i>20</i>
<i>Figura 06- População com menos de 15 anos</i>	<i>21</i>
<i>Figura 07- População com mais de 60 anos</i>	<i>21</i>
<i>Figura 08- Índice de envelhecimento</i>	<i>22</i>
<i>Figura 09- Razão de sexos</i>	<i>23</i>
<i>Figura 10- Taxa de Mortalidade Infantil</i>	<i>27</i>
<i>Figura 11- Taxa de Natalidade</i>	<i>28</i>
<i>Figura 12- Média de anos de estudo da população entre 15 e 64 anos</i>	<i>31</i>
<i>Figura 13- População de 18 a 24 anos de idade que concluíram o ensino médio</i>	<i>31</i>
<i>Figura 14- Taxa de analfabetismo</i>	<i>31</i>
<i>Figura 15. Índice de Desenvolvimento Humano Municipal – IDHM</i>	<i>33</i>
<i>Figura 16- Índice Paulista de Responsabilidade Social – Dimensão Riqueza</i>	<i>34</i>
<i>Figura 17- Índice Paulista de Responsabilidade Social – Dimensão Longevidade</i>	<i>34</i>
<i>Figura 18- Índice Paulista de Responsabilidade Social – Dimensão Escolaridade</i>	<i>35</i>
<i>Figura 19- Abastecimento de água</i>	<i>37</i>
<i>Figura 20- Coleta de lixo</i>	<i>37</i>
<i>Figura 21- Coleta de esgoto</i>	<i>38</i>
<i>Figura 22- Participação no PIB do Estado</i>	<i>44</i>
<i>Figura 23- PIB per capita</i>	<i>44</i>
<i>Figura 24- Participação da Agropecuária</i>	<i>45</i>
<i>Figura 25- Participação da Indústria</i>	<i>45</i>
<i>Figura 26- Participação dos Serviços</i>	<i>46</i>
<i>Figura 27- Participação das Exportações</i>	<i>46</i>
<i>Figura 28- Rendimento Médio do Total de Empregos Formais</i>	<i>47</i>
<i>Figura 29- Participação dos empregos da Agricultura, Pecuária, ...</i>	<i>48</i>
<i>Figura 30- Participação dos empregos da Indústria</i>	<i>48</i>

<i>Figura 31- Participação dos empregos da Construção</i>	49
<i>Figura 32- Participação dos empregos do Comércio</i>	49
<i>Figura 33- Renda per Capita (em salários mínimos)</i>	50
<i>Figura 34- Mapa das Bacias Hidrográficas de SP</i>	59
<i>Figura 35- Divisão territorial de Taquaritinga entre as Bacias do Tietê-Batalha e do Mogi</i>	60
<i>Figura 36- Mapa dos municípios que compõem a área da UGRHI 16.</i>	61
<i>Figura 37- Quadro Síntese da UGRHI Tietê-Batalha</i>	62
<i>Figura 38- Bacia do Mogi-Guaçu</i>	64
<i>Figura 39- Quadro-síntese da UGRHI Mogi-Guaçu</i>	65
<i>Figura 40- Sub Bacia do Córrego Rico</i>	66
<i>Figura 41- Caracterização da vegetação remanescente de Taquaritinga</i>	68
<i>Figura 42- Uso e ocupação do solo</i>	70
<i>Figura 43- Organograma da Secretaria Municipal de Serviços</i>	133
<i>Figura 44- Mapa temático sobre o rodízio de coleta de RSD</i>	135

VOLUME 02

<i>Figura 45- Mapa de drenagem existente no centro e bairros</i>	03
<i>Figura 46- Imagem do processamento das linhas</i>	29
<i>Figura 47- Imagem do Produto Final</i>	30
<i>Figura 48- Localização do perímetro urbano sobre as sub-bacias</i>	31
<i>Figura 49- Projeto esquemático do dissipador de energia</i>	37
<i>Figura 50- Projeto básico de caixa de queda com tubo de lançamento</i>	38
<i>Figura 51- Projeto Básico de Boca de Lobo Simples</i>	39
<i>Figura 52- Corte transversal de galeria retangular dupla</i>	43
<i>Figura 53- Corte longitudinal de galeria retangular dupla</i>	44
<i>Figura 54- Corte Transversal do Bueiro Celular</i>	58
<i>Figura 55- Esquema da setorização de água</i>	87
<i>Figura 56- Esquema do pipe bursting</i>	100
<i>Figura 57- Esquema de setorização de esgoto</i>	133
<i>Figura 58- Traçado do novo emissário de esgotos na Av. Vicente Parise</i>	148
<i>Figura 59- Traçado do novo emissário na zona oeste</i>	150

Lista de Fotos

<i>Foto 01- Rua Prudente de Moraes, principal corredor comercial da Sede de Taquaritinga</i>	49
<i>Foto 02- Cavas abertas com remoção de terra (situação em 2002)</i>	126
<i>Foto 03- Acúmulo e infiltração de chorume no fundo das cavas (situação em 2002)</i>	126
<i>Foto 04- Disposição dos resíduos acima do nível do terreno, situação em 2005.</i>	127
<i>Foto 05- Caminhão coletor</i>	136
<i>Foto 06- RSD clandestino no início da vicinal "Adail Nunes da Silva</i>	137
<i>Foto 07- RSD clandestino no acesso ao Jardim Micalli</i>	137
<i>Foto 08- RSD clandestino no acesso ao Jardim Paraíso</i>	138
<i>Foto 09- RCD na "estrada boaideira"</i>	139
<i>Foto 10- PEV de RCD na vicinal Thirso Micalli</i>	139
<i>Foto 11- Carroceiro clandestino</i>	139
<i>Foto 12- PEV na SP-333</i>	139
<i>Foto 13- Triturador de RCC</i>	142
<i>Foto 14- Caminhão poliguindaste na ATT</i>	144
<i>Foto 15- RCC no Jd Micalli</i>	145
<i>Foto 16- RCC no Rosa Bedran</i>	145
<i>Foto 17- RCC no Laranjeiras II</i>	145
<i>Foto 18- RCC no Jd. Taquarão</i>	145
<i>Foto 19- RCC no Jd. Sobral</i>	146

Plano de Saneamento Básico de Taquaritinga- SP



Foto 20- RCC no Jd. São Luiz/av. Paulo Zuppani	146
Foto 21- Caminhão carroceria para resíduos verdes	148
Foto 22- Área da ATT	148
Foto 23- Picador de galhos	149
Foto 24- Incinerador de resíduos da saúde	150
Foto 25- ECOPONTO de pneus	155

VOLUME 02

Foto 26- Erosão no Parque D. Dinha	02
Foto 27- Obra da galeria no Parque D. Dinha Camassutti	02
Foto 28- Tubo final no Paraguassu – Vila Romana	04
Foto 29- Av. Caetano Decaro,	04
Foto 30- Av. Caetano Decaro,	04
Foto 31- Final da Av. Savério Salvagni com a Adail Nunes da Silva	05
Foto 32- Av. Washington Luiz com a Marechal Deodoro	05
Foto 33- Início da Rua Rui Barbosa/2.011	05
Foto 34- Emissário de esgotos, CECAP/2011	05
Foto 35- Av. Pedro Carletto,	05
Foto 36- Av. Vicente Parise,	05
Foto 37- Localização e croqui da obra na Arêa Leão	40
Foto 38- Detalhe do processo erosivo na Arêa Leão	40
Foto 39- Vista local da ponte à jusante na Av. Arêa Leão	42
Foto 40- Localização da ponte/obra	42
Foto 41- Localização e croqui da obra na Eder Adreguetho	45
Foto 42- Erosão paralela à Eder Andreguetho	45
Foto 43- Vista à jusante da Av. Paulo Zuppani	48
Foto 44- Vista à montante de Av. Paulo Zuppani	48
Foto 45- Galerias na Paulo Zuppani	48
Foto 46- Erosão no córrego s/nome na Vila Romana	50
Foto 47- Rede de galerias na Vila Romana	51
Foto 48- Bocas de lobo no início da vicinal Adail Nunes	53
Foto 49- Tubo de Ø1,20m p/ captação na vicinal	54
Foto 50- Tubulação de captação descalçada	54
Foto 51- Erosão ao lado de residência	54
Foto 52- Resíduos sólidos e água estagnada	54
Foto 53- Rede de galerias na Pç José de Anchieta e adjacências	55
Foto 54- Lixo doméstico na drenagem em Vila Negri	62
Foto 55- Lixo doméstico em Jurupema	62
Foto 56- Fábrica de tubos	63
Foto 57- Sede do SAAET	76
Foto 58- Estação de Tratamento de Água - ETA	81
Foto 59- Apartamentos do PAC na Vila São Sebastião	104
Foto 60- Local de lançamento de esgotos no Ribeirãozinho	128
Foto 61- ETE de Jurupema	129
Foto 62- ETE de Vila Negri	129
Foto 63- ETE de Guariroba	129
Foto 64- Vista do emissário na travessia do Ribeirãozinho	130
Foto 65- Local de lançamento no Ribeirãozinho	130
Foto 66- Localização do emissário central, cursos d'água e ETE futura	131
Foto 67- Construção de emissário na Av. Vicente Parise	149

Lista de Gráficos

<i>Gráfico 01- Evolução do consumo de energia elétrica por setores</i>	40
<i>Gráfico 02- Laranja: nº de plantas entre 2002 e 2011</i>	42
<i>Gráfico 03- Evolução da área plantada com cana-de-açúcar entre 2002-2011</i>	42
<i>Gráfico 04- Projeção da população</i>	54
<i>Gráfico 05- Evolução da qualidade de disposição de RSU em SP</i>	91

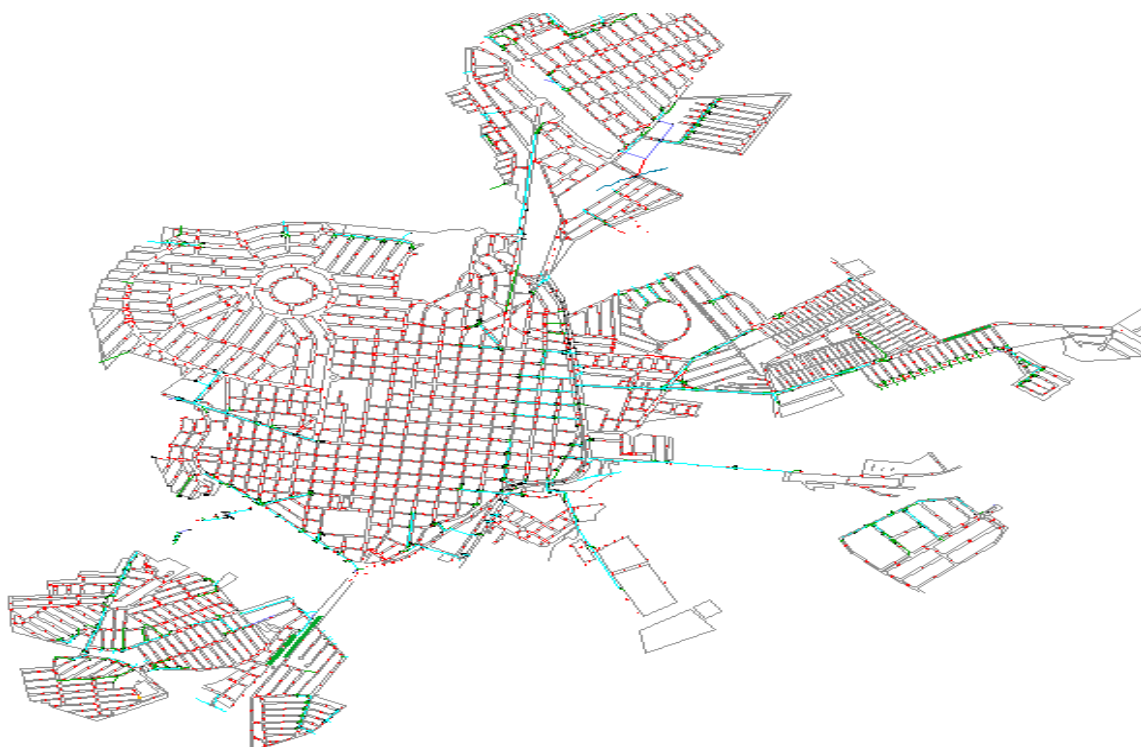
VOLUME 02

<i>Gráfico 06- Evolução do tratamento de esgotos em SP</i>	120

Lista de Anexos

VOLUME 03

<i>Anexo 01- Decreto Municipal nº 2.481/97- Aterro</i>
<i>Anexo 02- Licença Prévia do Aterro Sanitário</i>
<i>Anexo 03- Licença de Operação da ATT</i>
<i>Anexo 04- Licença de Operação a Título Precário do Incinerador</i>
<i>Anexo 05- Coordenadas de grid</i>
<i>Anexo 06- Planilhas de cálculos hidrológicos</i>
<i>Anexo 07- Decreto Municipal nº 2.864/02 - ETE</i>
<i>Anexo 08- LP da ETE de Guariroba</i>
<i>Anexo 09-LP da ETE de Vila Negri</i>
<i>Anexo 10- LP da ETE de Jurupema</i>
<i>Anexo 11- LP da ETE da cidade</i>
MAPAS



PLANO DE SANEAMENTO BÁSICO DO MUNICÍPIO DE TAQUARITINGA - SP



VOLUME 01
Novembro - 2012

APRESENTAÇÃO

O estudo que se segue constitui o Plano de Saneamento Básico do Município de Taquaritinga/SP, elaborado em consonância com o Contrato nº 005/2012, firmado entre o Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Taquaritinga (SAAET) e a empresa OCA – Organização em Consultoria Ambiental.

Compreende a programação e segue a metodologia prevista e expressa no Termo de Referência - Anexo I do Memorial Descritivo contido no referido contrato. Obedece as diretrizes estabelecidas pela Lei Federal nº 11.445, de 01/05/2007, regulamentada pelo Decreto Federal nº 7.217, de 21/06/2010, assim como as orientações estabelecidas na Resolução Recomendada nº 75/2009 do Ministério das Cidades. Está estruturado em três volumes: o 1º aborda a caracterização do município de Taquaritinga e seus resíduos sólidos urbanos; o 2º contempla os sistemas de drenagem, abastecimento de água, esgotamento sanitário e demais programas conexos; o 3º reúne anexos e mapas.

O objetivo principal deste Plano é subsidiar a Prefeitura do Município de Taquaritinga a elaborar um efetivo planejamento da infraestrutura urbana no tocante ao saneamento básico, enfocando os serviços públicos relativos aos sistemas de abastecimento de água potável e esgotamento sanitário, sistemas de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, e sistemas de drenagem e manejo de águas pluviais. Para tanto, define-se os principais instrumentos norteadores de planejamento para a racionalização desses sistemas existentes e as ações estruturantes que envolvam a gestão, ampliação e universalização desses serviços para a população taquaritinguense, num horizonte administrativo projetado para os próximos 20 anos, entre 2013 e 2032, com revisões periódicas previstas a cada quatro anos¹.

Os planos de saneamento básico serão revistos periodicamente, em prazo não superior a 4 (quatro) anos, anteriormente à elaboração do Plano Plurianual. (Lei Nº 11.445/2007, art. 19, § 4º).

1. INTRODUÇÃO

Em seu Art. 3º, a Lei Federal nº 11.445/2007 considera o **saneamento básico** como “o conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais de:

- a) Abastecimento de água potável: constituído pelas atividades, infraestruturas e instalações necessárias ao abastecimento público de água potável, desde a captação até as ligações prediais e respectivos instrumentos de medição;
- b) Esgotamento sanitário: constituído pelas atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, tratamento e disposição final adequados dos esgotos sanitários, desde as ligações prediais até o seu lançamento final no meio ambiente;
- c) Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos: conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destino final do lixo doméstico e do lixo originário da varrição e limpeza de logradouros e vias públicas²;
- d) Drenagem e manejo das águas pluviais urbanas: conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de drenagem urbana de águas pluviais, de transporte, detenção ou retenção para o amortecimento de vazões de cheias, tratamento e disposição final das águas pluviais drenadas nas áreas urbana”.

2 Observa-se que a Lei 11.445 não faz menção aos resíduos industriais que, conforme a Lei nº 12.305/2010, é responsabilidade dos geradores. No entanto, em seu Art. 6º diz que: “O lixo originário de atividades comerciais, industriais e de serviços cuja responsabilidade pelo manejo não seja atribuída ao gerador pode, por decisão do poder público, ser considerado resíduo sólido urbano”. Este assunto é discutido no capítulo específico de resíduos sólidos deste Plano.

Trata-se de uma Lei de âmbito nacional, aplicada tanto para o setor público quanto para o privado e que estabelece, de maneira bem acentuada, as responsabilidades e interações entre as administrações públicas e a sociedade civil como agentes diretos para a gestão e controle das políticas e serviços de saneamento.

Assim, direta ou indiretamente, se enseja a possibilidade de um vínculo legal entre todos que desenvolvem ações relacionadas à gestão integrada ou ao gerenciamento do saneamento público, principalmente os titulares dos serviços públicos de saneamento, sujeitando-os às determinações desta nova Lei.

Para isso, a Lei estabelece em seu Art. 2º, além de outros princípios, que os serviços públicos de saneamento básico sejam prestados com base em:

- Universalização do acesso;
- Integralidade entre todas as atividades e componentes e articulação com todas as políticas públicas (saúde, habitação, meio ambiente, etc.), adotando métodos e tecnologias que considerem as peculiaridades locais e regionais;
- Transparência das ações através de um sistema de informações e processos decisórios que assegurem a participação e controle social.

Ressalta-se que a Lei 11.445/2007 articula-se tanto com Lei da Política Nacional de Resíduos Sólidos – 12.305/2010, bem como com a Política Nacional do Meio Ambiente – Lei 6.938/81 e com a Política Nacional de Educação Ambiental – Lei 9.795/99.

Desta forma, a Política Nacional de Saneamento Básico consagra-se como um conjunto de princípios, objetivos, instrumentos, diretrizes, metas e ações adotados pelo Governo Federal, isoladamente ou em regime de

cooperação com os Estados, o Distrito Federal e os Municípios, com vistas à gestão integrada a ao gerenciamento ambientalmente adequado dos serviços relativos ao saneamento básico.

Outrossim, a lei consagra os planos setoriais de saneamento básico como instrumentos de realização da Política instituída. Tais planos devem ser elaborados pelo setor público: União, Estados, Distrito Federal, Municípios e, notadamente para certas atividades, pelo setor privado.

Deste modo, desde 2.007 a nova Lei determinou que os Municípios e também os Estados elaborassem seus Planos de Saneamento, em consonância com o Plano Nacional elaborado pela União sob a coordenação do Ministério das Cidades.

Ressalta-se que a elaboração dos planos municipais de saneamento básico, observado prioritariamente o período de vigência do plano plurianual municipal, é condição para que os Municípios, os Estados e o Distrito Federal tenham direito a benefícios provenientes de verbas da União, ou por ela controladas, destinados a empreendimentos e serviços relacionados ao saneamento, ou ainda para receberem incentivos ou financiamentos de entidades federais de crédito ou fomento para tal finalidade, conforme expressa previsão legal.

Com o objetivo de cumprir as premissas da Política Nacional de Saneamento Básico, notadamente quanto à obrigação dos Municípios planejarem a forma de racionalizar e ampliar a prestação ambientalmente adequada dos quatro componentes desses serviços, o estudo que se segue apresenta o Plano de Saneamento Básico do Município de Taquaritinga/SP PSBT, que se estrutura sumariamente, em:

1. Diagnósticos atuais;

- 1.1- Levantamento de Dados Gerais do Município;

- 1.2- Diagnósticos setoriais de resíduos sólidos, drenagem urbana, abastecimento de água e esgotamento sanitário.
2. Prognósticos e cenários de evolução:
 - 2.1- Definições de diretrizes, metas, objetivos e investimento de curto, médio e longo prazos.
3. Mecanismos e indicadores de gestão: programas, projetos e ações.
4. Plano de contingências e intervenções definidas para cada setor.
5. Instâncias de participação e controle social para monitoramento, revisões e atualizações.

Desta forma, levando-se em consideração as dimensões demográficas, econômicas, sociais, urbanísticas e ambientais de Taquaritinga, as questões e propostas aqui abordadas sinalizam com a máxima clareza possível os rumos e tendências as serem tomados pelo poder público municipal e pelas próximas administrações do município.

O horizonte de planejamento considerado neste estudo é de 20 anos, compreendendo o período entre os anos 2013 e 2032. Estão previstas revisões a cada quadriênio, quando deverão ser avaliadas todas as intervenções implantadas e reprogramadas as restantes.

As principais fontes de informações e de aquisição de dados secundários e primários utilizados foram obtidas junto à Prefeitura Municipal de Taquaritinga, Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Taquaritinga – SAAET, Comitê da Bacia Hidrográfica do Tietê-Batalha, Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados – SEADE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, Ministério do Meio Ambiente, Ministério das Cidades e Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano/MMA.

Todo o processo de elaboração do PSBT por parte dos profissionais da OCA – Organização em Consultoria Ambiental, foram gerenciados e

acompanhados por um Grupo Técnico Executivo – GTE instituído pela Prefeitura Municipal e composto por técnicos deste Órgão e do Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Taquaritinga – SAAET, do Conselho Municipal do Meio Ambiente e representantes da sociedade civil organizada. Foram ainda realizadas duas Audiências Públicas para apresentação das versões preliminar e final deste Plano.

2. DIAGNÓSTICO – DADOS GERAIS

Esta primeira fase de elaboração do PSBT consistiu no levantamento de informações que pudessem caracterizar a realidade físico-territorial e socioeconômica do município de Taquaritinga, identificando as condições atuais de acesso aos serviços de saneamento oferecidos à população através de indicadores disponíveis em planos, estudos e legislação já existentes, de forma a subsidiar tanto o planejamento de políticas públicas ao longo do horizonte do projeto (2013 – 2032), quanto a composição do Sistema de Informações Municipais de Saneamento Básico (SIM-SB) – conforme será previsto neste Plano.

2.1- Histórico de desenvolvimento:

Em 8 de junho de 1868, um grupo de proprietários rurais, liderados por Bernardino José de Sampaio, doou uma área de 64 alqueires de terras encravada em uma propriedade denominada Fazenda Boa Vista, nas proximidades do rio Ribeirão dos Porcos. As terras, avaliadas em 180 000 réis, foram doadas para constituírem a localidade de São Sebastião dos Coqueiros, primeira denominação da localidade - devido à abundância desta palmeira na região.

O povoado que aí se formou ficou conhecido por Ribeirãozinho, originário do córrego que ainda hoje “corta” a cidade em um fundo de vale do perímetro urbano. O fato de ser ele afluente regular do Ribeirão dos Porcos deu origem, entre os primeiros habitantes do lugar, à denominação de Ribeirãozinho, como ligação entre a designação do córrego com o ribeirão. Daí a corruptela Ribeirãozinho. Oficialmente, o Distrito de Ribeirãozinho foi criado pela lei provincial nº 9, de 16-03-1880, subordinado ao município de Jaboticabal.

O Distrito de Ribeirãozinho nos seus primórdios compreendia vastíssima região, tendo como linhas de limites os cursos d'água do Ribeirão dos Porcos, o Ribeirão Cubatão, Três Barras(ou Água Limpa) e o Rio da Onça. Em 1892, Ribeirãozinho foi elevado à categoria de Vila, com o nome de São Sebastião do Ribeirãozinho. Em 19 de dezembro de 1905 recebeu foros de município e, em 25 de novembro de 1907, por ocasião da criação da Comarca pela lei estadual nº 1102-A, teve sua denominação alterada para Taquaritinga - uma palavra proveniente da língua tupi que significa "taquara branca e fina", junção dos termos *takûara* ("taquara") e *ting* ("branco"). Desde então e até 1968 passou por uma série de incorporações e desmembramentos territoriais, como segue.

Pela lei estadual nº 1240, de 23-12-1910, é criado o distrito de Santa Adélia e anexado ao município de Taquaritinga. Em divisão administrativa referente ao ano de 1911, o município de Taquaritinga é constituído de 2 distritos: Taquaritinga e Santa Adélia. Pela lei estadual nº 1315, 03-08-1912, é criado o distrito de Jurema e anexado ao município de Taquaritinga. Pela lei estadual nº 1441, de 19-12-1914, é criado o distrito de Santa Ernestina e anexado ao município de Taquaritinga. A Lei Estadual nº 1499, de 22-03-1916, desmembra do município de Taquaritinga o distrito de Santa Adélia, elevado à categoria de município. Pela lei estadual nº 1602, de 10-12-1918, é criado o distrito de Cândido Rodrigues e anexado ao município de Taquaritinga. Pela lei estadual nº 1606, de 31-10-1918, é criado o distrito de Guariroba e anexado ao município de Taquaritinga. Em divisão administrativa referente ao ano de 1933, o município de Taquaritinga é constituído de 5 distritos: Taquaritinga, Cândido Rodrigues, Guariroba, Jurema e Santa Ernestina . Pelo decreto-lei estadual nº 14334, de 30-11-1944, o distrito de Jurema passou a denominar -se Jurupema. No quadro fixado para vigorar no período de 1944-1948, o município é constituído de 5 distritos: Taquaritinga, Cândido Rodrigues, Guariroba, Jurupema (ex-Jurema) e Santa Ernestina. A lei estadual nº 5285, de 18-02-1959, desmembra do município de Taquaritinga o distrito de Cândido Rodrigues, elevado à categoria de município. Em divisão territorial datada de 01-VII-1960 o município de Taquaritinga é constituído de 4 Distritos:

Taquaritinga, Guariroba, Jurupema e Santa Ernestina. A lei estadual nº 8092, de 28-02-1964, desmembra do município de Taquaritinga o distrito de Santa Ernestina - elevado à categoria de município. Finalmente, em divisão territorial datada de 31-XII-1968, o município é constituído de 3 distritos, Taquaritinga, Guariroba e Jurupema. Atualmente, além da cidade-sede (Taquaritinga), o município é constituído pelos distritos de Jurupema, Guariroba e Vila Negri³.

Fato curioso ocorreu em 23 de agosto de 1902, quando o movimento monarquista tentou restaurar o regime no país para coroar o príncipe dom Luís de Orleans e Bragança. Em Ribeirãozinho, como era chamada a cidade na época, às três horas da manhã, a cidade foi cercada, a delegacia foi tomada e seu delegado, Virgílio Nogueira, deposto, deixando Tomás de Mendonça como interino. A estação ferroviária foi tomada por Avelino Nogueira, que, então, emitiu mensagens de telégrafo para diversos locais informando o fato. Dentre os monarquistas, estavam Alberto Costa Osório de Sousa, Avelino de Negreiros, Augusto de Castilho, Eulógio de Matos Pitombo, coronel Gustavo Augusto de Moraes, coronel João Ferreira de Castilho, João de Toledo Lara, Joaquim Mateus Correia, José Ferreira Leite, Leonardo Botelho, Pedro Paulo Correia, Tomás Sebastião de Mendonça, entre outros.

Duzentos homens armados aguardavam notícias do comando central na capital, quando no dia seguinte chegou um telegrama informando que o governo republicano não aceitara a notícia da revolta e havia preparado uma ação de contenção. No comunicado estava escrito: "Não venham mais. Revolta fracassou. Segue trem especial quatrocentos praças". A restauração da monarquia na cidade ficou conhecida como Revolta de Ribeirãozinho e durou apenas um dia. Somente no município de Espírito Santo do Pinhal fato semelhante aconteceu.

A partir do final do século XIX e, sobretudo, nas primeiras décadas do século XX, a cidade recebeu grande influxo de imigrantes europeus. Os mais

³ Fonte: SEADE, IBGE, Prefeitura de Taquaritinga.

A partir do final do século XIX e, sobretudo, nas primeiras décadas do século XX, a cidade recebeu grande influxo de imigrantes europeus. Os mais numerosos foram os italianos, seguidos dos espanhóis e portugueses. A cidade também recebeu sírios e libaneses, algumas famílias de origem germânica, mas as principais minorias são formadas por afro-descendentes, japoneses e pequena população vinda de outros estados brasileiros para o trabalho rural, a partir da década de 1980. No presente, é visível o predomínio da cultura sul-italiana, que é refletido não só no comportamento, mas também no comércio e relações de trabalho.

Este fluxo migratório explica em parte a história econômica da cidade ter se alicerçado com o agronegócio que, cada vez mais, atualmente cede espaço para o setor de serviços. Já foi a maior produtora mundial de goiaba, uma das maiores de tomate, o que, aliado a outros produtos gerou na cidade uma concentração de indústrias alimentícias, as quais - a partir dos anos 1980 - se transferiram para o Centro-Oeste devido a incentivos fiscais. Durante a década de 1980, vivenciou enriquecimento associado à laranja, mas a partir da década de 1990 sua economia se diversificou sem que alcançasse as antigas taxas de crescimento econômico e populacional. O estabelecimento de cursos superiores e o desenvolvimento dos serviços vieram acompanhados de relativa estagnação populacional e econômica em relação às cidades vizinhas. A população do município pouco variou de 1990 até 2009, configurando clara queda de taxa de natalidade associada à imigração de jovens para outras cidades e Estados em busca de melhores oportunidades de trabalho. Os principais indicadores sócioeconômicos atuais são apresentados a seguir

2.2- Território e população

2.2.1- Localização:

O município de Taquaritinga se localiza na região noroeste do Estado de São Paulo, estando distante da capital a cerca de 330 km. O acesso

à sede do município, a partir da cidade de São Paulo, se faz através das



Taquaritinga em relação ao Estado de SP



Vista geral da sede do Município de Taquaritinga

rodovias Anhanguera – SP 330 ou Bandeirantes – SP 348, Washington Luiz – SP 310 e Nemésio Cadetti – SP 333. Sua identificação geográfica se dá a partir do Meridiano de Greenwich à 48° 29' 53" Oeste de Longitude e 21° 44' 44" Sul de Latitude, estando a 512,00 metros do nível do mar. Em termos geopolíticos, Taquaritinga delimita-se ao Norte com Jaboticabal (23km) e Monte Alto (14km), ao Sul com Matão (26km), à Leste com Santa Ernestina (14km) e à Oeste com Itápolis (30km). O município conta com uma área de 594,22 km², das quais 330 km² estão na cidade-sede, cuja área urbana atual é de 28,83 km². Além da cidade-sede, o município comporta os distritos de Jurupema (7km), Guariroba (12km) e Vila Negri (14km)– **figura 1**. Pertence à Região Administrativa Central e à Região de Governo de Araraquara.

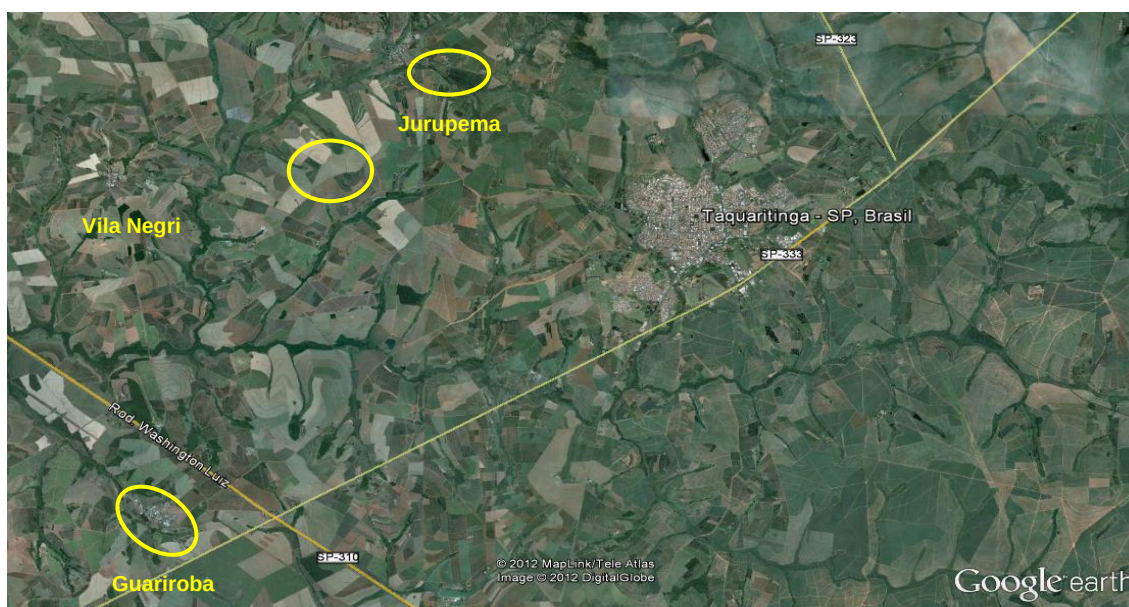


Figura 1 – Localização dos distritos em relação a sede do município. Fonte: Google earth 2012.

Na **figura 2** se apresenta o mapa de localização, acessos e municípios vizinhos.

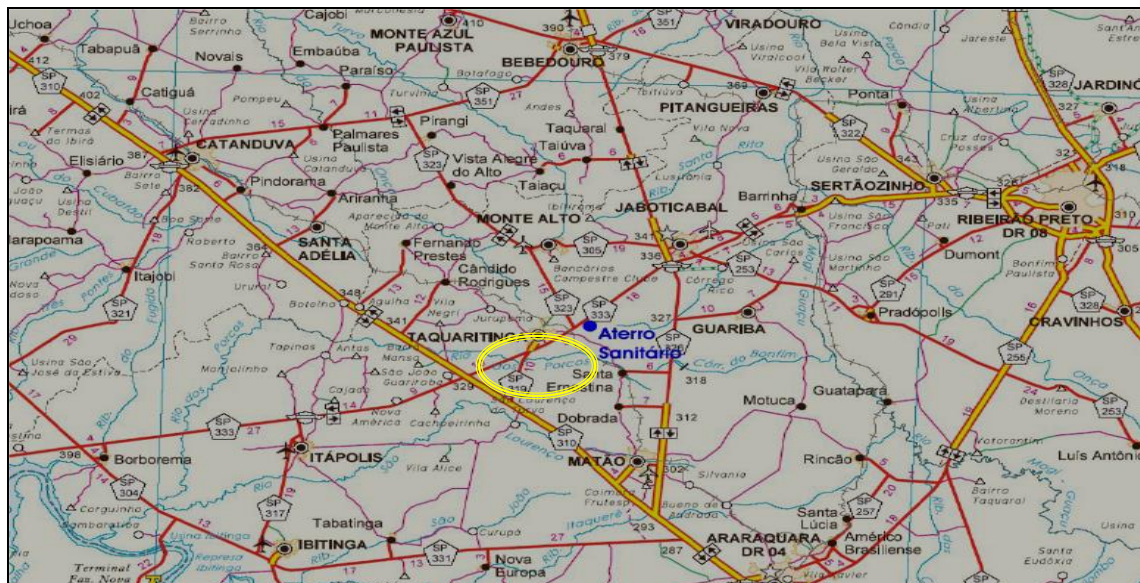


Figura 2 – Localização do município de Taquaritinga em relação aos principais referenciais da região.

Até 2011, de acordo com as informações fornecidas pela Fundação SEADE e Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), os principais dados estatísticos e sócioeconômicos, assim como as projeções das populações total e urbana residentes no município de Taquaritinga evoluem conforme os índices apresentados na **tabela 1**.

Tabela 1. Dados Gerais do Município de Taquaritinga

Área (Km ²)	594,22
População 2011 (hab.)	54.172
Densidade Demográfica 2011(hab./Km ²)	91,16
Taxa Geométrica de Crescimento anual da População – 2000/2010 (% a.a.)	0,37
Grau de Urbanização em 2010 (%)	94,78
Taxa de Mortalidade Infantil (por mil nascidos vivos) - 2011	13,40
Renda per Capita - 2000 (em salários mínimos)	1,96
Índice de Desenvolvimento Humano Municipal - IDHM -	0,778
Índice Paulista de Responsabilidade Social - IPRS - 2008	Grupo 4 - Municípios que apresentam baixos níveis de riqueza e nível intermediário de longevidade e/ou escolaridade.

Fonte: Fundação SEADE, acesso 2012.

2.2.2- Aspectos demográficos – considerações gerais

Compilados a partir dos estudos procedidos pela Fundação SEADE e IBGE, os dados populacionais para Taquaritinga a seguir apresentados resultam de projeções elaboradas pelo método dos componentes demográficos. Este método considera as tendências de fecundidade, mortalidade e migração, a partir das estatísticas vitais processadas na Fundação Seade, e a formulação de hipóteses de comportamento futuro para estes componentes. A população de base, por idade e sexo, considera os resultados correspondentes aos diversos Censos Demográficos realizados pelo IBGE. As populações projetadas referem-se a 1º de julho de cada ano.

A Fundação Seade realiza, mensalmente, uma pesquisa nos Cartórios de Registro Civil de todos os municípios do Estado de São Paulo, coletando informações detalhadas sobre o registro legal dos eventos vitais – nascimentos, casamentos e óbitos. Esses dados, associados àqueles provenientes dos Censos Demográficos, possibilitam o acompanhamento contínuo da dinâmica demográfica do Estado de São Paulo, de forma tanto agregada como desagregada por regiões, municípios e distritos da capital.

Esse conjunto detalhado de informações habilita a Fundação Seade a aplicar uma metodologia de projeção que, reconhecidamente, possui uma série de vantagens em relação a outros métodos. Trata-se do método dos componentes demográficos, processo analítico que destaca os papéis da fecundidade, mortalidade e migração no crescimento populacional, permitindo a construção de hipóteses de projeções mais seguras e eficazes.

O modelo de projeção considerado adota uma hierarquia que parte da projeção para o total do Estado e se desagrega em regiões administrativas e municípios. Os estudos detalhados e aprofundados dos componentes da dinâmica demográfica, no passado e no presente, orientam a formulação das

hipóteses necessárias para aplicação do modelo demográfico de projeções. A combinação das diversas hipóteses fornece uma gama de situações possíveis de ocorrer no período a ser projetado.

A aplicação deste método exige estimativas das funções de mortalidade, fecundidade e migração para cada área a ser projetada. Para que estas estimativas sejam realizadas e reflitam a real dinâmica demográfica regional e municipal, é preciso contar com dados precisos e detalhados por idade e sexo. O método dos componentes demográficos parte de uma divisão da população de base em coortes ou grupos etários definidos. Para cada coorte, são considerados os componentes do crescimento populacional, que possibilitam determinar a população do período de projeção.

As populações projetadas ora disponibilizadas correspondem a um ajuste daquelas realizadas pela Fundação Seade em 2008. Estudo comparativo entre os resultados do Censo Demográfico de 2010 (IBGE) e as projeções populacionais realizadas pela Fundação Seade para diferentes domínios geográficos – Estado, Regiões Metropolitanas e Administrativas e municípios – mostra grande convergência entre eles (SP Demográfico jan2011). Mesmo com a aderência dos resultados, a Fundação Seade realizou ajuste preliminar das projeções municipais, com base nos totais populacionais divulgados pelo IBGE em 29/11/2010.

No caso da fecundidade, o indicador utilizado é a taxa de fecundidade total elaborada a partir das estatísticas de nascimento, segundo a idade da mãe, produzidas pela Fundação Seade. O estabelecimento das hipóteses sobre a evolução futura da fecundidade baseia-se na análise da tendência observada nessas taxas de fecundidade e no comportamento de outros países. Para a mortalidade, o principal indicador utilizado no modelo de projeção é a esperança de vida ao nascer, determinada por meio da construção de tábuas de mortalidade baseadas nas estatísticas de óbitos por idade e sexo, calculadas pelo Seade. Também são analisadas as tendências das causas de

morte, que fundamentam a evolução passada da mortalidade e as perspectivas futuras.

Em relação à migração, considera-se uma estimativa indireta dos saldos migratórios a partir da diferença entre o crescimento populacional observado entre dois recenseamentos e o saldo vegetativo (nascimentos menos óbitos produzidos pela SEADE 3 Fundação Seade). O indicador utilizado no modelo de projeção corresponde à taxa líquida de migração, e a formulação de hipóteses para a tendência futura leva em conta, além da análise das tendências passadas, o diálogo com especialistas na temática socioeconômica.

Na primeira etapa de execução do método dos componentes demográficos, são elaboradas as projeções de população, por sexo e grupos de idade, para o Estado de São Paulo e suas regiões administrativas. Em um segundo momento, projetam-se as populações municipais, cujos resultados posteriormente são compatibilizados, de modo que a soma de suas populações corresponda à projeção populacional de cada região administrativa, em cada período de projeção.

Esta metodologia apresenta-se como a mais adequada para realizar projeções populacionais, por reproduzir o processo de crescimento demográfico e permitir o acompanhamento analítico dos resultados finais, conforme se verifiquem as hipóteses esperadas no futuro. Essa avaliação não seria possível se fossem empregadas metodologias de projeção puramente matemáticas³.

É preciso ressaltar, conforme veremos adiante, que este constante aperfeiçoamento metodológico tende a explicar a diminuição significativa que se fez, tanto pela SEADE quanto pelo IBGE, na taxa geométrica de crescimento anual da população de Taquaritinga. De 1970 até 2000, os dados

3 Fundação SEADE, acesso 2012.

oficiais dessas instituições indicavam uma taxa decrescente de 4,40 para 1,06, subsidiando e dimensionando todos os estudos e projetos que se fizeram com relação à projeção populacional do município, como o RAP do aterro sanitário e as estações de tratamento de esgotos dos distritos. A partir de 2000 se projeta uma taxa de 0,37% ao ano, indicando que as projeções anteriores desses estudos foram superdimensionadas. No entanto, a par de disparidades metodológicas, a taxa de crescimento geométrico adotada para as projeções deste estudo, de acordo com o horizonte do projeto (20 anos), é de 0,73% ao ano, correspondendo à taxa de crescimento da população urbana, como se vê abaixo, na **tabela 2** - uma amostra geral da evolução histórica dos principais indicadores. As razões para a adoção deste índice (0,73%) são discutidas a seguir, com a caracterização atual de cada um dos indicadores.

Tabela 2. Principais indicadores da evolução populacional de Taquaritinga. Fonte: SEADE/2012

INDICADOR	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
População	52.013	52.280	52.510	52.740	52.979	53.233	53.438	53.602	53.780	53.907	53.972	54.172
População Masculina	26.331	26.401	26.452	26.503	26.556	26.620	26.655	26.671	26.695	26.693	26.659	26.759
População Feminina	25.682	25.879	26.058	26.237	26.423	26.613	26.783	26.931	27.085	27.214	27.313	27.413
População Urbana	47.544										51.153	
População Rural	4.469										2.819	
Grau de Urbanização (Em %)	91,41										94,78	
Taxa Geométrica População – 2000/2010 (Em % a.a.)											0,37	
Tx. G. População Urbana – 2000/2010 (Em % a.a.)											0,73	
Tx. G. População Rural - 2000/2010 (Em % a.a.)											-4,50	
Índice de Envelhecimento (Em %)	41,98	43,93	45,95	48,08	50,32	52,65	55,12	57,69	60,38	63,19	66,16	66,15
População com 60 Anos e Mais (Em %)	10,81	11,10	11,39	11,68	11,98	12,28	12,59	12,90	13,22	13,54	13,86	13,86
Saldo Migratório Anual	61	...	...	...	...	...	...	...	...	...	-190	
Taxa Anual de Migração (Por mil habitantes)	1,24	...	...	...	...	...	...	...	...	...	-3,59	
Taxa de Mortalidade Infantil (Por mil nascidos vivos)	14,65	14,25	17,02	14,03	12,45	15,17	16,55	14,03	21,51	13,99	10,84	13,40
População em Idade Escolar de 4 até 7 Anos	3.400	3.345	3.291	3.234	3.177	3.122	3.062	3001	2.941	2878	2812	2823
População em Idade Escolar de 7 a 10 Anos	3.565	3.526	3.482	3.437	3.393	3.349	3.302	3.252	3.201	3.147	3.090	3.101
População em Idade Escolar de 11 a 14 Anos	3.857	3.821	3.783	3.744	3.703	3.664	3.620	3.572	3.525	3.474	3.419	3.432
População em Idade Escolar de 15 a 17 Anos	3.071	3.027	2.979	2.932	2.886	2.840	2.792	2.740	2.691	2.637	2.581	2.593

2.2.2.1- Taxa Geométrica de Crescimento Anual da População

De acordo com os recenseamentos oficiais (IBGE) realizados nas últimas décadas, os dados censitários disponíveis para Taquaritinga e seus Distritos são mostrados na **Tabela 03**, a seguir.

Tabela 03- Dados Censitários Disponíveis

POPULAÇÃO (hab.) – SEADE/IBGE-2012									
		TAQUARITINGA sede		GUARIROBA		JURUPEMA		VILA NEGRI	
Ano	Total	Urbana	Rural	Urbana	Rural	Urbana	Rural	Urbana	Rural
1960	24.417	12.981	11.436	-	-	-	-	-	-
1970	27.862	13.468	9.012	2.701 (total)		2.681 (total *)		-	-
1980	35.902	25.049	6.682	2.234 (total)		1.937 (total *)		-	-
1991	46.922	36.096	6.378	2.314 (total)		2.134 (total *)		-	-
2000	52.013	43.316	4.460	1.105	1.221	581	408	484	438
2006	53.438	-	-	-	-	-	-	-	-
2010	53.972	49.820 (total)		2.090 (total)		1.068 (total)		994 (total)	
		51.153 (total)	2.819 (total)						
2011	54.172								

(*) Os dados de 1970, 1980 e 1991 relativos a Jurupema, incluem o Distrito de Vila Negri.

O crescimento geométrico expressa um percentual de incremento médio anual da população residente em determinado espaço geográfico e durante uma período de tempo determinado. O valor da taxa refere-se à medida anual obtida para um período de anos compreendido entre dois momentos, em geral corresponde aos censos demográficos. Essa taxa é utilizada para analisar variações geográficas e temporais do crescimento populacional, assim como realizar estimativas e projeções populacionais, para períodos curtos. Portanto, expressa em termos percentuais o crescimento médio da população em um determinado período de tempo. Geralmente, considera-se que a população experimenta um crescimento exponencial influenciada pela dinâmica da natalidade, mortalidade e migrações.

Em Taquaritinga, nas últimas décadas, tomando-se por base o crescimento da população urbana-sede percebe-se que as taxas médias de crescimento geométrico sofreram uma gradual e significativa diminuição, a

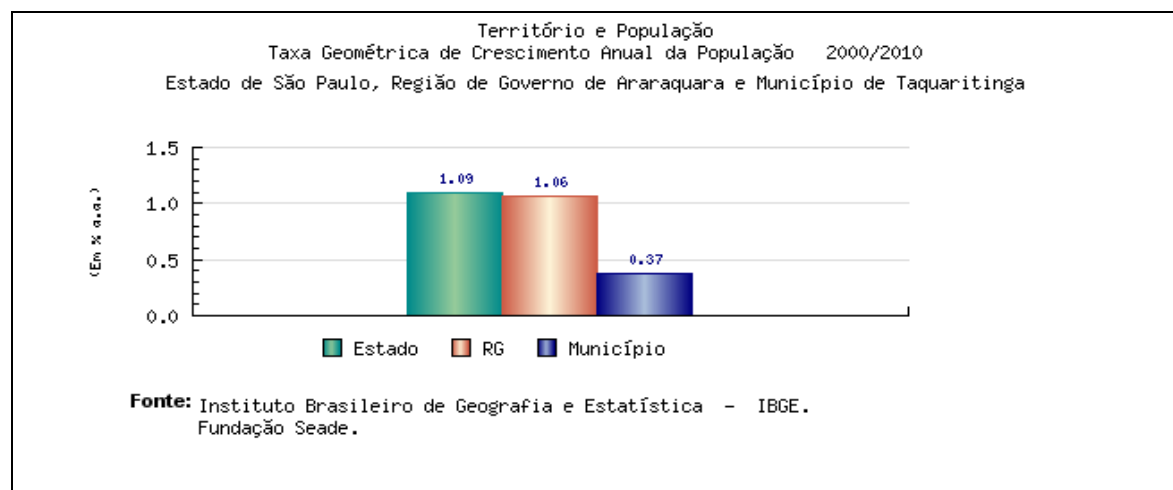
exemplo de uma tendência verificada no Estado de São Paulo como um todo, como se apresenta na **tabela 04**. Contudo, considerando que a partir de 2.000 os Institutos projetaram uma taxa média de crescimento equivalente a 0,37%, este índice se situa bem abaixo do Estado e da Região de Governo (Araraquara) – **figura 03**. Também se ressalta a taxa de decréscimo (- 4,5%, **tabela 2**) da população rural e, particularmente, da população dos distritos (**tabela 3**)- que tem seus reflexos nas projeções de demandas futuras dos serviços já implantados, como as estações de tratamento de esgotos nesses locais. Por outro lado se verifica uma projeção de 0,73% de crescimento da população urbana, e foi essa a taxa adotada para os cálculos de projeção populacional neste estudo, considerando que, prioritariamente, é a população urbana que demanda os serviços públicos de saneamento.

Tabela 04 – Taxas de Crescimento Geométrico da População Urbana de Taquaritinga

PERÍODO		TAXA DE CRESCIMENTO GEOMÉTRICO – (% ao ano)	
		Taquaritinga	Est. São Paulo
1970	1980	4,48	6,40
1980	1991	3,02	3,38
1991	1996	2,04	-
1996	2000	1,80	2,05
2000	2010	0,37	1,09

Fonte: Fundação SEADE/IBGE-2010

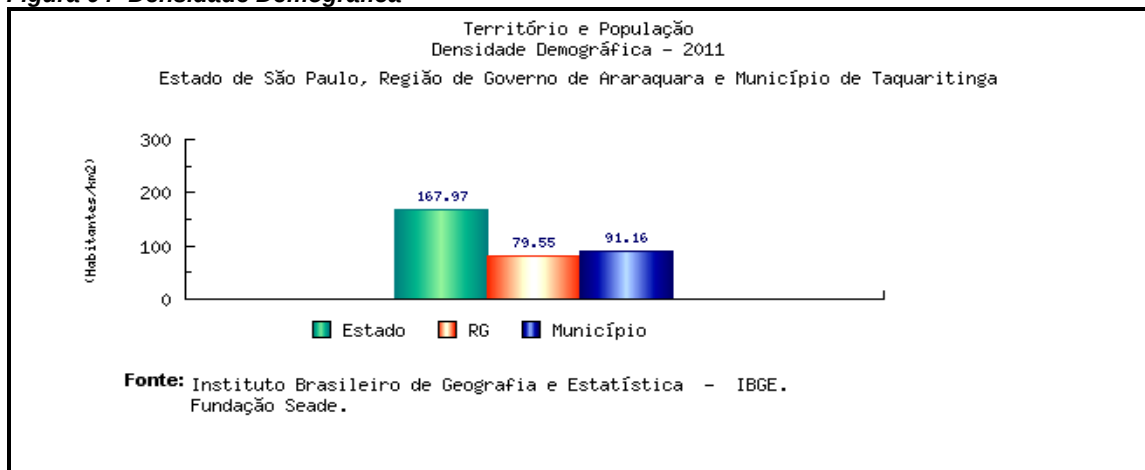
Figura 03 – Taxa Geométrica de Crescimento Anual da População (Em %a.a)



2.2.2.2- Densidade demográfica

Densidade demográfica é a medida expressa pela relação entre a população e a superfície do território. Expressa o número de habitantes residentes de uma unidade geográfica, em um determinado momento, com relação a área dessa mesma unidade, geralmente utilizada para verificar a intensidade de ocupação de um território. As estimativas de população referem-se a 1º de julho de cada ano, tendo como fonte a Resolução nº 5 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, de 10 de outubro de 2002, que toma como referência o quadro territorial vigente em 01 de janeiro de 2001. Considerando a área territorial de Taquaritinga em 594,22km² e uma população em 2011 de 54.172 habitantes (Seade), sua densidade demográfica é de 91,16 hab/km². Vide comparação com a média do Estado de SP e da Região de Governo na **figura 04**.

Figura 04- Densidade Demográfica



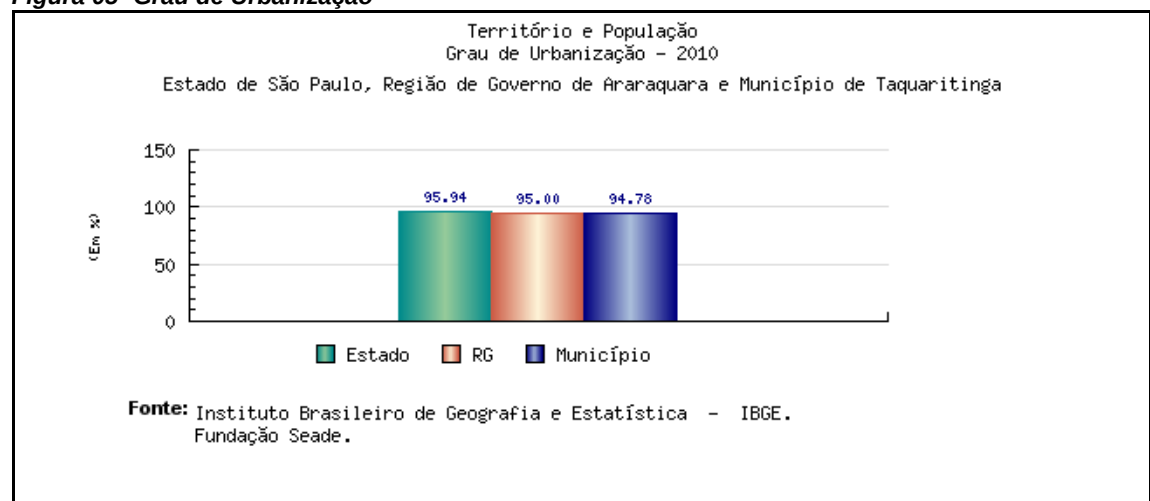
2.2.2.3- Grau de urbanização

Indica a proporção da população total que reside nas áreas urbanas (cidade sede e distritos), segundo a divisão político-administrativa estabelecida

pela administração municipal, sendo um critério político, variando de um município a outro. O IBGE se pauta em “domicílios” e segundo dois critérios: a) em “situação urbana” estão os domicílios que se localizam em áreas urbanizadas ou não, correspondentes às Cidades (sedes municipais), às Vilas (sedes distritais) ou às Áreas Urbanas Isoladas; b) em “situação rural” estão os domicílios que se localizam fora dos limites acima definidos, inclusive os Aglomerados Rurais de Extensão Urbana, os Povoados e os Núcleos. É um indicador importante para o planejamento da urbanização segundo os espaços geográficos, como vimos no caso dos distritos que tendem a perder habitantes, sobretudo na zona rural. Subsidia os processos de gestão e avaliação das políticas públicas para investimentos, adequação e funcionamento das rede de serviços sociais e de infraestrutura urbana. Este índice geralmente é calculado a partir dos dados censitários sobre o percentual da população urbana em relação à população total, multiplicado por 100.

Aplicada aos números de Taquaritinga, como mostra a **figura 05**, e considerando ainda a taxa geométrica de crescimento da população urbana em 0,73%, percebe-se que a significativa concentração (94,78%) da população na zona urbana, com índices semelhantes à média do Estado e da Região de Governo, novamente indica pressão em investimentos futuros nos serviços de saneamento básico, entre outros.

Figura 05- Grau de Urbanização



2.2.2.4- População com menos de 15 anos e com mais de 60 anos

Em Taquaritinga, outro dado que corrobora as afirmações anteriores sobre a pressão urbana diz respeito à proporção da população entre 0 e 14 anos e com mais de 60 anos, somando aproximadamente 35% em relação ao total da população. Se por um lado a população na faixa etária de até 14 anos acompanha os índices do Estado e da Região, a crescente e maior expectativa de vida da população com mais de 60 anos indica que os serviços públicos direcionados à zona urbana também terão de ser realizados de uma forma crescente e constante.

Figura 06 – População com menos de 15 anos

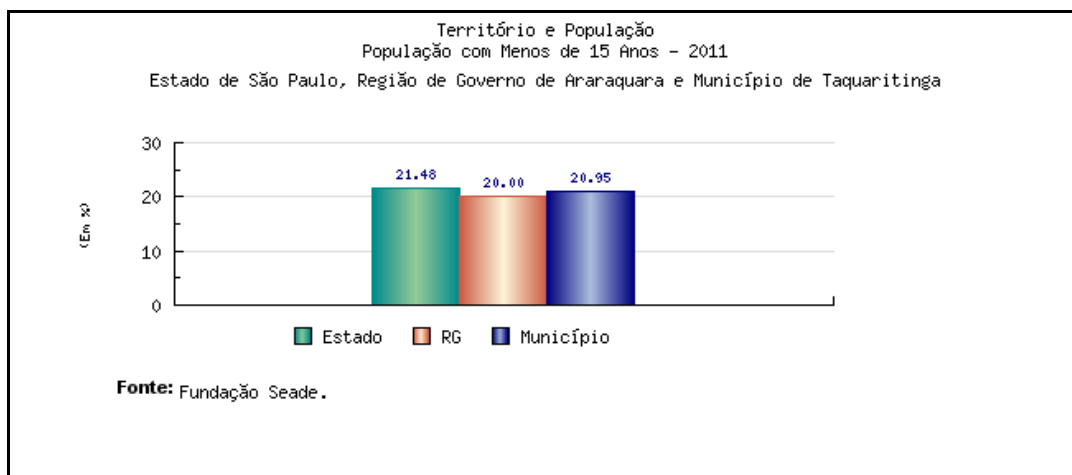
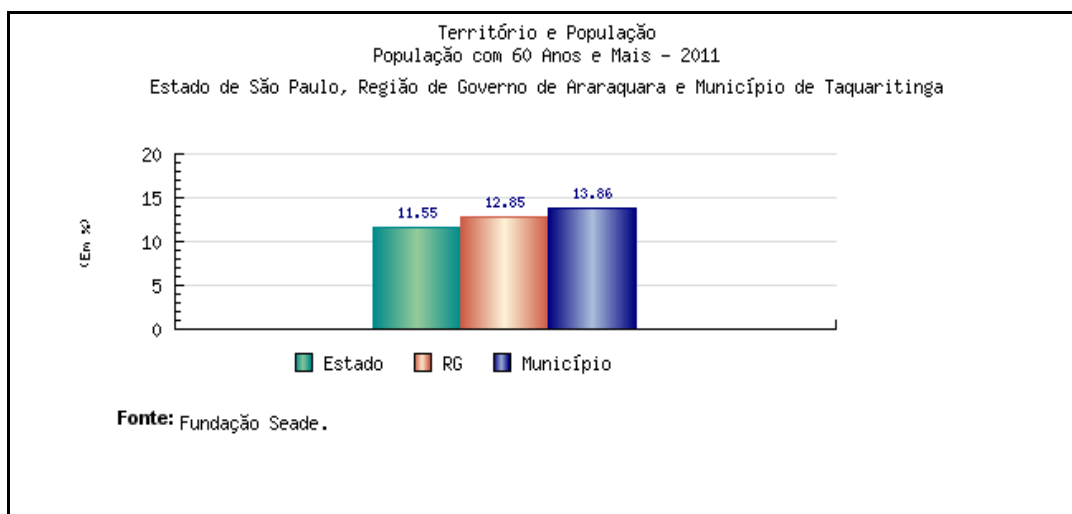


Figura 07 – População com mais de 60 anos



2.2.2.5- Índice de envelhecimento

Proporção de pessoas de 60 anos e mais por 100 indivíduos de 0 a 14 anos. Adota-se o corte etário da população idosa em 60 anos, de acordo com Rede Inter-agencial de Informações para a Saúde - Ripsa e 25ª Conferência Sanitária Pan-Americana da Organização Pan-Americana da Saúde - Opas. Alguns países desenvolvidos adotam, todavia, 65 anos.

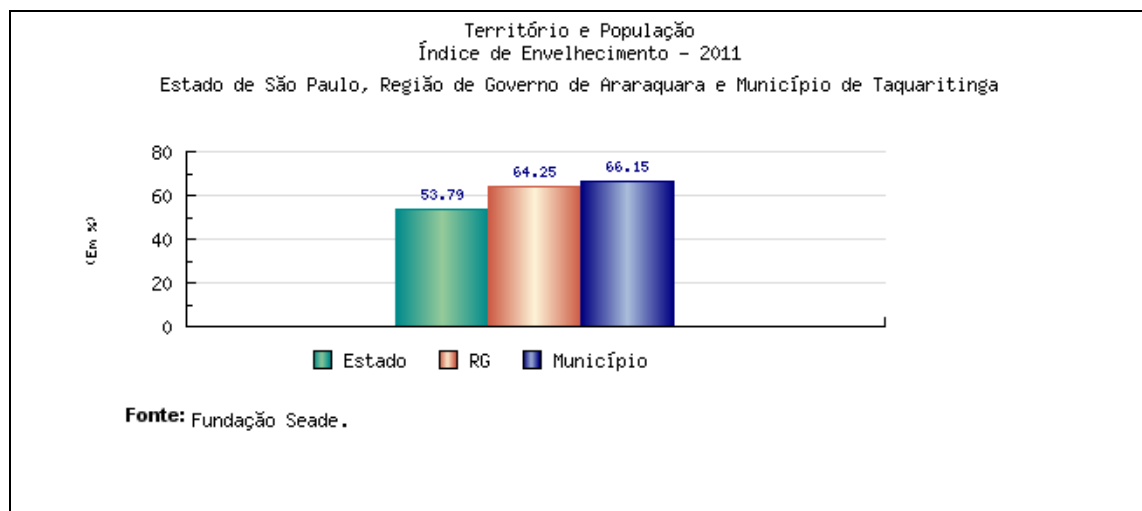
Observa-se na **tabela 05** e na **figura 08** que, na última década, houve um aumento significativo nas taxas da população com mais de 60 anos e nos índices de envelhecimento – de 41,98% em 2000 para 66,15% em 2011, superiores à média do Estado e da Região de Governo, fato este que pode ser atribuído aos indicadores de saúde e à melhor qualidade de vida na região.

Tabela 05- Índices de envelhecimento da população de Taquaritinga

INDICADOR	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
<u>Índice de Envelhecimento (Em %)</u>	41,98	43,93	45,95	48,08	50,32	52,65	55,12	57,69	60,38	63,19	66,16	66,15
<u>População com 60 Anos e Mais (Em %)</u>	10,81	11,10	11,39	11,68	11,98	12,28	12,59	12,90	13,22	13,54	13,86	13,86

Fonte: Seade/2012

Figura 08 – Índice de envelhecimento



2.2.2.6- Razão de sexos

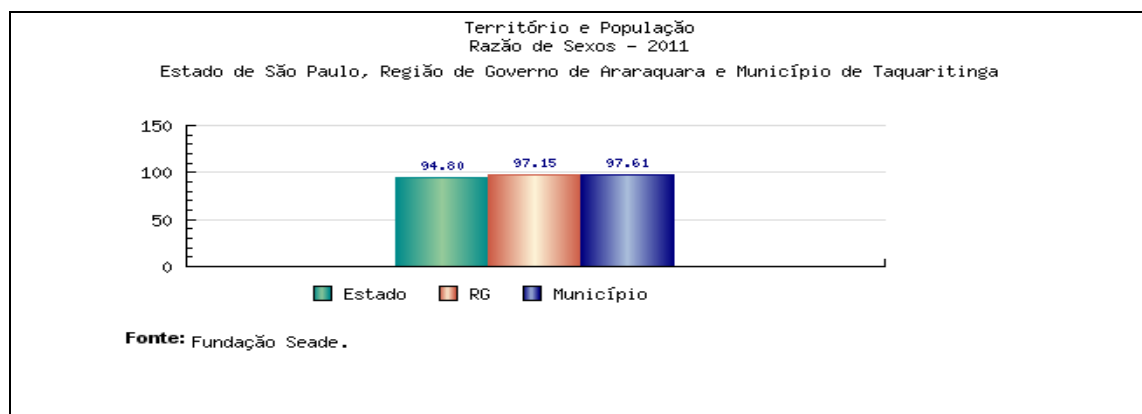
Número de homens para cada 100 mulheres na população residente em determinada área, no ano considerado. Em Taquaritinga, desde 2005 o número de mulheres é superior ao de homens entre a população residente, o que pode ser atribuído à natalidade e à dinâmica migratória do município. De qualquer forma é um índice a ser considerado na formulação de políticas públicas, sobretudo nas áreas da saúde, educação e nos empreendimentos que demandam mão-de-obra específica por razão de sexo.

Tabela 06 – Evolução da população por gênero

INDICADOR	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
<u>População</u>	52.013	52.280	52.510	52.740	52.979	53.233	53.438	53.602	53.780	53.907	53.972	54.172
<u>População Masculina</u>	26.331	26.401	26.452	26.503	26.556	26.620	26.655	26.671	26.695	26.693	26.659	26.759
<u>População Feminina</u>	25.682	25.879	26.058	26.237	26.423	26.613	26.783	26.931	27.085	27.214	27.313	27.413

Fonte: SEADE/2012

Figura 09 – Razão de sexos



2.2.2.7- Saldo migratório anual e taxa anual de migração

Saldo migratório é a diferença entre o número de imigrantes e de emigrantes em determinada localidade e período. Geralmente é estimado com base na seguinte equação do crescimento populacional:

$$\text{Crescimento Populacional} = \text{Saldo Vegetativo} + \text{Saldo Migratório}$$

Sendo o *crescimento populacional* a diferença entre dois momentos, e o *saldo vegetativo* a diferença entre nascimentos e óbitos, temos a fórmula:

$$\text{Saldo Migratório} = (\text{População Final} - \text{População Inicial}) + (\text{Nascimentos} - \text{Óbitos})$$

Para o cálculo do saldo migratório anual, divide-se o saldo migratório pelo número de anos do período considerado:

$$\text{Saldo migratório anual} = \frac{\text{Saldo Migratório do Período Considerado}}{\text{Número de Anos do Período Considerado}}$$

A taxa de migração é o quociente entre o saldo migratório do período e a população média do período, multiplicado por 1.000 (mil), conforme a fórmula:

$$\text{Taxa Anual de Migração} = \frac{\text{Saldo Migratório Anual}}{\text{População Média do Período}} \times 1.000$$

Para Taquaritinga, o saldo migratório e a taxa de migração, entre 2.000 e 2.010, são apresentados na **tabela 07**. Como se observa, o município passa de uma situação positiva em 2.000 para uma negativa em 2.010 e, dentre as várias razões que se pode apontar, algumas se destacam e interagem:

- a) Desde a década de 80 o município recebia uma mão-de-obra sazonal significativa que se empregava na colheita da laranja e no corte manual da cana-de-açúcar. A expansão de áreas agricultáveis com a cana-de-açúcar, como se verifica em toda a região nos últimos anos, tem se dado em substituição dos pomares de citrus e, conseqüentemente, diminuído a demanda por trabalho nessas culturas. Ainda, a expansão das áreas canavieiras se faz ao mesmo tempo e proporcionalmente em que se passa a realizar a colheita mecanizada da cana, em detrimento da manual – também pressionando negativamente a geração de empregos e, em última

análise, a imigração de trabalhadores para esses setores e atividades;

- b) a relativa estagnação econômica que o município tem experimentado nesta última década, também pelas razões desta readequação do setor agrícola mas que se verifica semelhante aos outros setores da economia (indústria, comércio e serviços), impulsiona o movimento inverso, o da emigração, de trabalhadores e/ou estudantes que procuram outras localidades em busca de emprego, estudo e renda.

Evidentemente vários outros fatores se associam a esta realidade, mas os índices negativos de imigração são indicadores importantes a serem considerados no planejamento futuro das políticas públicas, uma vez que o município já não deve mais receber uma população sazonal que, direta ou indiretamente, demanda por serviços, infraestrutura e equipamentos urbanos.

Tabela 07- Evolução do saldo e taxa migratória anual em Taquaritinga

INDICADOR	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
<u>Saldo Migratório Anual</u>	61	...	...	...	...	...	...	...	...	...	-190	
<u>Taxa Anual de Migração (Por mil habitantes)</u>	1,24	...	...	...	...	...	...	...	...	...	-3,59	

Fonte: SEADE/2012.

2.3- Indicadores de Saúde

Em Taquaritinga, observando os indicadores de saúde apontados na **tabela 08**, se constata que as despesas realizadas pelo Poder Público Municipal decorrentes das ações desenvolvidas no sentido da promoção, proteção, recuperação e reabilitação da saúde, relativas à Atenção Básica, Assistência Hospitalar e Ambulatorial, Suporte Profilático e Terapêutico, Vigilância Sanitária, Vigilância Epidemiológica e Alimentação/Nutrição, têm

crescido substancialmente nesta última década, passando de R\$ 14.045.890,00 em 2.002 para R\$ 22.065.245,00 em 2.009. No entanto, este crescente em despesas não se traduz ou se materializa em relação às Unidades Básicas de Saúde e/ou Leitos gerais ou especializados situados em estabelecimentos hospitalares públicos ou privados, conveniados ou contratados pelo Sistema Único de Saúde - SUS e destinados a prestar atendimento gratuito à população. Ao contrário, se verifica que o Coeficiente de leitos gerais ou especializados do SUS diminuíram, assim como as Unidades Básicas. Não há dados para que se possa avaliar esta relação entre oferta e demanda de leitos e, assim, equacionar a evolução das despesas com saúde, mas algumas inferências podem ser associadas a isto, como no caso da taxa de mortalidade infantil que veremos a seguir. Por outro lado se ressalta que a município, com repasse de verbas do Governo Federal, está concluindo a construção de uma nova Unidade de Pronto Atendimento, disponível à população ainda neste ano de 2012, que se somará ao Hospital Geral (Santa Casa de Misericórdia) e ao Hospital Oftalmológico como as principais unidades de saúde para atendimento à população.

Tabela 08 – Saúde: despesas orçamentárias, estabelecimentos de saúde e leitos

INDICADOR	2000	2002	2003	2004	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Despesas anuais R\$ de 2011		14.045.890	...	12.779.167	...	20.104.774	18.793.102	22.065.245		
Despesas per capita R\$ de 2011		...	220,18	...	...	377,69	350,35	381,92		
Unidades Básicas de Saúde			9		10	10	10	9	8	
Estabelecimentos de Saúde - Total									46	
Estabelecimentos de Saúde - SUS									22	
Leitos p/ internação							144	165	163	163
Leitos p/ internação - SUS	131	131	131		134	134	109	121	119	119
Coeficiente de leitos – SUS 1.000/hab.	2,52	2,49	2,48		2,51	2,50	2,03	2,24	2,20	2,20

Fonte: SEADE/2012

2.3.1- Taxa de Mortalidade Infantil

Consiste na relação, durante um determinado período de tempo (geralmente um ano), entre os óbitos de menores de um ano residentes numa unidade geográfica e os nascidos vivos da mesma unidade e neste mesmo período, segundo a fórmula:

$$\text{Taxa de Mortalidade Infantil} = \frac{\text{Óbitos de Menores de 1 Ano}}{\text{Nascidos Vivos}} \times 1.000$$

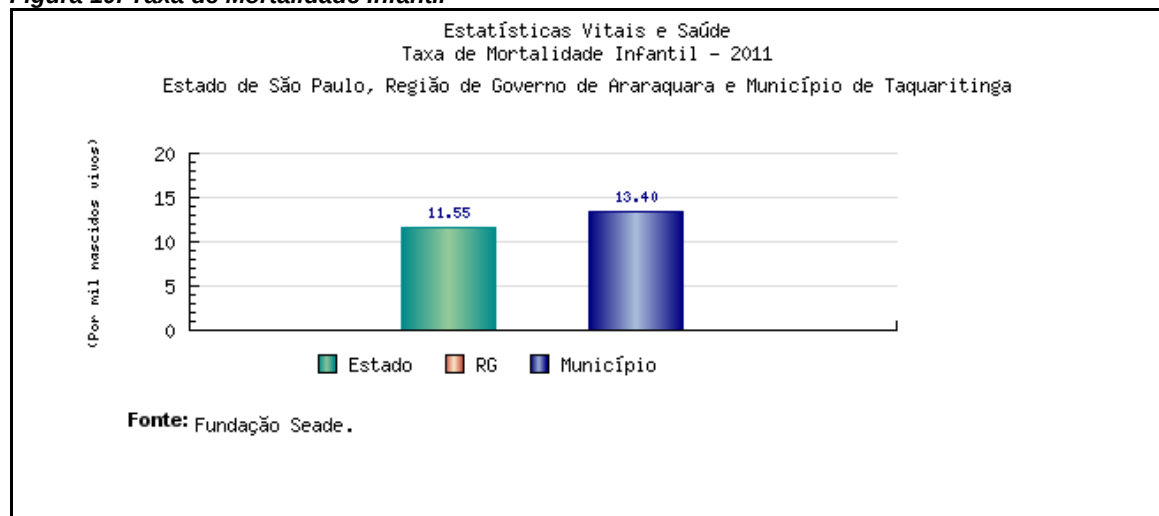
Considerando que 10 (dez) mortes para cada 1.000 (mil) nascimentos é o índice aceitável pela Organização Mundial da Saúde (OMS), observa-se na **tabela 09** e na **figura 10** que a taxa de mortalidade infantil em Taquaritinga, embora tenha diminuído entre 2.000 e 2.010 (com exceção dos anos 2.002, 2.005, 2.006 e 2.008) ainda é alta e se situa acima da média da OMS e do Estado.

Tabela 09- Evolução das taxas de mortalidade infantil em Taquaritinga

INDICADOR	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
<u>Taxa de Mortalidade Infantil (Por mil nascidos vivos)</u>	14,65	14,25	17,02	14,03	12,45	15,17	16,55	14,03	21,51	13,99	10,84	13,40

Fonte: SEADE/2012

Figura 10. Taxa de Mortalidade Infantil

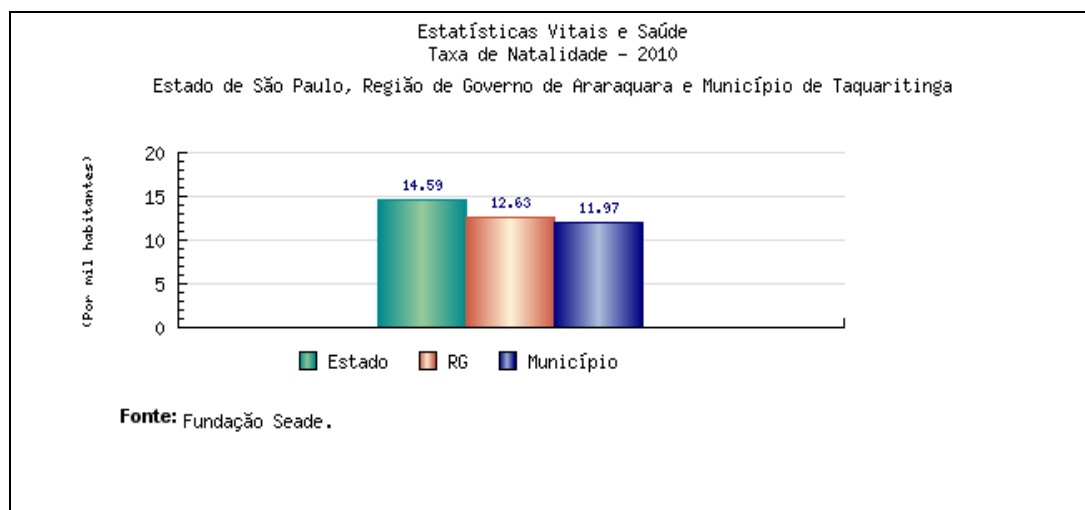


2.3.2- Taxa de natalidade

Consiste na relação entre os nascidos vivos de uma determinada unidade geográfica, ocorridos e registrados num determinado período de tempo, e a população estimada para o meio do período, multiplicados por 1.000. Em contraposição à taxa de mortalidade, a taxa de natalidade em Taquaritinga é inferior às médias do Estado e da Região de Governo.

$$\text{Taxa de Natalidade} = \frac{\text{Nascidos Vivos}}{\text{População ao Meio do Período}} \times 1.000$$

Figura 11- Taxa de natalidade



2.4- Educação

Os dados apresentados a seguir referem-se à população nas faixas etárias atendidas pela educação básica que, de acordo com a Lei 9.394/96, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, é composta por:

- Educação infantil, oferecida na forma de creches ou entidades equivalentes, para crianças de até três anos, e de pré-escolas para aquelas entre 4 e 5 anos;

- b) Ensino fundamental obrigatório, com duração de nove anos, iniciando-se aos seis anos de idade³;
- c) Ensino médio, com duração mínima de três anos.

São consideradas como analfabetas as pessoas maiores de 15 anos que declararam não serem capazes de ler e escrever um bilhete simples ou que assinam o próprio nome. Segundo os dados apresentados na **tabela 10** e nas **figuras 12, 13 e 14**, percebe-se que o município de Taquaritinga apresenta números negativos ou semelhantes em todos os indicadores relacionados à situação educacional, comparados aos números do Estado e da Região de Governo.

Entre os anos de 2.000 e 2.011, com exceção das matrículas em creches que passaram de 255 para 778, as matrículas iniciais diminuíram em todas as outras faixas de educação, não obstante o aumento das despesas em uma década, com investimentos financeiros condicionados por uma legislação específica e severa quanto à aplicação obrigatória de recursos orçamentários com educação pública. Um dos fatores que provavelmente justificam esta relativa diminuição no número de matrículas, como já mencionado anteriormente, pode estar associado ao movimento migratório de uma população que, mesmo em idade escolar ou já com uma formação específica, não demandou os equipamentos educacionais intrínsecos ao município de Taquaritinga. A rede pública ainda é a grande responsável pelo ensino no município, respondendo com mais de 90% das matrículas em todas as faixas. As taxas de evasão escolar diminuíram tanto no ensino fundamental quanto no ensino médio. Outro dado positivo é que o município ganhou nesta década três instituições de ensino superior, sendo uma delas Estadual e outra uma Fundação com vínculo municipal.

³ A Lei Federal nº 9.394/96 foi alterada pela Lei nº 11.274/06, aumentando a duração do ensino fundamental de oito para nove anos, com matrícula obrigatória a partir dos seis anos, e definiu o prazo até 2010 para que os municípios efetuassem a sua implementação.

Tabela 10- Educação : principais indicadores (Despesas em R\$ de 2011, adm. municipal).

INDICADOR	2000	2002	2003	2004	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Despesas anuais		18.787.714	...	18.631.209	...	22.049.065	25.238.435			
Taxa de analfab. Pop. + 15 anos	9,89	...		...	...				7,2	
Anos de estudo Pop. 15 a 64 anos	6,76									
Nº escolas pré-escolar total								24		
Nº escolas pré-escolar municipal								20		
Nº escolas Ens. Fund. total								22		
Nº esc. Ens. Fund Estadual								05		
Nº esc. Ens. Fund Municipal								13		
Nº esc. Ensino Médio total								10		
Nº esc. Ensino Médio Estadual								06		
Nº esc. Ensino Médio Municipal								1		
Matrícula Inicial Ed. Infantil total	2.091	2.133	2.293	2.678	2.495	2.446	2.507	1.872	1.875	2.030
Mat. Ed. Infantil Rede municipal	1.936	1.958	2.119	2.205	2.241	2.181	2.197	1.538	1.556	1.704
Matrícula Inicial Pré-escola total	1.836	1.870	2.021	2.218	2.014	1.903	1.902	1.1176	1.146	1.252
Mat. Pré-escola Rede municipal	1.681	1.764	1.895	1.892	1.887	1.763	1.769	1.024	1.002	1.082
Matrícula Inicial Creche total	255	263	272	460	481	543	605	696	729	778
Matrícula Inicial Creche municipal	255	194	224	313	354	418	428	514	554	622
Matrícula Ensino Fundamental tot.	8.101	7.658	7.460	7.238	7.321	7.178	6.975	7.405	7.214	6.925
Mat. Ens. Fund. Rede municipal	4.059	3.836	3.789	3.636	3.635	3.546	3.433	3.879	3.699	3.417
Taxa de evasão	1,70	1,60	1,70	1,50	-	-	0,8	0,5	0,5	-
Matrícula Ensino Médio total	2.693	2.906	2.946	2.832	2.263	2.215	2.330	2.433	2.538	2.543
Mat. Ens. Médio Rede pública	2.486	2.709	2.734	2.618	2.035	1.996	2.088	2.180	2.266	2.301
Taxa de evasão	7,17	11,3	10,1	6,1	-	7,2	3,5	1,6	3,0	-
Mat. Graduação Presencial	1.044	1.352	1.715	2.213	3.167	3.256	-	-	-	-

Fonte: SEADE/2012

Figura 12 – Média de anos de estudo da população entre 15 e 64 anos

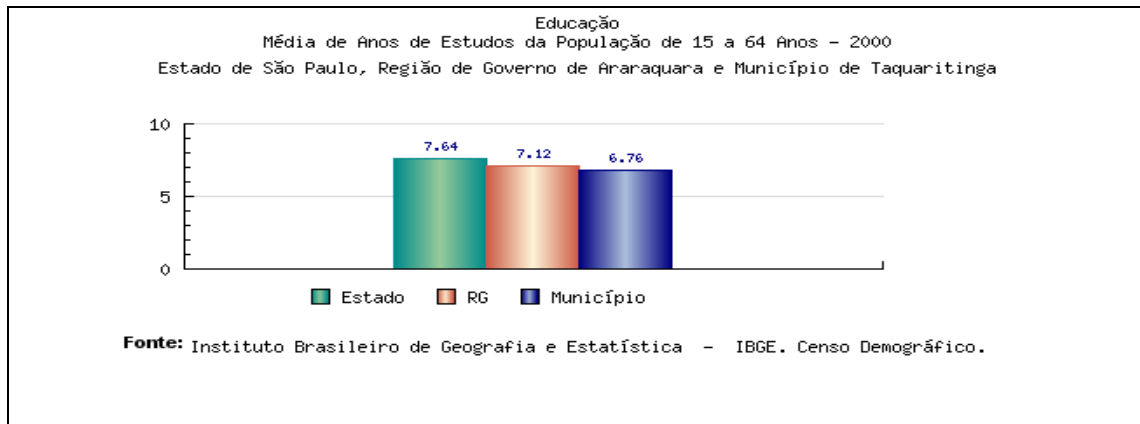


Figura 13 - População de 18 a 24 anos de idade que concluíram o ensino médio

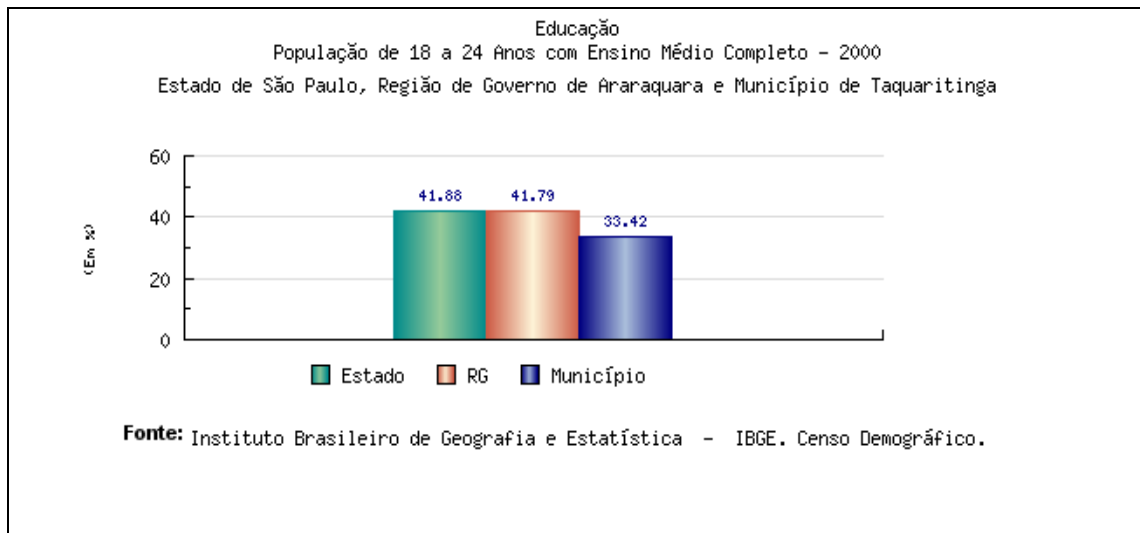
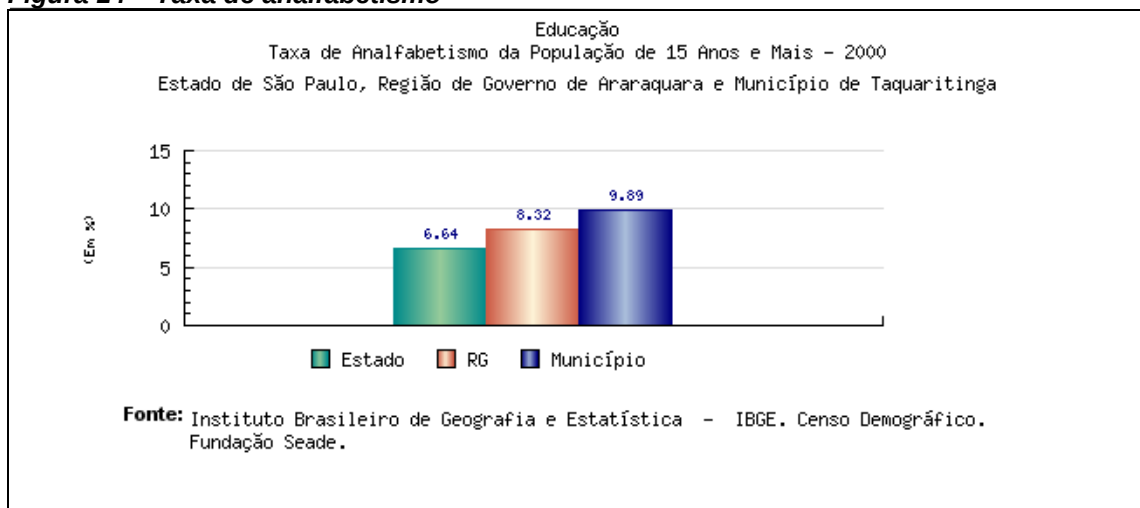


Figura 14 – Taxa de analfabetismo



2.5- Condições de vida

Os indicadores que a Fundação SEADE denomina “condições de vida”, sintetizam a situação de cada município no que diz respeito a riqueza, escolaridade, longevidade, educação e renda. Quando combinados, geram uma tipologia que classifica os municípios do Estado de São Paulo em grupos distintos.

2.5.1- Índice de Desenvolvimento Humano Municipal - IDHM

Indicador que focaliza o município como unidade de análise, a partir das dimensões de longevidade, educação e renda, que participam com pesos iguais na sua determinação, segundo a fórmula:

$\text{IDHM} = \frac{\text{Índice de Longevidade} + \text{Índice de Educação} + \text{Índice de Renda}}{3}$

Em relação à Longevidade, o índice utiliza a esperança de vida ao nascer (número médio de anos que as pessoas viveriam a partir do nascimento). No aspecto educação, considera o número médio dos anos de estudo (razão entre o número médio de anos de estudo da população de 25 anos e mais, sobre o total das pessoas de 25 anos e mais) e a taxa de analfabetismo (percentual das pessoas com 15 anos e mais, incapazes de ler ou escrever um bilhete simples). Em relação à renda, considera a renda familiar *per capita* (razão entre a soma da renda pessoal de todos os familiares e o número total de indivíduos na unidade familiar). Todos os indicadores são obtidos a partir do Censo Demográfico do IBGE.

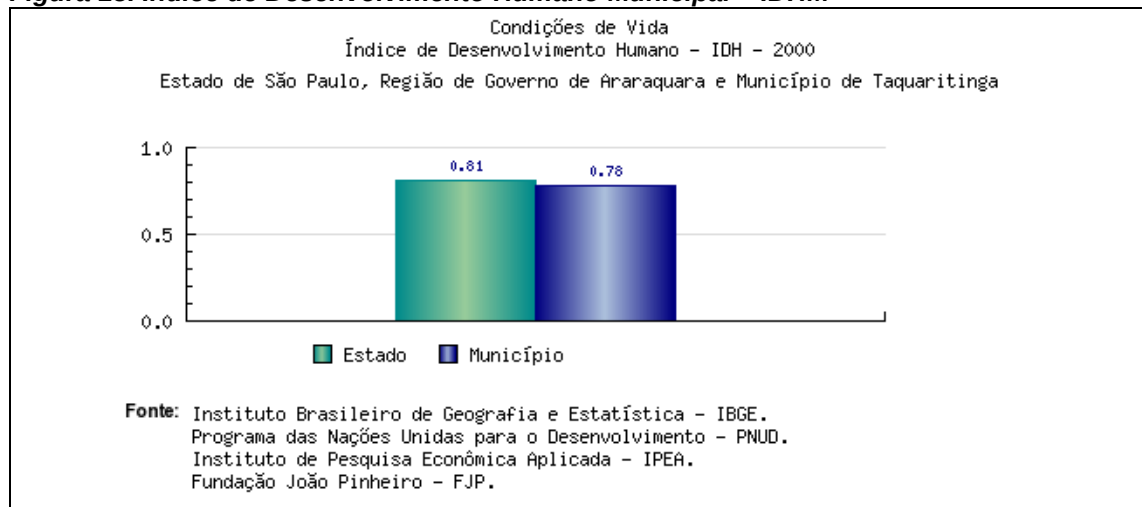
O IDHM se situa entre 0 (zero) e 1 (um), os valores mais altos indicando níveis superiores de desenvolvimento humano. Para referência, segundo classificação do PNUD, os valores distribuem-se em 3 categorias:

- a. Baixo desenvolvimento humano, quando o IDHM for menor que 0,500;

- b. Médio desenvolvimento humano, para valores entre 0,500 e 0,800;
- c. Alto desenvolvimento humano, quando o índice for superior a 0,800.

Seguindo esta classificação, Taquaritinga apresenta valores que se situam em nível médio (0,78), pouco abaixo da média do Estado (0,81).

Figura 15. Índice de Desenvolvimento Humano Municipal – IDHM



2.5.2- Índice Paulista de Responsabilidade Social – IPRS

A receptividade e a utilização das informações do Índice Paulista de Responsabilidade Social (IPRS), por parte dos mais variados segmentos da sociedade, no decorrer desses últimos anos, mostraram o acerto da Assembléia Legislativa do Estado de São Paulo na criação desse instrumento. O IPRS é uma ferramenta importante para avaliar e redirecionar os recursos públicos voltados para o desenvolvimento dos municípios paulistas. Através dele é possível se destacar, por exemplo, a existência e localização de bolsões de pobreza, não só nos municípios que possuem números desfavoráveis em seus indicadores sociais, como também naqueles que, apesar de apresentarem bons índices sociais, mantêm em seus territórios populações em situações preocupantes do ponto de vista de sua vulnerabilidade social.

Os indicadores do IPRS sintetizam a situação de cada município no que diz respeito à riqueza, escolaridade e longevidade. Segundo dados da Fundação SEADE em 2.008, o município de Taquaritinga se enquadra no **Grupo 4**; ou seja, municípios que apresentam baixos níveis de riqueza e nível intermediário de longevidade e/ou escolaridade.

Tabela 11. Dimensões do IPRS - 2008

<i>Dimensões</i>	<i>Taquaritinga</i>	<i>Reg. Governo</i>	<i>Estado de SP</i>
<i>Riqueza</i>	40	47	58
<i>Longevidade</i>	69	72	73
<i>Escolaridade</i>	68		65

Fonte: Fundação SEADE 2012

Figura 16 – Índice Paulista de Responsabilidade Social – Dimensão Riqueza

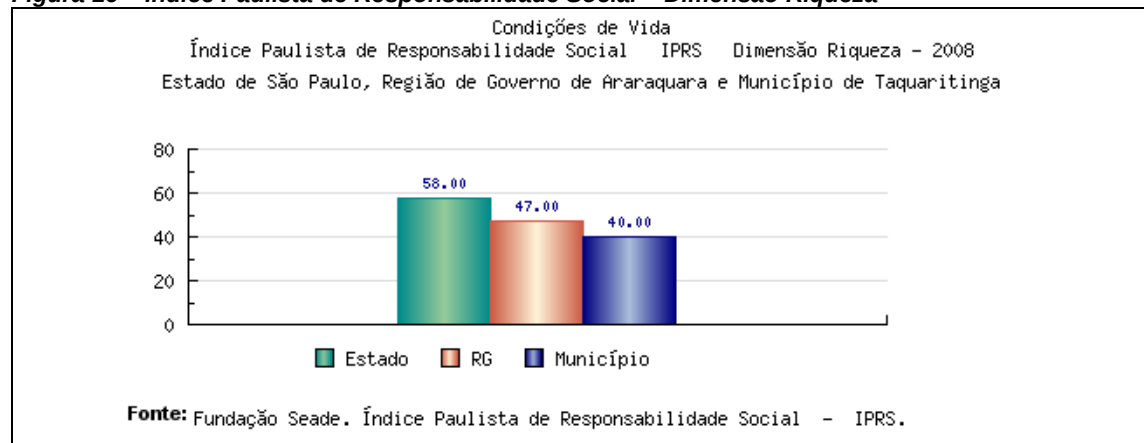


Figura 17 – Índice Paulista de Responsabilidade Social – Dimensão Longevidade

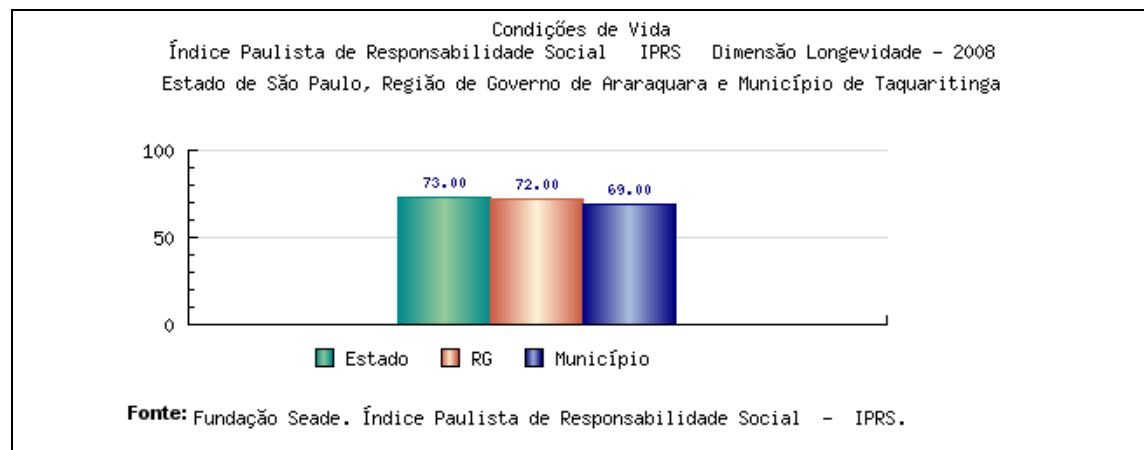
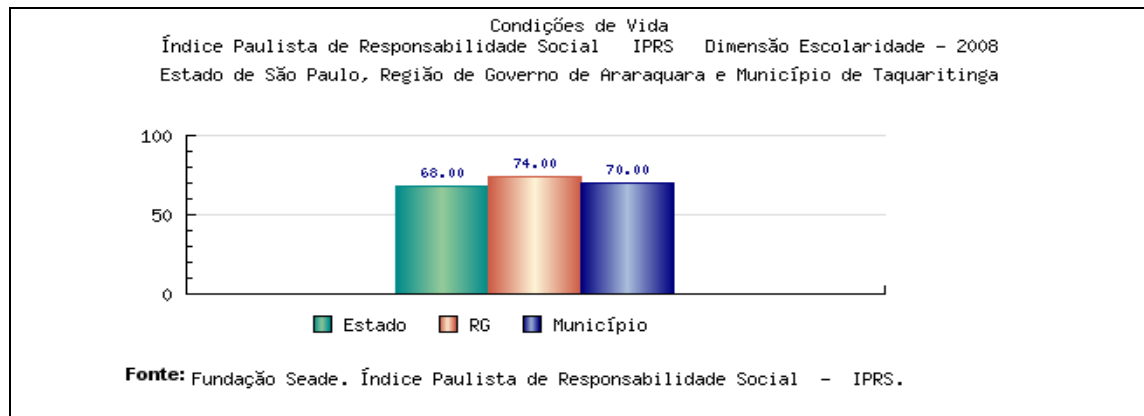


Figura 18– Índice Paulista de Responsabilidade Social – Dimensão Escolaridade



2.5.3- Habitação e Infraestrutura Urbana

Historicamente, a evolução de um município implica e corresponde a modificações quantitativas e qualitativas na paisagem e nos recursos naturais, consequência das diversas atividades urbanas. Consequentemente, esta evolução deve ser acompanhada por diretrizes que racionalizem os espaços em função dessas atividades, garantindo a acessibilidade desses espaços e a própria infraestrutura que a eles serve. O desafio administrativo é compatibilizar o crescimento físico do município, resultante de seu crescimento econômico e demográfico, com as infraestruturas para a área urbana que demandam os loteamentos e espaços habitacionais, comerciais e industriais do território, sempre com o objetivo de melhorar a qualidade de vida de sua população. Portanto, elaborar e conhecer indicadores nesta área são imprescindíveis para enfrentar o desafio.

2.5.3.1- Dados domiciliares particulares permanentes

O IBGE define “domicílio” como o local construído para servir exclusivamente à habitação e tem a finalidade de servir de moradia a uma ou mais pessoas. O domicílio é considerado particular quando o relacionamento

entre seus ocupantes é ditado por laços de parentesco, de dependência doméstica ou por normas de convivência (IBGE). O domicílio é considerado com “espaço suficiente” quando conta pelo menos quatro cômodos, sendo um deles banheiro ou sanitário. Este é o tipo de moradia considerado de composição mínima, para execução das funções básicas a toda moradia. Com “infraestrutura interna urbana adequada” são os domicílios que dispõem de ligação às redes públicas de abastecimento (água e energia elétrica) e de coleta (lixo e esgoto), sendo a fossa séptica a única exceção aceita no lugar do esgoto. A proporção de cada um desses indicadores é feita sobre o total de domicílios permanentes urbanos. Em Taquaritinga, os números são os seguintes:

Tabela 12 – Dados domiciliares

Indicador	2.000	2.010
<i>Domicílios particulares permanentes</i>	14.654	17.416
<i>Domicílios particulares permanentes urbanos</i>	13.583	16.553
<i>Domicílios particulares permanentes rurais</i>	1.071	863
<i>Domicílios com espaço suficiente (%)</i>	89,88	-
<i>Domicílios com infraestrutura interna urbana adequada (%)</i>	98,28	-
<i>Domicílios coletivos</i>	741	-
<i>Domicílios particulares permanentes em cômodos</i>	56	-
<i>Domicílios particulares permanentes em casa</i>	14.445	-
<i>Domicílios particulares permanentes em apartamento</i>	153	-
<i>Domicílios improvisados</i>	120	-
<i>Número médio de habitantes por domicílio</i>	3,5 hab/dom.	-
<i>Responsáveis por domicílio particular permanente</i>	4186	-
<i>Renda média nominal por responsável por domicílio particular permanente</i>	R\$ 649,00	-

Fonte: IBGE/2012

2.5.3.2- Saneamento: Lixo, água e esgoto

Os serviços públicos de saneamento aqui elencados, particularmente relativos à coleta de resíduos sólidos, água e esgoto, serão detalhadamente discutidos em capítulos específicos, com números atualizados, mesmo porque

este é um dos objetivos deste estudo. Aqui, como forma de introduzir o assunto, com base nos dados da SEADE de 2.000, se apresenta alguns indicadores na **tabela 13** e nas **figuras 18, 19 e 20**, onde aparentemente se infere que o município mantém relativamente equacionado a prestação desses serviços. Ressalta-se, no entanto, que o município não dispõe, ainda, para a sua sede, de um sistema de tratamento de esgotos – em fase licitatória. Este sistema, no entanto, já está implantado e em funcionamento nos três distritos.

Figura 19 – Abastecimento de água

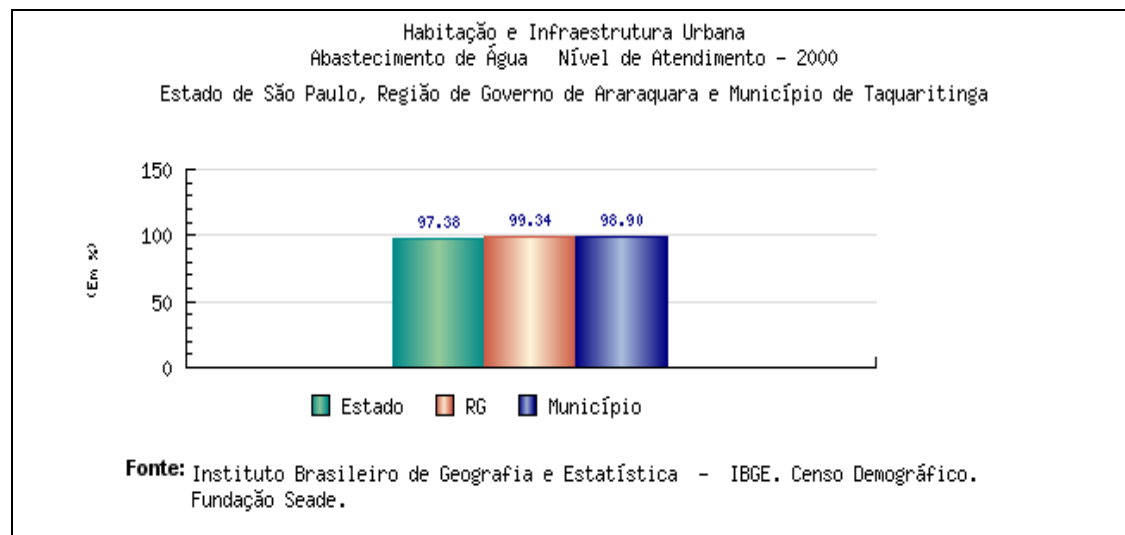


Figura 20 – Coleta de lixo

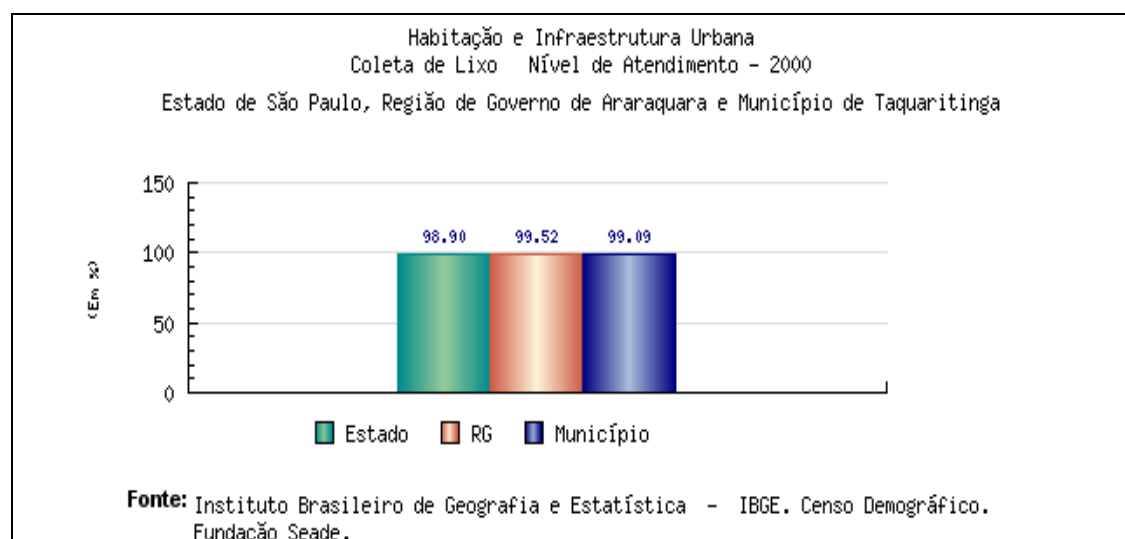


Figura 21 – Coleta de esgoto

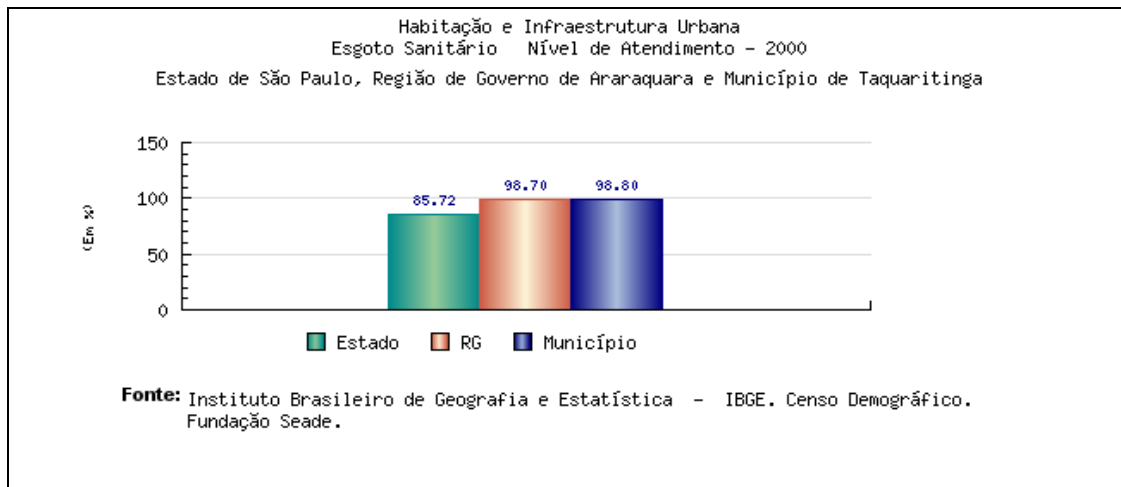


Tabela 13 – Taquaritinga: indicadores do saneamento

INDICADOR	2000	2002	2003	2004	2007	2008	2009
<u>Total de Despesas Municipais Saneamento (Em reais de 2011)</u>		1.260.028		6.736.196	7.784.736	7.573.683	7.854.374
<u>Lixo Domiciliar/Comercial Destinado a Aterro Controlado (Em %)</u>		100	100	100	100	100	100
<u>Abastecimento de Água – Nível de Atendimento (Em %)</u>	98,90						
<u>Domicílios Urbanos Abastecidos com Rede Pública de Distribuição de Água (Em %)</u>			100				
<u>Área Urbana Ocupada Atendida por Coleta de Lixo (Em %)</u>			100				
<u>Coleta de Lixo – Nível de Atendimento (Em %)</u>	99,09						
<u>Economias Residenciais Ligadas ao Sistema de Esgotamento Sanitário</u>			15.547				
<u>Domicílios Urbanos Servidos por Rede Pública de Coleta de Esgotos (Em %)</u>			100				
<u>Esgoto Sanitário – Nível de Atendimento (Em %)</u>	98,80						

Fonte: Seade – acesso 2012

2.5.3.3- Energia Elétrica

A concessionária dos serviços de fornecimento de energia elétrica em Taquaritinga é a CPFL–Companhia Paulista de Força e Luz,

seccional de Taquaritinga, fornecendo energia a 100% da população urbana e 98% da população rural.

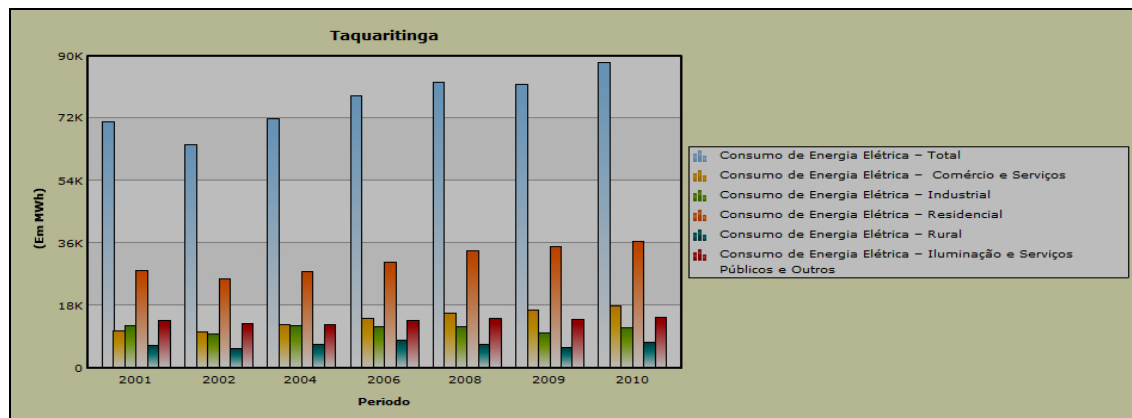
O sistema de fornecimento é composto de duas subestações que perfazem o total de 33,25 MVA. Desse total, a energia utilizada é da ordem de 19,80 MVA, gerando uma disponibilidade excedente de 13,45 MVA – correspondente a cerca de 40% do total disponibilizado. As duas subestações também são responsáveis por seis alimentadoras que levam energia elétrica a 1.017 transformadores, dos quais 480 pertencem à CPFL e 537 são particulares. O município de Taquaritinga está classificado em 46º lugar no *ranking* do consumo de energia elétrica, em relação aos 225 municípios pertencentes à área de concessão da CPFL.

Na **tabela 14** e no **gráfico 01**, abaixo, se apresenta a evolução e os principais indicadores de consumo de energia elétrica em Taquaritinga. O número de consumidores refere-se ao volume registrado no mês de dezembro de cada ano, em cada uma das classes de consumo, enquanto que o consumo refere-se ao montante de energia consumido durante o ano todo, em cada uma das classes. Nela, se percebe que na última década a variação no número de consumidores e no total consumido está diretamente associado ao aumento no número de residências e nos serviços públicos de iluminação, com pouco aumento nos setores industrial e comercial, inclusive com diminuição na área rural com as unidades que desenvolvem exploração econômica da agricultura e/ou da pecuária, incluídas as residências ali situadas, as coletividades rurais, cooperativas de eletrificação rural, pequenas indústrias rurais situadas fora do perímetro urbano e que desenvolvem atividades de transformação e/ou beneficiamento de produtos da agricultura e/ou pecuária, com capacidade em transformadores não superior a 75 KVA. Considerando que a evolução do consumo de energia é um dos principais indicadores do comportamento da economia, os índices desse consumo em Taquaritinga, nesta última década, refletem uma relativa estagnação econômica em todos os setores, ratificando os índices anteriores já apresentados e os indicadores a seguir.

Tabela 14- Consumo de energia elétrica. Fonte: SEADE-acesso 2012

INDICADOR	2001	2002	2004	2006	2008	2009	2010
<u>Consumidores de Energia Elétrica – Total</u>	17.434	17.970	18.511	18.993	19.641	19.866	20.286
<u>Consumo de Energia Elétrica – Total (Em MWh)</u>	70.968	64.496	71.838	78.484	82.440	81.763	87.967
<u>Consumidores de Energia Elétrica – Residencial</u>	14.813	15.261	15.757	16.283	16.999	17.168	17.602
<u>Consumidores de Energia Elétrica – Industrial</u>	180	189	196	194	197	193	186
<u>Consumidores de Energia Elétrica – Comércio e Serviços</u>	1.428	1.495	1.539	1.509	1.527	1.546	1.512
<u>Consumidores de Energia Elétrica – Iluminação e Serviços Públicos e Outros</u>	178	177	185	188	227	229	237
<u>Consumidores de Energia Elétrica – Rural</u>	835	848	834	819	691	730	749

Gráfico 01 – Evolução do consumo de energia elétrica - Fonte: SEADE-acesso 2012



2.6- Aspectos econômicos

Segundo os dados da Fundação SEADE relativos ao período recente de 2009/2010 e apresentados na **tabela 15** e nas figuras abaixo, a economia do município de Taquaritinga, em números absolutos, apresenta índices bastante

inferiores aos municípios vizinhos e ao Estado. Isto se verifica em relação ao PIB regional, ao PIB e a renda *per capita*, e ao rendimento médio dos empregos formais em todos os setores da economia.

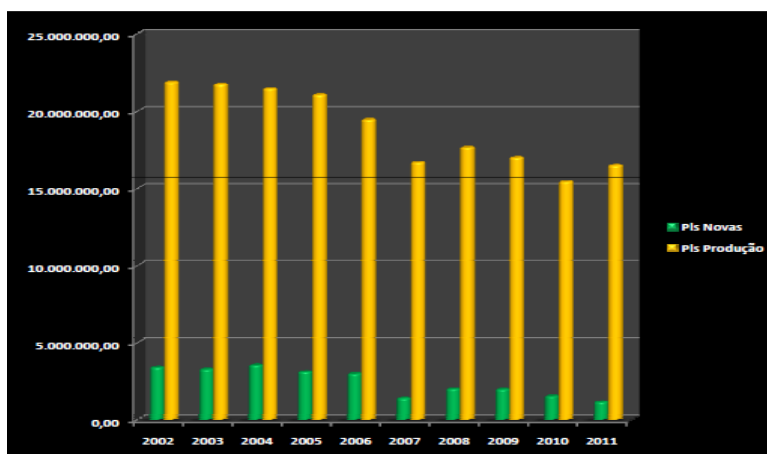
Os setores de serviços e comércio são os grandes propulsores da economia municipal, com um índice de 75,57% de participação no total do valor adicionado do PIB, seguido por um equilíbrio quantitativo entre as atividades industrial e agropecuária, com 12,72% e 11,71%, respectivamente. Já na *tabela 14* se verificava uma estagnação da atividade industrial, com o número de estabelecimentos variando de 180 a 186 unidades, e no setor rural variando negativamente de 835 para 749 consumidores de energia entre 2001 e 2009.

O setor da agropecuária, embora existente e significativo na região tendo em vista sua importância como origem das matérias-primas da agroindústria, juntamente com o setor da construção civil – que sempre apresenta níveis crescentes em geral, são os setores menos expressivos em termos de geração de empregos formais em Taquaritinga, com 9,2% e 4,0%, respectivamente.

Como dito no item sobre população a respeito do fluxo migratório, nesta última década o setor agrícola experimenta mudanças substanciais nas relações de trabalho, aplicação de tecnologias, uso e ocupação do solo e, sobretudo, substituição de culturas perenes (laranja) por culturas temporárias (cana-de-açúcar). Conforme dados da Coordenadoria de Assistência Técnica Integral - CATI, apresentados nos **gráficos 2 e 3**, abaixo, somente na Regional Agrícola de Jaboticabal/SP, que abrange os municípios de Jaboticabal, Guariba, Taquaritinga, Taiúva, Taiaçu, Monte Alto, Santa Ernestina, Dobrada, Vista Alegre do Alto, Fernando Prestes, Cândido Rodrigues, Itápolis, Borborema e Ibitinga, entre 2002 e 2011 a região perdeu em torno de 6,5 milhões de “pés” de laranja e, ao mesmo tempo, ganhou cerca

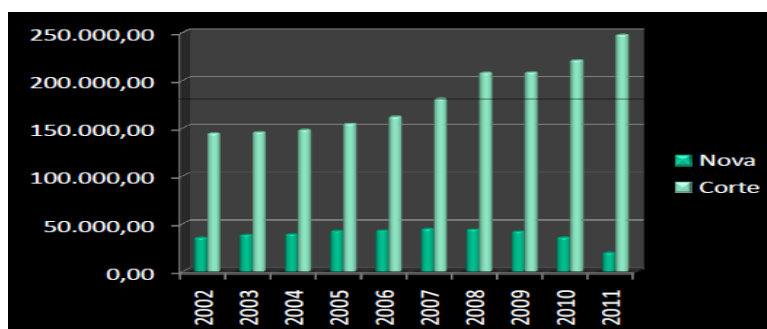
de 100 mil novos hectares com cana-de-açúcar. Considerando ainda que Taquaritinga, ao contrário de outros municípios, produz mas não processa industrialmente os derivados dessas culturas, com efeitos neutros na arrecadação de impostos e repasses governamentais, as implicações negativas na vida econômica do município são ainda mais significativas.

Gráfico 02 – Laranja (nº de plantas 2002/2011)



Fonte: CATI – Jaboticabal/2012

Gráfico 03 – Área de Cana-de-Açúcar (ha) – 2002-2011.



Fonte: CATI – Jaboticabal/2012

Enquanto o setor agrícola aguarda os efeitos dessas mudanças, a retração da atividade industrial pode ser revertida com a fase final de implantação, na sede do município, do Distrito Industrial denominado “Núcleo de Desenvolvimento Integrado”, quando hoje já se verifica o funcionamento de seis indústrias diversas e a conclusão da implantação de outras sete, de

pequeno e médio portes mas que certamente possibilitarão o incremento da atividade industrial no município, tanto em termos quantitativos quanto em termos de uma maior diversificação para o processamento de matérias-primas da região e da própria prestação de serviços e comércio. Enfim, com essas vicissitudes da indústria e da agricultura, restou às atividades dos setores de serviços e comércio consolidar uma infraestrutura que responde em maior grau pela vida econômica de Taquaritinga, constituindo até mesmo um polo de atração para os municípios circunvizinhos.

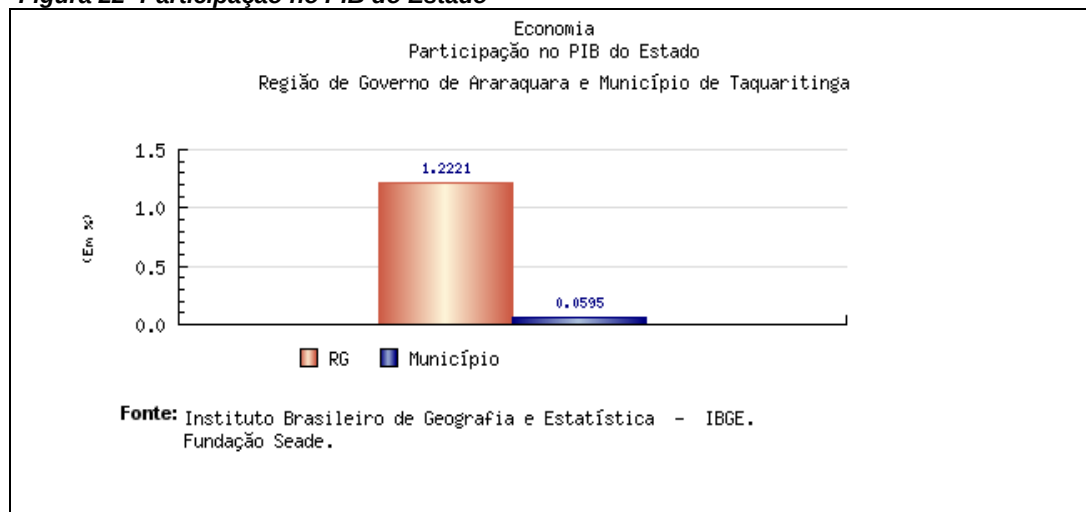
Tabela 15 – Taquaritinga: indicadores econômicos. Fonte: SEADE-acesso 2012

INDICADOR	Ano	Município	Região de governo	Estado
PIB (Em milhões de reais correntes)	2009	644,85	13.251,74	1.084.353,40
PIB per Capita (Em reais correntes)	2009	11.585,17	23.407,25	26.202,22
Participação no PIB na Região de Governo (Em %)	2009	0,059469	1,222086	100,000000
Participação da Agropecuária no Total do Valor Adicionado (Em %)	2009	11,71	5,48	1,62
Participação da Indústria no Total do Valor Adicionado (Em %)	2009	12,72	42,24	29,04
Participação dos Serviços no Total do Valor Adicionado (Em %)	2009	75,57	52,28	69,34
Participação dos Empregos Formais da Agricultura, Pecuária, Produção Florestal, Pesca e Aquicultura no Total de Empregos Formais (Em %)	2010	9,2	10,4	2,6
Participação dos Empregos Formais da Indústria no Total de Empregos Formais (Em %)	2010	19,0	30,9	21,4
Participação dos Empregos Formais da Construção no Total de Empregos Formais (Em %)	2010	4,0	4,1	5,2
Participação dos Empregos Formais do Comércio (Em %)	2010	29,2	20,9	19,3
Participação dos Empregos Formais dos Serviços no Total de Empregos Formais (Em %)	2010	38,6	33,7	51,5
Rendimento Médio do Total de Empregos Formais (Em reais correntes)	2010	1.158,25	1.470,67	1.979,38
Rendimento Médio dos Empregos Formais da Agricultura, Pecuária, Produção Florestal, Pesca e Aquicultura (Em reais)	2010	878,91	1.163,85	1.132,13
Rendimento Médio dos Empregos Formais da Indústria (Em reais correntes)	2010	1.168,07	1.716,79	2.336,00
Rendimento Médio dos Empregos Formais da Construção (Em reais correntes)	2010	1.213,30	1.225,83	1.668,49
Rendimento Médio dos Empregos Formais do Comércio Atacadista e Varejista e do Comércio e Reparação de Veículos Automotores e Motocicletas (Em reais correntes)	2010	1.043,50	1.099,15	1.457,84
Rendimento Médio dos Empregos Formais dos Serviços (Em reais correntes)	2010	1.310,02	1.595,66	2.099,5

2.6.1- PIB e atividades econômicas

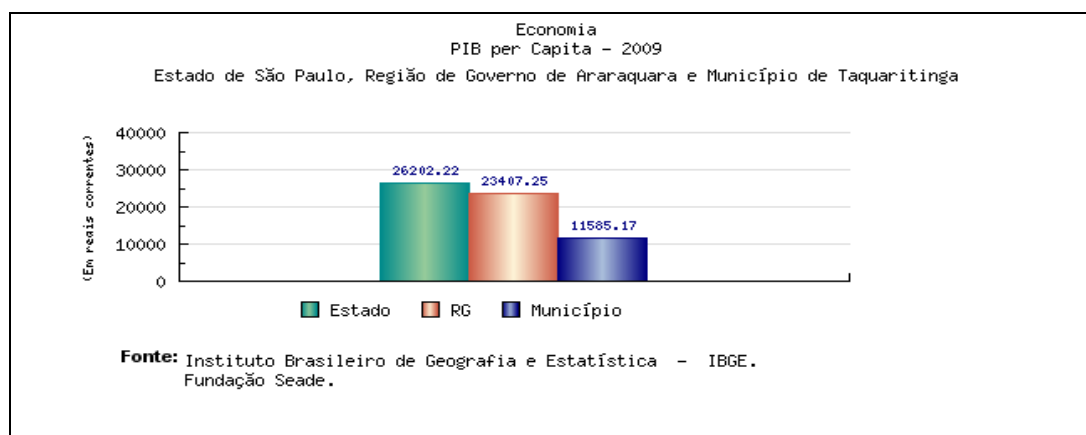
2.6.1.1- Participação no PIB do Estado (Em %): Corresponde ao total dos bens e serviços produzidos pelas unidades produtivas, ou seja, a soma dos valores adicionados acrescida dos impostos. O percentual com que o município de Taquaritinga participa no PIB da Região de Governo, entre seus municípios, é de apenas 4,86%.

Figura 22- Participação no PIB do Estado



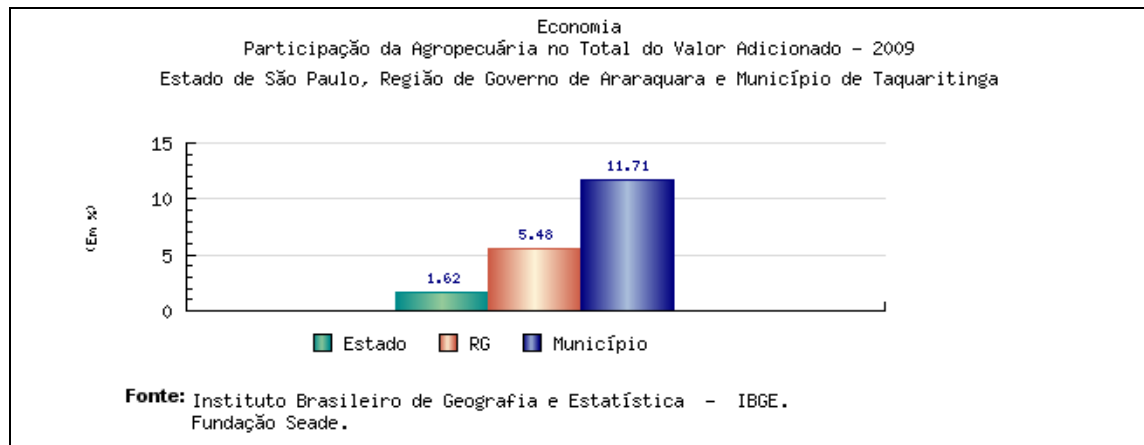
2.6.1.2- PIB per Capita: Total dos bens e serviços produzidos pelas unidades produtoras, ou seja, a soma dos valores adicionados acrescida dos impostos, dividido pela população de Taquaritinga em 2009, cujo percentual corresponde à 44,21% do PIB *per capita* Estado e 49,49% ao da Região de Governo, índices bem abaixo dessas médias.

Figura 23 – PIB per capita



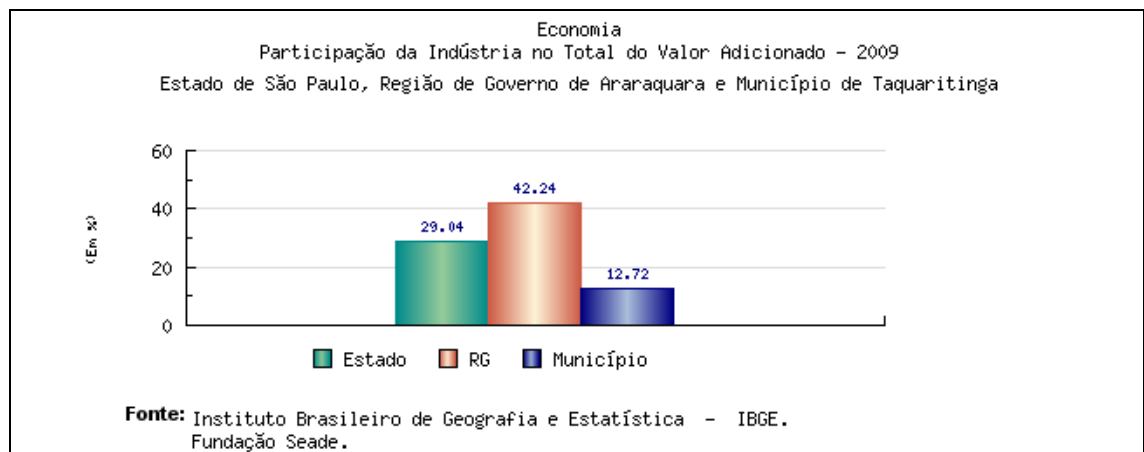
2.6.1.3- Participação da Agropecuária no Total do Valor Adicionado (Em %): Valor adicionado do setor agropecuário é o valor que a atividade agropecuária agrega aos bens e serviços consumidos no seu processo produtivo.

Figura 24 - Participação da Agropecuária



2.6.1.4- Participação da Indústria no Total do Valor Adicionado (Em %): Valor adicionado do setor industrial é o valor que a atividade das indústrias agrega aos bens e serviços consumidos no seu processo produtivo.

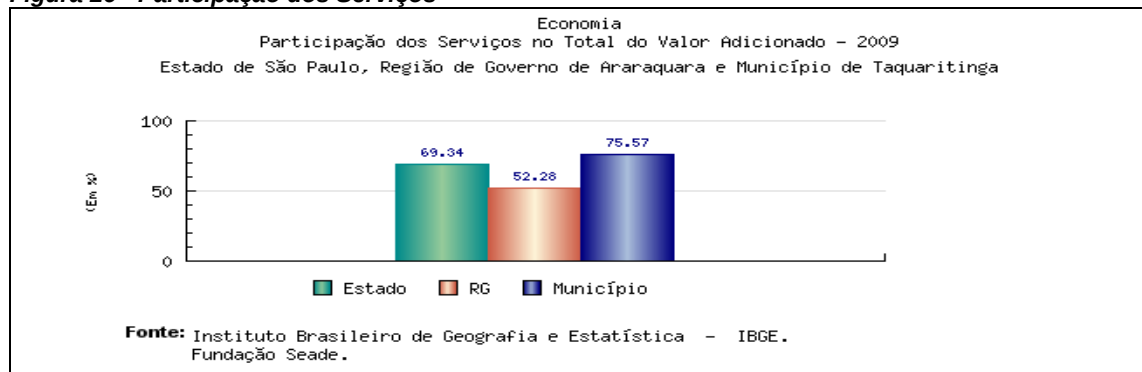
Figura 25 - Participação da Indústria



2.6.1.5- Participação dos Serviços no Total do Valor Adicionado (Em %): Valor adicionado do setor serviços é o valor que a atividade das

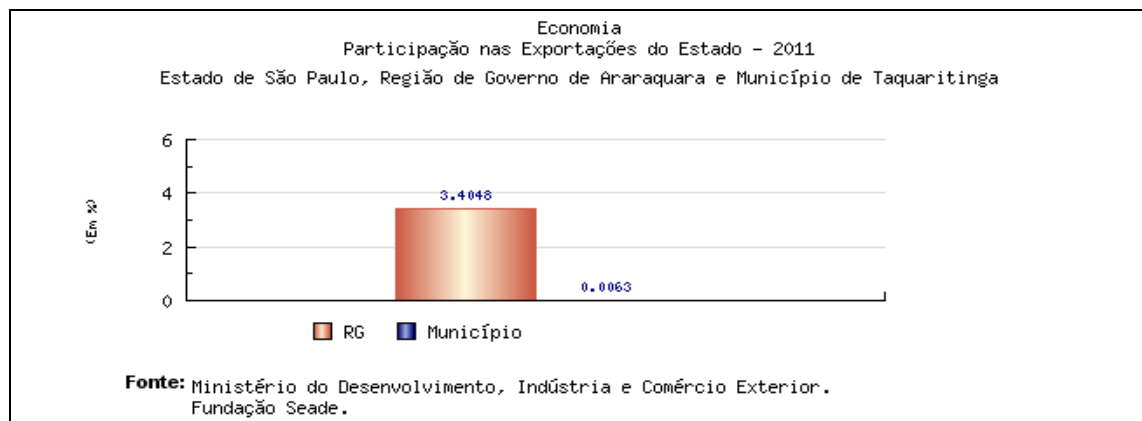
empresas de serviços agregam aos bens e serviços consumidos no seu processo produtivo. Inclui o Valor Adicionado agregado pela Administração Pública.

Figura 26 - Participação dos Serviços



2.6.1.6- Participação/proporção das exportações de Taquaritinga em relação ao valor total das exportações da Região de Governo.

Figura 27 - Participação das exportações



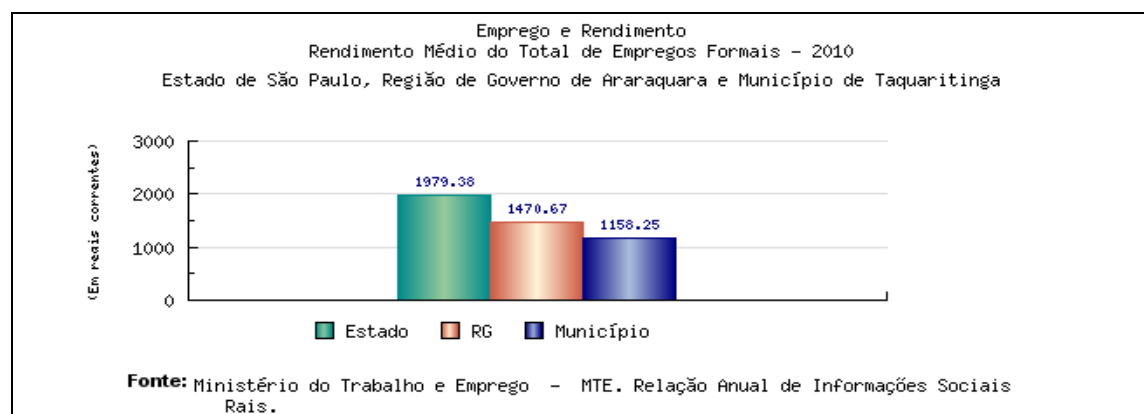
2.6.2- Emprego e Rendimento

O número de empregos formais corresponde aos vínculos empregatícios ativos em 31 de dezembro de cada ano, de acordo com informações fornecidas pelos contratantes quando da elaboração da Relação Anual de Informações Sociais - Rais, do Ministério do Trabalho e Emprego -

MTE. Entende-se como vínculo empregatício a relação de emprego mantida com o empregador durante o ano-base e que se estabelece sempre que ocorrer trabalho remunerado com submissão hierárquica ao empregador e horário preestabelecido por este. Esta relação pode ser regida pela Consolidação das Leis do Trabalho - CLT ou pelo Regime Jurídico Único, no caso de empregado estatutário do serviço público. Adicionalmente, a Rais levanta dados sobre vínculos de trabalhador avulso, trabalhador temporário (Lei nº 6.019, de 3 de janeiro de 1974), menor aprendiz, diretor sem vínculo que tenha optado por recolhimento do FGTS e trabalhador com contrato de trabalho por prazo determinado (Lei nº 9.601, de 21 de janeiro de 1998) (Anuário Estatístico Rais - Orientações para uso, 2010). As informações são fornecidas para cada um dos estabelecimentos empregadores, definidos “como sendo uma unidade que tenha um código específico no Cadastro Nacional de Pessoas Jurídicas - CNPJ ou no Cadastro Específico do INSS - CEI. Mesmo empresas que declaram a Rais de forma centralizada devem fornecer informações separadas para cada estabelecimento” (Anuário Estatístico Rais - Orientações para uso, 2010).

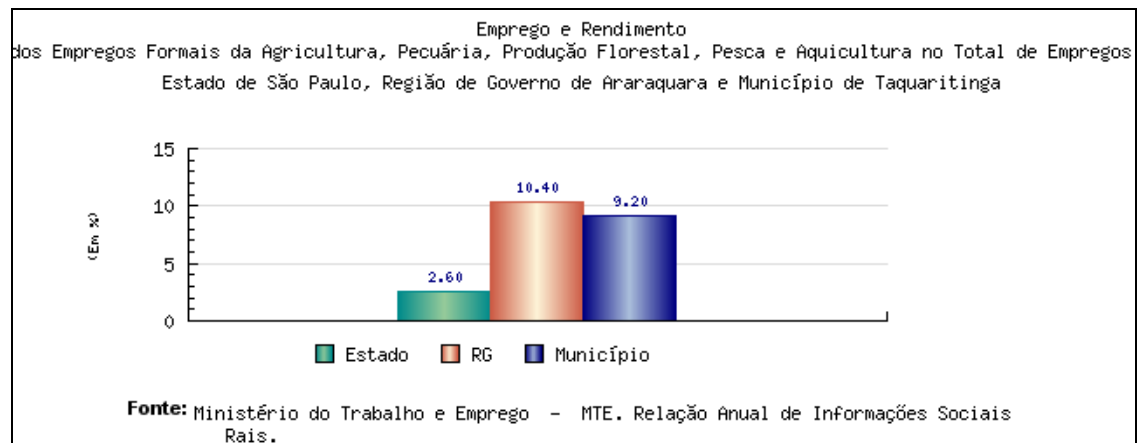
2.6.2.1- Rendimento Médio do Total de Empregos Formais (Em reais correntes): corresponde a soma dos rendimentos individuais em dezembro de cada ano, dividida pelo número de empregos formais, exclusive aqueles sem remuneração no mês.

Figura 28 - Rendimento Médio do Total de Empregos Formais



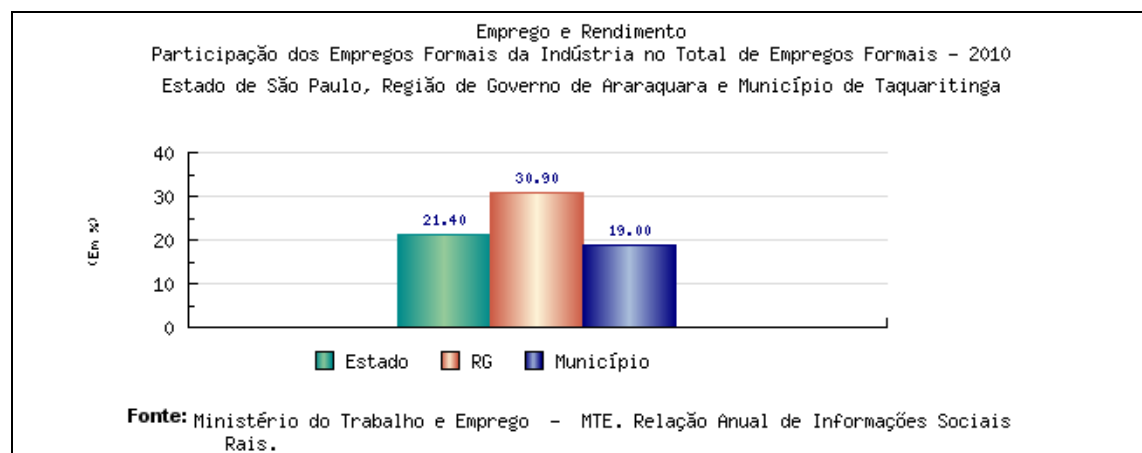
2.6.2.2- Participação/proporção dos Empregos Formais da Agricultura, Pecuária, Produção Florestal, Pesca e Aquicultura no Total de Empregos Formais (Em %):

Figura 29- Participação dos empregos da agricultura, pecuária, produção florestal, pesca...



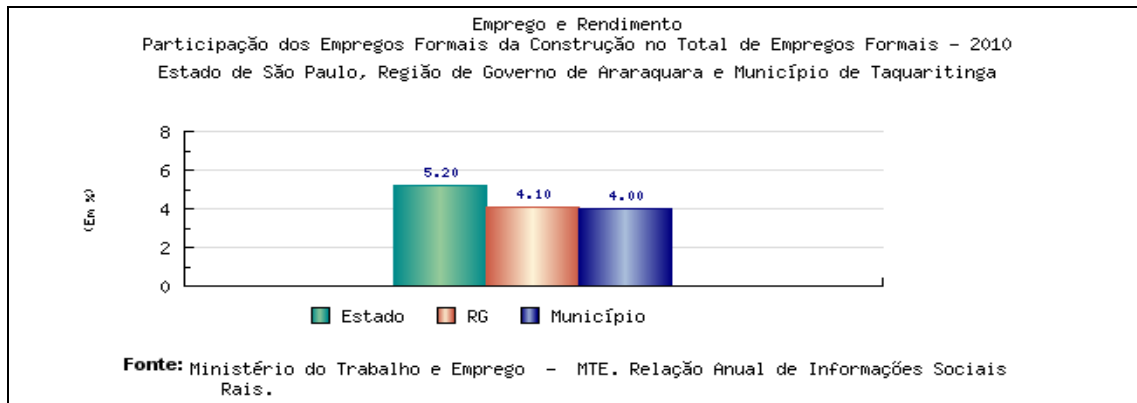
2.6.2.3- Participação/proporção dos Empregos Formais da Indústria no Total de Empregos Formais (Em %):

Figura 30 – Participação dos empregos da indústria



2.6.2.4- Participação dos Empregos Formais da Construção no Total de Empregos Formais (Em %):

Figura 31- Participação dos empregos da Construção



2.6.2.5- Participação dos empregos do Comércio atacadista e varejista e do Comércio e Reparação de veículos automotores (em %):

Figura 32- Participação dos empregos do Comércio

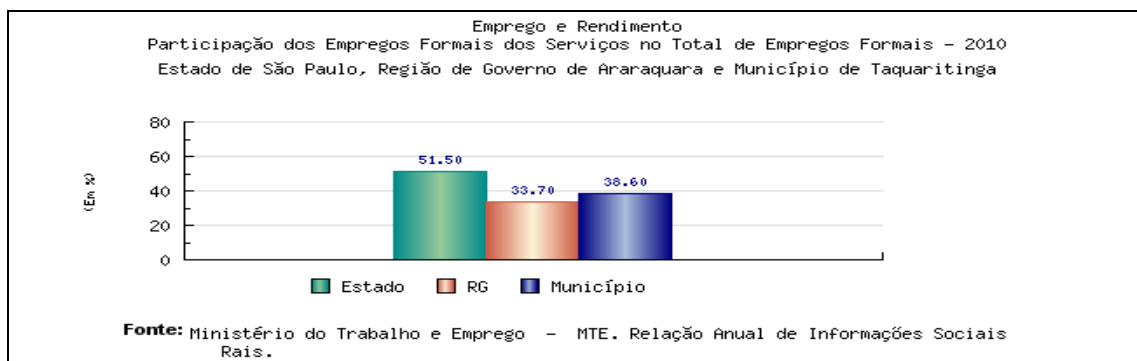
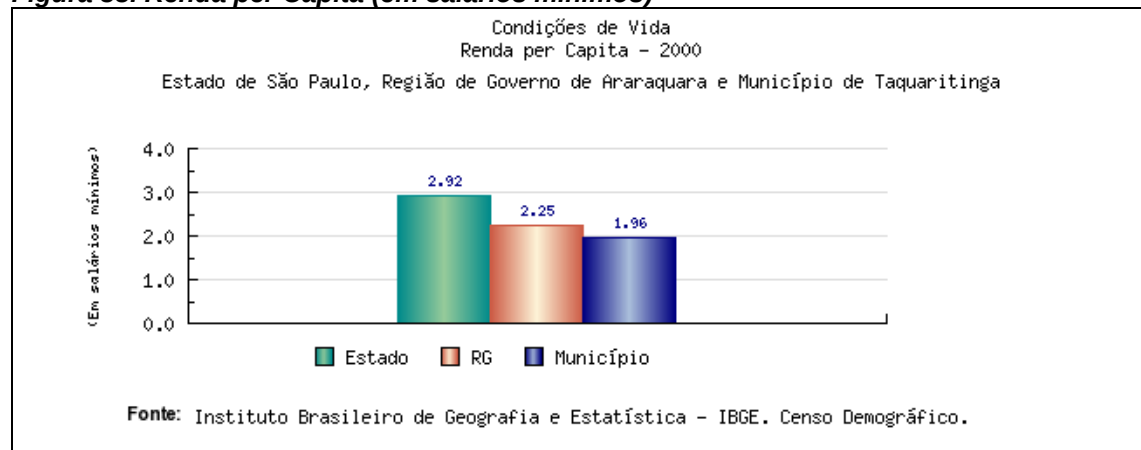


Foto 01 – Rua Prudente de Moraes, principal corredor comercial da Sede do município de Taquaritinga.

2.6.3- Renda per Capita

O Produto Interno Bruto (PIB) é o resultado da soma dos valores de tudo o que é produzido em um país, estado ou município, durante um ano. A renda *per capita* de um país corresponde ao resultado da divisão do PIB pelo número de seus habitantes, correspondendo ao valor das riquezas (bens e serviços) que, teoricamente, caberia a cada um deles. Considerando que essas riquezas não são equitativamente repartidas e se concentram entre empresas e/ou pessoas, uma elevada renda *per capita* não confirma ou não reflete a realidade em suas nuances, pois de uma forma geral a renda é mal distribuída. Portanto, são números que precisam ser relativizados. Mas, embora não represente as especificidades da distribuição e/ou concentração entre os habitantes, não deixa de ser um indicador importante em termos comparativos com outros municípios e regiões. Para os municípios, pode-se dizer que a renda *per capita* é a soma das rendas das pessoas residentes nos domicílios, dividido pelo total dessas pessoas; ou, ainda, que a renda *per capita* de cada indivíduo é definida como a razão entre a soma da renda de todos os membros da família e o número de membros da mesma. Em todo caso, conforme demonstram os dados na **figura 32**, acompanhando a tendência de todos os outros indicadores econômicos apresentados, a renda *per capita* dos taquaritinguenses está abaixo do Estado e da Região de Governo

Figura 33. Renda per Capita (em salários mínimos)



2.7- Projeção da população (habitantes)

As projeções populacionais constituem uma das mais importantes ferramentas desenvolvidas pela Fundação Seade. A par de um apurado sistema de acompanhamento de nascimentos e óbitos, que cobre todos os municípios do Estado de São Paulo, a Fundação Seade elaborou e aprimorou constantemente, durante as últimas décadas, uma sólida metodologia para projetar a população paulista e delinear cenários demográficos com diversos níveis de detalhamento por área geográfica. Devido a essas informações e procedimentos, a Fundação Seade pode oferecer à sociedade números confiáveis para as projeções populacionais e cenários demográficos futuros, procurando evitar a proliferação de estatísticas díspares construídas com diversas metodologias, algumas longe do rigor científico necessário a esse tipo de cálculo.

As projeções populacionais são essenciais para orientação de políticas públicas e tornam-se instrumentos valiosos para todas as esferas de planejamento, tanto na administração pública quanto na privada. Tais informações viabilizam estudos prospectivos da demanda por serviços públicos, como o fornecimento de água ou a quantidade de vagas necessárias na rede de ensino, além de serem fundamentais para pesquisadores e estudo de determinados segmentos populacionais para os quais são formuladas políticas específicas, como os idosos, jovens e crianças e mulheres, bem como para o setor privado no dimensionamento de mercados. Essas projeções populacionais entram ainda no cálculo de vários indicadores econômicos e sociais, como por exemplo o PIB *per capita*, as taxas de participação no mercado de trabalho e leitos hospitalares por mil habitantes, utilizados para avaliar e monitorar o grau de desenvolvimento de uma região geográfica e os esforços do governo para atender às demandas da sociedade.

Assim, diante das características territoriais, demográficas e sócioeconômicas até aqui verificadas, com o objetivo de estabelecer parâmetros, diretrizes e metas que orientem o planejamento das políticas públicas relativas ao saneamento básico de Taquaritinga, se faz necessário projetar o crescimento populacional de Taquaritinga no horizonte de tempo deste Plano, compreendendo o período entre 2013 e 2032. Como visto e calculado pelos Institutos de Pesquisa (SEADE/IBGE), optou-se em adotar a taxa de crescimento geométrico da população urbana para este período, em torno de 0,73% ao ano, em razão de serem as concentrações urbanas centralizadoras das demandas de serviços em saneamento, sem que com isso as políticas públicas e indicadores relacionados neste Plano ignorem as demandas da zona rural.

Contudo, apesar de adotarmos a taxa do crescimento urbano (0,73%) para a projeção, inicialmente se partiu da população total em 2011, urbana e rural, de 54.172 habitantes. Esta decisão foi tomada em comum acordo com os técnicos da Prefeitura diante das seguintes ponderações:

- a) Os métodos aritméticos e geométricos usualmente empregados pressupõem um crescimento constante na extrapolação da curva de crescimento e não retratam a tendência de evolução da maior parte das cidades brasileiras, cuja razão de crescimento tende a diminuir quanto mais se aproxima da saturação;
- b) Os fatores que orientam o crescimento de uma cidade, principalmente em países em transição, apresentam características de instabilidade que tornam duvidosas as previsões a longo prazo;
- c) No decorrer do período deste Plano, fatores inicialmente intangíveis poderão esporadicamente atuar na taxa de crescimento, fazendo com que os valores reais da população sofram desvios em torno da curva de crescimento previamente definida;
- d) O mecanismo de crescimento demográfico das cidades é imutável quanto ao fato de que: quanto mais cresce a população menores são as taxas de crescimento;
- e) Em uma fase inicial, o processo de urbanização se dá de uma forma crescente e alta, com intenso processo migratório face às oportunidades econômicas que se apresentam. Depois entra em uma fase de crescimento vegetativo tanto menor quanto maior for o grau de

urbanização atingida, ocasionado pela diminuição da imigração e aumento da emigração face diminuição das oportunidades iniciais;

- f) As variações nos procedimentos metodológicos dos Institutos que, no horizonte do projeto, provavelmente implicariam na alteração da taxa, como já se verificou em períodos anteriores;
- g) Em Taquaritinga, no período entre 2.000 e 2.010 se constata que o grau de urbanização ocorre de forma constante e crescente, de 91,41% no início para 94,78% no final da década. Em contraposição, observa-se que a população rural sofreu redução significativa e, pela características econômicas do município em relação ao setor agropecuário, a tendência de urbanização se projeta num crescente constante;
- h) A tendência de crescimento negativo da população rural (- 4,5%), como hoje se verifica, provavelmente pouco influenciará nas projeções totais e, partindo-se da população total, os números também estariam incluindo a população rural;
- i) A dinâmica do processo de urbanização de Taquaritinga manterá as pressões sobre os equipamentos e serviços públicos, cujos indicadores são menores e se mostram desfavoráveis quando se compara com a média dos municípios da Região de Governo ou do Estado;
- j) A população do município de Taquaritinga é predominantemente jovem, com cerca de 21% na faixa etária até 15 anos e mais de 61% até 39 anos;
- k) A necessidade de que as projeções, diante da taxa adotada, sejam modesta e relativamente superdimensionadas para efeitos de cálculos quantitativos de projetos futuros, como do futuro aterro sanitário, a nova área de transbordo e triagem de resíduos da construção civil, sistemas de abastecimento de água e coleta/tratamento de esgotos em novos loteamentos etc.

Enfim, essas ponderações foram analisadas e discutidas com o Grupo Técnico Executivo, com os objetivos de entender a dinâmica demográfica futura de Taquaritinga e as implicações para o processo de urbanização, assim como equacionar as projeções e estudos no horizonte de tempo deste Plano.

A seguir, a **tabela 16** apresenta a estimativa de evolução demográfica definida para Taquaritinga para os próximos vinte anos (2013 – 2032), tendo como base a população urbana do município recenseada em 2011, igual a

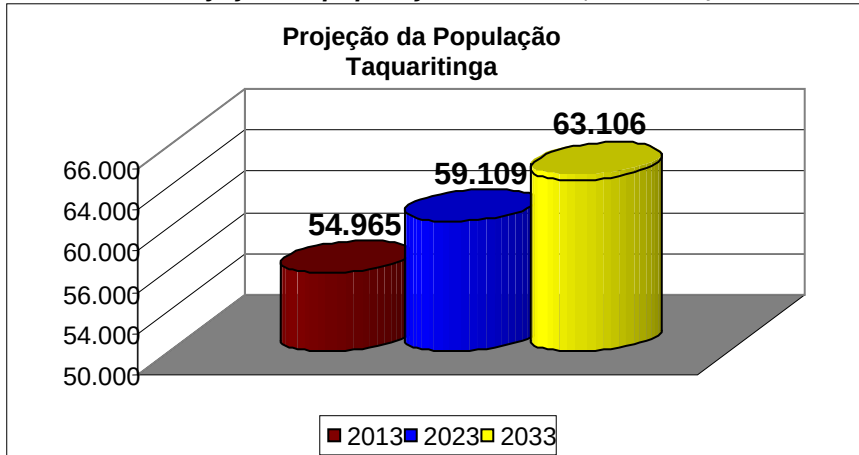
54.172 habitantes, e a taxa de crescimento geométrico de 0,73% adotada para o horizonte de projeto.

Tabela 16 – Evolução Demográfica Estimada para Taquaritinga (Tx. Cresc. Geom. 0,73%)

ANO	População total (Sede + distritos)	Pop. Masc.	Pop. Fem.
2011	54.172	26.759	27.413
2012	54.567	26.954	27.613
2013	54.965	27.150	27.815
2014	55.366	27.348	28.018
2015	55.769	27.547	28.222
2016	56.177	27.741	28.428
2017	56.587	27.951	28.636
2018	57.000	28.155	28.845
2019	57.416	28.360	29.056
2020	57.835	28.567	29.268
2021	58.257	28.776	29.481
2022	58.682	28.986	29.696
2023	59.109	29.197	29.912
2024	59.541	29.410	30.130
2025	59.974	29.624	30.350
2026	60.411	29.840	30.571
2027	60.852	30.058	30.794
2028	61.297	30.277	31.018
2029	61.742	30.498	31.244
2030	62.194	30.721	31.473
2031	62.649	30.946	31.703
2032	63.106	31.171	31.935

Fonte: Adaptado Fundação SEADE 2010

Gráfico 04 – Projeção da população - Fonte: Adaptado Fundação SEADE 2010



2.8- Meio Físico e Biótico

A caracterização geotécnica e hidrogeológica de Taquaritinga apresentada neste Plano foi efetuada a partir dos dados disponibilizados pela Prefeitura Municipal, contidos em estudos, projetos e pesquisas anteriores, sobretudo nos seguintes documentos:

- a) Relatório Ambiental Preliminar/RAP - Sistema de Tratamento de Esgotos Sanitários, 2003. ESA – Engenharia Sanitária e Ambiental;
- b) Relatório Ambiental Preliminar/RAP – Aterro Sanitário de Resíduos Domésticos, 2009. FUNEP – Fundação de Apoio à Pesquisa, Ensino e Extensão;
- c) Relatório de Sondagens de Reconhecimento de Solos (Relatório Final de ensaios de sondagem à percussão (SPT). PAVISOLO – Geotécnica e Pavimentação Ltda, 2006;
- d) Relatório de Sondagens de Reconhecimento e Ensaios Laboratoriais. SONDAF – Sondagens e Poços Artesianos, 2003 e 2010;
- e) Sistema Integrado de Gerenciamento em Recursos Hídricos – SIGRHI, acessos em 2012;
- f) Comitê da Bacia Hidrográfica do Tietê-Batalha – CBH-TB, UGRHI 16, acessos em 2012;
- g) Levantamentos topográficos e planialtimétricos. Secretaria Municipal de Viação e Obras Públicas da Prefeitura de Taquaritinga, acessos em 2012;
- h) Publicações, artigos técnicos e mapas (geológico, geomorfológico, hidrológico e de vulnerabilidade de águas subterrâneas) diversos.

2.8.1- Relevo e Geologia

De forma situacional, Taquaritinga se localiza na Bacia do Paraná, na província geomorfológica denominada Planalto Ocidental Paulista – zona Áreas Indivisas, constituindo relevo de degradação em planaltos dissecados. Apresenta relevo com colinas amplas (predominância de baixas declividades – até 15% e amplitudes locais inferiores a 100,0 metros), onde predominam interflúvios com área superior a 4 km², topos extensos e aplainados, vertentes

com perfis retilíneos a convexos, consequentes da litologia. Drenagem de baixa densidade, padrão sub-dendrítico, vales abertos, planícies aluviais interiores restritas, presença eventual de lagoas perenes ou intermitentes.

Este relevo colinoso caracteriza-se por ondulações da Formação do Grupo Bauru, com arenitos nas vertentes e espigões e afloramentos basálticos nos fundos de vale. Destaca-se em sua topografia a Serra do Jaboticabal, que em seu ponto mais alto conta com 718 metros, sendo este ponto conhecido como “Morro do Broa”. A declividade média apresentada no município gira em torno de 5 %.

A sede do município é entrecortada por 4 fundos de vale, destacando-se o relativo ao córrego Ribeirãozinho que atravessa praticamente toda a área urbana no sentido Norte - Sul e constitui-se no principal elemento de definição do sistema de esgotamento e drenagem da cidade.

O município se localiza à noroeste do Estado de São Paulo, em área de afloramento da Formação Adamantina (Grupo Bauru). Subjacentes ocorrem as rochas vulcânicas toleíticas de coloração cinza-escuro a negra, pertencentes à Formação Serra Geral (Grupo São Bento). Na seqüência ocorrem os sedimentos predominantemente arenosos das Formações Botucatu / Pirambóia. Embora regionalmente ocorram afloramentos de arenitos da Formação Marília do Grupo Bauru e basaltos da Formação Serra Geral, na área urbana periférica da sede do município pode-se afirmar que o embasamento rochoso é representado pela Formação Adamantina do Grupo Bauru, de idade cretácea superior.

Regionalmente, a Formação Adamantina é constituída por arenitos finos a muito finos, com teor de matriz variável, lamitos e siltitos, cores creme e vermelha, sendo de origem fluvial. O diâmetro médio das partículas (D_{50}) oscila entre 0,09 e 0,28 mm., com média de 0,15 mm. e desvio padrão de 1,4-1,65.

Localmente, o embasamento rochoso do entorno da mancha urbana de Taquaritinga é representado pela Formação Adamantina (do Grupo Bauru, de idade cretácea), constituída por arenitos de granulação fina, compreendendo bancos maciços com tênues estratificações cruzadas de médio porte, incluindo lentes e intercalações subordinadas de siltitos, argilitos e arenitos muito finos com estratificação plano-paralela e frequentes níveis rudáceos. As propriedades texturais e mineralógicas são de arenitos imaturos. Alteram-se, originando solos marrom-avermelhados homogêneos de considerável espessura. No relatório de sondagens realizadas na área do aterro sanitário, os ensaios laboratoriais apresentaram os seguintes resultados para duas amostras (superior e inferior):

- a) Amostra 1: amostra média geral, representativa do solo **tipo 1** (solo superior) encontrada em toda área do futuro aterro sanitário (área livre) e apresentando espessura média de 8,3 metros: areia média e fino argilo-siltosa marrom avermelhada, fofa a medianamente compacta;
- b) Amostra 2: amostra média geral, representativa do solo **tipo 2** (solo inferior) encontrada em toda a área do futuro aterro sanitário (área livre) à partir da profundidade média de 8,3 metros: areia média e fina silto-argilosa marrom avermelhada, medianamente compacta a compacta.

2.8.2- Hidrogeologia

Os recursos hídricos subterrâneos representam um manancial de extrema importância para o abastecimento público de Taquaritinga. Em termos hidrogeológicos, o município de Taquaritinga está localizado sobre as Formações Botucatu / Pirambóia, que constituem o Aquífero Guarani, localizado a uma profundidade de 430 metros. Adicionalmente na região ocorrem as formações Adamantina / Serra Geral, que formam os aquíferos dos mesmos nomes. O aquífero Adamantina localiza-se a uma profundidade de até 100 m enquanto que o aquífero Serra Geral localiza-se a profundidades de 100 a 430 m. Na cidade-sede, segundo informações do Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Taquaritinga – SAAET, baseado nas perfurações de dois poços

profundos para captação de água, constatou-se que a Formação Adamantina, na cota 585 metros, tem uma espessura de 100 metros; a Formação Serra Geral com espessura estimada em 330 metros; e a Botucatu / Pirambóia com espessura na ordem de 280 metros.

Ao nível do lençol freático, os recursos hídricos subterrâneos são representados pelo aquífero Bauru, localizado no solo inferior **(tipo 2)** com recarga direta pela superfície. Também nas sondagens geomecânicas à percussão realizadas na área do futuro aterro sanitário, localizado no entorno da cidade-sede, o lençol freático foi detectado nas profundidades e cotas abaixo relacionadas:

Tabela 17 – Lençol freático e níveis de água. Fonte: SONDAF-2009

<i>Sondagem</i>	<i>Cota da superfície (m)</i>	<i>Profundidade do furo (m)</i>	<i>Profundidade do NA (m)</i>	<i>Cota do NA(m)</i>
SP-1	654,64	15,45	10,80	643,84
SP-2	652,88	15,45	13,80	639,08
SP-3	643,22	15,45	13,00	630,22
SP-4	649,34	15,45	12,80	636,54
SP-5	646,20	15,45	12,70	633,50
SP-6	647,96	15,45	13,00	634,96
SP-7	651,52	15,45	13,20	638,32

Considerando o tempo decorrido desde a realização dessas sondagens e ensaios, entre 2003 e 2009; considerando que as águas subterrâneas apresentam uma dinâmica própria e sem fronteiras face aos fatores naturais e antrópicos; e considerando ainda que este manancial vem sendo cada vez mais explorado para o abastecimento público e, conseqüentemente, a profundidade dos aquíferos reflete esta exploração, em níveis cada vez mais baixos, torna-se imprescindível um programa de monitoramento constante do comportamento hidroquímico e hidrodinâmico das águas subterrâneas, que equacione a disponibilidade das outorgas com as demandas, que discipline a permeabilidade do solo em áreas vulneráveis de recarga, e que os resultados desse monitoramento seja condicionante e imperativo a todos os projetos e obras, urbanísticas e/ou rurais.

2.8.3- Hidrografia

Historicamente, em todos os países e também no Brasil, não obstante sua importância para o abastecimento público e para todos os ecossistemas conexos, os mananciais de superfície são os que se encontram em maior estado de abandono e degradação.

No estado de São Paulo, a Lei nº 7.663, de 30 de dezembro de 1991, instituiu as normas para a Política Estadual de Recursos Hídricos e o Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos - SIGRH, descentralizando a administração desses recursos em 22 Unidades de Gerenciamento (UGRHs) com a adoção da bacia hidrográfica como unidade físico-territorial de planejamento e gerenciamento através dos respectivos Comitês de Bacias Hidrográficas⁴ – **figura 33**.

Figura 34 – Bacias das UGRHI 16 – Tietê-Batalha e UGRHI 9 – Mogi-Guaçu, em relação a outras Bacias do Estado



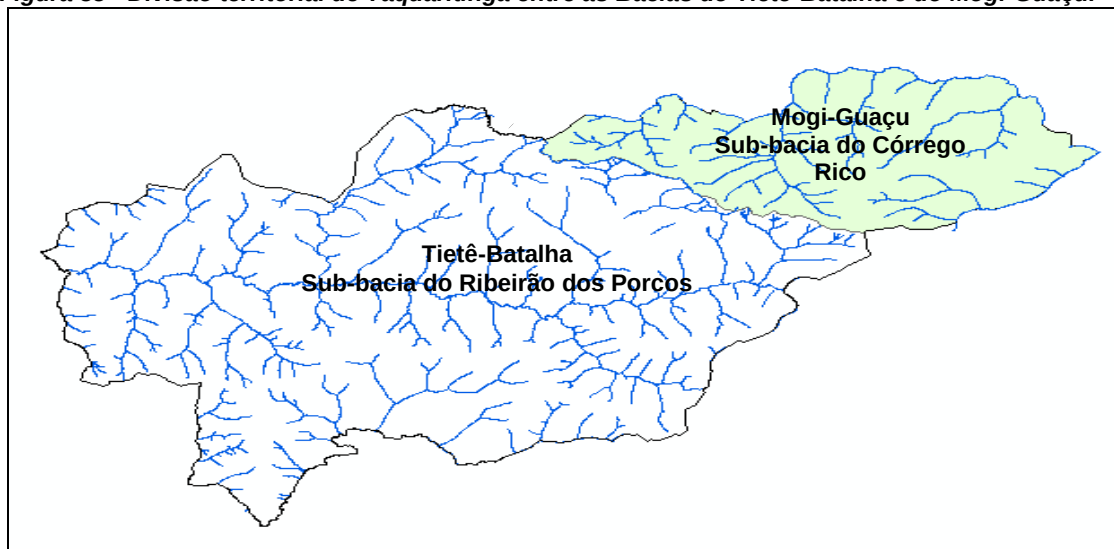
Fonte: SIGRH – acesso 2012

A maior parte territorial do município de Taquaritinga está inserida na Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos/UGRHI – 16 (Tietê / Batalha), com a sub-bacia do Ribeirão dos Porcos. Outra pequena parte do

⁴ Esta lei estadual pioneira influenciou a elaboração da Lei Federal que surgiu 6 anos mais tarde : Lei nº 9.433/1997 (também conhecida como Lei da Política NACIONAL de Recursos Hídricos).

território taquaritinguense se localiza na UGRHI - 9 (Mogi-Guaçu), particularmente com a sub-bacia do Córrego Rico – **figura 34**.

Figura 35 - Divisão territorial de Taquaritinga entre as Bacias do Tietê-Batalha e do Mogi-Guaçu.



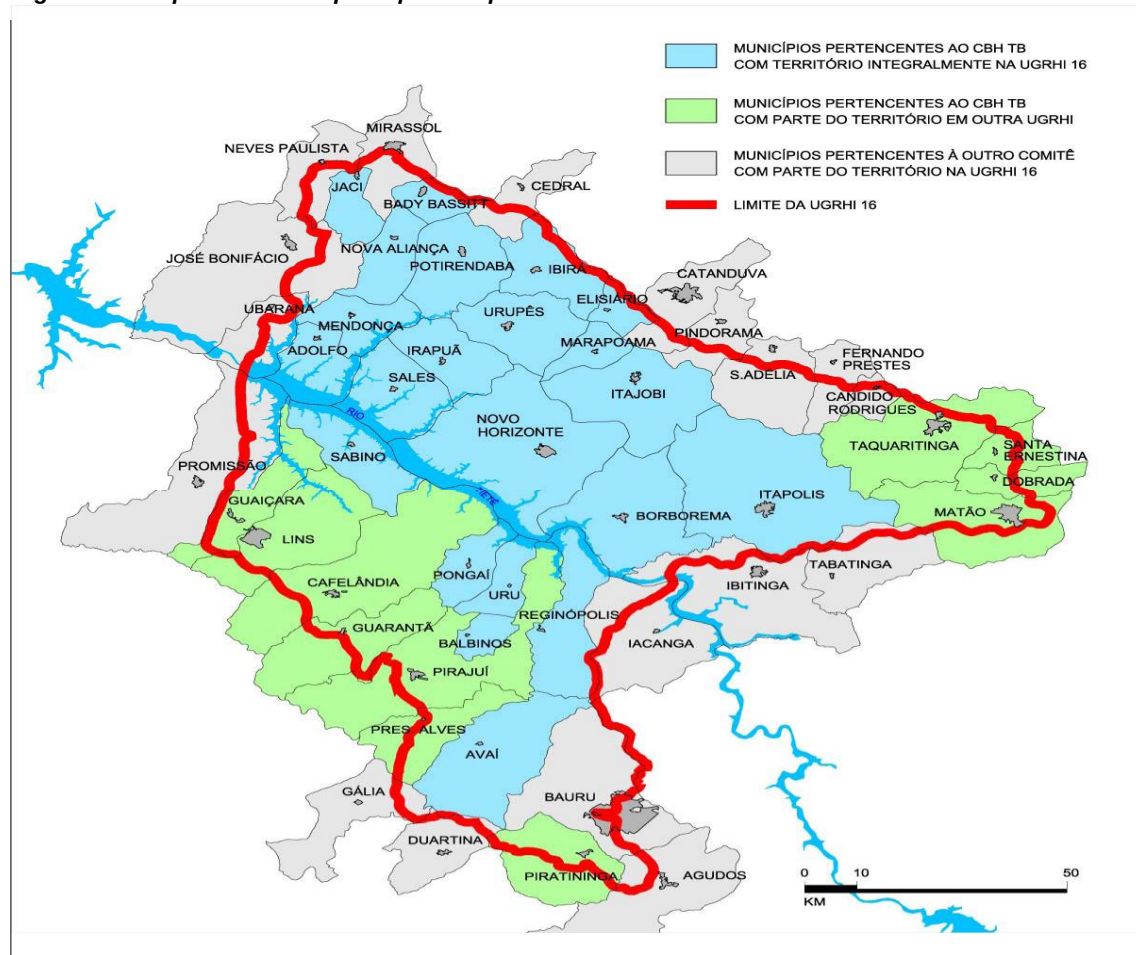
Considerando que todas as micro-bacias das áreas de drenagem urbana, da sede e dos distritos, convergem para a sub-bacia do Ribeirão dos Porcos, para Taquaritinga a bacia do Tietê-Batalha – UGRHI 16 centraliza a gestão e gerenciamento dos recursos hídricos do município, cujo Comitê de Bacia (CBH-TB), fundado em 1.996, desde a sua tem sido o único vínculo entre a Prefeitura e o Fundo Estadual de Recursos Hídricos – FEHIDRO: nesses 16 anos de existência do CBH-TB, foram repassados à Prefeitura recursos financeiros de aproximadamente R\$691.000,00, destinados a diversos serviços e obras de implantação, readequação e conservação de sistemas de esgotamento sanitário, galerias de captação de águas pluviais e projetos de drenagem urbana. Neste mesmo período não houve nenhum repasse de recursos, por parte do FEHIDRO, através do CBH-Mogi.

2.8.3.1- UGRHI 16 Tietê-Batalha

Localizada na região centro oeste do Estado de São Paulo, com uma área de drenagem aproximada de 13.149 km², a UGRHI-16 Tietê-Batalha

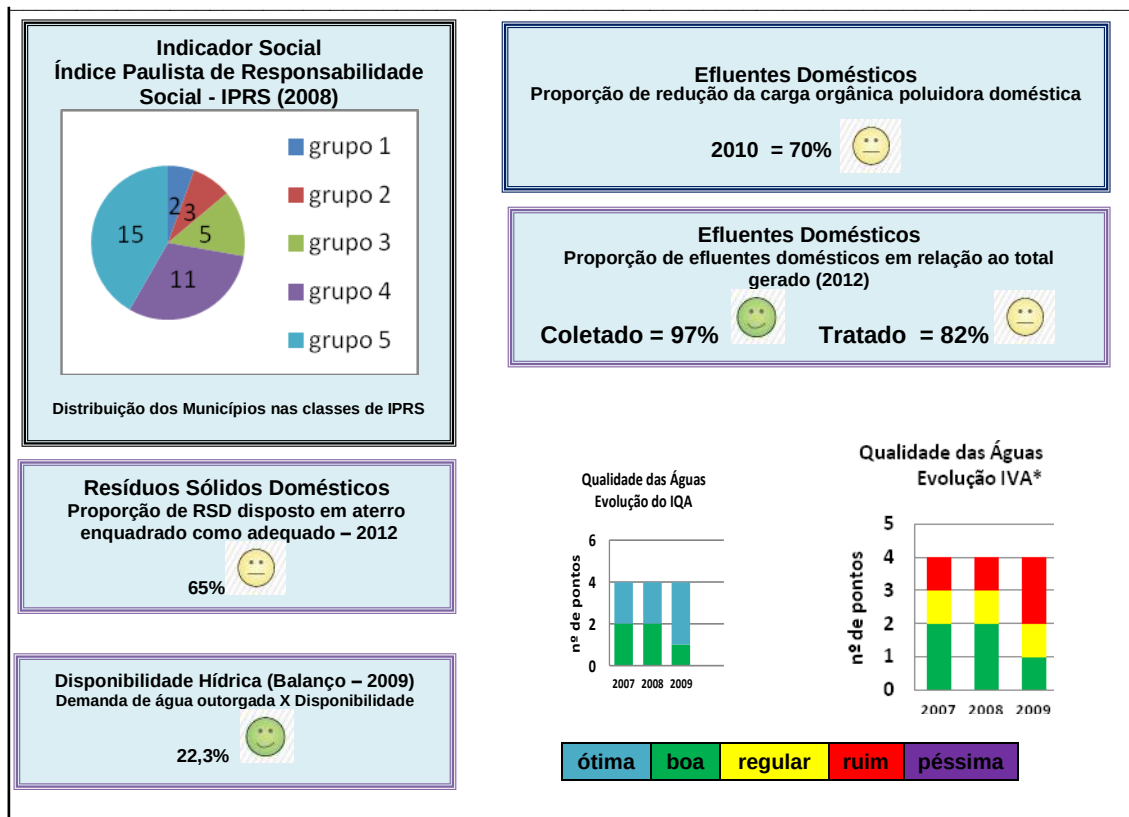
é formada por 36 municípios e uma população aproximada de 845.648 habitantes, sendo que os três municípios mais significativos em termos de contribuição de cargas poluidoras são o município de Lins na vertente esquerda da bacia e os municípios de Matão, Taquaritinga, Itápolis e Novo Horizonte, na vertente direita. O principal corpo hídrico dessa bacia hidrográfica é o rio Tietê, no trecho represado de 140 km existente entre as barragens das UHE's de Ibitinga e de Promissão. Além do Tietê, o Ribeirão dos Porcos, Rio Batalha, Rio São Lourenço, Ribeirão Barra Mansa, Ribeirão Três Pontes e Ribeirão Fartura constituem os principais mananciais de superfície da Bacia.

Figura 36 - Mapa dos municípios que compõem a área da UGRHI 16. Fonte: SIGRHI-2010



Os principais indicadores sobre a situação dos recursos hídricos da Bacia Tietê-Batalha são apresentados no quadro-síntese a seguir.

Figura 37 – Quadro Síntese da UGRHI Tietê-Batalha. Fonte: SIGRHI – 2010 e CBH-TB



Conforme pode ser observado na **figura 35**, o município de Taquaritinga está localizado na porção inicial da vertente direita da bacia de drenagem da UGRHI-16, tendo como principal corpo hídrico o Ribeirão dos Porcos, afluente direto do rio Tietê em sua margem direita nas proximidades da UHE de Ibitinga. Além desse, os principais corpos hídricos de Taquaritinga são: Ribeirão Dobrada, Ribeirão Jurema, Ribeirão Barra Mansa, córrego Santa Catarina e o córrego Ribeirãozinho.

O Ribeirão dos Porcos é um manancial de abastecimento público, enquadrado na classe 03 segundo o Decreto nº 10.755/77 da Legislação Estadual de Controle de Poluição Ambiental, percorre toda a área territorial de Taquaritinga com uma bacia de drenagem de 11.900 hectares. A nível regional, a bacia do Ribeirão dos Porcos é de 2.806,53 km², abrangendo os municípios de Taquaritinga, Itápolis, Borborema, Matão, Dobrada, Santa Ernestina,

Candido Rodrigues*, Fernando Prestes*, Santa Adélia*, Pindorama*, Tabatinga*, Ibitinga* e Itajobi*⁵.

Juntamente com o Ribeirão dos Porcos, o Córrego Ribeirãozinho – classe 2, Dec. 10.755/77 - desempenha uma função estratégica para a sede do município, desde suas origens quando da fundação do povoado. A bacia de drenagem do córrego Ribeirãozinho nasce e engloba integralmente a área urbana de Taquaritinga, percorrendo todo o perímetro urbano de leste a sul e, como a cidade ainda não dispõe de um sistema de tratamento de esgotos sanitários, recebe toda a carga difusa gerada nessa área. Conforme veremos no diagnóstico setorial específico, Taquaritinga possui sistemas de tratamento de esgotos sanitários apenas para os distritos de Guariroba, Jurupema e Vila Negri, inaugurados em 2011. No caso da sede, atualmente a rede de coleta e afastamento lança os esgotos “in natura” no Ribeirãozinho, já fora dos limites da área urbana, aproximadamente a 500 metros de sua foz com o Ribeirão dos Porcos – local este destinado à implantação da ETE da cidade - , degradando suas águas em seu trecho final que, por sua vez, se somam às águas do Ribeirão dos Porcos, comprometendo a qualidade de suas águas até sua foz no Reservatório de Promissão. A contribuição de carga poluidora do Município de Taquaritinga é avaliada em cerca de 2.763 kgDBO/dia (Cetesb 2010), o que representa aproximadamente 12% da carga total da bacia e cerca de 17% da carga relativa à vertente direita da bacia de drenagem. Embora os índices ainda não estejam disponíveis, esses percentuais devem ter sofrido um acréscimo significativo considerando o início das operações das ETEs de Matão, Dobrada e Santa Ernestina. De toda forma, a última avaliação do Índice de Qualidade das Águas – IQA/IAP e IVA, realizada pela Cetesb em 2.010, confirma que as águas do Ribeirão dos Porcos tem uma qualidade **regular** para o consumo humano e é **ruim** para a fauna e flora aquáticas.

⁵ Municípios com território na UGRHI 16, mas com sede em outra UGRHI - Fonte:CBH-TB.
Tabela 18- Índice de Qualidade das Águas Superficiais (IQA) do Ribeirão dos Porcos.

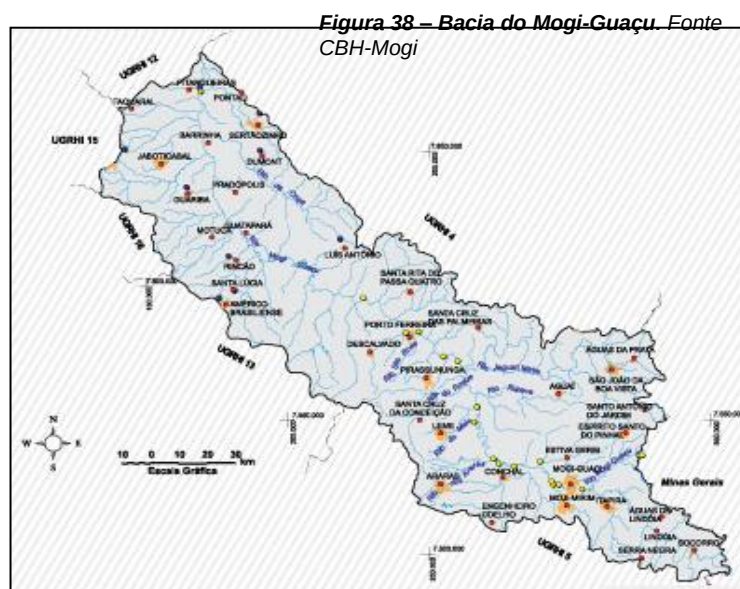
Corpo Hídrico	Nome do Ponto	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Média
Rib.Dos Porcos	PORC03900		39		45		43		41		41		40	41
Legenda		Ótima		Boa		Regular			Ruim			Péssima		

Fonte: Cetesb-2010

2.8.3.2- UGRHI 9 - Bacia do Mogi-Guaçu

O Comitê da Bacia Hidrográfica do Mogi-Guaçu, UGRHI-9, também foi fundado em 1996. Com uma área de drenagem equivalente a 15.004 km², UGRHI-9 possui uma população de aproximadamente 1.432.000 habitantes em 38 municípios, sendo Jaboticabal, Sertãozinho, Araras, Pirassununga, Mogi-Mirim, Espírito Santo do Pinhal, Leme e Itapira os de maior destaque no cenário regional. O turismo é uma atividade importante, com a presença das estâncias hidrominerais de Águas da Prata, Águas de Lindóia, Lindóia, Serra Negra e Socorro. A agroindústria, com usinas de açúcar e álcool, óleos vegetais e bebidas, além de frigoríficos e indústria de papel e celulose

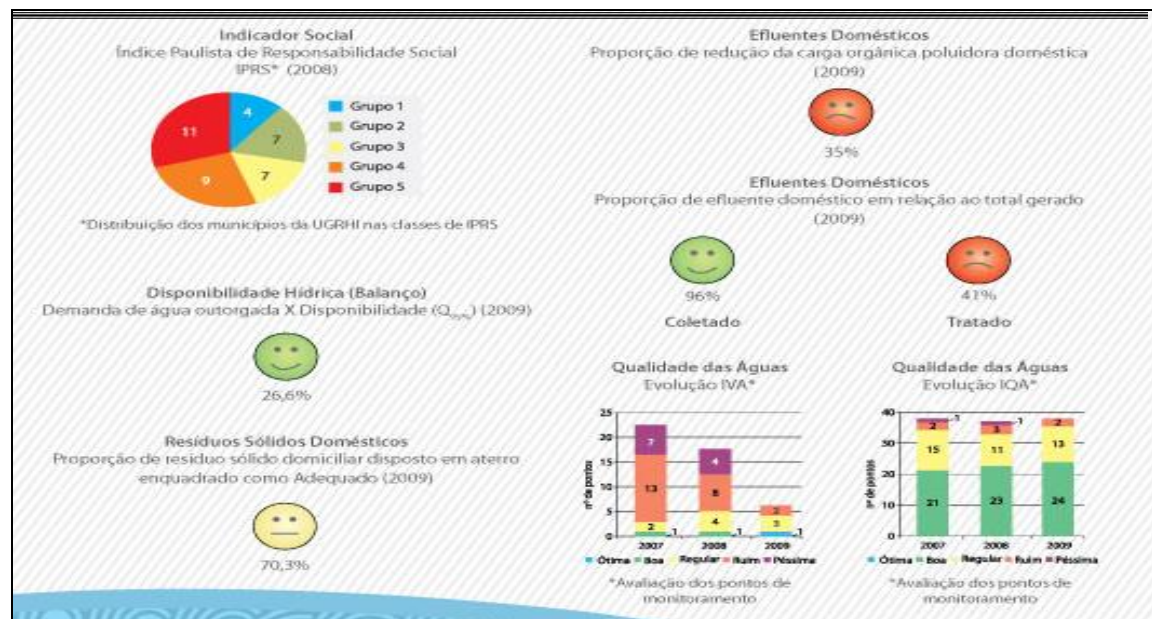
embasam a economia regional. Também nesta bacia se destaca a quantidade de Unidades de Conservação: APA Corumbataí, Botucatu e Tejupá; APA Piracicaba e Juqueri-Mirim; ARIE Buriti de Vassanunga; ARIE Cerrado Pé-de-Gigante; EE de Jataí; EE de Mogi-Guaçu; PE Porto Ferreira;



PE Vassanunga; RB Experimental Mogi-Guaçu; RB Sertãozinho; RPPN Parque São Marcelo; RPPN Parque Ecológico Anauá e RPPN Toca da Paca.

Os principais corpos hídricos da bacia são: Rio Mogi-Guaçu, Rio do Peixe e Rio Jaguari-Mirim. Apresenta 1.598 km² de vegetação remanescente, cerca de 10,5% da área. Os principais indicadores socioambientais sobre os recursos hídricos são apresentados no quadro-síntese da **figura 38**.

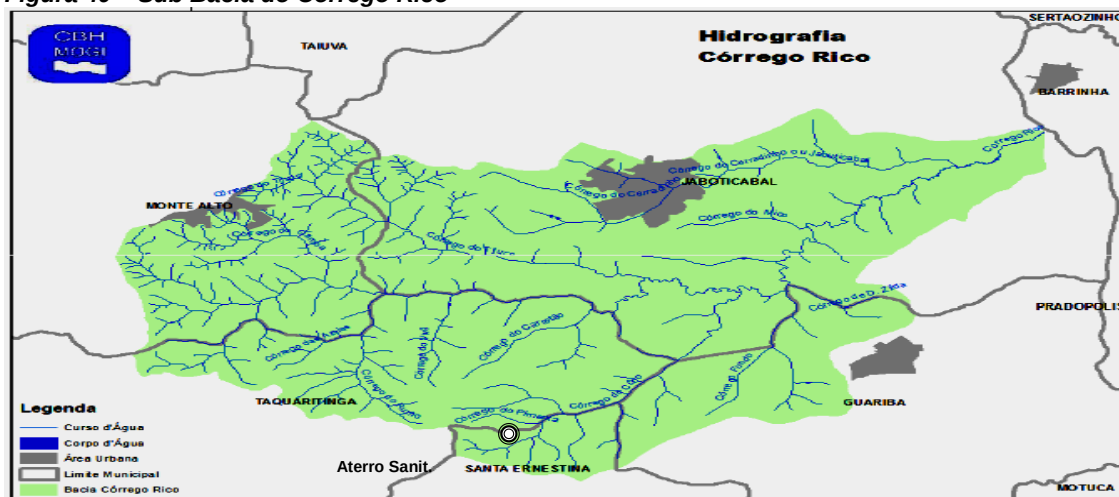
Figura 39– Quadro-síntese da UHGRI-9 Mogi-Guaçu – Fonte SIGRHI /acesso 2012



No relevo de Taquaritinga, o “divisor de águas” entre a Bacia do Tietê-Batalha (Ribeirão dos Porcos) e a Bacia do Mogi-Guaçu (Córrego Rico) é a “Serra do Jaboticabal” – na realidade uma “cuesta” com altitude superior a 600 metros que se estende por cerca de 17 km entre Santa Ernestina, Taquaritinga e Monte Alto. Como se vê nas **figuras 34 e 39**, a partir dela, sentido leste, tem-se a sub-bacia do Córrego Rico que pertence à UGRHI 9 - Bacia do Mogi, com aproximadamente 13.178 hectares correspondendo a 22% da área territorial do município. A importância desta bacia para Taquaritinga, muito embora não configure nenhuma aglomeração urbana, é que o Aterro Sanitário de resíduos domésticos encontra-se em uma micro-bacia contribuinte do Córrego do Rumo, que é afluente do Córrego Rico, que por sua vez deságua no Ribeirão Jaboticabal, afluente do Rio Mogi-Guaçu. Em

conformidade com o Decreto 10.755/77, o Córrego do Rumo e seus afluentes, até formar o Córrego Rico, são corpos d'água pertencentes à Classe 2.

Figura 40 – Sub Bacia do Córrego Rico



Fonte: CBH – Mogi/2012.

Por outro lado vale ressaltar que, dos 17 milhões de litros/dia captados diariamente para o abastecimento público de Jaboticabal, o Córrego Rico contribui com 70%, sendo que aproximadamente 80% de suas nascentes e afluentes estão localizadas nos municípios de Monte Alto e Taquaritinga. Estudo de demanda e disponibilidade sobre este manancial realizado pelo CBH-Mogi, mostra que a Vazão Mínima anual de 7 dias consecutivos para 10, 15 e 20 anos de período de retorno ($Q_{7,T}$ m³/s) é igual a 0,177, 0,169 e 0,165, respectivamente, enquanto a Vazão para “P(%)” de Permanência (m³/s) neste mesmo período seria de 1,446, 1,214 e 1,052. Por outro lado, em contraposição à qualidade das águas do Ribeirão dos Porcos, o IQA avaliado no Córrego Rico pela Cetesb (2010), em dois pontos de monitoramento, apresenta uma qualidade “boa”.

Tabela 19- Índice de Qualidade das Águas Superficiais (IQA) do Córrego Rico.

Corpo Hídrico	Nome do Ponto	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Média
Córrego Rico	RICO02200			73	62		79		77		75		71	73
Córrego Rico	RICO02600			68	73		74				75		72	72
Legenda		Ótima		Boa		Regular		Ruim		Péssima				

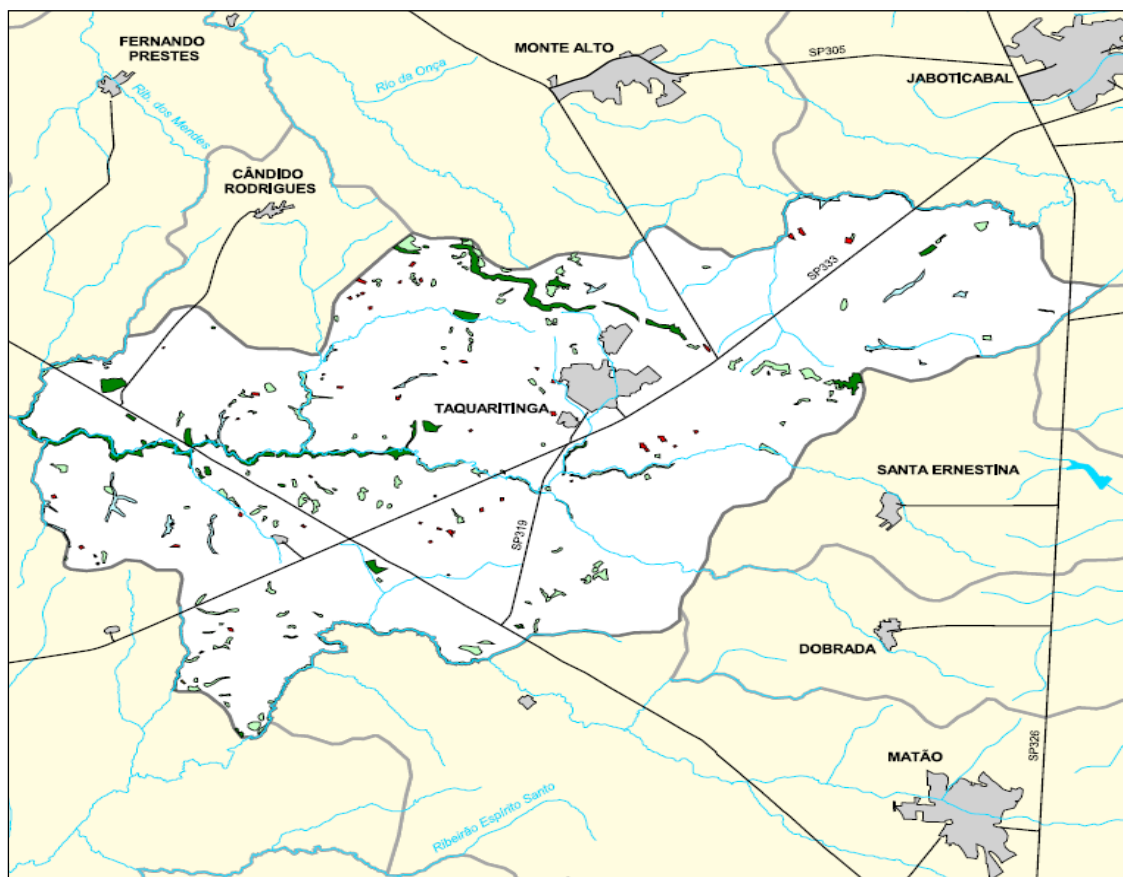
Fonte: Cetesb – 2010

2.8.4- Cobertura Vegetal

Com relação à cobertura vegetal do município de Taquaritinga, segundo dados do Instituto Florestal/SMA (2007), o remanescente florestal nativo original é de 7,9% em relação à área total, de 59.422 hectares, conforme a **figura 40**. De outro modo, pode-se afirmar que a grande maioria desta vegetação original remanescente se encontra nas Áreas de Preservação Permanentes (APPs) que, ainda sob os limites definidos pela antiga Lei 4.771/65, em estudo realizado pela Prefeitura no ano de 2.009, mostra a seguinte situação: de um total de 953,02km² (7,37% da área total) ou 20.349,83 hectares, 553,19km² (54,0%) se encontra degradada e 399,83km² (46,0%) com cobertura vegetal. Especificamente sobre as APPs nas sub-bacias, a situação é a seguinte:

- Sub-bacia do Ribeirão dos Porcos: App = 2.434 ha
Com vegetação. = 1.098 ha
Degradada.= 1.335,82 há
- APP do Ribeirão dos Porcos: APP = 554,30 ha
Com vegetação=51,34%
Degradada.= 49,66%
- Sub-bacia do Córrego Rico: APP= 726,94 ha
Com vegetação: 39%
Degradada: 61%

Figura 41- Caracterização da vegetação remanescente de Taquaritinga



	mata
	capoeira
	cerrado
	Cerradão
	Campo cerrado
	Campo
	Vegetação de várzea
	Mangue
	Restinga
	Veg. Não identificada
	reflorestamento

Fonte: Instituto Florestal/SMA – 2007

Cobertura vegetal	Área (ha)
Mata	911,97
Capoeira	1.026,18
Cerrado	1,37
Vegetação de várzea	307,93
Vegetação não classificada	4,95
Total	2.252,41
reflorestamento	95,93

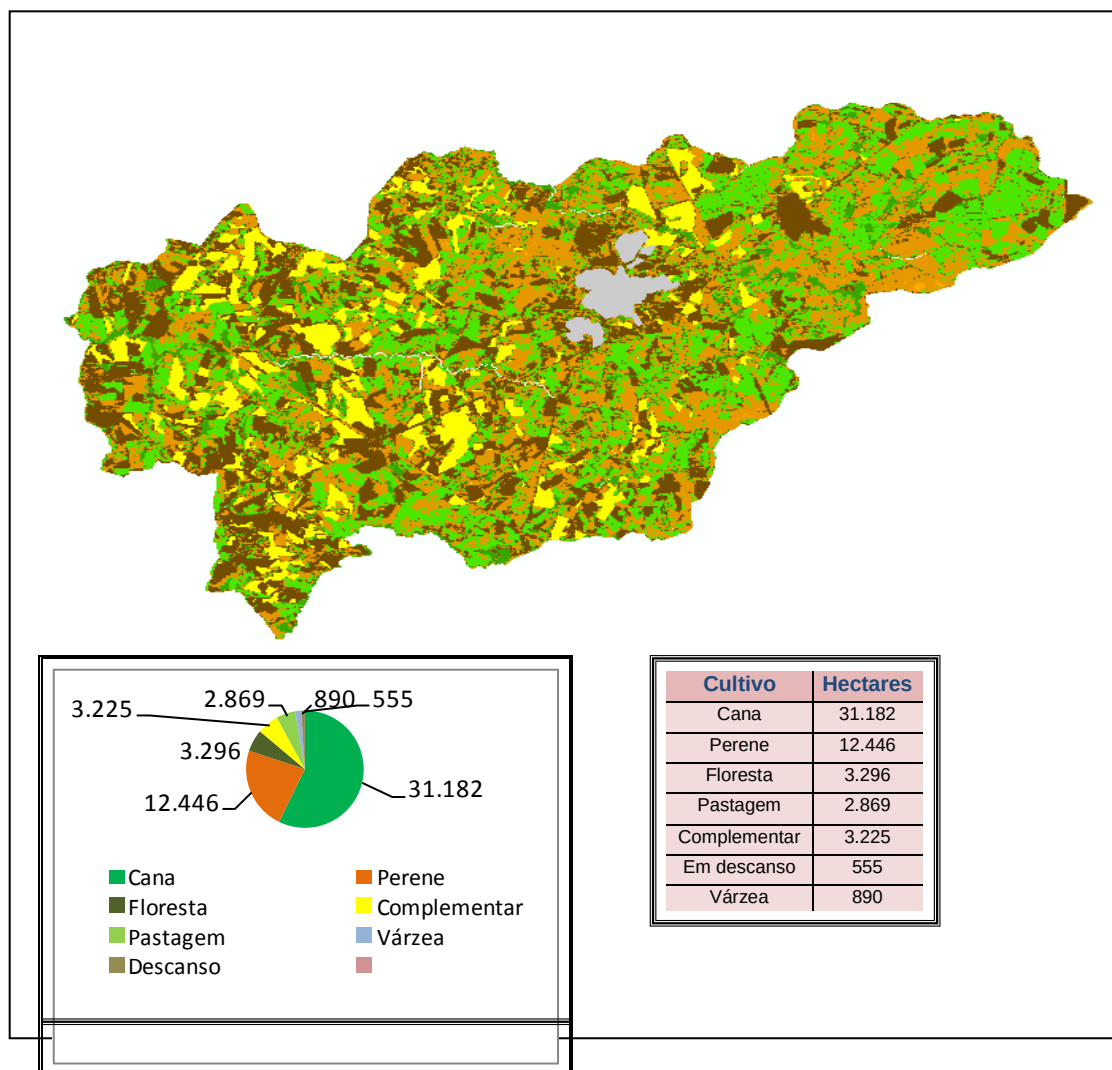
O avanço da ocupação humana e, principalmente, das atividades agropecuárias, sobretudo com a monocultura da cana-de-açúcar, explicam a pequena área de vegetação original de Taquaritinga. Os remanescentes existentes, embora fragmentados, testemunham ser esta uma área de transição entre mata atlântica e cerrado, característica de Floresta Estacional

Semidecidual, dando ideia da riqueza em espécies da vegetação original, embora seja hoje difícil traçar os limites exatos de seus diferentes tipos de vegetação.

2.8.5- Uso e Ocupação do Solo

De acordo com os dados atualizados do Projeto LUPA pela CATI – Taquaritinga/2012, os 55.721,2 hectares de terras agricultáveis de Taquaritinga são distribuídos em 1.228 propriedades rurais. Na **figura 41** e nas **tabelas 21 e 22**, abaixo, se apresenta a divisão esquemática de seus principais usos, ressaltando que as áreas complementar e em descanso são solos expostos e provavelmente indicam o manejo de terras para a monocultura da cana-de-açúcar que, conforme salientamos no item 2.6 dos aspectos econômicos, é uma cultura que vem se intensificando no município em detrimento das culturas de citrus, sobretudo da laranja, não obstante ser esta ainda a segunda atividade agrícola em termos de ocupação de terras. Também se destaca que as áreas de “floresta” e áreas ciliares e de várzea estão sobrepostas na imagem da figura 41, o que relewa uma efeito visual ilusório em relação às áreas reais desses extratos.

Figura 42- Uso e ocupação do solo. Fonte: CATI – Taquaritinga, 2012.



Com relação a estrutura fundiária indicada na **tabela 20** se constata que, se por um lado é bastante distribuída em pequenas propriedades, com 88% dos imóveis rurais possuindo entre 2 e 100 hectares e ocupando 49,37% da área total, por outro lado apresenta uma forte concentração de apenas 11% dos imóveis ocupando o restante (50,59%) das terras. Outro dado que se pode inferir entre o tamanho das propriedades e os seus usos, é que a monocultura da cana-de-açúcar ou das culturas temporárias, que usualmente demandam grandes áreas, em Taquaritinga é bem distribuída entre pequenos e grandes, com 661 imóveis com o cultivo de cana (56% da área total).

Tabela 20- Estrutura fundiária

Extrato	Nº de UPAs	%	Área (ha)	%
Área das UPAs com (0 - 1] ha	4	0,33	3,2	0,01
Área das UPAs com (1 - 2] ha	9	0,73	16,3	0,03
Área das UPAs com (2 - 5] ha	121	9,85	461,1	0,83
Área das UPAs com (5 - 10] ha	167	13,6	1.308,8	2,35
Área das UPAs com (10 - 20] ha	268	21,82	4.053,7	7,27
Área das UPAs com (20 - 50] ha	387	31,51	12.322,7	22,11
Área das UPAs com (50 - 100] ha	136	11,07	9.365,6	16,81
Área das UPAs com (100 - 200] ha	82	6,68	10.885,5	19,54
Área das UPAs com (200 - 500] ha	48	3,91	13.339,4	23,94
Área das UPAs com (500 - 1000] ha	5	0,41	2.887,8	5,18
Área das UPAs com (1000 - 2000] ha	1	0,08	1.077,1	1,93
TOTAL	1.228	100,0	55.721,2	100,0

Fonte: CATI - Taquaritinga, LUPA 2012.

Tabela 21 – Ocupação do solo nas UPAs

Ocupação	Nº de UPAs	Área (ha)	%
Área com cultura perene	683	12.445,8	22,34
Área com cultura temporária	772	32.139,2	57,68
Área com pastagem	438	2.868,7	5,15
Área com reflorestamento	54	66,7	0,12
Área com vegetação natural	927	3.230,9	5,8
Área complementar	1.206	3.524,6	6,33
Área em descanso	115	555,1	1,0
Vegetação de brejo e várzea	598	890,2	1,6
TOTAL	1.228	55.721,2	100,0

Fonte: CATI - Taquaritinga, LUPA 2012.

Tabela 22– Relação Cultivos, nº de UPAs e Área

Atividade	Nº de Upas	Área (ha)
Cana de açúcar	661	31.182,9
Laranja	345	7.072,0
Limão	392	1.947,6
Gramas	370	1.936,8
Manga	217	1.437,4
Braquiaria	72	881,0
Amendoim	23	848,9
Goiaba	149	739,4
Milho	82	528,0
Tangerina	85	243,0
Mandioca	52	160,6
Abacate	28	149,3
Seringueira	8	137,9

Fonte: CATI - Taquaritinga, LUPA 2012.

2.8.6- Clima e pluviometria:

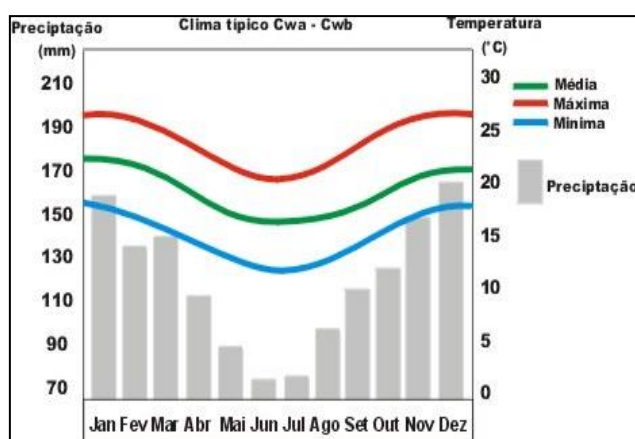
Segundo a classificação de Kopeen, o clima de Taquaritinga é do tipo



Cwa: mesotérmico ou subtropical úmido, influenciado pelo tipo de relevo caracterizado por serras acidentadas, que abrange todo o interior do Estado de São Paulo. A temperatura média máxima anual é de 29,4° C, a média anual é de 22,4° C e a média mínima anual é de 17° C. (Fonte: Scav /

Unesp). De acordo com informações obtidas no aeroporto de Catanduva, a direção predominante dos ventos e sua intensidade são advindas de sudeste para noroeste.

Com relação a pluviometria, baseado nas medições durante 26 anos, o



total de chuvas do mês mais seco é inferior a 30mm. A precipitação média anual apresenta-se em torno de 1.480mm. Os meses que apresentaram maior pluviosidade média foram Dezembro e Janeiro, e os meses com menor pluviosidade

média foram Julho e Agosto. Os dados de precipitação mostrados na **tabela 17**, abaixo, foram obtidos no Banco de Dados Pluviométricos do Relatório do

Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos – SIGRH – 2000, para o posto pluviométrico C5-070 de Monte Alto.

Tabela 23: Dados pluviométricos mensais entre 1999 e 2009 para o posto C5-070 em Monte Alto (Fonte: Banco de dados pluviométricos do SIGRH, 2000).

<i>Meses</i>	<i>Precipitação Média (mm)</i>
Janeiro	257,5
Fevereiro	213,1
Março	172,0
Abril	87,6
Maio	68,9
Junho	34,7
Julho	21,3
Agosto	27,4
Setembro	64,7
Outubro	124,1
Novembro	151,2
Dezembro	259,0
Total anual	1.481,4

(Fonte: Banco de dados pluviométricos do SIGRH, 2000).

Notas: C5-070, altitude 720m, latitude 21°16", longitude 48°29".

3. ASPECTOS LEGAIS

Diante da realidade de que a maioria dos municípios brasileiros não dispõe de infraestruturas adequadas ou implantadas para o saneamento básico e não está organizada para gerenciar, por exemplo, as grandes quantidades de resíduos sólidos gerados, ou tratar os esgotos domésticos, ou fornecer água em quantidade e qualidade à população, ou captar as águas pluviais em drenos sistemáticos na área urbana, assim como também não se responsabilizam pelos impactos que essas ausências fazem ao meio ambiente e à sociedade como um todo, suscitou-se o debate sobre o assunto no sentido de instrumentalizar as administrações públicas para a gestão sustentável, viável e obrigatória em destinos mais nobres para os resíduos sólidos e líquidos gerados em seus territórios. Basicamente, esses instrumentos foram criados a partir de legislações diversas e se encontram dispersas dentro do universo jurídico. Mas, em sendo específicas, quase sempre convergem para o caráter de inter-disciplinariedade entre os vários setores administrativos, tornando indissociáveis, por exemplo, saúde e educação na formulação de políticas públicas sobre o meio ambiente. Assim, torna-se indispensável para a elaboração do Plano de Saneamento Básico de Taquaritinga - PSBT a análise dos aspectos legais dessa legislação, levando-se em conta o atendimento das normas de saneamento, saúde, educação, de uso e ocupação do solo e as que tratam especificamente dos aspectos ambientais do gerenciamento de resíduos sólidos e tratamento de efluentes – que são a maioria.

Desta forma, o Plano de Saneamento Básico deve equacionar as competências e interações entre os vários setores administrativos, demonstrando a compatibilidade do futuro cenário de gerenciamento do município de Taquaritinga entre eles com base nas determinações legais, para futuramente ser implementado com a legislação pertinente que deverá regulamentar este Plano e as competências e responsabilidades de cada um.

Para tanto, neste tópico se apresenta uma análise sintética da legislação ambiental federal, estadual e municipal aplicável à elaboração deste Plano, além de algumas considerações sobre as Resoluções CONAMA, NBRs e Normas Técnicas da CETESB pertinentes ao saneamento e ao manejo e gestão de resíduos.

3.1- Legislação Federal

- **Constituição Federal de 1988**

Do conjunto estrutural de ordenamento jurídico nacional, o texto constitucional é a norma fundamental e trata da proteção ambiental e do combate à poluição, em todas as suas formas, em diversos dispositivos. Basicamente, no Art. 23, inciso VI, prevê que é competência da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios proteger o meio ambiente e combater a poluição em qualquer de suas formas. Também há previsão constitucional expressa, no Art. 24, inciso VI, quanto a possibilidade da União, dos Estados e do Distrito Federal legislares concorrentemente sobre florestas, caça, pesca, fauna, conservação da natureza, defesa do solo e dos recursos naturais, proteção do meio ambiente e controle da poluição, sem embargo da possibilidade conferida aos Municípios para suplementarem a legislação federal e estadual no que couber, além da possibilidade de legislares sobre assuntos de interesse local. A Constituição Federal prevê, ainda, no art. 225, a regra matriz da proteção ambiental determinando que: *“Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.”* Ressalta-se neste Art. 225 a inclusão da “coletividade”, e não apenas do Poder Público, como co-responsável na defesa e preservação do meio ambiente. Assim, a Constituição Federal de 1988, no Capítulo VI do Título

VIII, com o art. 225 e outros dispositivos esparsos, consolidou a proteção ambiental no Brasil, reforçando o papel dos Municípios e da coletividade para esta proteção.

Outra contribuição importante, resquício previsto em alguns dispositivos do antigo Código das Águas de 1934 que permitia existirem águas de domínio privado, a Constituição Federal de 1988 passa a considerar todos os corpos d'água como de domínio público e ao dispor no Art. 20, inciso III, outra modificação relevante quanto à dupla dominialidade ou domínio das águas que são bens da União *“os lagos, rios e quaisquer correntes de água de seu domínio ou que banhem mais de um Estado, sirvam de limites com outros países, ou estendam a território estrangeiro ou dele provenham, bem como os terrenos marginais e as praias fluviais”*. Por outro lado também disciplina que se incluem entre os bens de domínio dos Estados (art. 26, inciso I) *“as águas superficiais ou subterrâneas, fluentes e emergentes e em depósito, ressalvadas, neste caso, na forma da lei, as decorrentes de obras da União”*. Ainda merece especial registro o fato de que, segundo a Constituição de 88, todas as águas subterrâneas, sem exceção, são de domínio dos Estados federados, e via de consequência os mesmos devem se articular no sentido de promoverem a gestão dos recursos subterrâneos pertencentes a mais de uma unidade da federação.

- **Lei nº 3.924, de 26 de julho de 1961-** *Dispõe sobre os monumentos arqueológicos e pré-históricos.*

A Lei Federal 3.924/61 dispõe sobre monumentos arqueológicos e pré-históricos, sendo necessário se verificar a incidência restritiva dos artigos para qualquer obra ou atividade referente ao tratamento de resíduos, drenagem urbana/rural e situações correlatas que indiquem a presença, ou não, de patrimônio arqueológico e histórico na área de influência do empreendimento proposto.

- **Lei nº 5.197, de 03 de janeiro de 1967** – alterada pelas Leis nº 7.584/87 e 7.653/88 - *Proteção à fauna.*

Na elaboração de projetos e/ou alternativas locacionais para implantação de obras e serviços que viabilizem a implementação do Plano de Saneamento, necessário se faz avaliar a presença da fauna aquática ou terrestre, se alguma das espécies registradas nos locais apresentam algum grau de ameaça e/ou vulnerabilidade de acordo com a listagem oficial expedida pelos órgãos ambientais competentes, notadamente IBAMA no âmbito nacional e Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo no âmbito estadual.

- **Lei 6.766, de 19 de dezembro de 1979**, com alterações pela Lei 9.785/99 – *Dispõe sobre o parcelamento do solo urbano.*

Estabelece, entre outros dispositivos, no § único do Art. 3º que “Não será permitido o parcelamento do solo:

I- *Em terrenos alagadiços e sujeitos a inundações, antes de tomadas as providências para assegurar o escoamento das águas;*

II- *Em terrenos que tenham sido aterrados com material nocivo à saúde pública, sem que sejam previamente saneados;*
(...)

V- *Em áreas de preservação ecológica ou naquelas onde a poluição impeça condições sanitárias suportáveis, até sua correção.”*

- **Lei 6.938, de 31 de agosto de 1981** - *Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente.*

A partir da instituição da Política Nacional do Meio Ambiente, inicia-se no país a proteção integral do meio ambiente, superando a tutela fragmentária e dispersa que vigorava até então. Entre outros princípios, no inciso X do Art. 2º

estabelece deve ser instituída a “*educação ambiental a todos os níveis de ensino, inclusive a educação da comunidade, objetivando capacitá-la para participação ativa na defesa do meio ambiente*”. Ao tratar dos objetivos da Política Nacional do Meio Ambiente, prevê no Art. 4º que tal Política visará: “*I – a compatibilização do desenvolvimento econômico-social com a preservação da qualidade do meio ambiente e do equilíbrio ecológico*”.

Outro avanço significativo desta Lei foi a instituição do Sistema Nacional do Meio Ambiente – SISNAMA, composto por órgãos, entidades e fundações da União, dos Estados, Distrito Federal e dos Municípios, deixando claro as atribuições de cada um, particularmente do CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente como órgão consultivo e deliberativo, sem prejuízo dos Estados e Municípios na elaboração de legislação de normas supletivas e complementares. Ressalta-se que tanto a Lei 6.938/81 (art. 8º , VII) como o Decreto Federal 99.274/90 (art. 7º, inciso VI), determinam que é competência do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) estabelecer normas e critérios gerais para o licenciamento das atividades potencialmente poluidoras. Neste sentido, foram editadas Resoluções do CONAMA no tocante a vários aspectos da temática de resíduos sólidos, que também devem ser observadas na implantação dos procedimentos previsto neste Plano.

- **Lei nº 8.080, de 19 de setembro de 1990** - *Dispõe sobre as condições para a promoção, proteção e recuperação da saúde, a organização e o funcionamento dos serviços correspondentes e dá outras providências.*

A lei n. 8.080/90, alterada pelas leis 9.836/99, 10.424/02 e 11.108/05, deve ainda ser citada, pois deixa clara a importância dos serviços de saneamento em virtude dos seus reflexos na proteção de um direito fundamental do ser humano, que é a saúde. Destacando-se a importância de um meio ambiente ecologicamente equilibrado como algo essencial à sadia qualidade de vida. No que tange às ações de saneamento, o Art. 15º desta Lei também merece destaque, pois prevê que a União, os Estados, o Distrito

Federal e os Municípios exercerão em seu âmbito administrativo várias atribuições dentre elas a participação de formulação da política e da execução das ações de saneamento básico e colaboração na proteção e recuperação do meio ambiente (Art. 15º, VII)

- **Lei nº 9.433, de 08 de janeiro de 1997** - *Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos e cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos*

Regulamentando o Art. 21, inciso XIX, da Constituição Federal, esta lei instituiu a Política Nacional de Recursos Hídricos, definiu o sistema de outorga de direitos de seu uso e criou o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, estabelecendo um espaço importante de atuação do setor de saneamento de forma integrada com os demais usuários e gestores de recursos hídricos, tendo a bacia hidrográfica como unidade de planejamento e gerenciamento, possibilitando uma simetria de tratamento com os demais usuários da água.

No que tange especificamente ao gerenciamento de resíduos sólidos, importante destacar a necessidade de uma correta disposição final em virtude da necessidade de preservação dos recursos hídricos contra eventual poluição dos corpos d'água, de seus afluentes e lençóis freáticos. Verifica-se que as regras quanto à outorga de uso dos recursos hídricos, cobrança e aplicação desses recursos na bacia hidrográfica em que foram colhidos e demais disposições pertinentes, devem ser observadas na concretização do presente Plano, no que couber, levando-se em conta, ainda, a legislação estadual sobre gerenciamento de recursos Hídricos.

Ressalta-se que também a Resolução CONAMA 357/05, que dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento

de efluentes e dá outras providências, será de observância obrigatória na elaboração do presente Plano, devido à amplitude da definição de resíduos.

- **Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998 - Lei dos Crimes Ambientais**

Esta Lei Federal dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, dentre as quais a falta de licenciamento ambiental para estabelecimentos, obras ou serviços potencialmente poluidores. Tendo em vista todos os procedimentos a serem seguidos na implementação do PGIRS, para que não ocorram ilicitudes que possam ocasionar a imposição das sanções cabíveis, a observância da legislação é um ponto importante, pois se deve evitar a prática de algum crime ambiental, conforme previsto na lei 9.605/98.

Por exemplo, o Artigo 54º, V, determina a reclusão para aqueles que lançarem resíduos sólidos, líquidos ou gasosos, e detritos, óleos ou substâncias oleosas, em desacordo com as exigências estabelecidas em leis ou regulamentos. O Artigo 60º estabelece pena de detenção e/ou multa para aqueles que construírem, reformarem, ampliarem, instalarem ou operarem, estabelecimentos, obras ou serviços potencialmente poluidores, sem licença ou autorização dos órgãos ambientais competentes ou contrariando as normas legais e regulamentares pertinentes. O Decreto nº 6.514, de 22 de julho de 2008, *que Dispõe sobre as infrações e sanções administrativas ao meio ambiente e estabelece o processo administrativo federal para apuração destas infrações e dá outras providências*, no Artigo 61º prevê, por exemplo, que “Causar poluição de qualquer natureza em níveis tais que resultem ou possam resultar em danos à saúde humana, ou que provoquem a mortandade de animais ou a destruição significativa da biodiversidade gerará Multa de R\$ 5.000,00 (cinco mil reais) a R\$ 50.000.000,00 (cinquenta milhões de reais)”.

- **Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999** - *Dispõe sobre a Educação ambiental e institui a Política Nacional de Educação Ambiental; e Decreto nº 4.281, de 25 DE junho de 2002* - *Regulamenta a Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999, que institui a Política Nacional de Educação Ambiental, e dá outras providências.*

No Brasil, a partir da Constituição de 1988, um importante passo foi dado no sentido de tornar a Educação Ambiental uma exigência constitucional. Mas, apesar disso, somente em meados da década de 90, com a formulação dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), é que começou a ser definido um perfil para a Educação Ambiental em termos nacionais, sobretudo com a introdução de paradigmas que questionavam as visões fragmentadas do mundo: pluralidade cultural, abordagem sistêmica, interdisciplinaridade, transversalidade e outros. Este perfil dos PCNs é melhor delineado com a Política Nacional de Educação Ambiental – Lei Nº 9.795, de 27 de abril de 1999, onde em seu artigo 1º lê-se: *“Entende-se por Educação Ambiental os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sustentabilidade”*. Deste princípio geral, a Lei também imprimiu competências e responsabilidades aos órgãos públicos e privados:

“Art. 3º Como parte do processo educativo mais amplo, todos têm direito à educação ambiental, incumbindo:

I- ao Poder Público, nos termos dos arts. 205 e 225 da Constituição Federal, definir políticas públicas que incorporem a dimensão ambiental, promover a educação ambiental em todos os níveis de ensino e o engajamento da sociedade na conservação, recuperação e melhoria do meio ambiente;

II- às instituições educativas, promover a educação ambiental de maneira integrada aos programas educacionais que desenvolvem;

III- aos órgãos integrantes do Sistema Nacional do Meio Ambiente – Sisnama, promover ações de educação ambiental integradas aos programas de conservação, recuperação e melhoria do meio ambiente;

IV- aos meios de comunicação de massa, colaborar de maneira ativa e permanente na disseminação de informações e práticas educativas sobre meio ambiente e incorporar a dimensão ambiental em sua programação;

V- às empresas, entidades de classe, instituições públicas e privadas, promover programas destinados à capacitação dos trabalhadores, visando à

melhoria e ao controle efetivo sobre o ambiente de trabalho, bem como sobre as repercussões do processo produtivo no meio ambiente;

VI- à sociedade como um todo, manter atenção permanente à formação de valores, atitudes e habilidades que propiciem a atuação individual e coletiva voltada para a prevenção, a identificação e a solução de problemas ambientais.”

Do princípio geral que concebeu a Educação Ambiental como formação de valores e atitudes de transformação do meio, passando pelas competências de todos os segmentos institucionais da sociedade em promover essa formação, a Lei 9.795/99 ainda concebe, em seu Artigo 4º, os princípios básicos desse processo:

- I- o enfoque humanista, holístico, democrático e participativo;*
- II- a concepção do meio ambiente em sua totalidade, considerando a interdependência entre o meio natural, o sócioeconômico e o cultural, sob o enfoque da sustentabilidade;*
- III- o pluralismo de ideias e concepções pedagógicas, na perspectiva da inter, multi e trans-disciplinaridade;*
- IV- a vinculação entre a ética, a educação, o trabalho e as práticas sociais;*
- V- a garantia de continuidade e permanência do processo educativo;*
- VI- a permanente avaliação crítica do processo educativo;*
- VII- a abordagem articulada das questões ambientais locais, regionais, nacionais e globais;*
- VIII- o reconhecimento e o respeito à pluralidade e à diversidade individual e cultural.*

Além desses princípios básicos legais, a Lei 9.795/99 também ressalta a preocupação com a formação de Formadores em Educação Ambiental, destacando a importância e necessidade de capacitação de recursos humanos na área, o desenvolvimento de investigações e experimentações, a produção e divulgação de material didático, o desenvolvimento de metodologias para a incorporação interdisciplinar da Educação Ambiental nos diferentes níveis e modalidades do ensino, a procura de alternativas curriculares e metodológicas para a capacitação e o apoio à iniciativas e experiências, locais e regionais.

Enfim, embora saibamos que não basta o texto da lei para assegurar a efetiva e eficaz implantação de um processo educativo e de formação, a par de

metodologias e conceituações é inegável e torna-se imprescindível a utilização da Educação Ambiental como ferramenta para a implementação deste Plano, seja na formação acadêmica dos discentes das redes pública e privada de ensino, seja no ensino não formal da população em geral. Ela deve ser o elo entre a administração e a sociedade, o denominador comum ou o fio condutor que perpassa as diversas perspectivas e indica o caminho para se alcançar um objetivo comum: o consumo consciente e a gestão adequada dos resíduos. Este programa, suas ações e metas são definidos em um tópico específico, adiante.

- **Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001 - Estatuto da Cidade.**

A lei 10.257/2001 – Estatuto da Cidade como é conhecido, é de observância obrigatória na elaboração do presente Plano, isto porque tornou obrigatório a elaboração do Plano Diretor Participativo para cidades com mais de vinte mil habitantes, estabelecendo as regras gerais da Política Urbana a serem cumpridas pelos municípios. Além disto, alguns dispositivos ensejam a possibilidade para a União atuar na elaboração de diretrizes sobre saneamento, destacando-se dentre eles o art. 3º, inciso IV, que determina ser competência da União, entre outras atribuições de interesse da política urbana, instituir diretrizes para o desenvolvimento urbano, inclusive habitação, **saneamento básico** e transportes urbanos.

Importante ressaltar que o saneamento básico engloba o abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem de águas pluviais, limpeza pública e manejo de resíduos sólidos urbanos, sendo que todas essas ações devem ser concretizadas de forma adequada à saúde pública e à proteção do meio ambiente.

Outrossim, o art. 2º do Estatuto da Cidade determina que a política urbana tem por objetivo ordenar o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e da propriedade urbana, mediante diretrizes gerais, destacando-se

a ordenação e controle do uso do solo, de forma a evitar a poluição e a degradação ambiental (art. 2º , VI, "g" da Lei 10.257/2001.)

- **Lei nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007** - *Estabelece Diretrizes Nacionais para o Saneamento Básico* e **Decreto nº 7.217, de 21 de junho de 2010** - *Regulamenta a Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, e dá outras providências*

Esta Lei elaborou as diretrizes nacionais para o saneamento básico e para a política federal de saneamento básico, sendo considerada o marco regulatório do saneamento no nosso país.

A Lei define, em seu Art. 2º, além de outros princípios, que os serviços públicos de saneamento básico seja prestados com base em:

- Universalização do acesso;
- Integralidade entre todas as atividades e componentes e articulação com todas as políticas públicas (saúde, habitação, meio ambiente, etc.), adotando métodos e tecnologias que considerem as peculiaridades locais e regionais;
- Transparência das ações através de um sistema de informações e processos decisórios que assegurem a participação e controle social.

Além da universalização do acesso, ela determina que as políticas públicas de saneamento básico devam criar mecanismos de controle social, criar formas de garantir à sociedade informações e participação no processo de formulação das medidas relacionadas ao setor. Esse controle, segundo o Ministério das Cidades, poderá ser feito por meio de conselhos municipais, estadual e federal, com caráter consultivo, os quais poderão exercer pressão sobre assuntos como, por exemplo, a fixação das tarifas públicas.

Em seu Art. 3º a Lei Federal nº 11.445/2007 considera o **saneamento básico** como “o conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais de:

- a) Abastecimento de água potável: constituído pelas atividades, infraestruturas e instalações necessárias ao abastecimento público de água potável, desde a captação até as ligações prediais e respectivos instrumentos de medição;
- b) Esgotamento sanitário: constituído pelas atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, tratamento e disposição final adequados dos esgotos sanitários, desde as ligações prediais até o seu lançamento final no meio ambiente;
- c) Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos: conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destino final do lixo doméstico e do lixo originário da varrição e limpeza de logradouros e vias públicas;
- d) Drenagem e manejo das águas pluviais urbanas: conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de drenagem urbana de águas pluviais, de transporte, detenção ou retenção para o amortecimento de vazões de cheias, tratamento e disposição final das águas pluviais drenadas nas áreas urbana”.

Observa-se que esta Lei, no item “c”, não faz menção aos resíduos industriais que, conforme veremos a seguir na Lei 12.305/10, é responsabilidade dos geradores. No entanto, em seu Art. 6º diz que: “o lixo originário de atividades comerciais, industriais e de serviços cuja responsabilidade pelo manejo não seja atribuída ao gerador pode, por decisão do poder público, ser considerado resíduo sólido urbano”. Assim, considera no Art. 7º que o serviço público de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos urbanos é composto pelas seguintes atividades:

“I - de coleta, transbordo e transporte dos resíduos relacionados na alínea c do inciso I do caput do art. 3º desta Lei;

II - de triagem para fins de reuso ou reciclagem, de tratamento, inclusive por compostagem, e de disposição final dos resíduos relacionados na alínea c do inciso I do caput do art. 3º desta Lei;

III - de varrição, capina e poda de árvores em vias e logradouros públicos e outros eventuais serviços pertinentes à limpeza pública urbana”.

- **Lei nº 12.187, de 29 de dezembro de 2009** - *Institui a Política Nacional sobre Mudança do Clima*

De acordo com as previsões dessa lei e levando-se em conta as metas de redução de emissões de gases de efeito estufa a serem atingidas, torna-se importante a implantação de medidas de gerenciamento de resíduos que acatem estas possibilidades, tais como redução de disposição de resíduos orgânicos, diminuição de lançamento de metano e gás carbônico na atmosfera, dentre outras medidas cabíveis verificadas na interface gerenciamento de resíduos e redução de emissões de gases do tipo GEE.

- **Lei nº 12.305 de 02 de agosto de 2010** - *Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos*

Esta Lei instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos e o presente Plano Municipal de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos segue as orientações e diretrizes determinadas por ela, observando o conteúdo mínimo especificado no seu Artigo 19º.

Além disso, na elaboração do presente trabalho houve uma preocupação clara com o respeito à ordem de prioridade na gestão e gerenciamento de resíduos, definida no Artigo 9º, de modo que as ações planejadas buscam prioritariamente a não geração e redução dos resíduos, priorizando após o uso a reutilização, reciclagem, tratamento e, por final, a disposição ambientalmente adequada dos rejeitos.

Verifica-se ainda que a necessidade de cumprimento da Lei 12.305/2010, para além das restrições de obtenção de recursos financeiros da

União, é disciplinar a gestão dos resíduos em cada município, a qual considera infração a ser devidamente apurada nas esferas civil, penal e administrativa, a inobservância de seus preceitos. Neste sentido, merece destaque o art. 51 que determina:

“Art. 51º: Sem prejuízo da obrigação de, independentemente da existência de culpa, reparar os danos causados, a ação ou omissão das pessoas físicas ou jurídicas que importe inobservância aos preceitos desta Lei ou de seu regulamento sujeita os infratores às sanções previstas em lei, em especial às fixadas na Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998, que “dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências”, e em seu regulamento”.

- **Decreto nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010** - Regulamenta a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, cria o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê Orientador para a Implantação dos Sistemas de Logística Reversa, e dá outras providências.

As disposições desse Decreto devem ser observadas, conjuntamente com as previsões da Lei que ele regulamenta (Lei 12.305/2010), em todas as etapas de elaboração e implementação do presente Plano.

- **Lei nº 12.727, de 17 de outubro de 2012.** - Código Florestal

Embora ainda sujeita a alterações no Congresso Nacional, a nova Lei do Código Florestal recentemente sancionada, que estabelece normas gerais sobre a proteção da vegetação, áreas de Preservação Permanente e as áreas de Reserva Legal, entre outros dispositivos, também deve ser considerada na elaboração do PGIRS, sobretudo com a proposição de novas áreas para a disposição de resíduos ou as formas de recuperação e/ou compensação dos passivos ambientais que, como veremos, existem em Taquaritinga.

- **Resoluções CONAMA**

Como órgão consultivo e deliberativo integrante do SISNAMA, o Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA teve suas competências definidas no Art. 8º da Lei 6.938/81 e, dentre elas, “estabelecer normas e critérios para licenciamento de atividades efetiva ou potencialmente poluidoras”. Destacamos as mais pertinentes tanto para a elaboração quanto para a implementação do PGIRS.

RESOLUÇÃO CONAMA nº 1, de 23 de janeiro de 1986 - *Dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para a avaliação de impacto ambiental.*

RESOLUÇÃO CONAMA nº 5, de 15 de junho de 1988 - *Dispõe sobre o licenciamento ambiental de obras de saneamento.*

RESOLUÇÃO CONAMA nº 237, de 19 de dezembro de 1997 - *Dispõe sobre a revisão e complementação dos procedimentos e critérios utilizados para o licenciamento ambiental*

RESOLUÇÃO CONAMA nº 275, de 25 de abril de 2001 –*Estabelece o código de cores para os diferentes tipos de resíduos, a ser adotado na identificação de coletores e transportadores, bem como nas campanhas informativas para a coleta seletiva.*

RESOLUÇÃO CONAMA nº 307, de 5 de julho de 2002 - *Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.*

RESOLUÇÃO CONAMA nº 313, de 29 de outubro de 2002 - *Dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais.*

RESOLUÇÃO CONAMA nº 335, de 3 de abril de 2003 - *Dispõe sobre o licenciamento ambiental de cemitérios.*

RESOLUÇÃO CONAMA nº 357, de 17 de março de 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 358, de 29 de abril de 2005 -*Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências.*

OBS: No tocante aos resíduos de serviços de saúde Importante destacar também a aplicação da **Resolução RDC/ANVISA nº 306, de 7 de dezembro de 2004** - *Dispõe sobre o Regulamento Técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde.*

RESOLUÇÃO CONAMA nº 401, de 4 de novembro de 2008 - *Estabelece os limites máximos de chumbo, cádmio e mercúrio para pilhas e baterias comercializadas no território nacional e os critérios e padrões para o seu gerenciamento ambientalmente adequado, e dá outras providências.*

RESOLUÇÃO CONAMA nº 416, de 30 de setembro de 2009 - *Dispõe sobre a prevenção à degradação ambiental causada por pneus inservíveis e sua destinação ambientalmente adequada, e dá outras providências.*

RESOLUÇÃO CONAMA nº 431, de 24 de maio de 2011 - *Altera o art. 3º da Resolução nº 307, de 5 de julho de 2002, do Conselho Nacional do Meio Ambiente-CONAMA, estabelecendo nova classificação para o gesso.*

- **Normas Técnicas ABNT**

Assim como as Resoluções CONAMA, a elaboração e implementação do PGIRS também deve basear-se nas normas e parâmetros técnicos determinados pelas Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). São documentos estabelecidos por consenso e aprovados por um organismo reconhecido, fornecendo regras, diretrizes ou características para os produtos ou processos. Elas podem estabelecer procedimentos, padronizar formas, dimensões, tipos, usos, fixar classificações ou terminologias e glossários, símbolos, marcação ou etiquetagem, embalagem, definir a maneira de medir ou determinar as características, como os métodos de ensaio .que definem os procedimentos necessários para a elaboração de Planos Diretores ou definições e parâmetros de gerenciamento de Resíduos, quando pertinentes. As principais a serem consultadas são as seguintes:

NBR 10004/2004 – *Resíduos Sólidos – Classificação.*

NBR 10007/2004 - *Amostragem de resíduos sólidos.*

NBR 12235/1992 – *Armazenamento de resíduos sólidos perigosos.*

NBR 11174/1990 – *Armazenamento de resíduos.*

NBR 15112/2004 - *Resíduos da construção civil e resíduos volumosos - Áreas de transbordo e triagem - Diretrizes para projeto, implantação e operação.*

NBR 15113/2004 - *Resíduos sólidos da construção civil e resíduos inertes - Aterros - Diretrizes para projeto, implantação e operação.*

NBR 15114/2004 - *Resíduos sólidos da Construção civil - Áreas de reciclagem - Diretrizes para projeto, implantação e operação.*

NBR 13.895 - *Construção de poços de monitoramento e amostragem.*

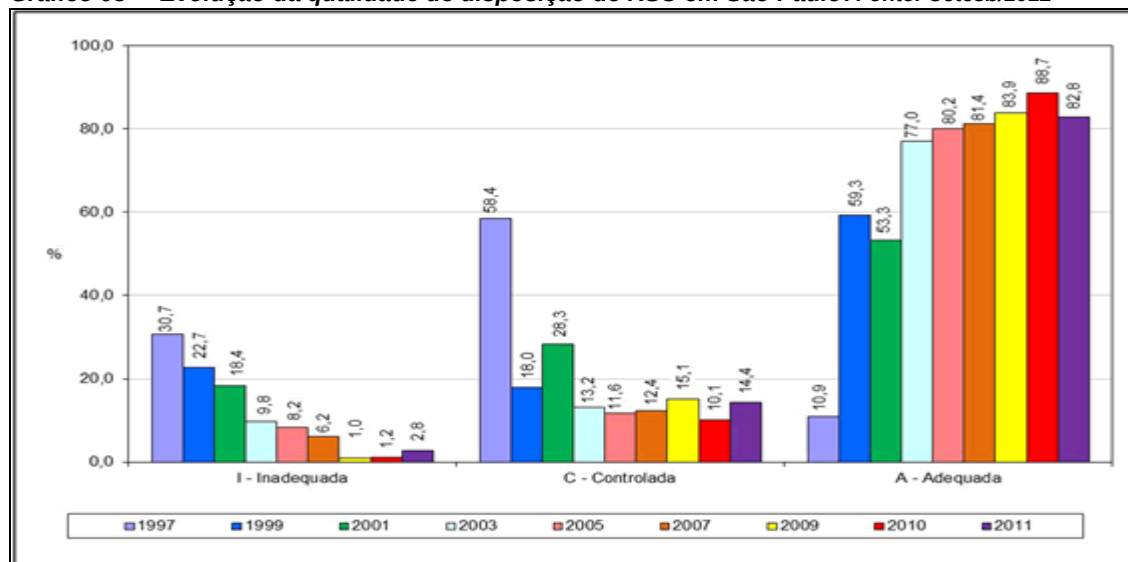
NBR 13221/2010 – *Transporte terrestre de resíduos.*

3.2- Legislação Estadual

É praticamente “senso comum” entre os segmentos afins que, proporcionalmente ao crescimento populacional aliado ao incremento das atividades industriais, com a consequente geração de resíduos e fontes potencialmente poluidoras, o estado de São Paulo está na vanguarda quanto à elaboração e aplicação de políticas públicas ambientais que objetivam preservar o ar, o solo e os recursos hídricos superficiais e subterrâneos.

Aproximadamente 26 mil toneladas de resíduos sólidos domiciliares são produzidas diariamente pelos 645 municípios do Estado. A falta de tratamento ou a disposição final precária e inadequada desses resíduos nos levam a imaginar os inúmeros problemas sanitários, ambientais, sociais e econômicos que poderiam causar. No entanto como pode ser observado no **gráfico 05**, abaixo, houve significativa melhora nos índices de disposição dos resíduos sólidos urbanos entre 1997 e 2011:

Gráfico 05 – Evolução da qualidade de disposição de RSU em São Paulo. Fonte: Cetesb/2012



Esta evolução positiva nos sistemas de disposição final dos resíduos em São Paulo se deve a uma série de fatores que, fundamentalmente, podem ser resumidos em três principais: uma legislação rígida, abrangente e comumente fiscalizável e aplicável; orientação técnica aos municípios por parte das Secretarias Estaduais, particularmente da SMA e da Cetesb; e aporte de recursos financeiros no âmbito do Programa de Aterros em Valas do FECOP (Fundo Estadual de Prevenção e Controle da Poluição) e do FEHIDRO (Fundo Estadual de Recursos Hídricos). Enfim, é preciso uma observação atenta à legislação ambiental vigente no Estado, sobretudo aos processos de Licenciamento e Normas Técnicas que disciplinam as atividades de gestão e manejo de resíduos, sempre no que couber, cujas principais são elencadas a seguir.

• Constituição do Estado de São Paulo

Via de regra, assim com a Constituição Federal, a norma máxima do ordenamento jurídico estadual deve ser observada em primeiro plano na elaboração e implementação do presente plano. Além das normas específicas

para o setor de saneamento, as regras de proteção ambiental, notadamente de proteção aos recursos hídricos, determinadas para o Estado de São Paulo, além de todos os dispositivos sobre resíduos pertinentes.

- **Lei Estadual nº 997, de 31 de maio de 1976** - *Dispõe sobre o Controle da Poluição do Meio Ambiente*

Instituiu o Sistema de Prevenção e Controle da Poluição do Meio Ambiente, posteriormente regulamentada pelo Decreto 8.468/76 alterada pelo Decreto 47.397/02. Define como “*poluição do meio ambiente a presença, o lançamento ou a liberação, nas águas, no ar ou no solo, de toda e qualquer forma de matéria ou energia, com intensidade e em quantidade (que os tornem): I- impróprios, nocivos ou ofensivos à saúde; II- inconvenientes ao bem estar público; III- danosos aos materiais, à fauna e à flora; IV- prejudiciais à segurança, ao uso e gozo da propriedade e às atividades normais da comunidade*”. O seu Art. 3º ainda proíbe o “*lançamento ou liberação de poluentes nas águas, no ar e no solo*”, incumbindo a atividade fiscalizadora e repressiva aos órgãos estaduais (Art. 4º).

- **Lei Estadual nº 6.134, de 02 de junho de 1988** - *Dispõe sobre a preservação dos depósitos naturais de águas subterrâneas do Estado de São Paulo*

Regulamentada pelo Decreto 32.955, de 07.02.1991, deve também ser observada como um todo, uma vez que são indissociáveis a deposição de resíduos sólidos em valas e a captação de águas subterrâneas para abastecimento público, como no caso de Taquaritinga e municípios vizinhos.

- **Lei Estadual nº 7.663, de 30 de dezembro de 1991** - *A Política Estadual de Recursos Hídricos*

Como dito anteriormente, esta Lei Estadual antecedeu a Política Nacional de Recursos Hídricos – de janeiro de 1997. A Política Estadual de Recursos Hídricos instituída pela Lei 7.663/91 e alterada pela Lei 10.843, de 5 de julho de 2001, entre outros dispositivos instituiu:

- o gerenciamento descentralizado, participativo e integrado entre Estado, Municípios e sociedade civil (inclusive usuários de recursos hídricos), com instâncias participativas e de coordenação como o Sistema Integrado de Gerenciamento – SIRGH, o Conselho Estadual de Recursos Hídricos e os Comitês de Bacias Hidrográficas, para assegurar meios financeiros e institucionais de cumprimento e atendimento as demandas da Lei e dos Planos de Bacias - estadual e regionais.
- adotou a bacia hidrográfica como unidade físico-territorial de planejamento e gerenciamento;
- reconheceu os recursos hídricos como bens públicos e de valor econômico, cuja utilização tornou-se passível de cobrança;
- estabeleceu a outorga como instrumento de direito de uso de recursos hídricos;
- definiu parâmetros de infrações e penalidades quanto utilização dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos.
- criou o Fundo Estadual de Recursos Hídricos – FEHIDRO, para suporte financeiro da Lei 7.633/91.

Enfim, é uma Lei pioneira, bastante abrangente sobre os recursos hídricos de São Paulo, serviu e serve de modelo para a Lei nacional e outras estaduais. Deve ser observada em todos os seus dispositivos, pois possui interfaces com várias outras legislações e normas do Estado e da União.

- **Lei Estadual nº 7.750, de 31 de março de 1992 – Política Estadual de Saneamento. Parcialmente revogada pela Lei Complementar nº 1.025, de 07 de setembro de 2007.**

O Estado de São Paulo também é pioneiro em matéria de legislação ambiental sobre o saneamento básico, vez que, já em 1992, instituía em seu território a Lei nº 7.750. Com exceção do inciso II do Art. 6º, dos Artigos 22º, 23º, 26º e 28º e, ainda, o Art. 1º das Disposições Transitórias, que tratavam especificamente sobre a criação e funcionamento Plano Estadual de Saneamento e do Fundo Estadual de Saneamento – FESAN, seus demais artigos foram revogados pela Lei complementar nº 1.025/2007. Esta, por sua vez, com o objetivo explícito de interface com a Lei federal 11.445/07, manteve a necessidade do Plano Estadual de Saneamento e do FESAN, criou a Agência Reguladora de Saneamento e Energia do Estado de São Paulo – ARSESP, composta por várias entidades, entre elas o Conselho Estadual de Saneamento e o Conselho Orientador de Saneamento Básico. Esta Lei complementar estabelece ainda, no § 4º do Art. 43º, que *“o Estado dará apoio aos Municípios no planejamento e na elaboração de seus Planos de Metas de Saneamento, que deverão observar as diretrizes da legislação nacional e estadual para o saneamento básico.”* De forma geral e por vezes faz menção à autonomia dos municípios e, lembrando da interface saneamento e gestão de resíduos sólidos, a presente legislação deve ser observada, quando pertinente, mesmo como fonte de captação de recursos através do FESAN.

- **Lei estadual nº 9.509, de 20 de março de 1997 - Institui a Política Estadual do Meio Ambiente**

Também pioneira em relação ao Brasil, a Lei nº 9.509/97, que instituiu a Política Estadual do Meio Ambiente, preconizou “a fase holística” de se perceber o ambiente de forma integral, resguardando-se as partes a partir do todo, em contrapartida ao modelo fragmentário até então vigente. Não só estabeleceu os princípios, objetivos e instrumentos para uma modelo de Política Ambiental, como ainda incorporou regras específicas no ordenamento jurídico, como a necessidade de prévio licenciamento, no órgão competente,

integrante do Sistema Estadual de Administração da Qualidade Ambiental – SEAQUA, precedido de Estudos de Impacto Ambiental para a *“construção, instalação, ampliação e funcionamento de estabelecimentos e atividades utilizadoras de recursos ambientais, consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras, bem como os empreendimentos capazes, sob qualquer forma, de causar degradação ambiental”*.

- **Lei estadual nº 10.083, de 23 de setembro de 1998 - Código Sanitário do Estado de São Paulo.**

A Lei estadual nº 10.083/98, alterada pela Lei nº 10.145/98, instituiu o Código Sanitário do Estado de São Paulo e sujeita à fiscalização da autoridade sanitária competente, em todos os aspectos que possam afetar a saúde pública, qualquer sistema de esgotamento sanitário, seja público ou privado, individual ou coletivo. O Art. 22º determina que *“os projetos de construção, ampliação e reforma de sistemas de esgotamento sanitário, sejam públicos ou privados, individuais ou coletivos, deverão ser elaborados, executados e operados conforme normas técnicas estabelecidas pela autoridade sanitária competente.”*

Neste sentido, os empreendimentos propostos no presente Plano devem observância às regras de proteção do meio ambiente, mas também às de saúde pública, notadamente as elencadas nas normas técnicas da ABNT aplicáveis.

- **Lei estadual nº 12.780, de 30 de novembro de 2007 - Institui a Política Estadual de Educação Ambiental.**

Em conformidade com os princípios e objetivos de Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA), o Programa Nacional de Educação Ambiental (ProNEA) e a Política Estadual do Meio Ambiente, desde o final de 2007, a Educação Ambiental passou a ser *“um componente essencial e permanente da educação, devendo estar presente em âmbito estadual e municipal, de forma articulada e continuada, em todos os níveis e modalidades dos processos educativos formal e não-formal (Art. 4º) (...) devendo estar presente de forma articulada em todos os níveis e modalidades dos processos de gestão ambiental (Art. 5º)”*. Não obstante sua importância nos processos formativos da população, ocorre que no Estado e na maioria dos municípios a Educação Ambiental ainda não se “institucionalizou”, conforme preceitua a Lei. Mas, cabe ao *“Poder Público definir e implementar a Educação Ambiental, no âmbito de suas respectivas competências (Art. 6º)”*, assim como aos demais setores da sociedade civil (empresas, meios de comunicação, sindicatos etc.). Este Plano deve contemplar programas específicos e articulados para este fim.

- **Lei estadual 12.300, de 16 de março de 2006 - Lei da Política Estadual de Resíduos Sólidos e Decreto Estadual 54.645, de 5 de agosto de 2009 – Regulamenta dispositivos da Lei nº. 12.300.**

De especial importância para a elaboração deste Plano, um resumo geral da Lei 12.300/06 e do Decreto 54.645/09 podem esclarecer de forma sintética as orientações seguidas por este estudo.

Lei 12.300/06 (...)

“Artigo 1º - Esta lei institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos e define princípios e diretrizes, objetivos, instrumentos para a gestão integrada e compartilhada de resíduos sólidos, com vistas à prevenção e ao controle da poluição, à proteção e à recuperação da qualidade do meio ambiente, e à promoção da saúde pública, assegurando o uso adequado dos recursos ambientais no Estado de São Paulo.

Artigo 2º - São princípios da Política Estadual de Resíduos Sólidos:

[...]VI - a minimização dos resíduos por meio de incentivos às práticas ambientalmente adequadas de reutilização, reciclagem, redução e recuperação;

[...]X - a responsabilidade dos produtores ou importadores de matérias-primas, de produtos intermediários ou acabados, transportadores, distribuidores, comerciantes, consumidores, catadores, coletores, administradores e proprietários de área de uso público e coletivo e operadores de resíduos sólidos em qualquer das fases de seu gerenciamento;

Artigo 3º - São objetivos...

[...]IV - promover a inclusão social de catadores, nos serviços de coleta seletiva;

[...]VII - fomentar a implantação do sistema de coleta seletiva nos Municípios.

Para alcançar os objetivos colimados, caberá ao Poder Público, em parceria com a iniciativa privada:

9. incentivar a criação e o desenvolvimento de cooperativas e associações de catadores de materiais recicláveis que realizam a coleta e a separação, o beneficiamento e o reaproveitamento de resíduos sólidos reutilizáveis ou recicláveis;

Artigo 20 - O Estado apoiará, de modo a ser definido em regulamento, os Municípios que gerenciarem os resíduos urbanos em conformidade com Planos de Gerenciamento de Resíduos Urbanos.

§ 1º - Os Planos deverão contemplar:

10. o diagnóstico e as ações sociais, com a avaliação da presença de catadores nos lixões e nas ruas das cidades, bem como as alternativas da sua inclusão social;

Artigo 28:

§ 2º - A coleta de resíduos urbanos será feita, preferencialmente, de forma seletiva e com inclusão social.

Artigo 29 - O Estado deve:

VII - fomentar parcerias das indústrias recicladoras com o Poder Público e a iniciativa privada nos programas de coleta seletiva e no apoio à implantação e desenvolvimento de associações ou cooperativas de catadores”.

Decreto Estadual 54.645/09

Com o objetivo de regulamentar a Lei 12.300/06, este Decreto traça todas as diretrizes para a implementação da Política estadual e para a elaboração dos Planos estadual e regionais de resíduos. Resumidamente se estrutura em:

- “Artigo 2º: Definições de termos, expressões e conceitos;

- Artigo 3º : instrumentos de planejamento e gestão de resíduos sólidos:

- I - os Planos de Resíduos Sólidos;
- II - o Sistema Declaratório Anual de Resíduos Sólidos;
- III - o Inventário Estadual de Resíduos Sólidos;
- IV - o monitoramento dos indicadores da qualidade ambiental.

- Artigo 10: Sujeição ao licenciamento para as pessoas jurídicas de direito público ou de direito privado geradoras de resíduos sólidos;

- Artigo 11: O plano de resíduos sólidos a ser elaborado pelo gerador na forma do artigo anterior constitui documento obrigatório do procedimento de licenciamento;

- Artigo 13: O apoio financeiro do Estado a Municípios paulistas, por intermédio do Fundo Estadual de Prevenção e Controle da Poluição - FECOP, atendidas as disposições da Lei nº. 11.160, de 18 de junho de 2002, e seu regulamento, dependerá da apresentação de plano de resíduos sólidos à Secretaria do Meio Ambiente, nos termos do artigo 20 da Lei nº 12.300, de 16 de março de 2006.

- Do Sistema Declaratório Anual de Resíduos Sólidos:

Artigo 14 - Para os fins do disposto no artigo 46 da Lei nº 12.300, de 16 de março de 2006, a Secretaria do Meio Ambiente instituirá, mediante resolução, no prazo de até 6 (seis) meses contados da data de publicação deste decreto, formulário eletrônico padronizado para declaração formal a ser prestada pelos geradores, transportadores e unidades receptoras de resíduos sólidos.

- Do Inventário Estadual de Resíduos Sólidos:

Artigo 16 - O Inventário Estadual de Resíduos Sólidos constitui o conjunto de informações oficiais sobre os resíduos sólidos gerados no Estado de São Paulo, devendo ser apresentado pela Secretaria do Meio Ambiente anualmente, até 31 de março, à Assembléia Legislativa, publicando-se, até essa mesma data, no Diário Oficial e em sítio próprio na internet.

- Do Monitoramento dos Indicadores da Qualidade Ambiental:

Artigo 18 - A Secretaria do Meio Ambiente realizará o monitoramento da qualidade da gestão dos resíduos sólidos por meio de indicadores provenientes das informações do Inventário Estadual de Resíduos Sólidos.

- Da Responsabilidade Pós-consumo

Artigo 19 - Os fabricantes, distribuidores ou importadores de produtos que, por suas características, venham a gerar resíduos sólidos de significativo impacto ambiental, mesmo após o consumo desses produtos, ficam responsáveis, conforme o disposto no artigo 53 da Lei nº. 12.300, de 16 de março de 2006, pelo atendimento das exigências estabelecidas pelos órgãos ambientais e de saúde, especialmente para fins de eliminação, recolhimento, tratamento e disposição final desses resíduos, bem como para a mitigação dos efeitos nocivos que causem ao meio ambiente ou à saúde pública.

Parágrafo único - A Secretaria do Meio Ambiente publicará, mediante resolução, a relação dos produtos a que se refere o “caput” deste artigo.

- Das Responsabilidades sobre Áreas Contaminadas e Áreas Degradadas

Artigo 20 - Os responsáveis pela degradação ou contaminação de áreas em decorrência de suas atividades econômicas, de acidentes ambientais ou pela disposição de resíduos sólidos deverão promover sua recuperação ou remediação, em conformidade com procedimentos específicos a serem estabelecidos pela Secretaria do Meio Ambiente, mediante resolução, no prazo de 1 (um) ano contado da data de publicação deste decreto.

Parágrafo único - A remediação de área contaminada deverá ser precedida de avaliação de risco, observadas as regras a serem definidas pela Secretaria do Meio Ambiente na resolução a que alude o “caput” deste artigo.

- Das Infrações e das Penalidades

Artigo 21 - Constitui infração toda ação ou omissão que importe inobservância aos preceitos da Lei nº. 12.300, de 16 de março de 2006, e deste decreto.

Artigo 22 - As infrações de que trata o artigo 21 deste decreto serão punidas com as seguintes penalidades:

- I - advertência;
- II - multa, na forma do artigo 30 da Lei nº. 9.509, de 20 de março de 1997;
- III - interdição temporária ou definitiva;

IV - embargo;

V - demolição;

VI - suspensão de financiamento e benefícios fiscais;

VII - apreensão ou recolhimento, temporário ou definitivo.

Parágrafo único - Os procedimentos para aplicação das penalidades previstas neste artigo, de responsabilidade do órgão ambiental, obedecerão ao previsto no Regulamento da Lei n°. 997, de 31 de maio de 1976, aprovado pelo Decreto n° 8.468, de 8 de setembro de 1976.

Artigo 23 - Consideram-se, ainda, infrações a este regulamento, sujeitas a multa de 100 (cem) a 3.000 (três mil) UFESP, as seguintes condutas:

I - não apresentar os planos de resíduos sólidos previstos nos artigos 10 a 12 deste decreto;

II - não prestar informações pelo formulário eletrônico padronizado do Sistema Declaratório Anual, no prazo determinado no § 1º do artigo 14 deste decreto, ou prestá-las de forma incompleta ou incorreta”.

Destaca-se ainda, com o objetivo de implementar a Política Estadual de Resíduos Sólidos de São Paulo, que em fevereiro de 2012 o **Decreto Estadual nº 57.817/2012** instituiu o Programa Estadual de Implementação de Projetos de Resíduos Sólidos, sob coordenação da Secretaria Estadual do Meio Ambiente através de quatro programas:

- elaboração do Plano Estadual de Resíduos Sólidos;
- apoio aos planos Municipais de Resíduos Sólidos;
- melhoria na gestão dos resíduos, que se subdivide em responsabilidade pós-consumo, sistema declaratório e melhoria da gestão dos resíduos de construção civil; e
- educação ambiental para resíduos sólidos.

As ações a serem desenvolvidas neste programa estão definidas na Resolução SMA-38/2012: deverão incluir estímulos à reciclagem, inclusive por meio de incentivos tributários e/ou fiscais; apoio à coleta seletiva, principalmente mediante a inserção social dos catadores; fiscalização, recuperação ou encerramento de atividades de destinação final de resíduos em situação inadequada e outras ações de uso racional dos materiais e redução na extração de recursos naturais. Também se instalou a Comissão Estadual para a Gestão dos Resíduos Sólidos, composta por representantes indicados de seis secretarias e criaram-se dois grupos internos de apoio na SMA/CETESB.

Também se ressalva que o **Decreto nº 55.565**, de 15 de março de 2010, possibilitou aos municípios paulistas, com dificuldades de gestão, a celebração de convênios por intermédio da Secretaria de Saneamento e Energia, visando a gestão associada dos serviços públicos de saneamento básico relativos à limpeza urbana e ao manejo de resíduos sólidos urbanos, com a delegação ao estado das competências municipais de fiscalização e regulação, inclusive tarifária, e à autorização para sua execução pela Sabesp - Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo: empresa de economia mista já presente em 363 municípios paulistas na distribuição de água, coleta e tratamento dos esgotos.

Por fim, outras resoluções da SMA também devem ser observadas, como as que se destacam:

Resolução SMA 38/11 - *Estabelece a relação de produtos geradores de resíduos de significativo impacto ambiental.*

Resolução SMA 32/10 - *Dispõe sobre infrações e sanções administrativas ambientais e procedimentos administrativos para imposição de penalidades, no âmbito do Sistema Estadual de Administração da Qualidade Ambiental, Proteção, Controle e Desenvolvimento do Meio Ambiente e Uso Adequado dos Recursos Naturais - SEAQUA.*

Resolução SMA 14/10 - *Define as diretrizes técnicas para o licenciamento de empreendimentos em áreas potencialmente críticas para a utilização de água subterrânea.*

Resolução SMA 31/09 - *Dispõe sobre os procedimentos para análise dos pedidos de supressão de vegetação nativa para parcelamento do solo ou qualquer edificação em área urbana.*

Resolução SMA 22/09 - *Dispõe sobre a apresentação de certidões municipais de uso e ocupação do solo, sobre o exame e manifestação técnica pelas Prefeituras Municipais nos processos de licenciamento ambiental realizado no âmbito do SEAQUA e sobre a concessão de Licença de Operação para empreendimentos existentes.*

Resolução SMA 54/07 - *Dispõe sobre o licenciamento ambiental e regularização de empreendimentos urbanísticos e de saneamento básico considerados de utilidade pública e de interesse social.*

Resolução SMA 56/06 - *Estabelece a gradação de impacto ambiental para fins de cobrança de compensação ambiental decorrente do licenciamento ambiental de empreendimentos de significativo impacto ambiental.*

Resolução SMA 33/05 - *Dispõe sobre procedimentos para o gerenciamento e licenciamento ambiental de sistemas de tratamento e disposição final de resíduos de serviços de saúde humana e animal no Estado de São Paulo.*

Resolução SMA 41/02 - *Dispõe sobre procedimentos para o licenciamento ambiental de aterros de resíduos inertes e da construção civil no Estado de São Paulo.*

- **Normas Técnicas CETESB**

Em consonância com a legislação e as políticas de preservação dos recursos naturais do Estado de São Paulo, a CETESB, como um dos órgãos responsáveis pelo controle ambiental no estado, tem elaborado uma série de normas técnicas que devem ser observadas na elaboração e implementação das ações e metas propostas neste Plano, das quais se destacam abaixo as mais pertinentes.

NORMA TÉCNICA D3.860- *Desinfecção de reservatórios de sistemas públicos de abastecimento de água: procedimento.*

NORMA TÉCNICA E15.011- *Sistema para incineração de resíduos de serviços de saúde: procedimento.*

NORMA TÉCNICA L1.009- *Operação e manutenção de lagoas anaeróbias e facultativas: manual técnico.*

NORMA TÉCNICA L1.017- *Poluição do ar - termos gerais: terminologia.*

NORMA TÉCNICA L1.021- *Manual técnico de avaliação de desempenho de estações de tratamento de esgoto.*

NORMA TÉCNICA L1.040- *Implantação de cemitérios.*

NORMA TÉCNICA L6.100- *Investigações geotécnicas para projeto de fundações de obras de saneamento básico.*

NORMA TÉCNICA O6.010- *Construção de poços de monitoramento de aquífero freáticos: procedimento.*

NORMA TÉCNICA O7.301- *Seleção de poços de visita: procedimento.*

NORMA TÉCNICA P3.2- *Manual de projeto de lagoas de estabilização.*

NORMA TÉCNICA P4.240- *Apresentação de projetos de aterros industriais.*

NORMA TÉCNICA P4.241- *Norma para apresentação de projetos de aterros sanitários de resíduos sólidos urbanos.*

NORMA TÉCNICA P4.262- *Gerenciamento de resíduos químicos provenientes de estabelecimentos de serviços de saúde: procedimento.*

Manual *de Gerenciamento de Áreas Contaminadas.*

3.3- Legislação municipal

No que concerne aos aspectos ambientais, a legislação que existe em Taquaritinga é relativamente abrangente, porém fragmentada, dispersa em várias leis que por vezes se suplantam, não possuem regulamentações e conflituam em regramentos e sanções. Algumas carecem de atualização. De certa forma, isto dificulta sua aplicação. No entanto, com foco na gestão dos resíduos sólidos, três delas merecem destaque, pois são as que abordam mais diretamente várias das diversas situações ambientais do município, não todas. São elas:

- **Lei nº 3.218, de 27 de dezembro de 2001-** *Institui o Código de Obras e Posturas do Município de Taquaritinga.*

O Capítulo VI desta Lei é específico sobre a “Preservação do Meio Ambiente”, mas nos seus 28 artigos se limita a discorrer sobre poluição do ar,

água e solo, devastação/preservação de “florestas” e matas ciliares, definição de Áreas de Preservação Permanente (moldes do antigo Código Florestal) e a disciplinar a arborização urbana. Não há nenhuma referência sobre resíduos.

- **Lei nº 3.061, de 5 de janeiro de 2007-** *Dispõe sobre o Plano Diretor Participativo do Município de Taquaritinga.*

É bastante abrangente e, exatamente por isso, bastante genérica. As expressões “desenvolvimento sustentável”, “sustentabilidade urbana” e “proteção ambiental” estão presentes em praticamente todos os seus artigos. Mas assegura alguns avanços.

No Capítulo II, sobre o “Meio Ambiente”, no Art. 25º inciso XI, para a consecução dos objetivos da Lei menciona a necessidade de se instituir a “política municipal de educação ambiental”. No Art. 26º § 4º, das áreas de preservação ambiental, inclui as ARIE – Área de Relevante Interesse Ecológico que, no caso de Taquaritinga, pode ser considerada a Serra do Jabuticabal é o último remanescente da vegetação nativa e importante manancial dos cursos d’água que formam a micro-bacia do Ribeirãozinho. Esta possibilidade é assegurada pelo Art. 27º quando prevê que “a administração municipal poderá, por decreto, declarar áreas de preservação ambiental ...”. Finalmente, na Seção IV aborda o Saneamento Ambiental, de forma geral, sob os prismas do abastecimento de água e esgotamento sanitário, drenagem de águas pluviais e manejo de resíduos sólidos e limpeza pública. Sobre este último item, faz menção à “coleta, trituração e compostagem dos resíduos de podas de árvores”, à “gestão associada” para a remoção dos resíduos de saúde e aos resíduos industriais e da construção civil “submetidos a normas específicas que estabeleçam a ‘obrigação’ de forma diferenciada, isentando o Município do ônus pela prestação do serviço”. Não há qualquer menção ou previsão legal sobre a separação e coleta diferenciada de resíduos potencialmente recicláveis.

Outra carência que se observa no Plano Diretor é que, embora focado no parcelamento do solo urbano para os seus múltiplos usos, não foi feito um zoneamento ambiental que determinasse as áreas urbanas e rurais onde a preservação, proteção e recuperação ambiental realmente se faz necessária.

- **Lei nº 3.782, de 18 de novembro de 2009-** *Dispõe sobre a implementação de políticas públicas ambientais.*

Esta Lei foi criada para atender as disposições do programa ambiental da Secretaria Estadual do Meio Ambiente denominado “Município Verde-Azul”. Ela condensa, em 12 capítulos, as diretivas estabelecidas no referido programa, a saber:

- do emprego e comércio de madeira legal;
- da redução e proibição do uso de sacolas plásticas;
- do gerenciamento dos resíduos da construção civil;
- da inspeção veicular;
- da obrigatoriedade do ensino da Educação Ambiental na rede municipal;
- da arborização urbana;
- da proteção aos mananciais de água destinados ao abastecimento público;
- do sistema de separação e coleta de recicláveis nas repartições públicas;
- da queima controlada de cana-de-açúcar; e
- das sanções e penalidades.

Embora ainda não tenha sido regulamentada, esta Lei avança na medida em que pensou no “todo” criando dispositivos para situações específicas, mesmo com algumas limitações, como é o caso da separação e coleta de recicláveis apenas nas repartições públicas – coisa que não vem sendo feita. Sobre este assunto, as Leis nº 3.390/2004 e nº 3.425/2004 também criaram o “*Programa de Coleta Seletiva de lixo na rede municipal de ensino de Taquaritinga*”, e não foram implementadas.

Enfim, considerando que o município dispõe de um Conselho do Meio Ambiente ativo e a Prefeitura possui em sua estrutura funcional e regimental uma Secretaria Municipal do Meio Ambiente, há que se pensar na unificação dessas Leis dispersas sob a forma de uma única, um Código Ambiental, por exemplo, que centralize e reúna o que existe, revogue o que for repetitivo e acrescente o que for necessário e contemporâneo.

4. DIAGNÓSTICO SETORIAL: RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

4.1- Definições

Como um glossário, a Lei da Política Nacional de Resíduos Sólidos - Lei 12.305/2010, traz em seu Art. 3º uma série de definições para termos e expressões ambientais de uso mais comum e que, invariavelmente, serão utilizadas neste Plano. É necessário esclarecê-las.

“(...) Art. 3º Para os efeitos desta Lei, entende-se por:

I - acordo setorial: ato de natureza contratual firmado entre o poder público e fabricantes, importadores, distribuidores ou comerciantes, tendo em vista a implantação da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida do produto;

II - área contaminada: local onde há contaminação causada pela disposição, regular ou irregular, de quaisquer substâncias ou resíduos;

III - área órfã contaminada: área contaminada cujos responsáveis pela disposição não sejam identificáveis ou individualizáveis;

IV - ciclo de vida do produto: série de etapas que envolvem o desenvolvimento do produto, a obtenção de matérias-primas e insumos, o processo produtivo, o consumo e a disposição final;

V - coleta seletiva: coleta de resíduos sólidos previamente segregados conforme sua constituição ou composição;

VI - controle social: conjunto de mecanismos e procedimentos que garantam à sociedade informações e participação nos processos de formulação, implementação e avaliação das políticas públicas relacionadas aos resíduos sólidos;

VII - destinação final ambientalmente adequada: destinação de resíduos que inclui a reutilização, a reciclagem, a compostagem, a recuperação e o aproveitamento energético ou outras destinações admitidas pelos órgãos competentes do Sisnama, do SNVS e do Suasa, entre elas a disposição final, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos;

VIII - disposição final ambientalmente adequada: distribuição ordenada de rejeitos em aterros, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos;

IX - geradores de resíduos sólidos: pessoas físicas ou jurídicas, de direito público ou privado, que geram resíduos sólidos por meio de suas atividades, nelas incluído o consumo;

X - gerenciamento de resíduos sólidos: conjunto de ações exercidas, direta ou indiretamente, nas etapas de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, de acordo com plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos ou com plano de gerenciamento de resíduos sólidos, exigidos na forma desta Lei;

XI - gestão integrada de resíduos sólidos: conjunto de ações voltadas para a busca de soluções para os resíduos sólidos, de forma a considerar as dimensões política, econômica, ambiental, cultural e social, com controle social e sob a premissa do desenvolvimento sustentável;

XII - logística reversa: instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada;

XIII - padrões sustentáveis de produção e consumo: produção e consumo de bens e serviços de forma a atender as necessidades das atuais gerações e permitir melhores condições de vida, sem comprometer a qualidade ambiental e o atendimento das necessidades das gerações futuras;

XIV - reciclagem: processo de transformação dos resíduos sólidos que envolve a alteração de suas propriedades físicas, físico-químicas ou biológicas, com vistas à transformação em insumos ou novos produtos, observadas as condições e os padrões estabelecidos pelos órgãos competentes do Sisnama e, se couber, do SNVS e do Suasa;

XV - rejeitos: resíduos sólidos que, depois de esgotadas todas as possibilidades de tratamento e recuperação por processos tecnológicos disponíveis e economicamente viáveis, não apresentem outra possibilidade que não a disposição final ambientalmente adequada;

XVI - resíduos sólidos: material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível;

XVII - responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos: conjunto de atribuições individualizadas e encadeadas dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, dos consumidores e dos titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, para minimizar o volume de resíduos sólidos e rejeitos gerados, bem como para reduzir os impactos causados à saúde humana e à qualidade ambiental decorrentes do ciclo de vida dos produtos, nos termos desta Lei;

XVIII - reutilização: processo de aproveitamento dos resíduos sólidos sem sua transformação biológica, física ou físico-química, observadas as condições e os padrões estabelecidos pelos órgãos competentes do Sisnama e, se couber, do SNVS e do Suasa;

XIX - serviço público de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos: conjunto de atividades previstas no art. 7º da Lei nº 11.445, de 2007: (...) *composto pelas seguintes atividades:*

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

4.2- Classificações dos resíduos

A definição de “resíduo sólido” dada pela Lei 12.305/10 está baseada na definição prescrita na Resolução CONAMA nº 005/93 que, por sua vez, endossa a conceituação dada pela NBR nº 10.004 como aqueles: *“no estado sólido ou semi-sólido, que resultam de atividades da comunidade de origem: industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição (...) incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos d’água, ou exijam para isso soluções técnica e economicamente inviáveis, em face à melhor tecnologia disponível”.*

Buscando uma maior simplicidade no conceito de “resíduos sólidos”, podemos classificá-los de acordo com suas propriedades físicas, químicas, biológicas/biodegradabilidade dos orgânicos, de periculosidade e também quanto às suas origens ou fontes de geração.

4.2.1- Propriedades físicas

Quanto ao estado físico, é possível classificá-lo como: sólido, líquido, gasoso e pastoso. Em quaisquer desses estados, as propriedades físicas mais importantes dos resíduos sólidos domiciliares são: peso específico, umidade, tamanho dos materiais e sua distribuição, capacidade de campo e porosidade.

O peso específico é um parâmetro de importância para o dimensionamento de equipamentos e instalações. É dado pela relação entre o peso e o volume ocupado, expresso em kg/m^3 . Pode variar considerando-se as condições em que se encontra o resíduo, ou seja: natural, como encontrado em recipientes, ou compactados (em caminhões compactadores e no aterro), entre outras situações.

Infelizmente, existe muita dificuldade na definição de padrões para o peso específico dos resíduos, devido a sua não uniformidade, e a questão das condições em que o mesmo se encontra (compactado ou não) muitas vezes não é bem definida.

A composição gravimétrica, ou seja, o percentual de tamanho e distribuição de cada materiais componente em relação ao peso total dos resíduos, ganham maior importância quando existe interesse na sua recuperação, principalmente por meios mecânicos. Dentre os materiais de maior tamanho médio, destacam-se o papelão e o papel, seguido pelo plástico, tomando-se como base o comprimento como maior dimensão.

A capacidade de campo dos resíduos sólidos domiciliares é representada pela umidade total que pode ser retida em uma amostra de de resíduo, submetido à ação gravitacional. A capacidade de campo desses resíduos é de importância crítica na formação do chorume nos aterros sanitários. A quantidade de chorume pode ser relacionada diretamente com o excedente da capacidade de campo.

A capacidade de campo varia com o grau de compactação e o estado de decomposição do resíduo aterrado. Esta capacidade de resíduos domiciliares não compactados varia entre 50% e 60%.

4.2.2- Propriedades Químicas

As informações sobre a composição química dos resíduos sólidos domiciliares são de grande importância na avaliação de processos alternativos e opções de reciclagem. A prática da incineração, por exemplo, torna-se viável, dependendo desta composição. Também através dela se define tratamentos através de teores de cinzas totais e solúveis, pH, matéria orgânica, carbono, nitrogênio, potássio, cálcio, fósforo e gorduras; ou o grau de degradação da matéria orgânica: relação carbono/nitrogênio (C/N), parâmetro básico para a compostagem; ou o poder calorífico, parâmetro da capacidade de um material desprender quantidade de calor quando submetido à queima.

O conteúdo energético pode ser determinado em laboratório, empregando-se calorímetros ou estimado por cálculos baseados na composição elementar de componentes conhecidos dos resíduos domiciliares. Quando há interesse na conversão biológica dos resíduos domiciliares, tais como compostos (de compostagem), metano e etanol, as informações dos nutrientes essenciais são de grande importância na manutenção do equilíbrio e da eficiência na conversão.

4.2.3- Propriedades Biológicas

Caracteriza a população microbiana e os agentes patogênicos presente nos resíduos. Excluindo plásticos, borracha e couro, os demais componentes presentes nos resíduos sólidos domiciliares podem ser classificados como:

- componentes solúveis em água (açúcar, amido, aminoácidos e vários ácidos orgânicos);
- hemicelulose (produto da condensação de determinados açúcares);
- celulose (produto de condensação da glicose);
- gordura, óleos e ceras (ésteres de álcool e longas cadeias de ácidos graxos)
- lignina (matéria polimérica contendo cadeias aromáticas com grupos -OCH₃);
- ligninocelulose (combinação de lignina e celulose); e
- proteínas.

4.2.3.1- Biodegradabilidade

A biodegradabilidade da fração orgânica é freqüentemente medida através do conteúdo de sólidos voláteis, determinados pela queima acima de 550 °C. Contudo, os resultados podem ser por vezes enganosos, pois determinados produtos altamente voláteis são pouco biodegradáveis. Como alternativa, o conteúdo de lignina dos resíduos pode ser usado para estimar a fração biodegradável e, neste caso, diversos compostos orgânicos podem ser listados para identificação da biodegradabilidade, como mostra a **tabela 24**.

Tabela 24: Fração biodegradável de alguns resíduos orgânicos, baseados no conteúdo de lignina.

Componente	Porcentagem de Sólidos Voláteis em relação aos Sólidos Totais	Porcentagem de Lignina em relação aos Sólidos Voláteis	Fração biodegradável
<i>Restos de alimentos</i>	7-15	0,4	0,82
<i>Jornais/revistas</i>	94,0	21,9	0,22
<i>Papéis de escritórios</i>	96,4	0,4	0,82
<i>Papelão</i>	94,0	12,9	0,47
<i>Podas (jardins)</i>	50-90	4,1	0,72

Fonte: RAP- Aterro Sanitário de Taquaritinga/2009.

Materiais com maior quantidade de lignina, tais como revistas e jornais, apresentam menor biodegradabilidade que outros resíduos orgânicos encontrados no lixo domiciliar. A taxa com que ocorre a degradação dos principais componentes orgânicos do lixo domiciliar varia consideravelmente, e do ponto de vista prático podem ser classificados em rapidamente e lentamente degradáveis.

4.2.4- Periculosidade

Quanto a sua periculosidade, ou seja, quanto aos riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública, a já citada NBR nº 10.004 divide os resíduos sólidos em três classes diferentes:

- a) Resíduos Classe I – perigosos:** resíduos sólidos que, em função de suas características de corrosividade, reatividade, inflamabilidade, toxicidade e patogenicidade podem representar riscos à saúde pública ou ao meio ambiente.

O resíduo é considerado inflamável quando: se for um líquido com ponto de fulgor inferior a 60°C; quando não ser líquido mas capaz de produzir fogo por fricção, absorção de umidade ou por alterações químicas nas condições de temperatura e pressão de 25°C e 1atm; ou quando for um oxidante, assim entendido como substância que pode liberar oxigênio ou ser um gás comprimido inflamável.

O resíduo é caracterizado como corrosivo se for aquoso e apresentar pH inferior ou igual a 2 ou superior ou igual a 12,5; ou sua mistura com água, na proporção de 1:1 em peso, produzir uma solução que apresente pH inferior a 2 ou superior ou igual a 12,5; ou quando for líquido e misturado em peso

equivalente de água, corroer o aço a uma razão maior que 6,35mm ao ano, a uma temperatura de 55°C.

Um resíduo é considerado como reativo se for normalmente instável e reagir de forma violenta e imediata, sem detonar, com a água; ou formar misturas potencialmente explosivas com a água, gerar gases e vapores tóxicos em quantidades suficientes para provocar danos à saúde pública ou ao meio ambiente. Também quando misturados com a água, possuírem em sua constituição os íons CN^- ou S^{2-} em concentrações que ultrapassem os limites de 250 mg de HCN liberável por quilograma de resíduo, ou 500 mg de H_2S liberável por quilograma de resíduo; ou quando for capaz de produzir reação explosiva ou detonante sob a ação de forte estímulo, ação catalítica ou em temperatura de ambientes confinados for capaz de produzir, prontamente, reação ou decomposição detonante ou explosiva a 25°C e 1 atm.

O resíduo é caracterizado como patogênico se conter, em uma amostra representativa, microorganismos patogênicos, proteínas virais, ácidos desoxirribonucléicos (ADN) ou ácido ribonucléico (ARN) recombinantes, organismos geneticamente modificados, plasmídios, cloroplastos, mitocôndrias ou toxinas capazes de produzir doenças em homens, animais ou vegetais.

b) Resíduos Classe II – não perigosos

- **resíduos classe II A – Não Inertes:** são aqueles que não se enquadram nas classificações de resíduos Classe I ou de resíduos Classe II B. Os resíduos Classe II A. Podem ter propriedades tais como: biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água.

- **resíduos classe II B – Inertes:** quaisquer resíduos que, quando amostrados de forma representativa e submetidos a um contato dinâmico e estático com água destilada ou deionizada, à temperatura ambiente, conforme ABNT NBR 10006, não tiverem nenhum de seus constituintes

solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade de água, excetuando-se aspecto, cor, turbidez, dureza e sabor, conforme Anexo G da referida norma.

4.2.5- Origens

Conforme a sua composição, estado e periculosidade, há ainda outras classificações, como ocorre com os resíduos de saúde e da construção civil, como normas específicas para o seu manejo. No entanto, ainda em busca de uma maior simplicidade conceitual, neste estudo se adota a classificação quanto à origem do resíduo, de acordo com o “Manual de Orientação para Planos de Gestão de Resíduos Sólidos” da Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano (MMA, 2012), como segue:

- **Resíduos Sólidos Domiciliares (RSD)**

Corresponde aos resíduos originários de atividades domésticas em residências; é composto por **resíduos secos e resíduos úmidos (RSU)**.

Os resíduos secos são constituídos principalmente por embalagens fabricadas a partir de plásticos, papéis, vidros e metais diversos, ocorrendo também produtos compostos, como as embalagens “longa vida” e outros. Há predominância de produtos fabricados com papéis (39%) e plásticos (22%), conforme levantamento realizado pelo CEMPRES - Compromisso Empresarial pela Reciclagem (VILHENA, 2001).

Já os resíduos úmidos são constituídos principalmente por restos oriundos do preparo dos alimentos. Contém partes de alimentos *in natura*, como folhas, cascas e sementes, restos de alimentos industrializados e outros.

Os estudos que embasaram o Plano Nacional de Resíduos Sólidos apontaram uma composição média nacional de 31,9% de resíduos secos e 51,4% de resíduos úmidos.

- **Rejeitos Sólidos Domiciliares – Rejeitos (RSDR)**

Referem-se às parcelas contaminadas dos resíduos domiciliares: embalagens que não se preservaram secas, resíduos úmidos que não podem ser processados, resíduos de higiene e outros. Correspondem a 16,7% do total de RSD.

- **Resíduos Comerciais (RC)**

São aqueles originados dos diversos estabelecimentos comerciais, tais como, supermercados, estabelecimentos bancários, lojas, bares, restaurantes, etc. Basicamente são compostos de papel, papelão, plásticos, embalagens e higiene pessoal: papéis toalha, papel higiênico etc.

- **Resíduos de Limpeza Pública (RLP)**

São originados nos serviços de limpeza pública urbana: varrição, capina, roçagem, podas, raspagem e remoção de terras de logradouros, de bueiros e galerias, de córregos, terrenos, feiras livres e outros.

- **Resíduos de Construção Civil e Demolição (RCC)**

São os resíduos da construção civil: demolições, reforma e restos alvenarias, argamassas, cerâmicas, concreto, asfalto, ferros, madeiras, solos de escavações etc. Em sua maior parte é passível de reaproveitamento, como veremos no diagnóstico específico.

- **Resíduos Volumosos (VOL)**

São constituídos por peças de grandes dimensões como móveis e utensílios inservíveis, eletrodomésticos, grandes embalagens, podas e outros não

coletados pelo sistema de recolhimento domiciliar convencional e que ficam depositados em calçadas ou áreas clandestinas.

- **Resíduos Verdes (RV)**

São os resíduos provenientes da manutenção de parques, áreas verdes e jardins, terrenos particulares, redes de distribuição de energia elétrica, telefonia e outras. São comumente classificados em troncos, galharia fina, folhas e material de capina e desbaste. Boa parte deles coincide com os resíduos de limpeza pública e com os volumosos.

- **Resíduos de Serviços de Saúde (RSS)**

Constituem os resíduos sépticos, ou seja, que contêm ou potencialmente podem conter germes patogênicos. São produzidos em serviços de saúde, tais como: hospitais, clínicas, laboratórios, farmácias, clínicas veterinárias, postos de saúde etc. São agulhas, seringas, perfurocortantes, gazes, bandagens, algodões, órgãos e tecidos removidos, meios de culturas e animais usados em testes, sangue coagulado, luvas descartáveis, remédios com prazos de validade vencidos, instrumentos de resina sintética, filmes fotográficos de raios X, etc. Estima-se que correspondam a 25% do volume total de RSS.

Resíduos assépticos destes locais, constituídos por papéis, restos da preparação de alimentos, resíduos de limpezas gerais (pós, cinzas etc.), e outros materiais que não entram em contato direto com pacientes ou com os resíduos sépticos anteriormente descritos, são considerados como comuns e passíveis de reciclagem.

- **Resíduos dos Serviços Públicos de Saneamento Básico (RSB)**

São os resíduos gerados em atividades relacionadas às seguintes modalidades do saneamento básico: tratamento da água e do esgoto, manutenção dos sistemas de drenagem e manejo das águas pluviais. Os

resíduos são resultantes dos processos aplicados em Estações de Tratamento de Água (ETAs) e Estações de Tratamento de Esgoto (ETEs), ambos envolvendo cargas de matéria orgânica, e resíduos dos sistemas de drenagem, com predominância de material inerte proveniente principalmente do desassoreamento de cursos d'água.

- **Resíduos Sólidos Industriais (RSI)**

São originários das atividades dos diversos ramos da indústria, tais como metalúrgica, química, petroquímica, papelaria, alimentícia, couros, automotiva etc.. São bastante diversificados, compostos de cinzas, lodos, óleos, resíduos alcalinos ou ácidos, plásticos, papel, madeira, fibras, borracha, metal, escórias, vidros, cerâmicas etc. Nesta categoria inclui-se a grande maioria do lixo considerado tóxico e perigosos.

Qualquer material descartado que possa por em risco a saúde do homem ou o meio ambiente, devido à sua natureza química ou biológica, é considerado perigoso. Mesmo nos resíduos domiciliares são grandes as variedades de produtos com substâncias que conferem características de inflamabilidade, corrosividade, óxido-redução ou toxicidade. Pilhas, baterias, lâmpadas fluorescentes, medicamentos diversos, frascos de aerossóis e produtos de beleza e limpeza estão presentes no lixo domiciliar em quantidades pequenas, porém crescentes. Na tabela abaixo uma relação desses resíduos e suas propriedades.

Tabela 25- Produtos perigosos típicos empregados em residências. Fonte: Funep-2006

Produto	Propriedade	Local de disposição
Produtos de Limpeza		
Pó abrasivo, amônia e baseados em amônia, água sanitária, desentupidores, limpadores de vidro e de fogão, removedores de manchas	Corrosivo	Aterro industrial
Aerossóis, polidores de móveis, de sapatos, de metais e limpadores de tapetes, ceras.	Inflamável	Aterro industrial
Medicamentos vencidos	Reativos	Aterro ind./incineração
Produtos de uso pessoal		

Loções e xampus	Reativos	Aterro industrial
Esmaltes, acetonas e afins	Reativos/inflamáveis	Aterro industrial
Produtos automotivos		
Combustíveis e fluidos de freio	Inflamáveis	Aterro industrial
Óleo diesel, de motor e querosene	Inflamáveis	Reciclagem
Baterias	Corrosivo	Reciclagem
Diversos		
Esmaltes e látex	Inflamáveis	Reciclagem
Solventes e thinners	Inflamáveis	Aterro industrial
Baterias e pilhas	Corrosivos	Reciclagem
Ácidos e cloros para piscinas	Corrosivos	Aterro industrial
Fertilizantes e inseticidas p/ jardins	Reativos	Aterro industrial

Segundo dados da Organização para a Cooperação e o Desenvolvimento Econômico (OCDE), são produzidos cerca de 50 milhões de toneladas de resíduos perigosos anualmente e as nações desenvolvidas são responsáveis por 90% da geração desse tipo de resíduo.

No Brasil os resíduos industriais foram disciplinados anteriormente à Política Nacional pela Resolução CONAMA 313/02, exigindo que as empresas mantenham um inventário do que é gerado nos processos produtivos. Estes devem ser submetidos às agências ambientais numa frequência anual, segundo a classificação (resíduos classe I, II A II B) da NBR 10004/2004, que também disponibiliza uma lista de resíduos e contaminantes perigosos. Em alguns casos, de acordo com a NBR 10005, podem ser necessários testes de lixiviação para determinar e classificar os resíduos. No entanto, os resultados das orientações do CONAMA foram pequenos, pois somente 11 Estados têm elaborado os seus Inventários Estaduais de Resíduos Sólidos Industriais. Este fato ainda se agrava quando se considera que a legislação isenta os poderes públicos quanto à sua coleta e destinação adequada em aterros específicos para esta classe de resíduos, sendo responsabilidade exclusiva dos geradores.

- **Resíduos de Logística Reversa Obrigatória ou Resíduos Sólidos Especiais (RSE)**

Instituída pela Política Nacional, como se viu nas definições, a “logística reversa” é a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial que os produziu para um novo ciclo de aproveitamento. Este conjunto de resíduos é constituído por produtos eletroeletrônicos, pilhas e baterias; pneus; lâmpadas fluorescentes (vapor de sódio, mercúrio e de luz mista); óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens e, por fim, os agrotóxicos, também com seus resíduos e embalagens. Vários dos resíduos com logística reversa já têm a gestão disciplinada por resoluções específicas do CONAMA.

Os equipamentos eletroeletrônicos são de pequeno e grande porte e incluem todos os dispositivos de informática, som, vídeo, telefonia, brinquedos e outros, os equipamentos da linha branca, como geladeiras, lavadoras e fogões, pequenos dispositivos como ferros de passar, secadores, ventiladores, exaustores e outros equipamentos dotados, em geral, de controle eletrônico ou acionamento elétrico.

- **Resíduos Sólidos Cemiteriais**

Parte dos resíduos gerados nos cemitérios se sobrepõe a outros tipos de resíduos e devem ser classificados. É o caso, por exemplo, dos resíduos da construção e manutenção de jazigos, dos resíduos secos e dos resíduos verdes dos arranjos florais e similares, e dos resíduos de madeira provenientes dos esquifes. Os resíduos da decomposição de corpos (ossos e outros) provenientes do processo de exumação são específicos deste tipo de instalação.

- **Resíduos Agrosilvopastoris**

Envolve tanto os resíduos domiciliares da zona rural quanto os de produção da agricultura e pecuária. A coleta e destinação dos RSD na zona rural precisa

ser equacionada pela administração pública, pois normalmente são queimados ou depositados em valas nas propriedades, sem nenhum critério. Os resíduos orgânicos das atividades agrícolas e da pecuária normalmente são incorporados ao processo produtivo. Já os resíduos inorgânicos, que apresentam grandes volumes, como embalagens de agrotóxicos, agroquímicos, fertilizantes, defensivos, veterinários e outros insumos, devem ter uma coleta e destinação diferenciada pelo grau de toxicidade que apresentam e já obedecem legislação específica, que precisa ser cumprida.

- **Resíduos de Óleos Comestíveis**

São os resíduos de óleos gerados no preparo de alimentos, provenientes de fábricas de produtos alimentícios, do comércio especializado (restaurantes, bares e outros) e também e sobretudo dos domicílios. Embora não sejam sólidos, vêm sendo geridos em conjunto com os RSD. Apesar dos pequenos volumes, são altamente impactantes aos recursos hídricos e redes de saneamento, na medida em que usualmente são despejados nos “ralos” dos domicílios e estabelecimentos. Podem ser 100% reaproveitados.

Esta classificação sobre a composição física dos resíduos sólidos domiciliares é importante para se estabelecer as formas de coleta, transporte e destinação final de cada um deles, assim como para a seleção e operação de equipamentos e instalações, na otimização de recursos e consumo de energia que implicam em custos para o seu manejo. No entanto, definidas as qualidades, a quantificação de cada um deles, no conjunto total, também é fundamental para a tomada de decisões. De uma forma geral, essas quantificações sobre a composição física dos resíduos que se encontra na literatura precisam ser relativizadas, pois variam de município para município em função de vários fatores. O ideal é que, sempre que possível, esses dados sejam coletados no próprio município de acordo com um programa de monitoramento constante. Contudo, valores típicos já contabilizados nas cidades de São Paulo, Rio de Janeiro, Salvador, São Carlos/SP e

Jaboticabal/SP, são mostrados a seguir para que se tenha uma noção sobre essas quantidades e suas variações.

Tabela 26- Composição dos RSD entre alguns municípios (%).

Cidade	Metal Total	Alumínio	Aço	Papel, papelão, tetrapak	Plástico Total	Plástico Filme	Plástico Rígido	Vidro	Orgânico	Outros
São Paulo	2,2	0,7	1,5	12,4	16,5	12,3	4,2	1,8	59,2	7,9
Rio de Janeiro	1,6	0,4	1,2	14,6	17,2	12,5	4,7	3,0	56,7	6,9
Salvador	3,7	1,1	2,5	16,2	17,1	12,0	5,1	2,9	46,9	13,3
Jaboticabal	6,3	0,3	6,0	16,4	6,0	3,9	2,1	6,0	55,6	9,7
São Carlos	1,3	-	-	7,4	10,5	7,6	2,8	1,7	59,1	20,1

Fonte: MMA/SEHAB-2

4.3- Geração e massa aparente

A geração de resíduos está intrinsecamente associada ao consumo e este, por sua vez, está condicionado às condições econômicas de cada um. Assim, a mesma atitude em relativizar a composição dos resíduos sólidos domiciliares também precisa ser feita em relação à quantificação da geração dos resíduos, em função das variações geoeconômicas de cada município e até mesmo da renda *per capita* de sua população ou dos consumidores.

Entretanto, alguns parâmetros comumente adotados, embora divergentes, nos servem para indicar essas quantificações de geração média em municípios com diferentes portes. As taxas geralmente são calculadas proporcionalmente entre o número de habitantes e a massa (kg/m³) de

resíduos coletados. Evidentemente, a massa específica depende da forma em que os mesmos estão acondicionados ou manejados, variando entre 150 a 200 kg/m³ nos locais de coleta; entre 250 a 450 no veículo compactador; e até a 700 kg/m³ quando bem compactados nos aterros.

Os levantamentos realizados anualmente nos municípios pela Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental do Ministério das Cidades, através do Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento – SNIS, nos indicam estimativas de taxas médias que podem servir como parâmetros dessas quantidades em massa. São eles:

- Massa específica aparente de resíduos domiciliares:
soltos: 250 kg/m³ - compactados: 600 kg/m³;
- Massa específica aparente de resíduos domiciliares secos (média)
soltos: 45 kg/m³;
- Massa específica aparente de resíduos da construção civil:
indiferenciados: 1.200 kg/m³ - classe A: 1.400 kg/m³;
- Massa específica aparente de resíduos volumosos: 400 kg/m³;
- Massa específica aparente de resíduos verdes (podas):
in natura: 200 kg/m³ - triturados: 450 kg/m³;

Com base nos dados da média da massa coletada de RSU em 2.009 nos municípios brasileiros, o SNIS elaborou a seguinte tabela da geração *per capita* diária da população urbana, por faixa populacional:

Tabela 27- Média da massa coletada de RSU, per capita em relação à população urbana, por faixa populacional.

Faixa populacional	Massa coletada per capita (indicador médio) – kg/hab/dia
Até 30 mil hab.	0,81
30 mil a 100 mil	0,77
100 mil a 250 mil	0,81
250 mil a 1 milhão	0,97
1 milhão a 3 milhões	1,19
Mais de 3 milhões	0,95

Fonte: SNIS-2009

Ainda com base nos levantamentos apontados no SNIS, outras taxas médias de geração sobre outros resíduos nos indicam os seguintes parâmetros:

- Resíduos da limpeza pública: *15% da geração total de RSD;*
- Resíduos da saúde: *0,5% da geração total de RSD;*
- Resíduos da construção civil e demolição: *520 kg/ano.hab.;*
- Resíduos volumosos: *30 kg/ano.hab.;*
- Resíduos com logística reversa: - *eletroeletrônicos: 2,6 kg/ano.hab.;*
- *pneus: 2,9 kg/ano.hab.;*
- *pilhas: 4,34 un/ano.hab.;*
- *baterias: 0,09 un/ano.hab.;*
- Resíduos de óleos comestíveis:
- *entre 0,1 e 0,5 litros mensais por família das Classes A e B;*
- *entre 1,0 e 1,5 litros mensais por família das Classes C e D.*

Diferentemente das taxas projetadas pelo SNIS, a Companhia Ambiental do Estado de São Paulo – CETESB, desde 1997 passou a monitorar todas as instalações de tratamento e disposição de resíduos em operação no estado. Com base em índices específicos (IQR, IQR-valas e IQC) e critérios padronizados de pontuação e atribuição de notas sobre as situações encontradas em cada município, processa, organiza e sistematiza os dados sobre a geração e disposição de resíduos, cujos resultados também são publicados anualmente através do “Inventário de Resíduos Sólidos Domiciliares”.

Em síntese, a metodologia utilizada pela CETESB para estimar a quantidade de resíduos gerados se baseia na população urbana (IBGE) de cada cidade e em índices de produção de resíduos por habitante, a partir de um índice fixo e variável para cada faixa populacional, como se vê na **tabela 28**, abaixo:

Tabela 28- Estimativas de geração per capita urbana de RSD

POPULAÇÃO (hab)	PRODUÇÃO (kg/hab.dia)
Até 100.000	0,4
De 100.001 a 200.000	0,5
De 200.001 a 500.000	0,6
Maior que 500.000	0,7

Fonte: Inventário de Resíduos Sólidos Domiciliares – Cetesb/2011

Adotando a estimativa de um número fixo sobre a geração *per capita* (kg/hab.dia), variável em função da população urbana de cada cidade, para a CETESB quanto maior a população também maior é a produção de resíduos, só que os índices de geração são bem mais modestos que aqueles do SNIS. Contudo, é oportuno salientar que a própria CETESB adverte para os índices serem utilizados como parâmetros, “não como fontes de informações sobre as quantidades de resíduos efetivamente geradas nos municípios” (Cetesb, 2011).

Enfim, conforme salientamos anteriormente, o ideal é que esses parâmetros sejam confrontados com as situações e realidades locais, como se projeta no estudo que se segue.

4.4- Contextualização

Oficialmente, de acordo com as informações documentais obtidas na Prefeitura Municipal, a história da gestão e manejo dos resíduos sólidos urbanos (RSU) de Taquaritinga começa em 08 de abril de 1997, quando a Prefeitura adquiriu uma área de 5,3 alqueires para a implantação do aterro sanitário do município (Decreto Municipal nº 2.481/97 – **anexo 01**), localizada próxima às margens da rodovia SP-333 e do entroncamento desta com a SP-323, sentidos Jaboticabal e Monte Alto, respectivamente.

Não obstante esta área não estar licenciada junto aos órgãos ambientais e sem nenhum planejamento de ocupação, passou a receber todos os resíduos sólidos urbanos (domésticos, de saúde, industriais, de limpeza, verdes e volumosos) da cidade e dos distritos na parte jusante da área. Abria-

se uma cava/vala/buraco, de onde o solo escavado era removido e empregado pela Prefeitura para outras finalidades. Diariamente e aos poucos esta cava era preenchida com resíduos até a cota de superfície natural do terreno. Ao final desse preenchimento, para a cobertura dos resíduos abria-se uma nova vala – em área nem sempre adjacente – e se utilizava o solo para a cobertura final dos resíduos e outras demandas alheias. Na Secretaria Municipal de Viação e Obras não há registros sobre essas atividades: o tamanho, profundidade, quantidade e localização dessas valas. Também se desconhece as quantidades e qualidades do que ali foi depositado, os impactos causados pelos líquidos percolados, vetores gerados, animais e outras degradações. Sabe-se, no entanto, que os resíduos de barracões de frutas, de frigoríficos, de construção civil e dos serviços de saúde ali eram destinados.

A Prefeitura não dispõe de dados sobre as cavas e/ou que possam quantificar o volume/massa de resíduos ali depositados. A título de conhecimento aproximado, realizamos alguns cálculos sobre esta quantificação. Do início de 1997 até 2011 são 14 anos. Segundo dados do IBGE, em 1997 a população urbana da sede do município era de 47.220 habitantes e em 2011 foi de 50.320 hab. Portanto a média populacional nesses 14 anos é de 48.770 habitantes. Considerando a média dos índices adotados pela CETESB para estimativa de geração *per capita* de resíduos sólidos domiciliares, adotamos o valor de 0,55 kg/hab/dia, correspondendo a 26,8 ton./dia e 9.790,39 ton./ano. A partir desses números calculamos uma média de 137.000 toneladas depositadas naquele local nos últimos 14 anos. Evidentemente esses valores precisam ser relativizados e acrescidos, pois a CETESB limita-se a estimar somente os resíduos domiciliares e esta área recebeu também resíduos industriais, de barracão de frutas, de saúde e outros, impossíveis de serem quantificados.

Para se ter uma ideia da forma como o terreno foi ocupado, apenas algumas fotos históricas do primeiro semestre de 2002 testemunham como a

Prefeitura operava o sistema e era a situação à época, onde se observa inclusive barracos com a presença de catadores.



Foto 02- Cavas abertas com remoção de terra e disposição de resíduos sólidos urbanos na área de jusante da gleba, reservada para o aterro sanitário (situação em 2002).



Foto 03 - Acúmulo e infiltração de chorume no fundo das cavas abertas e preenchidas com resíduos em 2002.

Autuada pela CETESB – Araraquara por esta disposição inadequada, em 07 de agosto de 2002 a administração municipal assinou com a Promotoria de Justiça do Meio Ambiente da Comarca de Taquaritinga um Termo de Compromisso de Ajustamento de Conduta – TCAC para, entre outras providências, elaborar e apresentar ao DAIA – Departamento de Avaliação de Impacto Ambiental da SMA, no prazo de 180 (cento e oitenta) dias a contar

daquela data, o Relatório Ambiental Preliminar (RAP) para implantação do Aterro de Resíduos Sólidos Domiciliares. Em dezembro de 2002 contratou-se a FUNEP – Fundação de Estudos e Pesquisa em Agronomia, Medicina Veterinária e Zootecnia, da UNESP/Jaboticabal, para a elaboração do RAP, que concluiu os estudos em maio de 2003. Ocorreu que este RAP foi elaborado, com os memoriais e desenhos executivos, para a área total do Aterro, sendo que praticamente 1/4 da área já se encontrava comprometida/ocupada com a disposição (inadequada) de resíduos desde 1997. Do ponto de vista técnico e burocrático, em 2003 nada mais foi feito, com exceção de novas autuações da CETESB. Em 28 de janeiro de 2004, através do Ofício 100/04 a CETESB – Araraquara comunicou a Prefeitura que o “(...) Parecer Técnico CPRN/DAIA/005/2004 apresenta conclusão **desfavorável** ao empreendimento (...)”.

Com a mudança da administração em 2005 e com a inutilidade do RAP elaborado, para não ocupar novas áreas a montante do “lixão”, enquanto se buscava uma solução legal e não tendo opção para dispor os resíduos, atingindo a cota de superfície natural do terreno já impactado os resíduos inicialmente dispersos começaram a ser dispostos para formar uma nova camada sobre as cavas já preenchidas, como mostra a *Foto 04*.



Foto 4 – Disposição dos resíduos acima do nível do terreno, situação em 2005.

Esta forma de operação perdura até hoje. Mas, no início de 2006 a Promotoria do Meio Ambiente da Comarca procedeu a execução extrajudicial do TCAC, cobrando as multas iniciais previstas diante das providências não realizadas.

Na época, com praticamente 1/3 da área já ocupada, além da sobreposição dos resíduos na área impactada, a solução encontrada foi o desmembramento (na matrícula) das áreas, pois o local ainda dispunha de terreno ocioso, já possuía uma estrutura física e operacional ativa, sendo ainda favorecido em relação aos fatores físicos, biológicos e antrópicos. Também, não requeria outros estudos específicos, o que implicaria em demandas financeiras e temporais. Decidiu-se pela elaboração de um novo RAP para a área remanescente não ocupada, no mesmo local, à montante.

Novamente a FUNEP foi contratada e concluiu os estudos em dezembro de 2006. Em 26 de abril de 2007 o novo RAP foi protocolizado no DAIA, cujo parecer favorável à sua implantação foi emitido em 22 de outubro de 2008. No início de 2009 a Prefeitura elaborou o Memorial de Caracterização do Empreendimento – MCE para o novo aterro, protocolizado na CETESB - Agência Ambiental de Jaboticabal em 26 de março daquele ano, solicitando a Licença Prévia para a implantação do Aterro.

Em 13 de julho de 2009 a CETESB enviou à Prefeitura o Ofício nº 059/09, solicitando a complementação do processo do RAP/MCE com: “Projeto de Encerramento, Recuperação e Monitoramento do Antigo Lixão; Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos; Plano de Comunicação com a Comunidade; Programa de Educação Ambiental; Certidão de Diretrizes de Uso do Solo e relatório de sondagens para verificar possível contaminação do solo e da água subterrânea”. Esses projetos foram elaborados e protocolizados na CETESB em 03 de setembro de 2010, mais de um ano depois de solicitados. Também, mais de um ano depois do último protocolo, a CETESB – Jaboticabal emitiu a Licença Prévia para o Aterro em 27 de dezembro de 2011,

condicionando a emissão da Licença de Instalação mediante a apresentação de: projeto executivo completo, projeto básico de risco aviário e laudos atualizados de água e solo do entorno (**anexo 02**).

Para atender as novas exigências, mediante concorrência pública a Prefeitura contratou, em 15 de junho de 2012, a empresa ANDRADE PAULISTA SERVIÇOS EMPRESARIAIS Ltda., que elaborou o projeto executivo do aterro; e a empresa KELLER Ambiental Ltda., que realizou as análises e laudos sobre a água e solo. O projeto de risco aviário foi elaborado pelo Setor de Engenharia da própria Prefeitura. Tudo foi recentemente protocolizado na CETESB – Jaboticabal, no final de novembro de 2012. Enquanto se aguarda a possível emissão da Licença de Instalação, o sistema operacional de disposição dos resíduos continua sendo a sobreposição dos mesmos no segmento da gleba na extremidade jusante da área.

Paradoxalmente, conforme os dados da **Tabela 29**, abaixo, convém salientar que esta área de destinação dos resíduos de Taquaritinga vem sendo monitorada pela CETESB desde 1997, através do *Índice de Qualidade de Aterro de Resíduos – IQR*. Com exceção do ano de 2.004, durante todo este período a área esteve enquadrada sob “condição controlada”, sendo que nos últimos anos recebeu sua melhor pontuação.

Tabela 29 – Segmento do inventário de resíduos para o município de Taquaritinga

Município	Lixo (t/dia)	1997	99	2001	2003	2005	2007	2009	2010	2011
Taquaritinga	20,5	5,2	6,4	4,7	5,4	6,2	5,5	6,4	6,8	6,8

Fonte: CETESB – IQR 2011.

4.5- Finanças

Com relação ao desempenho financeiro, de acordo com o “Relatório de Execução Orçamentária: Demonstrativo de Despesas por Função/Subfunção”

apresentado pela Prefeitura, os valores anuais para todos os serviços de saneamento básico urbano, inclusive o gerenciamento, evoluíram conforme a **tabela 30**, abaixo:

Tabela 30- Relatório resumido de execução orçamentária: Função Saneamento (R\$).

ANO	Dotação	Liquidadas	Inscritas em restos a pagar-Não processados	Saldo a executar
2008	7.340.000,00	6.493.929,00	693.935,93	152.134,63
2009	7.741.000,00	6.317.802,86	529.873,05	1.423.197,14
2010	9.022.507,21	6.164.502,99	1.803.287,12	1.054.717,10
2011	9.979.823,12	9.076.493,21	627.083,95	276.245,96
TOTAL	34.083.330,33	-	-	2.906.294,73

Fonte: Prefeitura de Taquaritinga, 2012.

Observa-se que, nos últimos 4 anos a dotação orçamentária para todos os serviços de saneamento (água, esgoto, drenagem e limpeza pública) cresceu aproximadamente 35% (R\$2.569.000,00) e, ao mesmo tempo, o saldo remanescente deste crescimento foi praticamente o mesmo: R\$2.906.295,00, não obstante terem sido implantadas, com receitas próprias, os sistemas de tratamento de esgotos domiciliares nos distritos de Guariroba, Jurupema e Vila Negri. Esta situação provavelmente é resultado de receitas positivas em relação às despesas por subfunção de saneamento, como é o caso do sistema de abastecimento de água e coleta de esgotos administrado pelo SAAET.

Já em relação às receitas e despesas da subfunção de manejo de resíduos sólidos urbanos (RSU), onde se incluem os resíduos domiciliares e de limpeza pública, embora com uma receita específica resultante de taxa específica de cobrança no boleto do IPTU (taxa de limpeza pública), os resultados são negativos, conforme as informações da Prefeitura ao Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS nos últimos anos, como se vê na **tabela 31**, abaixo.

Tabela 31 – Despesas e receitas com os serviços de manejo de RSU, em R\$.

ano	Serviço	Receita orçada	Receita arrecadada	Despesas
2009	Coleta de RSU	620.000,00	453.024,65	512.017,09
	Varrição			142.495,33
	Serviços de Saúde			72.875,00
	Demais serviços			78.000,00
TOTAL		620.000,00	453.024,65	805.378,42
2010	Coleta de RSU	620.000,00	470.468,06	598.034,36
	Varrição			160.459,60
	Serviços de Saúde			79.500,00
	Demais serviços			80.229,80
TOTAL		620.000,00	470.468,06	838.723,76
2011	Coleta de RSU	651.000,00	503.118,90	687.174,30
	Varrição			225.622,54
	Serviços de Saúde			65.880,00
	Demais serviços			157.778,00
TOTAL		651.000,00	503.118,90	1.136.454,84

Fonte: Prefeitura de Taquaritinga, 2012.

Percebe-se que há um *déficit* substancial e crescente ao longo dos últimos anos nas receitas da taxa de limpeza pública em relação aos custos dos serviços, estando em 2011 por volta de 110%. Esta defasagem pode ser ainda maior se considerarmos que nessas despesas de manejo de RSU a Prefeitura não sabe informar se estão inclusos todos os custos operacionais, como a manutenção da frota cujas despesas são variáveis com peças e serviços de terceiros, muitas vezes contabilizadas como despesas em outras funções e rubricas do orçamento. Também se salienta que não há taxa para cobrança para os serviços de coleta, transporte e destinação dos resíduos de saúde; e a subfunção “demais serviços” se refere à contratação de frentes de trabalho temporários, geralmente utilizada para roçagem e limpeza de praças e canteiros de avenidas, sem receita própria.

4.6- Diagnóstico: resíduos sólidos domiciliares

Como visto no tópico anterior, em 2011 o manejo de resíduos sólidos

domésticos teve um custo para a Prefeitura de R\$ 687.174,30. A destinação final desses resíduos é o aterro da cidade, operado sob condições “controladas” conforme discorrido.

Com uma população de 54.172 habitantes, conforme a metodologia da CETESB para a geração de resíduos domiciliares (0,4kg/dia.hab), atualmente Taquaritinga produz aproximadamente 21,7 toneladas de resíduos diárias. Se adotarmos a taxa média coletada em massa per capita do SNIS (0,77kg/dia.hab), esta produção sobre para 41,7 toneladas diárias. As informações fornecidas ao SNIS pela Prefeitura em 2011 são de 20,5 toneladas/dia, incluindo neste índice os serviços de varrição e limpeza pública.

A par desta divergência das taxas entre as instituições, no Relatório Ambiental Preliminar (RAP) e no Projeto Executivo do futuro Aterro Sanitário adotou-se a geração *per capita* em 0,55kg/dia.hab., estimativa dos resíduos domésticos mais os resíduos da limpeza pública, o que eleva a taxa para aproximadamente 30,0 toneladas de resíduos (RSD + RLP) coletados ao dia.

As implicações mais diretas dessas diferenças são discutidas no tópico específico sobre proposições e cenários futuros, adiante. No entanto, a partir do índice adotado no RAP para os RSD e dos outros índices para os outros resíduos urbanos adotados no SNIS, a caracterização e quantificação dos tipos de resíduos gerados em Taquaritinga, no ano de 2011, resumidamente se apresenta na **Tabela 32**:

Tabela 32- Classificação e Quantificação dos Resíduos Gerados em Taquaritinga

Classe de Resíduo		kg diário/hab.	Kg anuais/hab.
RSD/RSU		0,55	200,75
RCC		1,42	520,00
VOL		0,08	30,00
RSS		0,00275	1,00
RSI		Variável	Variável
ESPECIAIS*	Eletrônicos	0,00712	2,60
	Pneus	0,00795	2,90
	Pilhas (um.)	0,01189	4,34
	Baterias (um.)	0,00025	0,09

Obs.: As lâmpadas foram contabilizadas como sendo 4 unidades incandescentes e 4 fluorescentes por domicílio anualmente.

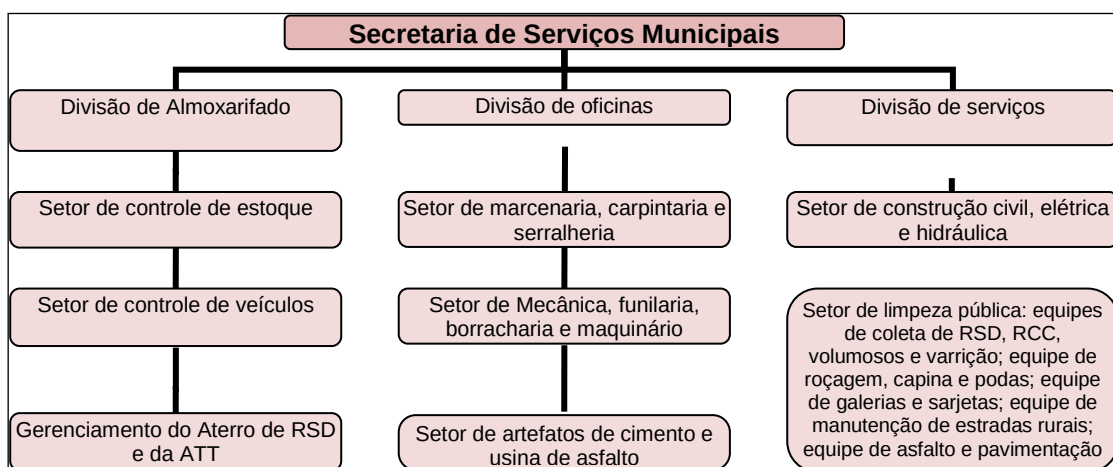
Fontes: Ministério do Meio Ambiente. Plano de Gestão de Resíduos Sólidos: Manual de Orientação (2012).

O serviço de coleta, transporte e manejo/aterramento dos resíduos domiciliares são realizados pela própria Prefeitura, através da Secretaria Municipal de Serviços Públicos. Os principais objetivos da SMS são:

- Execução de obras civis de pequeno porte, especialmente as relacionadas com a conservação da cidade;
- Conservação e manutenção de vias urbanas e estradas pavimentadas ou não;
- Construção e manutenção da rede de galerias de águas pluviais;
- Promoção de serviços de limpeza pública e gestão dos resíduos;
- Conservação e manutenção de parques, praças e jardins públicos;
- Fiscalização e manutenção de serviços de iluminação pública;
- Administração de oficinas mecânica, funilaria, serralheria e carpintaria;
- Gerenciamento e manejo do Aterro de RSD e da ATT de RCC;
- Execução de outras atribuições afins.

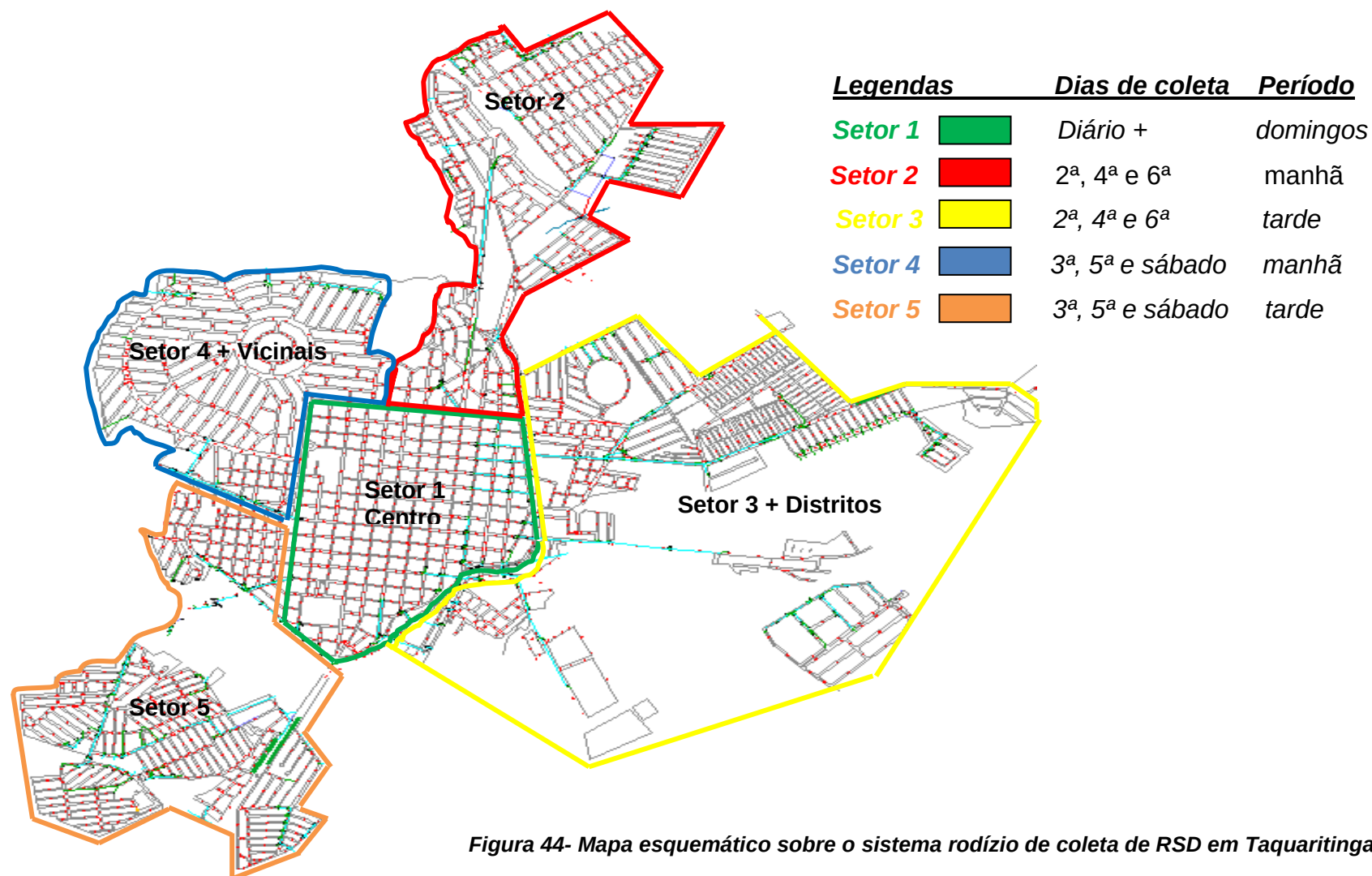
A Secretaria Municipal de Serviços Públicos é um dos setores vitais da administração, pois é ela o vínculo entre a administração e a população para satisfazer as demandas mais prementes e cotidianas, além de ser a responsável pela “imagem” da cidade e, sobretudo, minimizar os impactos ambientais relacionados ao manejo dos resíduos. O organograma desta Secretaria está apresentado abaixo:

Figura 43- Organograma da Secretaria Municipal de Serviços



Fonte: Secretaria Municipal de Serviços Públicos, 2012.

Com relação ao sistema de coleta das 30 toneladas diárias de resíduos sólidos domésticos gerados, a Secretaria de Serviços Municipais estabeleceu um sistema de rodízio espacial e frequência temporal para o “centro” da cidade, os bairros, distritos e alguns pontos de coleta da zona rural às margens das estradas vicinais. No centro da cidade a coleta é feita diariamente, de manhã e à tarde, inclusive em algumas ruas aos domingos. Nos bairros, distritos e vicinais é feita em dias alternados da semana, nos períodos da manhã e tarde. Nota-se que não há coleta no período noturno. Na *figura 43* se apresenta a periodicidade e turnos de coleta em Taquaritinga.



Segundo a Prefeitura, a estrutura do sistema de coleta atende 100% das áreas urbanas (cidade + distritos) e uma pequena parcela da área rural. Conta



Foto 5- Caminhão compactador

com uma frota de 3 (três) caminhões compactadores com capacidade nominal de 15 m³ (1 com ano de fabricação em 2.006 e 2 com ano de fabricação em 2.007); e 1 (um) caminhão compactador-

reserva para 12m³ e ano de fabricação 1.991. No aterro de resíduos fica disponível de forma permanente 1 (um) trator de esteira D4E, ano de fabricação 1.990; 1 (um) caminhão basculante para 5m³ e ano de fabricação 1.989; e uma Pá-carregadeira Michigan, ano de fabricação 1.978. O setor de gerenciamento do Aterro e da ATT da Secretaria Municipal de Serviços Públicos informa a necessidade imediata da aquisição de 1 (um) caminhão compactador, 1 (um) caminhão basculante e a renovação do maquinário pesado (esteiras e Pá-carregadeira).

Para cada caminhão coletor e a cada turno de coleta (manhã e tarde) são constituídas equipes de 3 (três) coletores e 1 (um) motorista, totalizando 24 (vinte e quatro) trabalhadores alocados diariamente para o sistema de coleta, em turnos de 6 horas, devidamente uniformizados e dotados com EPI. No aterro de resíduos estão alocados em turno de 6 horas 2 (dois) operadores de máquinas (esteira, caminhão e Pá-carregadeira) e 2 (dois) porteiros/vigilante.

Apesar disso, desse sistema e estrutura que atende 100% da cidade e dos distritos, em toda a malha urbana é possível encontrar vários focos clandestinos de deposição de RSD. Na área rural, onde a coleta é parcial, mesmo às margens das vicinais nos acessos às propriedades, nos pontos de entrega definidos para coleta, os resíduos se acumulam, como se vê nas fotos abaixo.



Foto 06 – RSD clandestino no início da vicinal “Adail Nunes da Silva



Foto 07 – RSD clandestino no acesso ao Jardim Micalli



Foto 08 – RSD clandestino no acesso ao Jardim Paraíso



Foto 09 – RCD na “estrada boiadeira”



Foto 10- PEV de RSD na vicinal Thirso Micalli



Foto 11- Carroceiro



Foto 12- PEV na SP-333

Por fim, além da situação de saturação e operação do aterro, é fundamental destacar a grande deficiência de Taquaritinga em relação aos resíduos domésticos: não há coleta diferenciada, não se implantou um sistema de coleta seletiva e/ou de triagem, não há uma cooperativa ou associação de catadores formalizada – embora eles existam e em grande quantidade. Considerando que são objetivos da Política Nacional e deste Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos diminuir sua quantidade e saber o que fazer com eles, como a não-geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento, a implantação deste sistema para os resíduos potencialmente recicláveis é uma das primeiras metas a serem cumpridas a curto prazo. Acrescente-se que a nova Lei determina o fechamento dos “lixões” até 2014 para que os municípios sejam obrigados a tratar corretamente seus resíduos. Neste sentido, a coleta seletiva de resíduos orgânicos e inorgânicos, secos e úmidos, também pode ser uma reivindicação da sociedade, desde que ela

aprenda e os saiba acondicionar separadamente, dispondo de um programa permanente de comunicação e de um sistema de coleta eficiente e diferenciado. Há, no Horto Florestal Municipal, um barracão com 650m² de área construída que necessita de algumas reformas e instalação das redes elétrica e hidráulica. Poderia servir para instalar uma central de beneficiamento dos resíduos recicláveis

4.7- Diagnóstico: resíduos da construção civil e demolição (RCC)

Os resíduos de construção e demolição de obras civis, paralelamente aos resíduos sólidos domésticos, têm se constituído em um dos principais problemas para as administrações públicas municipais, sem exceção. Não obstante, do ponto de vista legal a gestão de RCCs está disciplinada desde 2.002 pela Resolução CONAMA nº 307, pela Resolução nº 41/02 da Secretaria de Estado (SP) do Meio Ambiente, e pelas NBRs de nºs 15112/04, 15113/04 e 15114/04 da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT

Em síntese, as Resoluções 307 do CONAMA e 41 da SMA, além das NBRs citadas, estabelecem definições, diretrizes, critérios e procedimentos para gestão dos resíduos da construção civil, para a elaboração de projetos e implantação de aterros, áreas de transbordo, triagem e reciclagem, disciplinando as ações necessárias à minimização dos impactos ambientais.

A Resolução 307 do CONAMA determina que as responsabilidades pelo gerenciamento dos RCCs devem ser compartilhadas entre os geradores e as prefeituras municipais, proporcionando um modelo de gestão integrada para esses resíduos. Em seu Art. 5º estabelece que para a gestão dos resíduos de construção e demolição, os municípios devem elaborar o **plano integrado de gerenciamento** desses resíduos, contemplando um **programa municipal de**

gerenciamento para exigir **projetos de gerenciamento** dos RCCs por parte dos geradores, que deverá constar de:

- diretrizes técnicas e procedimentos para o programa municipal de gerenciamento de resíduos da construção civil e para os projetos de gerenciamento a serem elaborados pelos grandes geradores, possibilitando o exercícios de suas responsabilidades;
- cadastramento de áreas, públicas ou privadas, adequadas para recebimento, triagem e armazenamento temporário de pequenos volumes, possibilitando a destinação posterior dos resíduos vindos dos pequenos geradores às áreas de beneficiamento;
- elaboração de processos de licenciamento de áreas para beneficiamento e destinação final dos RCD;
- proibição do descarte em áreas não licenciadas;
- incentivo a reutilização e reciclagem dos resíduos no processo produtivo;
- definição dos critérios para o cadastramento de transportadores;
- ações de orientação, fiscalização e controle dos agentes envolvidos;
- programas educativos visando reduzir a geração dos RCD e possibilitar sua reciclagem.

Segundo o art. 9º da Resolução, os projetos de gerenciamento a serem elaborados pelos geradores deverão consistir de etapas, sendo elas:

- caracterização: o gerador deverá identificar e quantificar os resíduos;
- triagem: deverá ser realizada, preferencialmente, na origem ou nas áreas de destinação licenciadas para esta finalidade, respeitadas as classes dos resíduos;
- acondicionamento: o gerador deverá garantir o acondicionamento correto dos resíduos desde a sua produção até o transporte para a destinação final;

- transporte: de acordo com as normas técnicas (CTR – Controle de Transporte de Resíduos) para transporte de resíduos sólidos;
- destinação: de acordo com o estabelecido na resolução e nas NBRs.

As Resoluções e as NBRs preconizaram os dois eixos centrais que se destacam na Política Nacional de Resíduos Sólidos: a gestão compartilhada entre os poderes públicos, a sociedade civil e os geradores; e a necessidade de minimização da geração e reaproveitamento dos resíduos que, em última análise, implicam na preservação dos recursos naturais e são altamente impactantes e incidentes na produção dos insumos da construção civil.

Os resíduos da construção civil são classificados em conformidade com a Resolução CONAMA nº 307 e NBR 15112/ABNT.

- **Classe A:** Resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados, tais como:
 - a) De construção, demolição, reformas e reparos de edificações: componentes cerâmicos (tijolos, blocos, telhas, placas de revestimento etc.), argamassa e concreto;
 - b) De construção, demolição, reformas e reparos de pavimentação e de outras obras de infra-estrutura, inclusive solos provenientes de terraplanagem;
 - c) De processo de fabricação e/ou demolição de peças pré-moldadas em concreto (blocos, tubos, meios-fios etc.) produzidas nos canteiros de obras.
- **Classe B:** Resíduos recicláveis para outras destinações, tais como plásticos, papel, papelão, metais, vidros, madeiras e outros.
- **Classe C:** Resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem e recuperação, tais como os produtos oriundos do gesso.
- **Classe D:** Resíduos perigosos oriundos do processo de construção, tais como tintas, solventes, óleos e outros, ou aqueles contaminados

oriundos de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais e outros.

Em Taquaritinga, a legislação e a gestão sobre RCDs era inexistente até 2002, quando se promulgou a Lei nº 3.273/02, apenas disciplinando o uso de “caçambas” por parte das empresas coletoras. Somente 6 anos depois, com o objetivo de cumprir as determinações da Resolução 307 do CONAMA, desde novembro de 2008 a Prefeitura tramitou junto a CETESB-Jaboticabal o licenciamento para instalação de uma Área de Transbordo e Triagem de Resíduos da Construção Civil e Resíduos Volumosos – ATT.

Em 18 de novembro de 2009 foi sancionada a Lei Municipal nº 3.782/09, cujo capítulo IV trata especificamente do “gerenciamento dos resíduos da construção civil”. Esta Lei, em seu art. 9º, estabelece o prazo de 1 (um) ano (a contar de sua promulgação) para a elaboração do **Programa Municipal de Gerenciamento de RCD**. Não foi cumprido. No entanto, em abril de 2012 a Prefeitura obteve a Licença de Operação nº 52000940 para a Área de Transbordo e Triagem de Resíduos da Construção Civil e Resíduos Volumosos – ATT (**anexo 03**).



Foto 13 – Triturador desativado

No projeto apresentado à CETESB em 2008 e licenciado em 2012, o município se comprometeu a realizar uma série de infraestruturas e instalações para o manejo da RCCs; entre elas as instalações hidráulica e elétrica na área, afim de possibilitar o funcionamento de um conjunto britador, tipo martelo, em desuso da antiga pedreira municipal, equipamento este que poderia fazer a britagem de RCCs

em diferentes granulometrias para diferentes usos posteriores, como a execução de sub-leitos em estradas rurais. A hidráulica e a elétrica, o conjunto de baias de segregação, o conjunto britador e outros equipamentos projetados, até o momento não foram instalados. Também não está ocorrendo a triagem manual preliminar proposta, nem a segregação dos RCCs de acordo com suas classificações e destinações específicas, entre eles os perigosos. O resultado é que a área se tornou apenas uma área de despejo ou, às avessas, um aterro de inertes e não-inertes, praticamente sem nenhuma iniciativa em relação à triagem, beneficiamento e reaproveitamento.

Assim como não há nenhuma atividade de seleção e reciclagem, o Controle de Transporte de Resíduos – CTR também fica a desejar, pois as fichas a serem preenchidas em cada descarga muitas vezes não são feitas, durante vários dias e às vezes por semanas. A primeira implicação desse descontrole é que não se sabe das quantidades efetivas do que é jogado ali. A segunda é a qualificação dos materiais também desconhecida, com resíduos perigosos sendo depositados sem nenhum critério.

Sobre as quantidades, no projeto original e na licença de operação obtida consta o recebimento médio de 12 toneladas/dia de RCCs. Vimos que no SNIS o parâmetro de geração *per capita* é de 1,42kg/dia.hab, o que no caso de Taquaritinga significa quase 77 toneladas/dia. A diferença é muito grande. Mesmo nos estudos correntes se encontra na literatura sobre o assunto taxas médias similares à do SNIS. Este controle poderia ser efetivado com a instalação de uma balança de pesagem em toneladas que a Prefeitura mantém inativa no pátio do almoxarifado. Portanto, se faz necessário reequacionar as quantidades de deposição de RCCs na área da ATT, em função do modelo de manejo a ser adotado daqui em diante, sob o risco de ser necessário o licenciamento de uma nova área melhor dimensionada.

Cabe ressaltar que, como determinam as Leis e outros dispositivos legais conexos, a Prefeitura não está obrigada a disponibilizar, licenciar, implantar e gerenciar a área de destinação final dos RCCs, de forma exclusiva, sendo isto responsabilidade compartilhada com quem produz, quem vende, quem consome e quem coleta, incluindo nessa lista construtores, lojistas e engenheiros responsáveis pelas obras. Mas o fato é que, para esta área continuar sendo operada, o projeto inicial deverá ser implantado, ainda mais com o agravante que deverá incluir a recuperação da área já impactada, com o reaproveitamento possível do que foi ali depositado.

Hoje, o serviço de coleta, transporte e destinação de RCCs em Taquaritinga é realizado por 5 (cinco) empresas privadas e legalizadas que os realizam com caminhões poliguindastes tipo *Brooks*, nos quais se acoplam



caçambas metálicas com capacidade de 3, 4 e 5m³ cada, totalizando cerca de 340 caçambas disponíveis à população. Além dessas empresas, em menor escala e com pequenos caminhões e camionetes, outros 2 (dois)

coletores estão cadastrados como autônomos. Há também incontáveis “carroceiros” informais que realizam as mais diversas prestações de serviços, inclusive a própria entrega de materiais de construção e a deposição clandestina dos resíduos.

Sobre esta última situação informal, é significativa a quantidade de geradores que não recorrem às empresas legalizadas e “contratam” coletores que se utilizam de veículos de carga precários, carroças de tração animal e até carrinhos manuais. Por um lado, isto denota a falta de fiscalização rotineira por parte da Prefeitura; por outro, pode refletir os custos incidentes para o aluguel

das caçambas, nem sempre acessível à maioria da população. Nesses casos, em geral, a geração está associada à pequenas obras irregulares e clandestinas em bairros populares e periféricos. Dados do SNIS apontam que 75% da geração de RCCs ocorrem em pequenas e médias obras e, quase na totalidade, são classificados como atividades informais. O destino desses resíduos informais são locais próximos às obras: em terrenos vagos, ao longo de estradas e ruas, margens de rios e córregos urbanos, com significativos impactos ambientais e alto custo operacional para posterior limpeza pública.

Espacialmente, como se vê nas fotos abaixo, embora se espalhem por toda a cidade, em Taquaritinga esta situação se verifica com maior intensidade no entorno dos bairros Jardim Micalli, Jardim Maria Luiza, Loteamento São Luiz, Jardim Nadir I e II, Conj. Rosa Bedran, Estrada “Boiadeira”, Laranjeiras II e Jardim Taquarão, todos periféricos e a maior parte populares.



Foto 15 – RCC no Jd Micalli.



Foto 16 – RCC no Rosa Bedran



Foto 17- RCC no Laranjeiras II (ao fundo carroça despejando resíduos).



Foto 18- RCC no Jd. Taquarão, com presença de fogo.



Foto 19 – RCC no Jd. Sobral.



Foto 20- RCC no Jd. São Luiz/av. Paulo Zuppani.

A exemplo de outros municípios, para disciplinar as deposições clandestinas, minimizar os impactos por elas causados e atender a população de baixa renda, a solução reside na instalação de Pontos de Entrega Voluntária – PEVs, para pequenos volumes (1m^3), conforme veremos no tópico específico sobre cenários futuros e projeções.

Finalmente, integrar os resíduos de construção e demolição civil ao gerenciamento dos resíduos sólidos da cidade significa, em última análise, gerenciar o potencial de valorização ambiental, social e econômico desses resíduos. Enterrá-los é sobretudo uma atitude antieconômica. A sustentabilidade que se objetiva, no fundamental busca estabelecer diretrizes no sentido de minimizar no possível a geração e, caso contrário, transformá-los em recursos reutilizáveis. Desde que produzidos, se forem selecionados, classificados, limpos e beneficiados, podem ser reincorporados à cadeia da construção civil. Retomá-los aos processos construtivos implica em uma série de benefícios, como a redução da poluição, de recursos naturais e de energia, assim como a geração de renda para os trabalhadores, extensão da vida útil dos materiais e das áreas de disposição, diminuição de custos com a limpeza pública e com a implantação de parte da infraestrutura urbana: agregados como blocos e guias de sarjetas, subleito de estradas e nivelamento de terrenos, programas de habitação popular, entre outros.

4.8- Diagnóstico: resíduos volumosos e de limpeza pública (RLP)

Como visto nas definições, os resíduos volumosos, verdes e de limpeza pública são os provenientes da varrição de ruas; capina e roçagem de praças, parques, avenidas e jardins; podas de árvores urbanas; raspagem e remoção de terras, de bueiros e galerias; são utensílios domésticos inservíveis, móveis, embalagens e outros comumente não recolhidos pelo sistema convencional de coleta de RSDs.

Em Taquaritinga, os serviços de manejo, coleta e destinação desses resíduos também são feitos pela Prefeitura através da Secretaria Municipal de Serviços Públicos. Assim como o sistema de rodízio semanal entre os bairros para a coleta de RSD, os volumosos/verdes são coletados quinzenalmente no centro e mensalmente nos bairros, conforme o calendário abaixo. Nos distritos a coleta é feita pelas subprefeituras, com periodicidade e destinação ignoradas.

- **Do dia 1º ao dia 7 de cada mês:** Centro, Jd. Contendas, Laranjeiras 1 e 2, Inocoop, Vale Formoso, Jd. Bela Vista, Jd. Buscardi, Vila Esperança, Vila Fucci e Vila Di Santi.
- **Do dia 8 a 14 de cada mês:** Talavasso, Lopes Moreno, Vale do Sol, Tennis Park, Jd. Acapulco, Cond. São Bento, Jd. Alvorada, Vila Sargi, Jd. Muraska, Jd. Scalize, Jd. Ribeirãozinho, Jd. Pagliuso, Jd. Taquarão, Rincão Novo, Jd. Paineiras, Nova Prudente e Distrito Industrial.
- **Do dia 15 a 21 de cada mês:** Centro, Vila Rosa, Vila São Paulo, Parque Industrial, Santa Cruz, Jd. Sobral 1 e 2, Jd. Sesquicentenário, Portal Itamaracá, Jd. Santo Antonio, Jd. Paraíso 1 e 2, Jd. Micalli, Jd. dos Ipês, Jd. Vinicius de Moraes, Jd. Martinelli e Jd. Maria Luiza.
- **Do dia 22 a 30 de cada mês:** Vila São Sebastião, Francisco Romano, Jardim Nadir, CAIC, Conj. Rosa Bedran, Ardito Poletti, Vila Romana, Jd. São Luiz e Jd. Planalto.

A estrutura de coleta conta com uma frota de 3 (três) caminhões, sendo 1 (um) de carroceria/ano 1992 e 2 (dois) basculantes, anos 1987 e 1989, respectivamente. Apenas uma carregadeira de cana MF-65R faz a coleta de galhos e troncos, o restante é feito manualmente. São 3 equipes, cada uma



Foto 21- Caminhão carroceria p/ RV

com 2 (dois) coletores e 1 (um) motorista, trabalhando em turno corrido de 6 horas, geralmente na parte da manhã. Observou-se que os funcionários não dispõem de equipamentos de segurança. Os caminhões não são equipados com telas de proteção da carga e, quando saturada, parte chega a cair pelas ruas no caminho da área de deposição/transbordo, sem que sejam novamente recolhidas. Não há uma triagem preliminar nos locais de coleta; ou seja, resíduos verdes são coletados juntamente com móveis, troncos e galhos de árvores, utensílios domésticos, embalagens, etc. Da mesma forma como se carrega também se descarrega, tudo junto e misturado.

Merece destaque o programa denominado “DIA DA FAXINA”, instituído pela Secretaria de Serviços em parceria com o Departamento de Controle de Vetores, em que sempre no último sábado de cada mês se realiza a coleta geral de volumosos em toda a cidade.

O destino de todos esses resíduos diariamente coletados é o mesmo

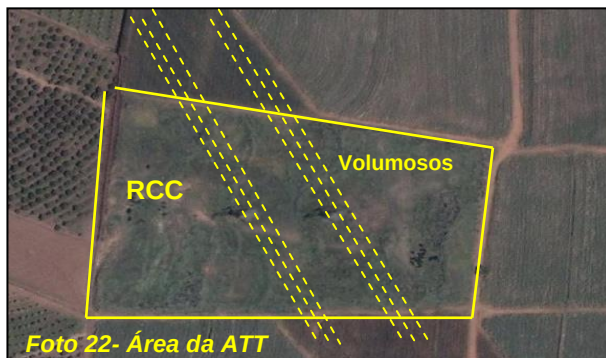


Foto 22- Área da ATT

dos resíduos de construção civil: a Área de Transbordo e Triagem de Resíduos da Construção Civil e Volumosos – ATT. Com aproximadamente 3,63 hectares, a área da ATT é entrecortada por uma rede de energia elétrica de

alta tensão que serviu para separá-la em dois locais distintos: um para os RCCs (8.500m²) e outro para os verdes e volumosos (7.000m²). No projeto original apresentado à CETESB, a área de manejo dos volumosos e de limpeza pública foi licenciada para o recebimento médio de 5 (cinco) toneladas/dia, compatível com a geração desse resíduo para uma cidade do porte de Taquaritinga, segundo as taxas do SNIS.

Também consta no projeto a implantação da infraestrutura física, basicamente a rede hidráulica para o processo de compostagem e/ou trituração dos resíduos orgânicos; e a construção de baias para a segregação dos volumosos. Assim como na área dos RCCs, nada foi instalado. Ali também os resíduos são despejados sem triagem e segregação, quase sempre queimados para redução de volumes, para depois serem sobrepostos e compactados em camadas sucessivas, enterrados e decompostos por um processo de fermentação que, em última análise, geram chorume e percolam, impactam o solo e o lençol freático, tornam a área cada vez mais impactada e improdutiva.

Mesmo sem a implantação da infraestrutura, a Prefeitura já poderia estar realizando a compostagem dos verdes-orgânicos se mantivesse em funcionamento um picador/triturador de galhos móvel com motor MWM de



Foto 23- Picador de galhos

combustão a diesel, partida elétrica 12V, potência de 88cv, aceleração progressiva, com disco de corte de 30" (76 cm), 4 lâminas de trituração reversíveis e uma contra-faca de 9,25" x 3,5" x 5/8" (23,5 x 8,9 x 1,6 cm), calha de alimentação de 30,25" x 30,75" (76,8 x 78,1 cm)

estendida por uma bandeja basculante de 30,0" (76,2 cm). Trata-se de um

equipamento bastante potente, com praticamente o triplo das maiores potências encontradas nos trituradores comercializados no mercado, reunindo todas as condições para operar satisfatoriamente.

Como o triturador é móvel, pode ser transportado facilmente até os locais de descarga dos resíduos e, com uma triagem preliminar de folhas, gramas, galhos e pequenos troncos, o seu funcionamento reduziria os volumes com a simples trituração. Como não há rede hidráulica, a compostagem não pode ser feita, mas o material triturado pode ser incorporado de imediato aos solos agrícolas e/ou de praças/jardins como cobertura direta. Assim se propõe adiante nos cenários futuros.

4.9- Diagnóstico: resíduos dos serviços de saúde (RSS)

Em um terreno próprio de 600m² defronte a área onde posteriormente



seria instalado o “aterro sanitário”, em maio 1.995 a Prefeitura de Taquaritinga solicitou a instalação de um “incinerador de resíduos de serviços de saúde” e obteve uma “Licença de Operação a Título Precário” emitida pela

CETESB-Araraquara em abril de 1.996, cujos equipamentos funcionaram por cerca de dois anos e depois ficaram inativos devida a obsolescência e falta de manutenção. Os resíduos sépticos do município, então, passaram a ser depositados em valas comuns com os RSDs na área (vizinha) do aterro já adquirido, em 1.997, conforme dito na contextualização.

Esta situação perdurou até o início de 2.002, com sucessivas autuações da CETESB, quando o Ministério Público através da Promotoria de Justiça do Meio Ambiente, em agosto daquele ano, firmou com a Prefeitura um Termo de Compromisso de Ajustamento de Conduta – TCAC (o mesmo do RSD) obrigando-a a proceder a reforma e licenciamento do incinerador desativado (foto ao lado) e, como solução emergencial para os resíduos de saúde, *“até que tenham uma destinação final definitiva na prática da incineração, deverão ser aterrados em valas próprias, com as seguintes dimensões: 2,0 m de largura x 3,0 m de comprimento x 2,0 m de profundidade, utilizando-se cal hidratada na cobertura dos resíduos antes da cobertura com terra, diariamente, após a descarga da última viagem”*.

Portanto, os RSS continuaram a ser depositados no “futuro” aterro, em valas específicas. Quanto à reforma do incinerador, mediante concorrência pública aos 19 de agosto de 2002 a Prefeitura firmou com a empresa J. GREGÓRIO SERVIÇOS AMBIENTAIS LTDA contrato de concessão onerosa para uso do imóvel e do incinerador, que iniciou as obras e demais investimentos necessários à sua operacionalização, obtendo junto à CETESB-Araraquara sucessivas renovações da Licença de Operação a Título Precário (**anexo 04**), válida por 180 dias, condicionando a licença definitiva à aprovação do “plano e do teste de queima e de emissões gasosas”. Os vários testes realizados nunca foram aprovados e, mediante anuência de Prefeitura, em 2.007 a J. GREGÓRIO transferiu à empresa NGA – Núcleo de Gerenciamento Ambiental Ltda os direitos e deveres do contrato de concessão onerosa do incinerador. Novamente a NGA procedeu uma série de modificações nas instalações, mas também não teve seus testes aprovados. Desde então o Incinerador de Resíduos de Saúde de Taquaritinga se encontra desativado. No entanto, também desde 2.007, mediante contratos públicos anuais, a NGA tem sido a responsável pelos serviços de coleta, transporte e destinação final dos resíduos sólidos de serviços de saúde do município.

Conforme informações da empresa, em veículo especial e com 2 (dois) funcionários se coleta em média 3 (três) toneladas semanais, em frequência de 3 (três) dias alternados da semana (2ª, 4ª e 6ª), no período diurno, na cidade e nos distritos, de pequenos e grandes geradores: farmácias, consultórios, Unidades Básicas de Saúde, Pronto Socorro e Santa Casa. Estima-se que a taxa de coleta anual se situe em torno de 100 toneladas

Os resíduos são encaminhados para esterilização e tratamento, pelo sistema de microondas, na própria Usina da empresa no município de Jardinópolis, que possui a Licença de Operação emitida pela CETESB sob o nº 4002929, com validade até 21/11/2012.

A Prefeitura não cobra ou não possui uma taxa específica para a prestação do serviço de manejo dos RSS, cujo custo anual em 2012, previsto no contrato com a NGA, é de R\$65.880,00. Relativizando a importância do serviço prestado em relação aos outros custos para os outros resíduos, tanto para o ambiente quanto para a sociedade, este valor anual para o manejo correto dos RSS é insignificante. O serviço está bem equacionado e a decisão de reativar o Incinerador cabe somente à avaliação e decisão da Empresa.

4.10- Diagnóstico: resíduos dos serviços de saneamento

São resultantes das atividades e processos relacionados às Estações de Tratamento de Esgotos (ETEs), Estação de Tratamento de Água (ETA) e manutenção do sistema de drenagem e manejo de águas pluviais.

Em Taquaritinga, água e esgoto são administrados pela autarquia Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Taquaritinga – SAAET. Os resíduos

gerados nesses sistemas envolvem grandes cargas de matéria orgânica e química residuária em lodos pós-tratamento.

A sede do município ainda não dispõe de um sistema de tratamento de esgotos domésticos. As ETEs estão implantadas, em fase experimental, apenas nos distritos de Guariroba, Jurupema e Vila Negri cujos resíduos, nesta fase, estão sendo despejados diretamente nas saídas dos efluentes tratados. Segundo informações do SAAET, esta fase experimental é necessária exatamente para se dimensionar a periodicidade de limpeza e manutenção, quantidades e qualidade estimadas dos lodos gerados com o início das operações regulares. Dependendo dos resultados dos estudos que se processam, posteriormente esses resíduos deverão ser reincorporados ao tratamento na própria unidade ou encaminhados à ETE de Jaboticabal.

Quanto aos serviços de manutenção da Estação de Tratamento de Água, segundo o SAAET os filtros são limpos diariamente e os tanques a cada 15 (quinze) dias. A maior parte dos resíduos são diluídos e despejados diretamente na rede coletora de esgotos, na medida em que a limpeza é feita com equipamento de água pressurizada. Parte do lodo solidificado e coletado é encaminhado ao aterro municipal. Não há informações sobre quantidades. Segundo informações do órgão, este problema somente será equacionado com o início da operação da ETE da cidade, que se encontra em fase licitatória para a sua implantação.

Em relação ao sistema de drenagem urbana, basicamente se resume à limpeza diária de bocas de lobo, atividade realizada por 2 (dois) funcionários da Secretaria Municipal de Limpeza Pública. Os resíduos coletados são encaminhados diretamente ao “aterro sanitário”. Não há informações sobre quantidades e qualidade do que é coletado.

4.11- Diagnóstico: resíduos industriais (RI)

No município de Taquaritinga, os resíduos industriais ou não inertes não são incorporados ao sistema de limpeza pública, sendo sua remoção, transporte e destinação final responsabilidade das fontes geradoras. Em geral esses resíduos também são encaminhados para o aterro industrial do município de Jardinópolis. É oportuno salientar que nesta situação se enquadra os resíduos das ETEs e da ETA do SAAET, cujo destino dos lodos tem sido o aterro municipal

A indústria, em particular, é responsável por grande quantidade do resíduo total gerado. Ocorre que em Taquaritinga grande parte das indústrias, de pequeno e médio portes, são de processamento de frutas do setor agrícola local e regional, sendo que a maior parte de seus resíduos são orgânicos: cascas, polpas e sementes. Estes resíduos possuem uma alta concentração de carbono no processo de decomposição e, combinado proporcionalmente com o nitrogênio da matéria seca de resíduos verdes triturados, promovem o tratamento e estabilização desses resíduos transformando-os em composto orgânico. Portanto, é possível pensar em parceria das agroindústrias com a Prefeitura na atividade de compostagem a ser implantada na ATT, inclusive como um projeto-piloto para servir de experiência à compostagem dos orgânicos/umidos contidos nos resíduos domésticos.

4.12- Diagnóstico: resíduos sólidos especiais (RSE)

Neste grupo de resíduos sólidos especiais, também conhecidos como resíduos de logística reversa obrigatória, incluímos os eletroeletrônicos e seus componentes, pilhas e baterias, pneus, lâmpadas (fluorescentes, mistas, de

vapor de sódio e de mercúrio), óleos lubrificantes e agrotóxicos (seus resíduos e embalagens), entre outros diversos ainda a serem listados.

A logística reversa, conforme definida pela Lei 12.305/2010, nada mais é que, após o uso, devolvê-los ao setor empresarial que os produziu e/ou comercializou, para reaproveitamento ou destinação final adequada. Isto independente do serviço público de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos. Para tanto, é preciso que os consumidores o façam, retornem, exijam desses setores empresariais. Por outro lado, ao poder público cabe a tarefa de ensejar mecanismos que viabilizem essas devoluções, da coleta à restituição aos setores específicos; desenvolver programas permanentes de divulgação e sensibilização; instituir instrumentos normativos de acompanhamento e fiscalização.

A Prefeitura de Taquaritinga ainda não implantou nenhum programa efetivo de gestão para eles. Mas está obrigada e precisa fazê-lo. Há, na cidade, algumas iniciativas pontuais e incipientes por parte da administração e do comércio, sem no entanto apresentar resultados significativos que possam ser “socializáveis”. Em algumas repartições públicas e estabelecimentos comerciais há pontos de coleta de pilhas, baterias, lâmpadas e eletroeletrônicos. Nada mais. Não se informa a destinação deles.

Dentre essas iniciativas há, no entanto, duas que devem ser citadas.



Desde fevereiro de 2.007 a Secretaria Municipal do Meio Ambiente, em parceria com o Departamento de Controle de Vetores – DENCove, mantém convênio com a Associação Nacional da Indústria de Pneumáticos – ANIP, através da Associação RECICLANIP, para a

destinação adequada de pneus inservíveis. A Prefeitura dispõe à população um

“ECOPONTO” onde voluntariamente são entregues e armazenados os pneus, periodicamente depois retirados pela Associação. Não atende comerciantes, oficinas e lojas do setor. Os maiores usuários são as borracharias, geralmente autônomos que não dispunham de locais para destiná-los. O DENCOVE informa que em média são recebidos mensalmente 2.000 pneumáticos.

Outra iniciativa pioneira é a Central de Coleta e Encaminhamento de Embalagens de Produtos Agrotóxicos Agrícolas, mantida pela Cooperativa Mista de Taquaritinga desde abril de 1.994. Localizada às margens da rodovia Nemésio Cadetti, SP-333, próximo ao trevo de acesso ao distrito de Guariroba, com 36 associados e 2 (dois) funcionários fixos, a Central de Coleta recebe em média 3.000kg mensais de embalagens de agrotóxicos, posteriormente enviadas à Associação de Revendedores de Insumos Agrícolas de Araraquara e Região. Além das cooperativas e lojistas de Taquaritinga, também atende os municípios de Itápolis, Fernando Prestes e Cândido Rodrigues.

4.13- Projeção da geração de resíduos

A demanda pelos serviços públicos de coleta, transporte e disposição dos resíduos sólidos urbanos está diretamente associada e é proporcional ao aumento da população do município. Um sistema de prestação desses serviços, quando instalado, deve ter condições de atender esta demanda com previsão superior ao requerido. Todavia, depois de um certo número de anos, a demanda passa a corresponder à capacidade máxima do serviço prestado e, então, diz-se que o sistema atingiu o seu limite de eficiência.

Mesmo com base em parâmetros e critérios científicos, a população futura e suas demandas têm que ser definidas por previsão. Como toda previsão está sujeita a falhas, encontram-se sistemas atingindo o seu limite de eficiência antes ou depois de decorridos os anos previamente estabelecidos.

Mesmo assim, embora seja um exercício sobre o futuro, a projeção populacional executada de forma consciente, a partir de hipóteses e parâmetros sólidos e confiáveis, pode evitar custos adicionais, problemas insolúveis e, na pior hipótese, a falta da prestação do serviço público.

Vimos no item 2.2.3, sobre a projeção populacional de Taquaritinga, que o índice de crescimento geométrico adotado pelo IBGE e Fundação SEADE, a partir de 2.000, variou entre 1,06% e 0,37%, este último como projeção atual. A implicação mais direta dessa variação é que todos os projetos executivos referentes a resíduos e saneamento, como o Aterro Sanitário e as Estações de Tratamento de Esgotos, foram feitos com base no índice de crescimento geométrico em 1,06%, sendo que hoje ambos os Institutos projetam um índice de 0,37% ao ano, o que nos leva a pensar que os projetos executivos foram relativamente superdimensionados.

Também foi visto a variação nos índices de geração de resíduos entre a CETESB (0,44kg/dia.hab.), o SNIS (0,77kg/dia.hab.) e a taxa adotada no projeto do Aterro (0,55kg/dia.hab.), o que representa diferenças substanciais no cálculos finais dos projetos e, por consequência, nos custos de implantação.

Por exemplo, no projeto do Aterro Sanitário, com um crescimento populacional de 1,06% ao ano e uma taxa de geração de resíduos de 0,55kg/dia.hab., a capacidade volumétrica total do Aterro, de aproximadamente 141,5 mil toneladas, implicaria numa vida útil do mesmo por até 13 anos, a partir do início de sua operação. Já com a taxa de crescimento geométrico de 0,37% aplicada aos outros índices de geração, a vida útil do aterro sofre variações temporais consideráveis, para mais e para menos.

Indiferente às variações, para se ter um parâmetro mais próximo da realidade de Taquaritinga, para este estudo adotamos a taxa de crescimento geométrico da **população urbana**, que é 0,73% ao ano segundo o IBGE, pois é esta população (urbana) quem mais demanda os serviços de limpeza

pública. Com base neste índice (0,73%) projetou-se os dados da evolução demográfica para um período de 20 anos (2.013/2.032), contidos na **tabela 16**.

Com relação aos índices de geração de resíduos, considerando os projetos já existentes e licenciados, adotamos a taxa de geração contida no RAP, de 0,55kg/dia.hab. (30ton/dia) fixa, incluídos os resíduos domésticos e os de limpeza pública. Para os demais resíduos, os parâmetros adotados foram os do SNIS, contidos na **tabela 32**. O cruzamento desses dados, que projetam os próximos 20 anos de geração dos principais resíduos sólidos em Taquaritinga, se apresenta na **tabela 33**, abaixo.

Tabela 33 – Estimativa de evolução de geração de RSDs e RCCs para Taquaritinga

ANO	Pop.total (Sede + distritos)	Geração RAP 0,55kg/dia.hab			Geração CETESB 0,44kg/dia.hab		Geração SNIS 0,77kg/dia.hab		Geração de RCC-SNIS 0.5ton/ano. hab
		t/dia	t/ano	Acum. (t/ano)	t/ano	Acum. (t/ano)	t/ano	Acum. (t/ano)	t/ano
2011	54.172	29,80	10.877	-	-	-	-	-	27.086
2012	54.567	30,01	10.954	-	-	-	-	-	27.283
2013	54.965	30,23	11.034	-	8.825	-	15.447	-	27.482
2014	55.366	30,45	11.114	11.114	8.901	8.901	15.560	15.560	27.683
2015	55.769	30,67	11.195	22.309	8.953	17.854	15.673	31.233	27.884
2016	56.177	30,89	11.277	33.586	9.019	26.873	15.788	47.021	28.088
2017	56.587	31,12	11.359	44.945	9.084	35.957	15.903	62.924	28.293
2018	57.000	31,35	11.442	56.387	9.154	45.111	16.019	78.943	28.500
2019	57.416	31,57	11.526	67.913	9.219	54.330	16.136	95.079	28.708
2020	57.835	31,80	11.610	79.523	9.285	63.615	16.254	111.333	28.917
2021	58.257	32,04	11.695	91.218	9.354	72.969	16.373	127.706	29.128
2022	58.682	32,27	11.780	102.998	9.424	82.393	16.492	144.198	29.341
2023	59.109	32,50	11.866	114.864	9.490	91.883	16.612	160.810	29.554
2024	59.541	32,75	11.952	126.816	9.559	101.442	16.733	177.543	29.770
2025	59.974	32,98	12.039	138.855	9.628	111.070	16.855	194.398	29.987
2026	60.411	33,22	12.127	150.983	9.701	120.771	16.978	211.376	30.205
2027	60.852	33,46	12.216	163.198	9.772	130.543	17.102	228.478	30.426
2028	61.297	33,71	12.305	175.503	9.844	140.387	17.227	245.705	30.648
2029	61.742	33,95	12.395	187.898	9.915	150.302	17.352	263.057	30.871
2030	62.194	34,20	12.485	200.383	9.988	160.290	17.479	280.536	31.097
2031	62.649	34,45	12.574	212.957	10.061	170.351	17.607	298.143	31.324
2032	63.106	34,70	12.668	225.625	10.134	180.485	17.735	315.878	31.553

Considerando que no Relatório Ambiental Preliminar e no Projeto Executivo do Aterro Sanitário de Taquaritinga ficou estabelecido que a sua área total tem uma capacidade máxima estimada de 147.471 toneladas de resíduos sólidos, ou de um volume total (lixo + cobertura) de 421.347 m³, para uma vida útil próxima a 13 anos, a primeira inferência que se faz a partir das projeções da tabela 33 é que, se o novo aterro começar a ser operado em 2014, com a projeção de geração em 0,55kg/dia.hab., sua vida útil ou capacidade de suporte será de 12 anos, até o ano de 2.025. Com o índice da CETESB esta sobrevida subiria para 15 anos. Com o índice do SNIS diminuiria para 9 anos.

Mesmo com uma previsão otimista de que a implantação de um sistema de coleta seletiva, de reaproveitamento dos resíduos secos, de compostagem dos resíduos úmidos e de logística reversa irá reduzir os volumes/quantidades de resíduos aterrados, o que é certo e absolutamente necessário, os estudos apontam que esta redução, quando o sistema está muito bem implantado e operado, dificilmente chega a 30% do total.

Assim, durante a vigência deste Plano (2013 – 2032), certamente as futuras administrações deverão implantar 2 (dois) sistemas de aterros sanitários de resíduos sólidos domésticos. Considerando todas as dificuldades para a implantação de um aterro sanitário, desde a escolha e aquisição de uma nova área até a tramitação burocrática junto aos órgãos ambientais, está necessidade deverá começar a ser satisfeita a partir de 2.022 ou 2.023, com certeza.

Outra constatação que se infere é a da grande quantidade de resíduos da construção civil (RCC) que é gerada: pela taxa adotada (0,5 t/ano.hab), compatível com a média calculada em diversos estudos precedentes, representa mais que o dobro dos resíduos domésticos. A continuar com o atual sistema de simples deposição na Área de Transbordo e Triagem, sem

transbordo e sem triagem, como também ocorre com os resíduos volumosos, esgotará a capacidade da ATT em curtíssimo prazo, além de estar ocasionando um passivo ambiental difícil de ser reparado. Não foi projetada e nem licenciada como aterro de resíduos não-inertes da construção civil e volumosos, mas para separá-los e, mediante algum beneficiamento, reaproveitá-los em outros ciclos produtivos necessários à infraestrutura da cidade. Aliás, tanto pelo volume gerado quanto pela visualização *in loco*, se percebe que a área é pequena para o manejo correto de RCCs (8.500m²). Se houvesse um controle efetivo sobre as quantidades ali depositadas, provavelmente se constaria um número bem superior às 12 toneladas diárias estimadas. Por essas razões, este Plano deve prever a aquisição de uma nova área contígua à atual, já a curto prazo, para que a implantação da infraestrutura e equipamentos previstos sejam melhor alocados.

4.14- Identificação dos passivos ambientais

Diante do diagnóstico da situação dos resíduos sólidos de Taquaritinga expostos até aqui, alguns passivos ambientais ressaltam e podem ser relacionados como prioritários para o equacionamento da gestão dos resíduos a que este Plano se propõe, sobretudo diante das imposições legais referidas ao longo deste estudo, a serem compartilhadas com a sociedade e os setores diretamente envolvidos mas que acabam como competências “exclusivas” da administração municipal, presente e futura. São eles:

- Implantação do novo aterro sanitário e afins;
- Encerramento, recuperação e monitoramento do aterro atual e afins;
- Implantação da infraestrutura projetada na área da ATT e afins;
- Implantação de programa de coleta seletiva e afins;
- Estruturação de políticas públicas integradas.

Evidentemente, quando se relaciona alguns passivos ambientais prioritários, com isto não se quer afirmar a irrelevância dos outros. Conforme veremos nas proposições e metas que se seguem, todos são conexos, até mesmo os desconhecidos que estão no porvir, quando da implementação concreta deste Plano. Os que são relacionados como prioritários representam um “fio condutor” a ser seguido, centralizam os passivos em cujas respostas e soluções os demais gravitam.

Nos próximos capítulos, a partir deste estudo de demandas dos serviços de manejo dos RSDs, serão sugeridos objetivos, metas, procedimentos, custos, programas e definições de responsabilidades para a implantação deste subprograma de gestão integrada de resíduos sólidos de Taquaritinga.

4.15- Definição de objetivos, ações, metas e investimentos

O Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos a ser instituído em Taquaritinga visa a otimização dos serviços operacionais dos serviços de coleta, tratamento e destinação final dos resíduos, além de instrumentalizar-se para acompanhar a promoção dos trabalhos de educação ambiental e participação comunitária.

Segundo USEPA – *United States Environmental Protection Agency* (1995), as prioridades máximas para qualquer modelo de gestão do serviço de limpeza urbana devem ser:

- Coletar e transportar todo o lixo gerado no município, dando um destino final adequado;
- Buscar formas de tratamento para os resíduos gerados;

- Promover campanhas ou implantar políticas educacionais voltadas à conscientização pela limpeza da cidade e incentivar medidas que visem à redução de lixo.

O estágio atual dos serviços de manejo realizado em Taquaritinga indicam deficiências que devem merecer da administração e dos operadores a fixação de objetivos e metas realistas, necessárias e possíveis de serem realizadas ao longo do horizonte deste Plano (2013 – 2032). Esta situação atual diagnosticada projeta objetivos e metas que indicam necessidades de readequação e ampliação desses serviços e programas em andamento

Assim, no que tange à política de resíduos sólidos, o município de Taquaritinga deverá focar e promover os seguintes objetivos e ações gerais, como cenário futuro referencial:

- Implementação do plano proposto, garantindo a implantação dos novos sistemas de gestão (geração, coleta, transporte e destinação); de educação e comunicação com a sociedade; de coleta seletiva, reciclagem e redução da geração de resíduos sólidos;
- Coibição à disposição inadequada de resíduos sólidos;
- Criação e estímulo de programas e atividades em parceria com grupos de catadores organizados; com associações de bairros, filantrópicas, religiosas e outras da sociedade civil; com empresas e setores empresariais, organizações não governamentais e instituições de ensino;
- Criação de mecanismos legais que promovam a maior reintegração ambiental dos resíduos e seus efluentes gerados;
- Eliminação de todos os passivos ambientais em Resíduos Sólidos.

Para efeito de hierarquização das intervenções na cidade de Taquaritinga-SP, relativas às ações sugeridas no Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos, foram definidos os intervalos de tempo para os

cenários a serem apresentados, coincidindo com os períodos de gestão das próximas administrações, conforme a **tabela 34**:

Tabela 34- Definição dos períodos de intervenção		
Curto Prazo	De 2013 a 2016	4 anos
Médio Prazo	De 2017 a 2024	8 anos
Longo Prazo	De 2025 a 2032	8 anos

4.15.1- Objetivos, Ações e Metas de curto prazo – até 2016

4.15.1.1- Aterro sanitário novo

- **Objetivo:** dispor os resíduos domésticos em novo Aterro Sanitário.

- **Ações:** Implantar toda a infraestrutura e equipamentos da fase 1, conforme previstos no Relatório Ambiental e Projeto Executivo do aterro sanitário, que passam a fazer parte integrante deste Plano, atendendo as demais exigências técnicas estabelecidas no processo de licenciamento junto à CETESB, no tocante à operacionalização e disposição final dos resíduos.

- **Metas:** Início e término da instalação da 1ª fase com preparação da célula C1 em 2.013, implantando todos os dispositivos de drenagem de percolados e captação de gases. Início da operacionalização em 2.014 com ocupação da célula C1 e preparação das demais bases e células, de acordo com a ocupação prevista. A partir do início de 2.016 proceder as instalações projetadas para a 2ª fase, sucessivamente ao longo dos demais anos em

função da ocupação e fechamento das células preenchidas. Destinação final adequada de 100% dos resíduos coletados a partir de 2.014.

4.15.1.2- Aterro sanitário velho

- **Objetivos:** Encerramento, recuperação e monitoramento da área onde atualmente estão sendo dispostos os resíduos sólidos domésticos.

- **Ações:** Implantação dos dispositivos de encerramento (aquisição de área à jusante, conformação dos taludes, obras civis, cobertura do maciço e drenagem de águas), recuperação (isolamento e cobertura vegetal) e monitoramento (análises periódicas de estabilidade, água e solo).

- **Metas:** Implantação do processo de encerramento a partir do 2º semestre de 2.014, quando do início de operação na nova área. Até o final de 2.015 implantar todos os dispositivos para recuperação e monitoramento da área.

4.15.1.3- Reaproveitamento dos resíduos

- **Objetivo:** Implantar o sistema de coleta seletiva, beneficiamento e destinação dos resíduos potencialmente recicláveis, instalando a Central de Triagem e Beneficiamento de Recicláveis (CTBR) no barracão desativado no Horto Florestal Municipal.

- **Ações:** Mediante estudos prévios para a formalização e vínculo com a administração municipal, constituir uma associação ou cooperativa de catadores de materiais recicláveis. Instalar toda a infraestrutura e equipamentos necessários na CTBR. Definir o sistema e operacionalização de

coleta diferenciada dos resíduos recicláveis para todos os bairros da cidade e distritos. Instituir programa de comunicação social permanente em mídias disponíveis, escolas, clubes de serviços, igrejas e associações comunitárias.

- **Metas:** Proceder os estudos necessários a partir do 1º semestre de 2.013, com previsão de implantação física e operacional até o final de 2.014. Até o final de 2.016 coletar 10% dos resíduos recicláveis.

4.15.1.4- Frota e equipamentos

- **Objetivo:** Atualização e modernização da frota de veículos e máquinas para o sistema de coleta e operacionalização dos RSDs, RCCs e Recicláveis.

- **Ações:** Aquisição de um caminhão coletor/compactador (15m³); um trator de esteira novo ou semiusado (desde que em melhores condições mecânicas que os atuais); um caminhão basculante (12m³); uma retroescavadeira e uma pá-carregadeira. Aquisição de um caminhão urbano de carga para a coleta de materiais recicláveis, assim como o maquinário específico (esteira, prensas, balança e outros) definido de acordo com o sistema operacional a ser projetado para a Central de Triagem e Beneficiamento de Recicláveis – CTBR. Reativar o sistema de pesagem de veículos coletores de resíduos com a balança já instalada no Almoxarifado municipal.

- **Metas:** Aquisição anual dos veículos para o Aterro e ATT até 2.016, conforme prioridades estabelecidas pela Secretaria de Serviços

Municipais. Até o 1º semestre de 2014 aquisição do veículo, maquinário e equipamentos para a Central de Triagem.

4.14.1.5- Sistema de coleta

- **Objetivo:** Implantar o sistema de coleta noturna dos resíduos sólidos domésticos.

- **Ações:** Desenvolver estudo específico para avaliar o atual sistema de coleta em termos de eficiência, fiscalização, percursos, horários, custos e desgaste dos funcionários coletores. Várias pesquisas em vários municípios constataram os ganhos de produtividade e de recursos com a coleta no período noturno. Qualquer mudança deve ser precedida de uma ampla divulgação social.

- **Metas:** Início e conclusão dos estudos até o final de 2.013. Implantação a partir de 2.014.

4.15.1.6- Coleta e destinação em distritos e zona rural

- **Objetivo:** Equacionar o sistema de coleta e destinação de RSDs, entre outros, nos distritos de Guariroba, Jurupema, Vila Negri e zona rural.

- **Ações:** Proceder estudo sobre a viabilidade de se implantar uma Aterro Sanitário específico e equidistante para os distritos e a zona rural, tendo como parâmetros a eficiência e os custos de coleta e transporte do serviço atualmente prestado à essas localidades.

- **Metas:** Início e conclusão do estudo até o final de 2.013. Possível implantação a partir do 2º semestre de 2.014.

4.15.1.7- Pontos de entrega voluntária - PEVs

- **Objetivo:** Oferecer e facilitar à população locais e equipamentos apropriados para a entrega voluntária de resíduos recicláveis.

- **Ações:** Definir a quantidade e locais (praças, escolas, comércio e repartições públicas e privadas) para a implantação dos Pontos de Entrega Voluntária – PEVs, dotando-os dos equipamentos de armazenagem necessários. Estabelecer, divulgar e cumprir rigorosamente um cronograma de coleta para cada local estabelecido.

- **Metas:** Compatível com o início das operações de coleta diferenciada e da Central de Triagem e Beneficiamento de Recicláveis, prevista até o final de 2.014. Instalar o mínimo de PEVs até 2.016.

4.15.1.8- Programas de Educomunicação

- **Objetivo:** Todos os objetivos, ações e metas até aqui elencados, assim como os outros a serem definidos, independente do tipo de

resíduo e dos prazos estabelecidos, têm como pressuposto processos educacionais e de comunicação, ou de educomunicação como hoje se conceitua, em suas ocorrências reais e efetivas; que promovam junto à sociedade a sensibilização necessária para suas responsabilidades com a limpeza da cidade, redução e reaproveitamento dos resíduos; que formem e informem a todos os cidadãos suas competências como multiplicadores e agentes da gestão e prestação dos serviços de manejo de resíduos.

- **Ações:** Efetivar em Taquaritinga, através das Secretarias Municipais de Educação e do Meio Ambiente, as Políticas Federal, Estadual e Municipal de Educação Ambiental, dispondo os meios e recursos necessários para que seja incorporada de forma permanente à grade curricular das escolas (municipal e estadual) e possa ser transcendente aos seus limites, que alcance e compreenda a população em interação constante com suas diversas instâncias de organização. Através do setor de Assessoria de Imprensa da Prefeitura, implantar um programa de comunicação permanente sobre os resíduos sólidos, utilizando os diversos meios midiáticos possíveis e disponíveis na cidade. Promover, em parceria com os setores empresariais, comerciais e clubes de serviço, campanhas voltadas para a redução, segregação e reaproveitamento dos resíduos, como em relação às sacolas plásticas em supermercados, por exemplo.

- **Metas:** Permanente, se inicia já em 2.013 e permeia toda a vigência do Plano de Gestão.

4.15.1.9- Área da ATT para resíduos da construção

- **Objetivo geral:** Cumprimento de todas as determinações estabelecidas pela Resolução CONAMA nº 307/07.

- **Objetivo específico:** Triagem e beneficiamento dos resíduos de construção civil, reformas e demolições, no sentido de reincorporá-los aos processos produtivos da cadeia construtiva e de implantação da infraestrutura urbana. Ampliação da área de beneficiamento.

- **Ações:** Implantar toda a infraestrutura e equipamentos conforme previstos em Projeto já elaborado, que passa a fazer parte integrante deste Plano, atendendo todas as exigências técnicas estabelecidas no processo de licenciamento junto à CETESB, no tocante à operacionalização do sistema: segregação e destinação final de resíduos perigosos não-inertes em aterro industrial; destinação adequada dos resíduos beneficiados e; recuperação da área já impactada. Desenvolver estudo e avaliação sobre a viabilidade de ampliação em área contígua.

- **Metas:** Cumprimento dos prazos estabelecidos na Licença de Operação. Início de 2.013 para a implantação da infraestrutura e equipamentos na ATT, com término ainda neste ano. O estudo de ampliação da área deve ser concomitante ao início das operações regulares, e conclusivo ao final do primeiro ano dessas operações. As demais determinações da Resolução CONAMA nº 307/07 devem ser cumpridas gradativamente ao longo da vigência deste Plano. Segregar 100% dos resíduos e beneficiar 50% até 2.016.

4.15.1.10- Pontos de entrega voluntária de RCCs - PEVs

- **Objetivo:** Disponibilizar à população locais estratégicos de entrega voluntária de pequenos volumes (até 1m³) de resíduos da construção civil - PEVs, alocados na malha urbana da cidade e dos distritos conforme onde hoje já se verificam a expansão e implantação de bairros populares, assim como a maior parte das deposições clandestinas.

- **Ações:** Definir a alocação dos PEVs com aquisição/disponibilização das áreas. Implantar a infraestrutura conforme projeto construtivo licenciado na CETESB, ampliada e adaptada para também receber os resíduos recicláveis, especiais e óleo de cozinha. Operacionalização e cronograma de coleta e retirada dos RCCs classe A e alguns classe B para a área de beneficiamento- ATT. Destinação final em aterro industrial para as demais classes de RCCs..

- **Metas:** Com a definição das áreas prioritárias e estratégicas com maior demanda e deposições clandestinas, estabelecer um cronograma de implantação de 1 (um) PEV anual, até um limite determinado pela avaliação constante sobre a eficiência dos mesmos. A partir de 2.013 e até 2.016, a curto prazo sugerimos a implantação mínima de 03 (três) PEVs: Jd. São Sebastião (Estrada Boiadeira), Jd. São Luis (av. Paulo Zuppani) e Jd. Micalli (atrás do reservatório d'água do SAAET).

4.15.1.11- Sistema de gestão

- **Objetivos:** Cumprimento da Resolução CONAMA nº 307 no sentido de ensinar a participação dos geradores de RCCs em todos os setores da cadeia construtiva, especificamente com a elaboração dos seus Projetos de Gerenciamento e no gerenciamento compartilhado entre eles e a administração pública da ATT.

- **Ações:** Estabelecer mecanismos que promovam a associação e organização dos setores da construção civil envolvidos na gestão dos RCCs. Reestruturar a legislação municipal pertinente sobre o assunto, com normatização adequada sobre os sistemas de coleta e transporte por parte das

empresas coletoras; previsão de cobrança de tarifas ou taxas específicas para a deposição de RCCs na ATT; definição de competências e atribuições do setor de fiscalização e sanções disciplinares, administrativas e financeiras.

- **Metas:** Até o final do ano de 2.013 formalizar a participação dos geradores de RCCs no gerenciamento de operacionalização da ATT e a revisão/adequação da legislação. Avaliação permanente das medidas adotadas.

4.15.1.12- Área da ATT para resíduos volumosos

- **Objetivo:** Dar uma destinação final ambientalmente adequada aos resíduos verdes e volumosos: dotar o município de um serviço de trituração e/ou compostagem que reincorpore ao ciclo nutricional e produtivo dos solos os resíduos verdes e reaproveite no possível os volumosos. Subsidiar a elaboração de parâmetros para o tratamento futuro de resíduos orgânicos domésticos em geral.

- **Ações:** Implantar toda a infraestrutura e equipamentos conforme previstos em Projeto já elaborado, que passa a fazer parte integrante deste Plano, atendendo todas as exigências técnicas estabelecidas no processo de licenciamento junto à CETESB, no tocante à operacionalização do sistema; segregação e destinação final dos resíduos não passíveis de trituração e; implantação do sistema de trituração e compostagem.

- **Metas:** Cumprimento dos prazos estabelecidos na Licença de Operação, com início imediato em 2.013 e cumprimento/operacionalização de todas as etapas até o final de 2.014.

4.15.1.13– Limpeza pública

- **Objetivo:** Ampliar e intensificar os serviços de limpeza pública, particularmente os referentes à varrição, podas de árvores urbanas, roçagem e capinação de praças e avenidas, com periodicidade e rotatividade mais frequentes, até as áreas centrais dos bairros periféricos, incluindo os distritos de Guariroba, Jurupema e Vila Negri.

- **Ações:** Ampliar o número de funcionários e melhor equipar o setor de varrição, capinação e roçagem da Secretaria de Serviços Municipais, sobretudo com recursos de coleta exclusivos e eficientes. Manter e/ou renovar periodicamente os contratos de terceirização desses serviços, mediante estudo técnico que comprove a relação custo/benefício desta terceirização. Proceder estudos que viabilizem instituir taxa específica para solicitação de podas de árvores urbanas, constituindo uma equipe específica para o serviço.

- **Metas:** Implantação condicionada aos estudos prévios, com indicadores de eficiência das prestações de serviços, a partir de 2.014.

4.15.1.14- Agroindústria

- **Objetivo:** Incluir no processo de compostagem os resíduos da agroindústria de processamento de frutas e de barracões de beneficiamento de frutas do município

- **Ações:** Estabelecer parcerias com os setores industrial e comercial de processamento de frutas, através de formalização legal instituída pelo Setor Jurídico da Prefeitura, de forma a estabelecer um vínculo disciplinar, operacional e financeiro para o processamento dos resíduos orgânicos desses setores.

- **Metas:** Estruturar as parcerias a partir de 2.014, após a efetivação da infraestrutura e equipamentos na área da ATT, e implementá-las a partir de 2.015.

4.15.1.15- Resíduos de saúde

- **Objetivo:** Equacionar as despesas com os serviços de coleta, transporte, tratamento e destinação dos resíduos de saúde, desonerando o poder público sobre esta atividade.

- **Ação:** Proceder estudo para implantação de taxa específica de cobrança por esses serviços diferenciados, dirigida aos seus usuários privados (clínicas médicas/odontológicas e farmácias). Manter e/ou renovar periodicamente o contrato de terceirização desses serviços.

- **Metas:** A partir de 2.013 proceder os estudos para a cobrança. Instituí-la a partir de 2.014.

4.15.1.16- Resíduos industriais

- **Objetivo:** Acompanhar as atividades das indústrias locais, tendo em vista o cumprimento das regras de gerenciamento estabelecidas na Resolução CONAMA nº 313/02 e na Lei Federal nº 12.305/10. Identificar as indústrias com responsabilidade de implantação de logística reversa.

- **Ações:** Constituir Cadastro Único das empresas que geram resíduos industriais e/ou perigosos, de modo a estabelecer fiscalização dirigida.

Incentivar os acordos setoriais locais e as iniciativas espontâneas em estabelecer estruturas de gestão para a logística reversa.

- **Metas:** Durante o ano de 2.013 constituir o cadastro e ensejar mecanismos de parcerias. A partir de 2.014 e durante a vigência do Plano, efetivá-las de forma permanente como se descreve a seguir.

4.15.1.17- Resíduos sólidos especiais

- **Eletroeletrônicos, pilhas, baterias e outros**

Objetivo: Controlar o descarte de resíduos eletrônicos, pilhas, baterias, lâmpadas e afins, dotando a cidade de Pontos de Entrega Voluntária – PEVs que facilitem este descarte.

Ações: Firmar parceria com a Associação Comercial e Industrial de Taquaritinga – ACIT, de forma a implementar os programas específicos de logística reversa desses resíduos. Definir os locais e implantar os recipientes de coleta em repartições públicas, escolas e estabelecimentos comerciais e industriais. Estabelecer sistema de coleta e instruir a equipe responsável para o manejo adequado desses resíduos. Instituir o Programa Municipal de Inclusão Digital, em parceria com fabricantes, revendedores, importadores e oficinas de consertos, de forma a criar uma rede de doações de computadores que possam ser recuperados e distribuídos às instituições e comunidades carentes. Manter o PEV de descarte de pneus. Apoiar no possível a Cooperativa Mista e a Central de Descarte de Agrotóxicos.

Metas: A partir de 2.013 e durante a vigência do Plano. Avaliar os resultados de implantação e coleta por indicadores quantitativos de descarte e parcerias formalizadas, até 2.016.

- **Óleo de cozinha**

Objetivo: Implantar programa de coleta de óleo de cozinha usado, objetivando minimizar os impactos nos recursos hídricos, já que este óleo invariavelmente é despejado na rede de coleta de esgotos dos domicílios.

Ações: Adequar os PEVs de RCCs e de resíduos recicláveis com recipientes que possam armazenar o óleo de cozinha. Estabelecer parceria/contrato com o Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Taquaritinga - SAAET e com empresas recicladoras que se disponham à coleta e transporte periódico deste resíduo.

Metas: Concomitante e a partir da instalação dos PEVs, condicionada à implantação da Central de Triagem e Beneficiamento de Recicláveis, coletar 10% do óleo de cozinha usado em domicílios até 2.016.

4.15.1.18- Considerações para a logística reversa

Novamente se faz necessário ressaltar que a responsabilidade pela estruturação e implementação da logística reversa dos 6 (seis) resíduos já definidos pela Lei 12.305 (eletrônicos, pilhas e baterias, lâmpadas fluorescentes, pneus, agrotóxicos e óleos lubrificantes), é responsabilidade dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes. Aos consumidores cabe a responsabilidade de acondicioná-los adequadamente e devolvê-los a esses setores.

No entanto, desde que de alguma forma sejam incorporados pelos serviços de limpeza pública, a Lei prevê a possibilidade de remuneração deste serviço. Seria mais uma taxa para equacionar as despesas da limpeza pública, que é deficitária.

Por outro lado, neste início de efetivação do Plano Municipal de Gerenciamento de Resíduos Sólidos de Taquaritinga, antes de se estabelecer mecanismos de cobrança se sugere a possibilidade de acordos, termos de compromisso e/ou contratos com os setores empresariais responsáveis. Isto enseja a possibilidade de formalizar parcerias, por exemplo com ônus da implantação dos PEVs serem das empresas, tendo em contrapartida a captação dos resíduos nesses locais que, de uma forma ou de outra, acabariam por recebê-los, necessariamente. Em todo caso, o órgão municipal competente deverá fiscalizar e ser informado regularmente sobre o cumprimento da logística, por parte dos acordos setoriais entre eles ou por parte de cada um deles.

4.15.2- Projeção de investimentos a curto prazo

Uma vez definidas as intervenções necessárias a curto prazo (2.013 a 2.016) para a ampliação e adequação do sistema de coleta, transporte, tratamento e disposição final dos resíduos sólidos de Taquaritinga, foram elaboradas estimativas de custos das unidades propostas. Os investimentos de implantação previstos foram distribuídos ao longo dos 4 (quatro) anos de execução, conforme o cronograma físico-financeiro apresentado na sequência. Alguns desses valores foram extraídos dos projetos executivos já elaborados, como é o caso do aterro sanitário que demanda a maior parte dos recursos necessários. Outros foram calculados com base no Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil – SINAPI, ligado ao Instituto Brasileiro de

Geografia e Estatística – IBGE. Outros, como no caso de programas específicos, foram estimados como dotação de verba consignada no orçamento público.

Para cálculo dos valores reajustados ao longo dos anos de vigência deste Plano, adotamos o índice do SINAPI, que no ano de 2011 apresentou uma variação de preços de 4,92%. Este índice será aplicado para o reajuste de custos/investimentos em todas as intervenções propostas ao longo do horizonte do plano (2.013 a 2.032). Desta forma, por exemplo, um valor total de intervenção de R\$205.260,00 que deverá ser distribuído entre os anos de 2.013 e 2.014, será de R\$ 102.630,00 e R\$ 107.679,00, respectivamente.

Todas as projeções de investimentos, em curto, médio e longo prazos, foram consolidadas no mapa geral de intervenções apresentado no cronograma-físico financeiro total.

Por fim, é oportuno salientar que as projeções aqui realizadas são estimativas e, portanto, estão sujeitas a erros e variações não previstas. Elas servem como um parâmetro para que a administração pública de Taquaritinga possa efetivamente programar seu orçamento plurianual em função das disponibilidades financeiras e prioridades estabelecidas para os serviços de manejo de resíduos sólidos urbanos. Nas revisões quadrianuais deste Plano, todos os valores e intervenções devem ser novamente reprogramados.

4.15.2.1- Implantação do aterro sanitário – fase 1

Compreende os itens A-F do memorial descritivo constante no projeto executivo do Aterro Sanitário: ocupação de 4 células e implantação total dos sistemas de captação de gás e drenagem de chorume e de águas pluviais. Do

orçamento original foi retirado o investimento em veículos pesados, que é tratado no item sobre a modernização da frota e equipamentos. Para o ano de 1.013 foi estabelecido um valor fixo de R\$1.000.000,00, pois coincide com o início das obras. Os demais custos de investimentos foram reajustados pelo índice SINAPI (4,92%), conforme a tabela abaixo.

Tabela 35 – Projeção de investimentos para implantação do aterro (em R\$) – Fase 1

Valor orçado em 2.012 = 2.108.168,18		Valor anual de investimento	Valor excedente a reajustar/transportar
Valor reajustado para 2.013	2.211.890,05	1.000.000,00	1.211.890,05
Valor reajustado para 2.014	1.282.242,10	500.000,00	782.242,10
Valor reajustado para 2.015	820.728,40	500.000,00	320.728,40
Valor reajustado para 2.016	335.852,23	335.852,23	-
TOTAL		2.335.852,23	-

Os custos operacionais do aterro são abordados de forma integrada no item sobre despesas gerais com os serviços de manejo de RSU. Portanto, somente em relação aos investimentos necessários para a implantação da 1ª fase do aterro sanitário, obrigatórios em função do cumprimento do Termo de Ajustamento de Conduta firmado com o Ministério Público de Taquaritinga desde 2.002 e que se encontra em fase de execução extrajudicial, entre os anos de 2.013 e 2.016 deverão ser alocados recursos financeiros equivalentes a **R\$ 2.335.852,00**.

4.15.2.2- Encerramento do aterro de resíduos atual

Compreende os procedimentos de encerramento, recuperação e monitoramento da área onde atualmente são aterrados os resíduos, previstos de serem iniciados concomitante ao início das operações no aterro sanitário

novo, conforme determinações da CETESB, no início de 2.014. Conclusão em 2.015. Além dos custos civis/operacionais de conformação final da área e dos custos de monitoramento geotécnico constante, será necessário a desapropriação de uma faixa de terras na divisa jusante equivalente a 7.000m². Os custos aproximados para todas as obras (cotação em set/2012) são os seguintes:

- Aquisição de área (1 ha) -----	R\$ 90.000,00
- Topografia, cobertura do maciço e taludes -----	R\$ 98.000,00
- Construção de zona de amortização e lagoas-----	R\$ 40.000,00
- Sistema de drenagem-----	R\$ 115.000,00
- Acessos e isolamento-----	R\$ 35.000,00
- Cobertura gramíneas-----	R\$ 77.000,00
- Monitoramento - 4 análises anuais (solo e água) -----	R\$ 64.000,00
TOTAL	R\$ 519.000,00

Tabela 36 – Projeção de investimentos para encerramento do aterro atual (em R\$)

Valor orçado em 2.012	= 519.000,00	Valor anual de investimento	Valor excedente a reajustar/transportar
Valor reajustado para 2.014	544.534,80	300.000,00	244.534,80
Valor reajustado para 2.015	271.325,91	271.325,91	-
TOTAL		571.325,91	-

4.15.2.3- Reaproveitamento dos resíduos

Compreende as obras civis de reforma do barracão disponível no Horto Florestal Municipal para a implantação da Central de Triagem e Beneficiamento de Recicláveis – CTBR, com a instalação dos equipamentos e maquinário inicial necessários para o processamento dos resíduos, assim como a aquisição de um Veículo Urbano de Carga (VUC-adaptável), semi-novo, com capacidade para até 3 toneladas. Os valores das obras civis foram reajustados dos cálculos que constam em projeto executivo elaborado em 2.008 pela Prefeitura Municipal. Foram orçados apenas dois equipamentos

básicos para a CTBR e estimada uma verba anual para aquisição de outros, em razão da diversidade de equipamentos que se encontra no mercado e se desconhecer o sistema que será adotado. São eles:

- Obras civis, elétrica e hidráulica-----	R\$ 186.430,00
- Caminhão urbano de carga -----	R\$ 60.000,00
- Prensa hidráulica 800kg/h-----	R\$ 18.000,00
- Balança eletromecânica 300 kg-----	R\$ 17.500,00
- Outros equipamentos -----	R\$ 100.000,00
TOTAL	R\$ 381.930,00

Tabela 37 – Projeção de investimentos para CTBR (em R\$)

Valor orçado em 2.012 = 381.930,00		Valor anual de investimento	Valor excedente a reajustar/transportar
<i>Valor reajustado para 2.014</i>	420.436,42	420.436,42	-
TOTAL		420.436,42	-

4.15.2.4- Área da ATT para resíduos da construção

Compreende a implantação de toda a infraestrutura e equipamentos projetados e licenciados junto à CETESB para a correta operacionalização de manejo dos RCCs, sendo que as redes elétrica e hidráulica servirão também para a área de manejo dos resíduos volumosos. Também se projetou a aquisição de 1 alqueire de terras em área contígua para a ampliação da ATT. A reforma e adequação do triturador foi calculada com base no material necessário e com valores aproximados para os equipamentos complementares. Os valores foram obtidos e atualizados no projeto licenciado. Início e término em 2.013. Importante relembrar o vínculo com os geradores e a instituição de taxa para a implantação, manejo e operacionalização. A saber:

- Aquisição de 1 alqueire de terra-----	R\$ 150.000,00
- Rede de energia elétrica-----	R\$ 265.000,00
- Perfuração de poço artesiano-----	R\$ 30.000,00

- Caixa e rede hidráulica-----	R\$ 33.750,00
- Reforma e adequação do triturador-----	R\$ 50.000,00
- Construção de guarita, sanitário, depósito e baias -----	R\$ 42.000,00
TOTAL	R\$ 570.750,00

Tabela 38 – Projeção de investimentos para a ATT- RCCs (em R\$)

Valor orçado em 2.012 = 570.750,00		Valor anual de investimento	Valor excedente a reajustar/transportar
Valor reajustado para 2.013	598.830,90	598.830,00	-
TOTAL		598.830,00	-

4.15.2.5- Área da ATT para resíduos volumosos

Compreende as instalações dos sistemas de irrigação e drenagem, pátio de manejo e baias de segregação. O sistema de trituração será móvel, com previsão de aquisição de um trator agrícola (usado) e implementos (carreta, plaina mecânica, pá-carregadeira e moto-serra). O triturador a ser acoplado ao trator já existe e está em boas condições. Valores estimados com base no projeto original licenciado junto à CETESB. Início e término em 2.013.

- sistema de irrigação-----	R\$ 28.000,00
- pátio e drenagem-----	R\$ 11.000,00
- trator agrícola-----	R\$ 40.000,00
- implementos-----	R\$ 10.500,00
TOTAL	R\$ 89.500,00

Tabela 39 – Projeção de investimentos para a ATT – volumosos (em R\$)

Valor orçado em 2.012 = 89.500,00		Valor anual de investimento	Valor excedente a reajustar/transportar
Valor reajustado para 2.013	93.903,40	93.903,40	-
TOTAL		93.903,40	-

4.15.2.6- Resíduos de saúde

Como a coleta, transporte, tratamento e disposição final dos resíduos de saúde são terceirizados, não há previsão de investimentos nesta área, reajustando-se apenas a média dos valores contratuais nos últimos anos como parâmetro para contratos futuros. Há, no entanto, necessidade de gestão junto à empresa responsável pela reforma do Incinerador no sentido de reativá-lo. Proceder os estudos para implantação de cobrança de taxa específica. O valor contratual dos serviços de coleta em 2.011 foi de R\$ 65.880,00. Reajustados correspondem a R\$72.522,00, R\$76.090,00, R\$ 79.034,00 e R\$82.962,00, para os anos de 2013, 2014, 2015 e 2016, respectivamente. **Total no período de R\$ 310.608,00.**

4.15.2.7- Limpeza pública e sistema de gestão

Os investimentos previstos nesta área, como a ampliação dos serviços de varrição e roçagem, constituição de uma equipe específica para poda de árvores urbanas e até mesmo a implantação de um aterro sanitário específico para os distritos e zona rural, estão condicionados aos estudos de viabilidade financeira e operacional sugeridos. De imediato há, no entanto, necessidade de manter os contratos de terceirização dos serviços de capinação e roçagem, cujo valor em 2.011 foi de R\$ 157.778,00. Reajustados correspondem a R\$173.685,00, R\$182.230,00, R\$191.196,00 e R\$ 200.603,00, para os anos de 2013, 2014, 2015 e 2016, respectivamente. **Total no período de R\$747.714,00.**

4.15.2.8- Pontos de entrega voluntária (PEVs)

A curto prazo, compreende a instalação mínima de 3 (três) pontos de entrega voluntária de pequenos volumes de resíduos de construção civil,

cuja características construtivas e operacionais foram definidas no projeto licenciado junto à CETESB. Os valores abaixo não incluem as áreas necessárias, supostamente a serem implantadas em terrenos públicos. Também se estimou um valor fixo para aquisição dos recipientes de coleta seletiva dos materiais recicláveis e dos resíduos especiais e perigosos, que podem ser partilhados com o setor empresarial e estão condicionados à quantidade de locais onde serão instalados. Entre 2.013 e 2016.

- Construção de 3 PEVs para RCCs-----	R\$ 120.000,00
- Verba fixa para PEVs de recicláveis e perigosos-----	R\$ 20.000,00
TOTAL	R\$ 140.000,00

Tabela 40 – Projeção de investimentos para instalação de PEVs (em R\$)

Valor orçado em 2.012	= 140.000,00	Valor anual de investimento	Valor excedente a reajustar/transportar
Valor reajustado para 2.013	146.888,00	36.722,00	110.166,00
Valor reajustado para 2.014	115.586,16	38.528,72	77.057,44
Valor reajustado para 2.015	80.848,66	40.424,33	40.424,33
Valor reajustado para 2.016	42.413,20	42,413,20	-
TOTAL		158.088,25	-

4.15.2.9- Programas de Educação e Comunicação

Os valores reais destas atividades estão condicionados a uma série de fatores, desde a formatação, mídias envolvidas, duração, inserções, etc., que serão definidos pelo grupo técnico (a ser constituído) responsável pelo gerenciamento deste Plano. Dada a importância que eles têm para a efetivação do PGIRS, nesta primeira fase de investimentos a curto prazo, se propõe a consignação de uma verba fixa atual de R\$100.000,00 para sua implantação, assim distribuída e reajustada nos próximos 4 anos:

Tabela 41 – Projeção de investimentos para Educomunicação (em R\$)

Valor orçado em 2.012 = 100.000,00		Valor anual de investimento	Valor excedente a reajustar/transportar
Valor reajustado para 2.013	104.920,00	26.230,00	78.690,00
Valor reajustado para 2.014	82.561,54	27.520,51	55.041,00
Valor reajustado para 2.015	57.749,00	28.874,50	28.874,50
Valor reajustado para 2.016	30.295,12	30.295,12	-
TOTAL		112.920,13	-

4.15.2.10- Frota e equipamentos

Os veículos e máquinas disponíveis para o manejo de RSU em Taquaritinga, com exceção de 2 caminhões coletores, se encontram em condições ruins de manutenção e operação, comprometendo a qualidade e eficiência dos serviços prestados. A renovação da frota é imprescindível a curto prazo, parte dela programada no projeto executivo do Aterro Sanitário, fundamentais para a movimentação de terra com a abertura das cavas. Os valores médios são para veículos novos em 2.012.

- Aquisição de um caminhão coletor-compactador de 15m ³ -----	R\$ 260.000,00
- Aquisição de um caminhão basculante de 12m ³ -----	R\$ 160.000,00
- Aquisição de um trator de esteira tipo D-4 -----	R\$ 420.000,00
- Aquisição de uma Retroescavadeira-----	R\$ 230.000,00
- Aquisição de uma Pá-carregadeira -----	R\$ 370.000,00
TOTAL	R\$1.440.000,00

Tabela 42 – Projeção de investimentos para renovação da frota (em R\$)

Valor orçado em 2.012 = 1.440.000,00		Valor anual de investimento	Valor excedente a reajustar/transportar
Valor reajustado para 2.013	1.510.848,00	377.500,00	1.133.348,00
Valor reajustado para 2.014	1.189.108,00	396.369,00	792.738,00
Valor reajustado para 2.015	831.741,00	415.870,00	415.870,00
Valor reajustado para 2.016	436.331,00	436.331,00	-
TOTAL		1.626.070,00	-

4.15.2.11- Consolidação dos investimentos a curto prazo

O total de investimentos projetados a curto prazo estão consolidados na tabela abaixo.

Tabela 43- Total de investimentos a curto prazo por atividade (em R\$)

Atividade	Ano				Total
	2.013	2.014	2.015	2.016	
Implantação do Aterro Sanitário	1.000.000,00	500.000,00	500.000,00	335.852,23	2.335.852,23
Encerramento do atual aterro	-	300.000,00	271.325,91	-	571.325,91
Reaproveitamento dos resíduos	-	420.436,42	-	-	420.436,42
Área da ATT para RCCs	598.830,90	-	-	-	598.830,90
Área da ATT para resíd. volumosos	93.903,40	-	-	-	93.903,40
Resíduos de saúde	72.522,00	76.090,00	79.034,00	82.962,00	310.608,00
Limpeza pública e sistema de gestão	173.685,00	182.230,00	191.196,00	200.603,00	747.714,00
Pontos de entrega voluntária (PEVs)	36.722,00	38.528,72	40.424,33	42.413,33	158.088,25
Programas de Educomunicação	26.230,00	27.520,51	28.874,50	30.295,12	112.920,13
Frota e equipamentos	377.500,00	396.369,00	415.870,00	436.331,00	1.626.070,00
TOTAL	2.379.393,30	1.941.174,60	1.526.724,70	1.128.456,60	6.975.749,20

4.16- Objetivos, Ações, Metas e Investimentos a médio prazo – até 2024

Ao final do 4º ano de implantação deste Plano se impõe a sua revisão, a avaliação daquilo que foi e não foi implantado, dos objetivos alcançados e dos inatingíveis, das ações que resultaram positivas ou não, das metas cumpridas ou não. Isto certamente, além da correção de práticas e mecanismos, definirá os objetivos que hoje e agora se programa para serem realizados a médio prazo, e assim sucessivamente até a avaliação dos objetivos a longo prazo.

Na segunda avaliação deste Plano a questão central a ser discutida são as providências técnicas e burocráticas para a implantação de um novo/segundo aterro sanitário. Como vimos na projeção de geração de resíduos, o primeiro aterro a ser operado a partir de 2.014 terá sua capacidade exaurida provavelmente em 2.025 e, considerando a demanda de tempo para encontrar e adquirir uma nova área viável, elaborar os projetos necessários e tramitar o processo de licenciamento junto aos órgãos ambientais, será necessário pensar e agir a partir de 2.020.

No fundamental e no geral, esta programação a médio e longo prazo deve estar atenta para a incorporação de novas tecnologias e situações para o manejo dos resíduos sólidos, além de possíveis mudanças na legislação, que certamente ambas virão e provavelmente estarão disponíveis às administrações públicas para correções de rumos e/ou mudanças de rotas.

No entanto, seguindo o que já está programado neste Plano, sobressai a continuidade de algumas ações e objetivos cujo cumprimento tornam imperativo a projeção de outras, entre os anos 2.017 e 2.024. São elas:

4.16.1- Término da implantação do aterro sanitário

- **Objetivo:** Concluir a implantação do aterro sanitário, com a disposição final adequada de 100% dos resíduos sólidos domésticos de Taquaritinga.

- **Ações:** Implantar toda a infraestrutura e equipamentos previstos no Projeto Executivo do Aterro Sanitário, entre as fases G e Q, sucessivamente ao longo dos 8 anos de ocupação, condicionando a ocupação e encerramento de cada uma aos volumes projetados e à conclusão da preparação da próxima base e célula.

- **Metas:** Mediante avaliação das células ocupadas e as instalações realizadas para a 2ª fase (G) até o final de 2.016, conforme o memorial descritivo do projeto iniciar a ocupação da base B3 em 2.017 pela célula C4, seguindo ao longo dos anos a ocupação de cada célula. De acordo com as projeções adotadas no Projeto Executivo e neste Plano, em 2.024 provavelmente o aterro entrará na fase final de ocupação com a base B7 e as células C10, C11 e C12.

- **Investimentos:** Excluindo a aquisição e/ou reposição de veículos e maquinário de operacionalização, assim como a manutenção/reforma/ampliação das instalações físicas, os investimentos complementares e necessários para concluir a implantação do Aterro Sanitário, com valores de 2.012 conforme definidos no memorial descritivo do Projeto Executivo licenciado na CETESB, correspondem a R\$ 2.819.573,00. Reajustado pelo índice do SINAPI (4,92%) e distribuído entre os anos 2.017 e 2.024, os valores resultantes são apresentados na **tabela 44**, abaixo.

Tabela 44 – Projeção de investimentos para conclusão do Aterro (em R\$)

Valor orçado em 2.012 = 2.819.573,00		Valor anual de investimento	Valor excedente a reajustar/transportar
Valor reajustado para 2.017	3.584.881,00	448.110,00	3.136.771,00
Valor reajustado para 2.018	3.291.100,00	470.157,00	2.820.943,00
Valor reajustado para 2.019	2.959.733,00	493.289,00	2.466.444,00
Valor reajustado para 2.020	2.587.793,00	517.559,00	2.070.235,00
Valor reajustado para 2.021	2.172.090,50	543.023,00	1.629.068,00
Valor reajustado para 2.022	1.709.218,00	569.739,00	1.139.479,00
Valor reajustado para 2.023	1.195.541,00	597.771,00	597.770,00
Valor reajustado para 2.024	627.180,00	627.180,00	-
TOTAL		4.266.828,00	-

4.16.2- Aterro atual

- **Objetivo:** Monitoramento de solo/água do aterro encerrado em 2.103.

- **Ação:** Análise laboratorial físico-química de solo e água para investigação de possíveis contaminação por materiais percolados, em laboratório acreditado pela Cgcre/Inmetro.

- **Metas:** Realização de 4 (quatro) análises anuais para cada amostra de solo e água, ou seja, 8 (oito) anuais e 64 (sessenta e quatro) no período.

- **Investimento:** O valor atual (2.012) e unitário de cada análise corresponde a R\$2.000,00, ou R\$16.000,00 no ano. Reajustados para o período estima-se o seguinte:

Tabela 45- Análises laboratoriais de água e solo do aterro atual (em R\$)

Valor orçado em 2.012 = 16.000,00			
Valor reajustado para 2.017	20.343,00	Valor reajustado para 2.021	24.652,00
Valor reajustado para 2.018	21.344,00	Valor reajustado para 2.022	25.865,00
Valor reajustado para 2.019	22.394,00	Valor reajustado para 2.023	27.138,00
Valor reajustado para 2.020	23.496,00	Valor reajustado para 2.024	28.473,00
TOTAL			193.705,00

4.16.3- Reaproveitamento de resíduos

- **Objetivo:** Manter a Central de Triagem e Beneficiamento de Recicláveis - CTBR e a Associação/Cooperativa de Catadores, ampliando a coleta e o reaproveitamento dos resíduos.

- **Ações:** Atualização/modernização dos equipamentos da CTBR e da Associação/Cooperativa e manutenção da sede.

- **Metas:** Coletar até 40% dos materiais recicláveis contidos nos RSDs até 2.020; e coletar até 60% dos recicláveis até 2.024.

- **Investimentos:** Manter o valor de investimentos alocados em 2.012, de R\$25.000,00 ao ano. Reajustados para o período correspondem a:

Tabela 46- Projeção de investimentos para a CTBR em médio prazo (em R\$)

Valor orçado em 2.012 = 25.000,00			
Valor reajustado para 2.017	31.787,00	Valor reajustado para 2.021	38.520,00
Valor reajustado para 2.018	33.351,00	Valor reajustado para 2.022	40.415,00
Valor reajustado para 2.019	34.992,00	Valor reajustado para 2.023	42.403,00
Valor reajustado para 2.020	36.714,00	Valor reajustado para 2.024	44.489,00
TOTAL			302.671,00

4.16.4- Segundo aterro sanitário a ser implantado

- **Objetivo:** Projetar e viabilizar as condições técnicas, legais e burocráticas para obter a Licença de Instalação de um novo aterro sanitário em 2.025.

- **Ações:** Aquisição de área viável; elaboração do Relatório Ambiental Preliminar – RAP e do Projeto Executivo para o processo de licenciamento; prever a alocação dos recursos necessários.

- **Metas:** Obter a Licença de Instalação até o final de 2.024.

- **Investimentos:** Condicionado às características técnicas, construtivas e operacionais definidas em projeto. Como parâmetro para avaliação se estima valores atuais (2.012) para a aquisição da área (12 hectares – semelhante à área atual) e elaboração dos estudos técnicos. Os valores reajustados (SINAPI) se apresenta na **tabela 47**.

- aquisição de 12 ha de terras-----	R\$750.000,00
- elaboração de RAP/Projeto Executivo-----	R\$100.000,00
TOTAL	R\$850.000,00

Tabela 47- Área e estudos para o 2º aterro sanitário (em R\$)

Valor orçado em 2.012 = 850.000,00		Valor anual de investimento	Valor excedente a reajustar/transportar
Valor reajustado para 2.017	1.080.712,00	-	1.080.712,00
Valor reajustado para 2.018	1.133.883,00	-	1.133.883,00
Valor reajustado para 2.019	1.189.670,00	-	1.189.670,00
Valor reajustado para 2.020	1.248.202,00	-	1.248.202,00
Valor reajustado para 2.021	1.309.614,00	327.403,00	982.211,00
Valor reajustado para 2.022	1.030.536,00	343.512,00	687.024,00
Valor reajustado para 2.023	720.826,00	360.413,00	360.413,00
Valor reajustado para 2.024	378.145,00	378.145,00	-
TOTAL		1.409.473,00	-

4.16.5- ATT e PEVs de RCCs e volumosos

- **Objetivo:** Manter em condições adequadas e sustentáveis o manejo de RCCs e Volumosos, especialmente a Área de Transbordo e Triagem (ATT) e os Pontos de Entrega Voluntária (PEVs); modernizar os

equipamentos e; introduzir a fabricação de agregados para o reaproveitamento de resíduos.

- **Ações:** Ampliar a parceria/gerenciamento da ATT com os geradores/coletores de RCCs, no sentido de introduzir novos métodos e tecnologias para o beneficiamento dos resíduos, partilhando a instalação de uma fábrica de agregados e a construção de mais 2 (dois) PEVs.

- **Metas:** Coletar 100% dos RCCs e volumosos durante o período; eliminar as deposições clandestinas; concluir as instalações para a fabricação de agregados até 2.018.

- **Investimentos:** Com exceção do valor já estimado para a construção dos PEVs (excluindo a disposição dos terrenos), os demais investimentos (modernização dos equipamentos e fabricação de agregados) estão condicionados a projetos específicos de implantação e às condições em que a parceria com os geradores será formalizada. Por parte da Prefeitura estimou-se, em valores atuais, a consignação de uma verba anual reajustável de R\$60.000,00, somada à verba anual já estimada para os PEVs de recicláveis e perigosos (R\$5.000,00) e aos custos de implantação de 2 PEVs para RCCs (R\$80.000,00), totalizando em 2.012 R\$ 145.000,00. Reajustados e distribuídos no período como se demonstra na tabela abaixo.

Tabela 48- Projeção de investimentos para a ATT e PEVs em médio prazo (em R\$)

Valor orçado em 2.012	=	145.000,00	Valor anual de investimento	Valor excedente a reajustar/transportar
Valor reajustado para 2.017		184.356,00	23.044,00	161.311,00
Valor reajustado para 2.018		169.262,00	24.180,00	145.082,00
Valor reajustado para 2.019		152.220,00	25.370,00	126.850,00
Valor reajustado para 2.020		133.091,00	26.618,00	106.473,00
Valor reajustado para 2.021		111.711,00	27.928,00	83.783,00
Valor reajustado para 2.022		87.905,00	29.302,00	58.603,00
Valor reajustado para 2.023		61.486,00	30.743,00	30.743,00
Valor reajustado para 2.024		32.355,00	32.355,00	-
TOTAL			219.540,00	-

4.16.6- Resíduos de saúde

- **Objetivo:** Coleta, transporte, tratamento e destinação final adequada dos resíduos dos serviços de saúde de Taquaritinga.

- **Ações:** Manter os contratos de terceirização dos serviços de manejo dos resíduos de saúde, condicionados à reativação do Incinerador.

- **Metas:** Coleta, transporte e destinação adequada e sustentável de 100% dos resíduos de saúde do município.

- **Investimentos:** A estimativa do valor contratual em 2.016 foi de R\$82.962,00. Reajustados correspondem a:

Tabela 49- Projeção de investimentos para resíduos de saúde em médio prazo (em R\$)

Valor orçado em 2.016 = 82.962,00			
Valor reajustado para 2.017	87.044,00	Valor reajustado para 2.021	105.480,00
Valor reajustado para 2.018	91.327,00	Valor reajustado para 2.022	110.670,00
Valor reajustado para 2.019	95.820,00	Valor reajustado para 2.023	116.115,00
Valor reajustado para 2.020	100.534,00	Valor reajustado para 2.024	121.828,00
TOTAL			828.818,00

4.16.7- Limpeza pública e sistema de gestão.

Os objetivos, ações e metas para esta área estão condicionados às avaliações e decisões resultantes dos estudos do grupo gestor a ser instituído, na primeira revisão do plano, como a ampliação dos serviços ou a constituição de outras equipes. Continua a proposição de manter a renovação dos contratos de terceirização dos serviços atuais de limpeza, como segue:

Tabela 50- Projeção de investimentos para limpeza e gestão em médio prazo (em R\$)

Valor orçado em 2.016 = 200.603,00			
Valor reajustado para 2.017	210.473,00	Valor reajustado para 2.021	255.052,00
Valor reajustado para 2.018	220.828,00	Valor reajustado para 2.022	267.600,00
Valor reajustado para 2.019	231.693,00	Valor reajustado para 2.023	280.766,00
Valor reajustado para 2.020	243.092,00	Valor reajustado para 2.024	294.580,00
TOTAL			2.004.084,00

4.16.8- Educomunicação

- **Objetivo:** Manter o vínculo de educomunicação com a sociedade, promover a sensibilização para a sua participação e divulgar todas as atividades relacionadas ao manejo de RSU na cidade.

- **Ações:** Divulgação midiática, promoção de seminários, campanhas, atividades em grupos, reuniões em associações de bairros, igrejas, escolas, ONGs, clubes de serviços e outros.

- **Metas:** Anualmente, ensejar a constituição de um grupo ambiental em cada bairro e em cada escola municipal para o gerenciamento/representação informal do manejo de RSU nesses locais.

- **Investimentos:** Salvo alterações advindas das revisões nos quadriênios, os investimentos para os programas de educação e comunicação devem ser mantidos no patamar estimado em 2.012, de R\$25.000,00 ao ano. Reajustados correspondem aos seguintes valores.

Tabela 51- Projeção de investimentos para Educomunicação em médio prazo (em R\$)

Valor orçado em 2.012 = 25.000,00			
Valor reajustado para 2.017	31.787,00	Valor reajustado para 2.021	38.520,00
Valor reajustado para 2.018	33.351,00	Valor reajustado para 2.022	40.415,00
Valor reajustado para 2.019	34.992,00	Valor reajustado para 2.023	42.403,00
Valor reajustado para 2.020	36.714,00	Valor reajustado para 2.024	44.489,00
TOTAL			302.671,00

4.16.9- Frota e equipamentos para RSD e RCCs

Mantidos os veículos adquiridos a curto prazo com as devidas manutenções, se projeta a médio prazo a aquisição de mais 2 (dois) caminhões coletores e 2 (dois) caminhões basculantes a médio prazo (um a cada 4 anos), em substituição aos antigos. Esta renovação da frota é fundamental para se alcançar níveis satisfatórios de eficiência e produtividade. Não se considera possíveis aquisições de inovações em equipamentos para manejo de resíduos que certamente deverão surgir no mercado, mas provavelmente também se terá a necessidade de reposição de máquinas, implementos e materiais à disposição no Aterro, na ATT, CTBR e PEVs, para os quais se prevê uma verba fixa anual de R\$24.000,00. Os valores totais em 2.012 e a sua distribuição no período são relacionados abaixo:

- Aquisição de 2 (dois) caminhões-compactadores/15m ³ -----	R\$520.000,00
- Aquisição de 2 (dois) caminhões-basculantes/12m ³ -----	R\$320.000,00
- Reposição de máquinas e implementos-----	R\$ 24.000,00
TOTAL	R\$880.000,00

Tabela 52 – Projeção de investimentos para frota e equipamentos (em R\$)

Valor orçado em 2.012 = 880.000,00		Valor anual de investimento	Valor excedente a reajustar/transportar
Valor reajustado para 2.017	1.118.855,00	300.000,00	818.855,00
Valor reajustado para 2.018	859.143,00	225.000,00	634.143,00
Valor reajustado para 2.019	665.343,00	40.000,00	625.343,00
Valor reajustado para 2.020	656.109,00	40.000,00	616.109,00
Valor reajustado para 2.021	646.421,00	346.421,00	300.000,00
Valor reajustado para 2.022	314.760,00	250.000,00	64.760,00
Valor reajustado para 2.023	67.946,00	33.973,00	33.973,00
Valor reajustado para 2.024	35.645,00	35.645,00	-
TOTAL		1.271.039,00	-

4.16.10- Consolidação dos investimentos a médio prazo

O total de investimentos previstos a médio prazo estão consolidados na **tabela 53**, abaixo.

Atividade	Ano								Total
	2.017	2.018	2.019	2.020	2021	2022	2023	2024	
Término do 1º Aterro Sanitário	448.110,00	470.157,00	493.289,00	517.559,00	543.023,00	569.739,00	597.771,00	627.180,00	4.266.828,00
Monitoramento do aterro atual	20.343,00	21.344,00	22.394,00	23.496,00	24.652,00	25.865,00	27.138,00	28.473,00	193.705,00
Reaproveitamento dos resíduos	31.787,00	33.351,00	34.992,00	36.714,00	38.520,00	40.415,00	42.403,00	44.489,00	302.671,00
Estudos e área para 2º aterro	-	-	-	-	327.403,00	343.512,00	360.413,00	378.145,00	1.409.473,00
Área da ATT e PEVs	23.044,00	24.180,00	25.370,00	26.618,00	27.928,00	29.302,00	30.743,00	32.355,00	219.540,00
Resíduos de saúde	87.044,00	91.327,00	95.820,00	100.534,00	105.480,00	110.670,00	116.115,00	121.828,00	828.818,00
Limpeza e gestão	210.473,00	220.828,00	231.693,00	243.092,00	255.052,00	267.600,00	280.766,00	294.580,00	2.004.084,00
Edu comunicação	31.787,00	33.351,00	34.992,00	36.714,00	38.520,00	40.415,00	42.403,00	44.489,00	302.671,00
Frota e equipamentos	300.000,00	225.000,00	40.000,00	40.000,00	346.421,00	250.000,00	33.973,00	35.645,00	1.271.039,00
TOTAL	1.152.588,00	1.119.538,00	978.550,00	1.024.727,00	1.706.999,00	1.677.518,00	1.531.725,00	1.607.184,00	10.798.829,00

Tabela 53- Total de investimentos a médio prazo por atividade (em R\$)

4.17- Objetivos e Investimentos a longo prazo – até 2032

O planejamento a longo prazo, quando elaborado, traz incertezas com relação a sua execução, sobretudo quanto a valores e investimentos, podendo variar para cima ou para abaixo dependendo do cenário em que será executado, ou da realidade de situações que advirão e que neste momento se tentou prevê-las. As intervenções hierarquizadas até aqui nos mostra um conjunto de objetivos e ações que não podem sofrer soluções de continuidade; ao contrário, serão revistas e avaliadas nos quadriênios, mas por certo serão ampliadas e acrescidas de outras.

Portanto, a longo prazo, entre os anos 2.025 e 2.032, a projeção que se faz engloba este conjunto de ações já definidas e os seus respectivos investimentos também programados. Até aqui, no horizonte deste Plano, vimos que os investimentos necessários ao manejo ambientalmente sustentável dos resíduos sólidos urbanos demandarão a alocação de recursos financeiros equivalentes a R\$17.774.458,00, nos próximos 12 anos, ou cerca de aproximadamente 1,48 milhão de reais ao ano. Este é o parâmetro que se adota como estimativa para o conjunto de investimentos a longo prazo, reajustados a partir de 2.025 pelo mesmo índice até aqui utilizado: 4,92% (SINAPI). Seguindo este raciocínio, os valores são apresentados na tabela abaixo, inclusos os custos de implantação do 2º aterro pelos mesmos valores de implantação do 1º, apenas reajustados.

Tabela 54- Total de investimentos a longo prazo para o manejo de RSU (em R\$)

Valor orçado em 2.024 = 1.480.000,00		Valor anual para investimento
Valor reajustado para 2.025	1.552.816,00	1.552.816,00
Valor reajustado para 2.026	1.629.214,00	1.629.214,00
Valor reajustado para 2.027	1.709.371,00	1.709.371,00
Valor reajustado para 2.028	1.793.472,00	1.793.472,00
Valor reajustado para 2.029	1.881.711,00	1.881.711,00
Valor reajustado para 2.030	1.974.291,00	1.974.291,00
Valor reajustado para 2.031	2.071.426,00	2.071.426,00
Valor reajustado para 2.032	2.173.340,00	2.173.340,00
TOTAL		14.785.641,00

4.18- Consolidação dos investimentos entre 2.013 e 2.032

A totalização dos valores para os investimentos projetados em cada período de intervenções ao longo do horizonte de execução deste Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos de Taquaritinga-SP, são apresentados na **tabela 55**, abaixo.

Tabela 55- Total de investimentos para o manejo de RSU durante o PGIRS, (em R\$)

<i>Período de intervenção</i>		<i>Investimento (R\$)</i>
<i>Curto Prazo</i>	<i>De 2013 a 2016</i>	<i>6.975.749,00</i>
<i>Médio Prazo</i>	<i>De 2017 a 2024</i>	<i>10.798.829,00</i>
<i>Longo Prazo</i>	<i>De 2025 a 2032</i>	<i>14.785.641,00</i>
TOTAL GERAL		32.560.219,00

4.19- Considerações finais sobre investimentos em RSU

A projeção de investimentos feita até aqui, por mais abrangente que pareça ser, porque partiu de uma situação ideal para a universalização dos serviços de manejo de resíduos sólidos urbanos, não contempla todos os investimentos necessários e também não contabiliza todos os custos da ampla rede de serviços que envolvem o manejo de RSU. São projeções de investimentos. Não incluem as despesas correntes da Prefeitura com o manejo de RSU, com o funcionalismo, custos diretos operacionais de coleta e transporte ou de limpeza corretiva em áreas de deposições irregulares, ou de transporte e destinação à aterro industrial dos resíduos segregados nos PEVs, na ATT e na CTBR, por exemplo. Também não incluem os custos indiretos como os que incidem sobre a administração direta desses serviços, ou de fiscalização, ou os relativos à amortização e depreciação de maquinários e investimentos.

Em 2.011, conforme informações da Prefeitura ao Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS, as despesas correntes com a execução dos serviços de manejo de RSU em Taquaritinga foram de exatamente R\$1.136.454,84, para uma receita arrecadada de apenas R\$503.118,90 no ano. Estes valores reajustados pelo índice do SINAPI (4,92% ano), em 2.013 seriam de R\$ 1.251.032,00 e R\$553.843,00, demonstrando que há um desequilíbrio significativo entre despesa e receita. Esta proporção tende a piorar se computado o valor de investimento necessário projetado neste Plano para o ano de 2.013: R\$2.379.393,00. Somadas as despesas operacionais com os investimentos em 2.013, teremos um valor de R\$3.630.425 para a mesma receita de R\$553.843,00. O que fazer?

Por um lado, é preciso organizar a tributação interna, com a correção de taxas e tarifas já existentes e a instituição de outras, como no caso dos resíduos de saúde, podas de árvores e deposição de RCCs na área municipal. Também há que se formalizar a gestão associada e/ou parcerias com os grandes geradores e afins, com os setores empresarial e comercial, além de se promover estudos para a possibilidade da gestão consorciada com municípios circunvizinhos – que enfrentam a mesma dificuldade financeira e operacional. Também é preciso uma gestão operacional eficiente para diminuir custos, ampliar os serviços e melhorar a qualidade dos mesmos.

De outra forma, torna-se imprescindível a busca por fontes financeiras externas, em programas do Estado e da União, agências de fomento, bancos públicos e privados, ministérios e secretarias, como se sugere ao final deste Plano.

4.20- Especificações e procedimentos gerais

O sucesso do modelo do sistema operacional de limpeza urbana está diretamente ligado à regularidade da prestação dos serviços. Terá o seu comprometimento em função de dois fatores principais: a avaria dos equipamentos e o absenteísmo do pessoal.

Na questão da avaria dos equipamentos, a obrigatoriedade de disponibilidade de unidade reserva praticamente atenua a incidência deste fator, desde que sejam mantidas as condições de operação adequadas dos veículos. Para tanto, deverá ser feito o monitoramento da avaria dos equipamentos e avaliação constante dos indicadores operacionais, a fim de analisar a eficiência da estrutura de manutenção instalada.

Quanto ao absenteísmo do pessoal, as atividades diárias acabam envolvendo os funcionários e com isso a rotina torna-se inevitável, ocasionando excessos de faltas. Deverão ser criadas campanhas de motivação das equipes objetivando reduzir esta possibilidade, especialmente em datas de vital importância para os serviços de operação do sistema de limpeza urbana.

No Brasil, durante séculos a falta de investimentos em qualificação pessoal na área de limpeza urbana fez com que seus profissionais conquistassem o não invejável título de profissão mais rejeitada entre os paulistanos, em pesquisa feita pela Datafolha (2010). Em geral, para os serviços de coleta de lixo, varrição e capina, são selecionados trabalhadores que não teriam aptidão ou qualificação para outra atividade qualquer. Mas a limpeza urbana para ser convenientemente executada necessita de mão-de-obra treinada e motivada. Os gerentes do setor de limpeza pública têm o desafio de fazer com que um serviço essencialmente baseado na mão-de-obra, com grande contingente de pessoal e cuja profissão é rejeitada, passe a ser valorizada, dando dignidade e orgulho a este trabalhador. Será, portanto, necessária a implantação de uma equipe atualizada, capaz de encontrar soluções para o manejo complexo das variáveis e componentes dos resíduos;

para gerenciar pessoas e, sobretudo, para implementar uma política de respeito ao meio ambiente de Taquaritinga e de relacionamento com os taquaritinguenses.

Considerando-se as implicações relativas ao ambiente e à saúde pública, além de outras questões relacionadas à manutenção do aspecto visual da cidade e dos distritos do município de Taquaritinga, bem como os aspectos sociais e econômicos envolvidos, é fundamental estabelecer uma forma de gestão que vá além das considerações tecnológicas e operacionais e busque um gerenciamento sustentável, alternativo, que objetive no fundamental a:

- reduzir o volume e toxidez dos resíduos sólidos gerados;
- inclusão social e econômica dos catadores dispersos e desorganizados que perambulam nas madrugadas, prestando um serviço essencial ao ambiente e à administração pública.
- reciclar e/ou beneficiar e/ou reutilizar os resíduos, incluindo a compostagem, fabricação de agregados e a recuperação de energia;
- efetividade de tratamento físico, químico e biológico dos resíduos, tanto do ponto de vista tecnológico quanto de minimização de impactos ambientais;
- disposição e destinação dos resíduos remanescentes de forma a não causar efeitos adversos à saúde humana ou ao ambiente agora e no futuro.

De acordo com o Art 19, inciso VIII da Lei 12.305/2010, a concepção de um sistema de gestão de resíduos deve abranger:

- planejamento estratégico global;
- arcabouço legal, constituído de normas e regulamentos de Limpeza Urbana;
- estrutura operacional compatível com as necessidades (compreendendo instalações físicas, frota, equipamentos, materiais e pessoal);
- estrutura jurídica, administrativa e financeira adequada para controlar todo o sistema;

- estrutura técnica voltada para a elaboração de projetos, estudos tecnológicos, pesquisas e levantamento de parâmetros;
- política de recursos humanos voltada para a qualificação e valorização profissional;
- implantação do Sistema de Informações Gerenciais – SIG;
- estrutura de comunicação e informação dinâmicas, registros e arquivos voltados para a população e para o corpo de funcionários;
- estrutura de mobilização social e relacionamento com a comunidade, e uma estrutura para fiscalizar tanto o prestador dos serviços quanto às condutas inadequadas dos municípios;
- legislação que permita a cobrança justa pelos serviços prestados aos municípios, aos comerciantes, às indústrias, e no atendimento aos serviços esporádicos, às festividades, e aos serviços especiais;
- implantação do Projeto Prioritário de Ampliação da Coleta Seletiva de Resíduos Domiciliares Secos;
- promoção da integração de planejamento e ações conjuntas com os gestores da política no município;

A administração técnica dos serviços de limpeza urbana deverá definir, quantificar e planejar a implantação da coleta seletiva e beneficiamento dos materiais, a curtíssimo prazo, utilizando o máximo de otimização dos recursos disponíveis para a execução dos serviços, como é o caso do barracão ocioso no Horto Florestal Municipal.

Todo o planejamento, incluindo a caracterização dos diversos tipos de serviços nas diversas áreas do município (a coleta de RCCs, a varrição, capina, tratamento e os demais trabalhos) deverão também ser rotineiros, programados e sistemáticos. Deverão ser registrados em relatórios e mapas, para constante atualização, revisão e aperfeiçoamento, considerando a grande dinâmica das atividades de limpeza urbana.

As empresas prestadoras de serviços ambientais, transportadores e coletoras de resíduos devem ser homologadas anualmente, com vistas ao controle do cumprimento dos requisitos legais pertinentes às atividades desenvolvidas por terceiros.

Faz-se necessário também a caracterização e classificação dos resíduos gerados em Taquaritinga, com objetivo de tomar as medidas cabíveis quanto ao transporte e destinação. O controle da geração de resíduos poderá ser feito através da pesagem dos mesmos na balança desativada no almoxarifado municipal, assim como a confecção de uma Planilha que demonstre a porcentagem de resíduos encaminhados para as diferentes opções de disposição, como hoje existe a CTR – Controle de Transporte de Resíduos na ATT, embora não regularmente preenchida.

Garantir uma eficiente estrutura de comunicação e informação é fundamental para incentivar o envolvimento dos trabalhadores e da sociedade nos debates em torno das questões referentes aos resíduos. Há a necessidade de mudança de comportamento. A comunicação é fundamental. É preciso informar prontamente ao público (interno e externo) sobre os serviços prestados e os esforços consideráveis que são feitos para manter a cidade limpa, buscando assim a formação de agentes e multiplicadores de educação para a limpeza urbana.

A educação para a limpeza urbana deve atuar junto a diversos segmentos da sociedade utilizando formas - de linguagem e de abordagem - apropriadas a cada contexto. Seu objetivo fundamental é o de mudar conceitos e hábitos culturais, através da explicitação das diversas implicações entre os problemas ambientais e os maus hábitos cotidianos em relação à geração de resíduos.

A fiscalização voltada para a limpeza urbana deve complementar a atividade informativa de mobilização social. Deve se basear em uma

legislação específica que possibilite sua atuação nos limites da lei, no sentido de punir os responsáveis pelo descumprimento da mesma. Mas a atividade de fiscalização, neste momento e ao mesmo tempo, deve ser considerada como educativa, informativa e formativa. A falta de diretrizes educativas e punitivas para regulamentação das atividades de limpeza urbana pode gerar descrédito do munícipe em relação ao poder público municipal. A fiscalização do cumprimento da legislação, bem como a efetiva aplicação de sanções, pode ser um meio de mudança comportamental frente às questões de limpeza urbana, desde que seja conjunta com as informações educativas. A omissão, ao contrário, pode desestimular os que estão cumprindo seu dever.

Como Taquaritinga, apesar das leis, nunca efetivou um programa mínimo de gestão integrada dos resíduos, a comunicação com a população deve conter orientações, explicações, critérios, direitos e obrigações, no mínimo quanto:

- aos tipos de resíduos que poderão ser apresentados para a coleta, ao acondicionamento e à estocagem
- à periodicidade da coleta e transporte (inclusive por particulares) dos resíduos;
- à execução das atividades de limpeza pública (varrição, capina, lavagens, e outros)
- à estocagem de materiais de construção em passeios e vias públicas;
- à manutenção da limpeza dos lotes vagos;
- ao estabelecimento de tarifas ou taxas relativas à prestação de serviços especiais que deverão ser instituídos;
- às atividades de fiscalização quanto à limpeza pública (competências, infrações, penalidades, recursos, e outros).

4.21- Programas gerais

Todas as metas, ações e prazos dos programas abaixo relacionados devem ser implementados a partir de 2.013.

- **Capacitação técnica**

A partir da necessidade de conhecimento e implementação deste Plano de Saneamento com sua interface em resíduos sólidos, é imprescindível a capacitação técnica dos envolvidos no processo de gestão (Art.19, inciso IX da Lei 12.305/2010).

Considerando a participação dos órgãos da administração pública direta, sugere-se:

- ✓ Cursos/ Workshops destinados aos membros da administração pública – servidores/ funcionários para conhecimento das novas regras de Gerenciamento de resíduos;
- ✓ Oficinas práticas para verificação da aplicação das novas regras às rotinas da administração em cada setor;
- ✓ Programas de incentivo à segregação dos resíduos nos órgãos da administração;
- ✓ Atuação e participação do Conselho Municipal de Meio Ambiente para acompanhar a execução das metas do Plano;

- **Programas e Ações para Grupos Interessados**

É necessário que o plano em questão conte com o envolvimento do maior número de colaboradores para garantir o seu correto desenvolvimento. De acordo com o Art 19, inciso XI da Lei 12.305/2010, identifica-se a necessidade de criação e implementação de programas e ações para uma participação ativa e contínua dos grupos interessados dentre os quais destacamos os seguintes segmentos:

a) Órgãos municipais:

- Capacitação de agentes públicos para gerir a Fiscalização do Plano de Saneamento em suas quatro vertentes e diretrizes;

b) Catadores

- Promoção de ações para cadastramento e incentivo para a organização de catadores, visando sua autonomia funcional e econômica;
- Capacitação técnica e apoio jurídico/institucional para a criação de cooperativas ou outras formas de associação de catadores.

c) Operadores

- Operadores da coleta, transporte e destinação deverão ser capacitados para tornarem-se referência e reeditores de procedimentos adequados;

d) Empresas privadas

- Incentivo ao debate e articulação entre os grandes geradores nos âmbitos industrial, comercial e de serviços, sobre a logística reversa e a busca da redução por intermédio da boa gestão e novas tecnologias;

e) Organizações da Sociedade Civil

- Promover integração de planejamento e ações conjuntas com os gestores da política no município, buscar sinergia e implementação de mecanismos para o controle social da política para resíduos sólidos;

- **Criação de fontes de negócios, emprego e renda**

Todas as ações propostas neste Plano de Saneamento têm, em última análise, o intuito de instruir grupos interessados e a população em desenvolver atividades que resultem em um retorno positivo ao meio ambiente de Taquaritinga e, também, oportunidades econômicas para a geração de negócios, empregos e renda (Art 19, inciso XII da Lei 12.305/2010).

Neste sentido, institucionalmente as administrações públicas do município de Taquaritinga poderão inserir em seus processos de compras e contratações critérios ambientais e sociais, visando a maximização do valor adicionado e, ao mesmo tempo, a minimização dos impactos ambientais e sociais adversos.

Tem-se ainda que a Lei de Licitações – Lei 8.666/93, prevê no Artigo 12º que: *“Nos projetos básicos e projetos executivos de obras e serviços serão considerados principalmente os seguintes requisitos:(...) VII - impacto ambiental “*

Complementarmente, a Lei da Política Estadual de Resíduos Sólidos de SP – Lei 12.300/06, determina no Artigo 18º que *“a Administração Pública optará, preferencialmente, nas suas compras e contratações, pela aquisição de produtos de reduzido impacto ambiental, que sejam não-perigosos recicláveis e reciclados, devendo especificar essas características na descrição do objeto das licitações, observadas as formalidades legais”*. Verifica-se que cada vez mais o tema Licitação Sustentável entra nos processos administrativos.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos exige que os gestores locais sejam os principais responsáveis pela formulação das ações para a construção da política relativa à Gestão de Resíduos Sólidos no Brasil. Devido ao novo modelo de Gestão, os gestores devem cumprir suas responsabilidades a partir da produção de indicadores, integrando dados e informações em um Sistema Municipal de Informações de Resíduos Sólidos, o qual deve se relacionar com outros bancos de dados e sistemas de informação.

Em virtude da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, o poder público deverá acompanhar, informar e cobrar dos setores econômicos responsáveis as ações pertinentes ao correto gerenciamento de resíduos sólidos no território do município. Assim a manifestação do poder

público se realizará de diversas formas, conforme metas listadas (Art 19, inciso XV e XVI da Lei 12.305/2010).

Com a instalação de um Sistema de Informações, pode-se iniciar a definição de uma agenda ambiental local/regional direcionada à discussões dos resíduos sólidos, levando o município de Taquaritinga e os circunvizinhos a transformações positivas em termos de melhoria do contexto socioambiental. O conteúdo mínimo do Sistema de Informação deve ser:

- Cadastro de transportadores e de receptores de todas as tipologias de resíduos sólidos;
- Cadastro dos grandes geradores e distribuidores de todas as tipologias de resíduos sólidos;
- Código de rastreamento de veículos por meio de dispositivos eletrônicos e histórico de imagens de satélite do município;
- Relatórios mensais dos agentes transportadores, receptores e distribuidores de resíduos sólidos;
- Localização e fluxos dos PEV's;
- Localização e fluxos de: Áreas de Transbordo e Triagem; Galpões de Triagem; Recicladoras e Centrais de Triagem de Resíduos Orgânicos;
- Listagem de agentes em situação irregular;
- Autuações dos fiscais;
- Sugestões e Reclamações da População;
- Itinerários e frequências das coletas porta a porta;
- Ocorrências da limpeza corretiva;

Para a construção do Sistema de Informações, se faz necessário seguir alguns passos metodológicos, como:

- Forma de integração dos setores atendidos;
- Localização no território dos espaços de abordagem, atuação e discussões dos grupos intersetoriais ou de execução das atividades;
- Natureza e as principais funções dos agentes redutores;
- Mecanismos de participação comunitária no projeto.

Um fator importante para o sucesso do empreendimento são as parcerias com órgãos públicos, fundações, veículos de comunicação, universidades, municípios vizinhos e outras entidades afins. O auxílio destes será tanto em questões de licenciamento e fiscalização, formação de técnicos e profissionais, quanto de análise dos problemas ambientais, além da regionalização da forma de se pensar sobre a questão ambiental.

- **Parcerias**

A formação de parcerias entre a Prefeitura de Taquaritinga e os diversos setores da economia municipal, regional e estadual pode se mostrar bastante eficiente na gestão dos resíduos. O objetivo é evitar que os resíduos sejam destinados de forma inadequada e onerosa, promovendo o reaproveitamento dos mesmos conforme suas características, como foi proposto para a compostagem na ATT em parceria com os barracões e a agroindústria processadora de frutas. Esta iniciativa deve ser buscada e estendida à:

- ✓ Com recicladores;
- ✓ Com órgãos da construção civil;
- ✓ Com a indústria e comércio: ACIT/FIESP/ CIESP/ ACE/ ABAD/ ABRAS;
- ✓ Com Instituições de Ensino e Pesquisa;
- ✓ Com Organizações da sociedade civil

Assim, fortalecendo o contato com as diversas organizações da sociedade, tem-se por objetivo criar em Taquaritinga uma cultura de ações, conhecimento sobre o assunto e comportamento pró-ativo com relação à temática dos Resíduos Sólidos.

5. DIAGNÓSTICO SETORIAL: DRENAGEM URBANA

5.1- Introdução:

Consta nos “anais” das administrações públicas que nenhum ocupante de cargo executivo prioriza ou se interessa por obras de saneamento, porque são obras que a população não “enxerga”, são distantes, enterradas, invisíveis. Esta conjectura talvez se afirme com relação aos dispositivos de drenagem urbana nos municípios, que são insignificantes. É o caso de Taquaritinga.

A Lei nº 11.445/07, em seu Art. 3º conceitua a drenagem e manejo das águas pluviais urbanas como *“conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de drenagem urbana de águas pluviais, de transporte, detenção ou retenção para o amortecimento de vazões de cheias, tratamento e disposição final das águas pluviais drenadas nas áreas urbanas”*. Em outras palavras, este “conjunto” se refere às redes de galerias, bueiros/bocas de lobo, tubulações, caixas de passagem e dissipadores de energia que captam, direcionam e conduzem de forma subterrânea o escoamento das águas em geral. Em uma cidade, a inexistência ou existência parcial dessas instalações faz com que o escoamento das águas se faça de modo superficial, carreando consigo materiais sólidos e particulados sem direção e destino certo, ou melhor, com destino ao fundo de vales, rios e córregos urbanos.

A rede de drenagem de uma cidade pode ser dividida em micro e macro drenagem. A primeira conduz as águas das chuvas, de lavagem de calçadas, praças, feiras, garagens, carros e mais uma série de atividades comerciais e industriais das “vassouras hidráulicas” que fazem essas águas circularem pelas ruas e meios fios urbanos na drenagem superficial.

Já a macro drenagem é formada pelos fundos de vales, por rios e córregos que recebem o volume das águas que não se infiltram nos solos

impermeabilizados e não evaporam no processo de “lavagem” feito pelas precipitações e ações humanas.

O escoamento superficial absorvido na macro drenagem faz o papel de “coletar” e encaminhar junto com as águas de diversas origens todos os resíduos que encontra pelo caminho, assoreando e poluindo os cursos d’água - quase sempre mananciais de abastecimento público, componentes essenciais da bacia hidrográfica do município. Também o assoreamento dos leitos provocam o extravasamento das águas, ou as enchentes comumente ditas, e com elas as doenças de veiculação hídrica. Também o escoamento superficial, com volume, energia e velocidade, arrasta consigo parte da infraestrutura e equipamentos urbanos. Enfim, as cidades precisam planejar e executar os seus sistemas de drenagem. Por isso as determinações da Lei 11.445.

5.2- Situação atual e cadastramento da drenagem existente

Em 2010 Taquaritinga elaborou o seu Plano de Macrodrenagem Urbana, que subsidia parte das informações aqui relacionadas. Neste Plano foi diagnosticada parte da estrutura existente e parte das necessidades prementes na área. Não contemplou a rede de drenagem nos distritos, por exemplo. Das



Foto 26- Erosão no Parque D. Dinha



Foto 27- Obra da galeria no Parque

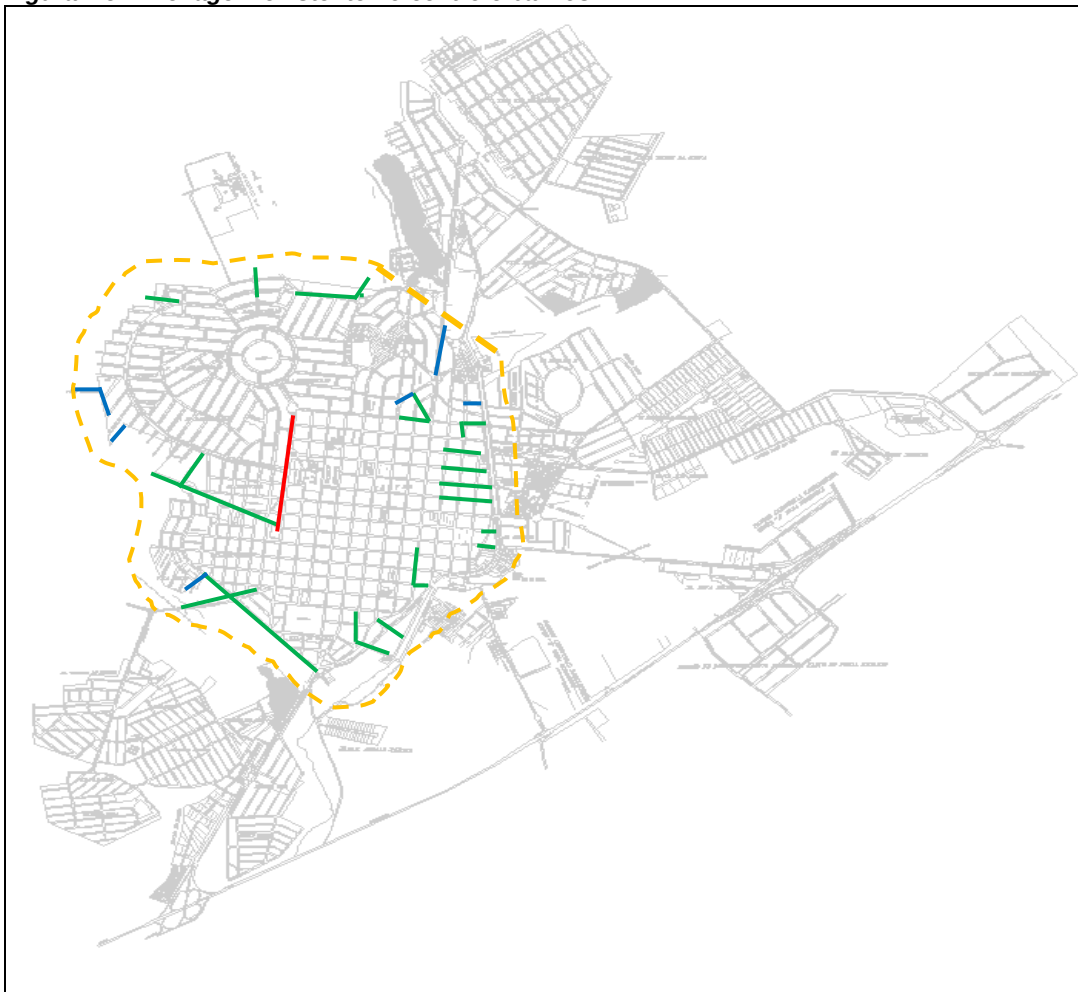
6 (seis) obras previstas apenas a galeria no Parque “D. Dinha Camassuti” foi feita, com recursos do FEHIDRO, nesses dois

anos (fotos acima). A realidade atual que se encontra permanece: a malha viária da cidade de Taquaritinga não dispõe de um sistema eficiente de drenagem de águas pluviais que atenda as necessidades da população.

No Mapa 02/02 - Levantamento Planialtimétrico (anexo), se observa que a Av. Paulo Roberto Scandar se situa nas cotas mais altas da área urbana,

entre 570 e 573 metros. Esta avenida é o divisor de águas entre o centro e os bairros Laranjeiras I e II (bairros “nobres”), Bela Vista, Jardim Buscardi e outros menores adjacentes, ocupando mais de 65% da mancha urbana. Conforme se demonstra nos Mapas 3-4-8-9-10-14/18 (anexos), os dispositivos de drenagem são praticamente inexistentes nesses bairros, com apenas algumas captações em algumas avenidas periféricas e em 8 (oito) ruas terminais do centro mais antigo, com tubulações de $\varnothing 600\text{mm}$ e $\varnothing 400\text{mm}$, mal dimensionadas para os volumes de vazão. A figura abaixo ilustra esta situação. O tracejado laranja são os bairros; em vermelho a Av. Paulo Scandar; em verde a tubulação existente de $\varnothing 600\text{mm}$; em azul a de $\varnothing 400\text{mm}$

Figura 45 - Drenagem existente no centro e bairros



São poucas para as dimensões espaciais da cidade e a vazão das águas. As galerias que foram anotadas encontram-se mais nas regiões próximas aos cursos d'água que cortam a cidade e definem o sistema de drenagem natural, constituindo as sub-bacias urbanas. Funcionam como tubulações de plataforma para as avenidas que margeiam esses córregos. Pior, em geral a tubulação não chega até os seus leitos, causando erosões em suas margens, como no córrego Paraguassu, no bairro Rincão Novo, foto acima.



Foto 28- Tubo final no Paraguassu

Talvez por imposição da Lei Municipal nº 3.061/2007 - Plano Diretor Participativo, que em seus Artigos 84 e 86 – inciso VIII, determinam a implantação das redes de drenagem em novos parcelamentos de solo às expensas do empreendedor, percebe-se que nos bairros periféricos mais recentemente instituídos elas estão melhor distribuídas e em maior quantidade, porém ainda insuficientes para atender as demandas de vazão.

Como resultado a cidade convive com os problemas que se avolumam a cada período chuvoso, tanto na questão da falta de estrutura de drenagem como também na dissipação das águas de chuvas coletadas. As medidas corretivas posteriores por vezes são mais custosas que a implantação das preventivas, além dos transtornos que causam e prejudicam ao meio ambiente e à população. As fotos abaixo exemplificam algumas dessas situações.



Foto 29 – Av. Caetano Decaro, à montante da A. Paulo Scandar, março de 2009.



Foto 30 – Av. Caetano Decaro, cruzamento c/ a Av. Savério Salvagni, março de 2009.



Foto 31 – Final da Av. Savério Salvagni com a Vicinal Adail Nunes da Silva, fevereiro de 2011.



Foto 32- Av. Washington Luiz com a rua Marechal Deodoro, março de 2009.



Foto 33- Início da Rua Rui Barbosa/2.011



Foto 34- Emissário de esgotos, CECAP/2011.



Foto 35- Av. Pedro Carletto, janeiro 2011.



Foto 36- Av. Vicente Parise, fevereiro 2011.

Toda a rede de drenagem atual pode ser detalhadamente visualizada nos 18 (dezoito) Mapas anexos. O cadastramento do sistema de drenagem foi realizado através de visitas in loco a cada bairro pela equipe técnica, onde foram identificadas e cadastradas as tubulações existentes com seus respectivos diâmetros e comprimentos, as bocas de lobo, os dispositivos de saída, sarjetões, caixas de passagem, canaletas, enfim, todo o sistema de drenagem existente do Município de Taquaritinga, conforme apresentado abaixo:

5.2.1- Cadastro setorizado dos dispositivos de drenagem

1- CENTRO

Rua Campos Sales: 3 sarjetões, 3 bocas de lobo sem grelha metálica 1 tubo de concreto de Ø400mm com 19.60m;

Rua General Glicério: 1 poço de visita, 4 sarjetões, 8 bocas de lobo sem grelha metálica, 1 tubo de concreto de Ø400mm com 18.30m;

Rua Libero Badaró: 3 poços de visita, 3 sarjetões, 8 bocas de lobo sem grelha metálica, 5 tubos de concreto de Ø400mm (o primeiro com 12.75m, o segundo com 12.40m, o terceiro com 12.55m, o quarto com 12.25m, o quinto com 12.45m), 2 tubos de concreto de Ø600mm (o primeiro com 200.35m, o segundo com 102.70m);

Rua Major Calderazzo: 1 sarjetão, 5 poços de visita, 21 bocas de lobo sem grelha metálica, 9 tubos de concreto de Ø400mm (o primeiro com 9.95m, o segundo com 17.75m, o terceiro com 9.20m, o quarto com 17.45m, o quinto com 15.05m, o sexto com 8.05m, o sétimo com 20.40m, o oitavo com 17.95m, o nono com 15.60m), 5 tubos de concreto de Ø600mm (o primeiro com 97.50m, o segundo com 98.65m, o terceiro com 203.40m, o quarto com 112.15m, o quinto com 18.40m);

Rua José Bonifácio: 3 poços de visita, 1 sarjetão, 12 bocas de lobo sem grelha metálica, 4 tubos de concreto de Ø400mm (o primeiro com 12.50m, o segundo com 12.70m, o terceiro com 12.85m, o quarto com 12.05m), 2 tubos de concreto de Ø600mm (o primeiro com 198.65m, o segundo com 82.65m);

Rua 7 de Setembro: 2 poços de visita, 6 bocas de lobo sem grelha metálica, 2 tubos de concreto de Ø400mm (o primeiro com 11.85m, o segundo com 11.35m), 2 tubos de concreto de Ø600mm (o primeiro com 197.35m, o segundo com 73.95m);

Rua Carlos Gomes: 2 poços de visita, 2 sarjetões, 12 bocas de lobo sem grelha metálica, 4 tubos de concreto de Ø400mm (o primeiro com 11.95m, o segundo com 12.25m, o terceiro com 11.95m, o quarto com 12.05m), 2 tubos de concreto de Ø600mm (o primeiro com 97.10m, o segundo com 154.45m);

Rua Tiradentes: 1 poço de visita, 3 sarjetões, 7 bocas de lobo sem grelha metálica, 2 tubos de concreto de Ø400mm (o primeiro com 11.15m, o segundo com 11.95m);

Rua Antonio Gratieri: 2 bocas de lobo sem grelha metálica, 1 tubo de concreto de Ø400mm com 10.15m;

2- VILA SÃO SEBASTIÃO

Rua Mario A. de Abreu: 1 sarjetão;

Rua Jose Previatto: 2 bocas de lobo sem grelha metálica, 2 tubos de concreto de Ø400mm (o primeiro com 22.80m, o segundo com 28.40m);

Rua Brig. Antonio Gallo: existe 1 sarjetão;

Praça Dona Sinhorinha Novaes: 2 bocas de lobo sem grelha metálica, 1 tubo de concreto de Ø400mm com 90.70m;

Rua Felipe Abbud: 3 sarjetões;

Avenida Capitão José Camargo Lima: 2 sarjetões, 15 bocas de lobo sem grelha metálica, 7 tubos de concreto de Ø400mm (o primeiro com 69.05m, o segundo com 34.70m, o terceiro com 33.60m, o quarto com 18.35m, o quinto com 14.55m, o sexto com 15.45m, o sétimo com 18.25m), 3 tubos de concreto de Ø600mm (o primeiro com 51.85m, o segundo com 39.15m, o terceiro com 26.45m), 1 tubo de concreto de Ø800mm com 51.65m ;

Rua Gabriel T. De Paula: 3 poços de visita, 11 bocas de lobo sem grelha metálica, 10 tubos de concreto de Ø400mm (o primeiro com 17.25m, o segundo com 30.40m, o terceiro com 16.70m, o quarto com 9.15m, o quinto com 22.65m, o sexto com 43.95m, o sétimo com 30.30m, o oitavo com 43.55m, o nono com 29.45m, o décimo com 58.20m), 3 tubos de Ø600mm (o primeiro com 50.35m, o segundo com 65.65m, o terceiro com 19.10m);

Rua Domingos Morano: 4 sarjetões, 5 bocas de lobo sem grelha metálica, 2 tubos de concreto de Ø600mm (o primeiro com 67.95m, o segundo com 40.25m);

Rua 28: 1 sarjetão, 1 boca de lobo sem grelha metálica, 1 tubo de concreto de Ø400mm com 80.35m;

Rua Laudelino De Camargo: 2 sarjetões, 2 bocas de lobo sem grelha metálica, 1 tubo de concreto de Ø400mm com 49.25m;

Rua Anélio Barreto: 2 sarjetões;

Rua Cenizio Paganini: 2 sarjetões, 3 bocas de lobo sem grelha metálica, 2 tubos de concreto de Ø400mm (o primeiro com 36.60m, o segundo com 36.65m), 1 tubo de concreto de Ø600mm com 30.00m;

Av. Frederico Dias Coelho: 1 sarjetão;

Rua Don Benito Vila Martins: 1 sarjetão;

Rua Joaquim F. Campanha: 1 boca de lobo sem grelha metálica, 1 tubo de concreto de Ø400mm com 14.35m;

Rua Elízio Bonazzi: 1 sarjetão;

Rua D. Estefânia M. Do Val: 2 sarjetões;

Rua José Arruda Campos: 3 sarjetões;

Rua Octavio C. Martinelli: 5 poços de visita, 9 bocas de lobo sem grelha metálica, 5 tubos de concreto de Ø400mm (o primeiro com 24.25m, segundo com 72.75m, o terceiro com 25.80m, o quarto com 11.30m, o quinto com 86.85m), 6 tubos de Ø600mm (o primeiro com 27.10m, o segundo com 42.30m, o terceiro com 9.90m, o quarto com 101.35m, o quinto com 13.15m, o sexto com 62.30m), 2 tubos de concreto de Ø800mm (o primeiro com 108.10m, o segundo com 65m), 1 caixa de queda ;

Rua Dr. Leonel Benevides Resende: 3 sarjetões;

Rua Carlos de Oliveira Novaes: 3 bocas de lobo sem grelha metálica, 3 sarjetões;

Rua Celeste Cavalini: 2 bocas de lobo sem grelha metálica, 3 sarjetões, 2 tubos de concreto de Ø400mm (o primeiro com 16.95m, o segundo com 15.85m);

Rua Major Pedro P. Correa: 2 sarjetões, 3 bocas de lobo sem grelha metálica, 2 tubos de concreto de Ø400mm (o primeiro com 22.25m, o segundo com 16.95m);

Rua Eleonora Madela: 3 sarjetões;

Rua Domingos D'ambrósio: 3 sarjetões;

Rua Salvador Arnoni: 3 bocas de lobo sem grelha metálica, 3 sarjetões, 2 tubos de concreto de Ø400mm (o primeiro com 20.45m, o segundo com 25.15m);

Rua Guilherme Lebeis: 1 sarjetão;

Rua João Bizarro: 3 sarjetões;

Rua Carlos Soldi: 7 sarjetões;

3- LARANJEIRAS I, II e III

Rua Angelo Giroto: 1 sarjetão, 2 bocas de lobo sem grelha metálica, 2 tubos de concreto de Ø400mm (o primeiro com 24.65m, o segundo com 23.75m), 1 tubo de concreto de Ø600mm com 101.10m;

Av. Savério Salvagni: 10 bocas de lobo sem grelha metálica, 4 tubos de concreto de Ø600mm (o primeiro com 14.00m, o segundo com 22.05m, o terceiro com 67.85m, o quarto com 162.55m);

Rua Francisco Marino (50): 3 bocas de lobo sem grelha metálica, 1 tubo de concreto de Ø600mm com 62.50m;

Av. Caetano Decaro: 1 poço de visita, 8 sarjetões, 2 tubos de concreto de Ø600mm (o primeiro com 24.55m, o segundo com 19.25m);

Rua Ennes R. Rodrigues: 2 sarjetões;

Rua Sebastião Moreira da Silva: 1 sarjetão;

Rua Luiz Calil: 2 sarjetões;

Rua Cel. Manoel G. De Mendonça: 1 sarjetão;

Rua Jacomo Romanelli: 1 sarjetão;

Rua Irmãos M.E. André Jorge: 1 sarjetão;

Rua João M. De Mendonça: 1 sarjetão;

Rua Luis Ferrari: 1 sarjetão;

Rua José Orrico: 1 sarjetão;

Rua José Lofrano: 1 sarjetão;

Rua Antonio Dib: 1 sarjetão;

Rua Jesumina De Andrea Pascalli: 1 sarjetão;

Rua Teofilo Rocha: 9 sarjetões;

Rua Adolfo Viesi: 1 sarjetão;

Rua Fidelis Curti: 1 sarjetão;

Rua Dr. Aldérico Previdelli: 2 sarjetões;

Rua Ozeas Modesto De Abreu: 1 sarjetão;

Rua Joaquim M F Rolemberg: 1 sarjetão;

Rua Caetano A. Pereira: 1 sarjetão;

Rua Cel. Gustavo A. Moraes: 1 sarjetão;

Rua Mario da Silva Camargo: 1 sarjetão;

Rua João Sartori: 4 bocas de lobo sem grelha metálica, 2 tubos de concreto de Ø400mm (o primeiro com 25.25m, o segundo com 23.05m);

Rua José Marsico: 2 sarjetões;

Rua Leopoldo A. Rocha: 1 sarjetão;

Rua Atilio Accorci: 2 sarjetões;

Av. Ernesto Salvagni: 4 sarjetões, 8 poços de visita, 11 bocas de lobo sem grelha metálica, 7 tubos de concreto de Ø400mm (o primeiro com 50.90m, o segundo com 27.35m, o terceiro com 27.45m, o quarto com 24.25m, o quinto com 25.65m, o sexto com 22.70m, o sétimo com 21.55), 6 tubos de concreto de Ø600mm (o primeiro com 82.45m, o segundo com 85.55m, o terceiro com 75.80m, o quarto com 77.30m, o quinto com 78.75m, o sexto com 56.40m);

Rua Emilio Menon: 1 sarjetão;

Rua Francisco L. Da Cunha: 4 sarjetões;

Rua Miguel Pagliuso: 1 sarjetão;

Rua Hercules Gibertoni: 1 sarjetão;

Rua Francisco Miguel Messa Puerta: 2 sarjetões, 4 bocas de lobo sem grelha metálica, 2 tubos de concreto de Ø400mm (o primeiro com 27.85m, o segundo com 39.70m);

Rua Jacques Montenegro: 2 sarjetões;

Rua Antonio Maestrini: 4 bocas de lobo sem grelha metálica, 2 tubos de concreto de Ø400mm (o primeiro com 23.85m, o segundo com 25.50m), 1 tubo de concreto de Ø600mm com 70m e 1 dispositivo de saída;

Rua Antenor P.T. Ferreira: 4 bocas de lobo sem grelha metálica, 2 tubos de concreto de Ø400mm (o primeiro com 23.05m, o segundo com 23.05m);

Rua Savério Favaro: 4 bocas de lobo sem grelha metálica, 2 tubos de concreto de Ø400mm (o primeiro com 24.25m, o segundo com 23.60m);

Rua José Sudano: 4 bocas de lobo sem grelha metálica, 2 tubos de concreto de Ø400mm (o primeiro com 25.95m, o segundo com 25.90m);

Rua Arthur Gibertoni (45): 2 bocas de lobo sem grelha metálica, 1 tubo de concreto de Ø400mm com 155.10m;

4- RESIDENCIAL IPIRANGA

Rua Antonio P. De Camargo: 1 sarjetão;

Av. Heitor Alves Gomes: 27 bocas de lobo sem grelha metálica, 9 poços de visita, 24 tubos de concreto de Ø400mm (o primeiro com 12.40m, o segundo com 15.25m, o terceiro com 15.65m, o quarto com 12.95m, o quinto com 13.55m, o sexto com 20.50m, o sétimo com 14.25m, o oitavo com 14.80m, o nono com 31.30m, o décimo com 18.15m, o décimo primeiro com 17.45m, o décimo segundo com 9.85m, o décimo terceiro com 10m, o décimo quarto com 11.25, o décimo quinto com 33.05m, o décimo sexto com 75.00m, o décimo sétimo com 97.50m, o décimo oitavo com 92.75m, o décimo nono com 15.40m, o vigésimo com 14.25m, o vigésimo primeiro com 18.40m, o vigésimo segundo com 47.80m, o vigésimo terceiro com 56.15m, o vigésimo quarto com 33.70m), 8 tubos de Ø600mm (o primeiro com 64.65m, o segundo com 104.00m, o terceiro com 97.60m, o quarto com 103.95m, o quinto com 72.15m, o sexto com 78.20m, o sétimo com 254.70m, o oitavo com 215.35m);

Rua José M. Gonçalves: 1 boca de lobo sem grelha metálica;

Av. Celso F. De Camargo: 21 bocas de lobo sem grelha metálica, 2 tubos de concreto de Ø400mm (o primeiro com 16.50m, o segundo com 16.65m), 4 tubos de Ø600mm (o primeiro com 10.70m, o segundo com 10, o terceiro com 14.10m, o quarto com 13.05m);

Rua Matheus Cozentino: 1 sarjetão;

Rua Vicente P. Neto: 1 sarjetão;

Rua Brasilina De Camargo: 1 sarjetão;

Rua Mariana P. Da Silva: 1 sarjetão;

Rua José Stabile: 1 sarjetão;

Rua Henrique Foss: 1 sarjetão;

Rua Abílio Correa Gomes: 1 sarjetão;

Rua Fernando E. P. De Barro: 1 sarjetão;

Rua Joaquim Pedro De Oliveira: 1 sarjetão e 1 boca de lobo sem grelha metálica e 1 tubo de concreto de Ø400mm com 39.85m;

Rua José De Toledo Campos: 1 sarjetão e 1 boca de lobo sem grelha metálica e um tubo de concreto de Ø400mm com 72.95m;

Rua Leonardo Pastore: 1 sarjetão e 1 boca de lobo sem grelha metálica e 2 tubos de concreto de Ø400mm (o primeiro com 73.20m, o segundo com 23.50m);

Rua Rafael Aiello: 2 sarjetões, 2 bocas de lobo sem grelha metálica;

Rua Ernesto Pinto Ferraz: 1 boca de lobo sem grelha metálica e 1 tubo de concreto de Ø400mm (o primeiro com 24.15m e o segundo com 10.90m);

Rua José J. Esteves: 1 boca de lobo sem grelha metálica;

Rua Manoel L. De Souza: 2 bocas de lobo sem grelha metálica e 2 tubos de concreto de Ø400mm (o primeiro com 17.35m, o segundo com 17.80m);

Rua Joaquim Correia De Freitas: 1 sarjetão;

Rua Maximiano A. De Moraes: 1 sarjetão;

Rua João Ferreira Da Costa: 1 sarjetão;

Rua Isaias J. De Santanna: 1 sarjetão, 1 boca de lobo sem grelha metálica e 1 tubo de concreto de Ø400mm com 27.65m;

Rua Melvin Jones: 1 sarjetão, 3 bocas de lobo sem grelha metálica, 2 tubos de concreto de Ø400mm (o primeiro com 26.55m, o segundo com 15.45m) e 1 tubo de concreto de Ø600mm com 53.80m;

Rua Joaquim P. Da Fonseca: 1 sarjetão;

Rua Joaquim P. Costa: 1 sarjetão;

5- VILA ROMANA

Rua Pedro Garcia: 2 sarjetões;

Rua Pedro Ordine: 1 poço de visita, 7 bocas de lobo sem grelha metálica, 4 tubos de concreto de Ø600mm (o primeiro com 87.75m, o segundo com 26.55m, o terceiro com 11.70m, o quarto com 41.95m);

Av. Dr. Paulo Zuppani: 4 bocas de lobo sem grelha metálica, 3 tubos de concreto de Ø1000mm (o primeiro com 19.85m, o segundo com 20.85m, o terceiro com 131.85m);

Rua Angelo Sarubi: 1 poço de visita, 2 bocas de lobo sem grelha metálica, 2 tubos de concreto de Ø400mm (o primeiro com 9.20m, o segundo com 9.90m), 1 tubo de concreto de Ø600mm com 19.35m;

Av. José Bernardino Sobral: 2 sarjetões, 4 bocas de lobo sem grelha metálica;

Rua Mario Bettoni: 4 sarjetões;

Rua Luiz Boselli: 1 sarjetão, 4 poços de visita, 7 bocas de lobo sem grelha metálica 5 tubos de concreto de Ø400mm (o primeiro com 11.05m, o segundo com 6.95m, o terceiro com 23.15m, o quarto com 7.30m, o quinto com 15.25m), 6 tubos de concreto de Ø600mm (o primeiro com 11.00m, o segundo com 11m, o terceiro com 14.95m, o quarto com 62.15m, o quinto com 50.45m, o sexto com 49.20m);

6- CONJ. FRANCISCO ROMANO

Rua Honório da Silveira: 2 poços de visita, 3 bocas de lobo sem grelha metálica, 2 tubos de concreto de Ø400mm (o primeiro com 33.10m, o segundo com 24.95m), 3 tubos de concreto de Ø600mm (o primeiro com 83.50m, o segundo com 14.90m, o terceiro com 10.75m);

Rua Sem Nome 1: 4 bocas de lobo sem grelha metálica, 3 tubos de concreto de Ø400mm (o primeiro com 16.20m, o segundo com 9.80m, o terceiro com 9.85m), 2 tubos de concreto de Ø600mm (o primeiro com 87.65m, o segundo com 59.25m);

Rua Sem Nome 2: 1 boca de lobo sem grelha metálica;

Rua Sem Nome 3: 1 sarjetão, 3 bocas de lobo sem grelha metálica, 3 tubos de concreto de Ø400mm (o primeiro com 12.20m, o segundo com 16m, o terceiro com 42.75m);

Rua Sem Nome 4: 2 sarjetões;

7- CONJ. HAB. ROSA BEDRAN

Rua João A. De Oliveira: 1 sarjetão;

8- JARDIM CONTENDAS

Av. Washington Luiz: 1 sarjetão, 2 poços de visita, 20 bocas de lobo sem grelha metálica, 2 tubos de concreto de Ø400mm (o primeiro com 13.90m, o segundo com 350.50m), 8 tubos de concreto de Ø600mm (o primeiro com 592.50m, o segundo com 8.95m, terceiro com 10.35m, o quarto com 124.70m, o quinto com 34.95m, o sexto com 18.75m, o sétimo com 28.90m, o oitavo com 10.15m);

Rua J - Nadyr Arruda De Paula Eduardo: 6 bocas de lobo sem grelha metálica, 1 tubo de concreto de Ø600mm com 94.45m, 2 tubos de concreto de Ø800mm (o primeiro com 138m, o segundo com 146.30m), 1 caixa de queda;

Rua (A) José Franc. De Assis: 12 bocas de lobo sem grelha metálica, 8 poços de visita, 11 tubos de concreto de Ø400mm (o primeiro com 12.25m, o segundo com 15.20m, o terceiro com 9.15m, o quarto com 15.85m, o quinto com 21.65m, o sexto com 14.05m, o sétimo com 20.85m, o oitavo com 14.85m, o nono com 21.35m, o décimo com 14.95m, o décimo primeiro com 21.80m), 7 tubos de concreto de Ø800mm (o primeiro com 50.05m, o segundo com

57.20m, o terceiro com 49.85m, o quarto com 55.90m, o quinto com 53.50m, o sexto com 54.05m, o sétimo com 56.90m);

Rua I - Belmiro Modesto: 4 bocas de lobo sem grelha metálica, 2 tubos de concreto de Ø400mm (o primeiro com 15.95m, o segundo com 21.10m);

Rua H - Raphael Tramonte: 4 bocas de lobo sem grelha metálica, 2 tubos de concreto de Ø400mm (o primeiro com 14.25m, o segundo com 16.80m);

Rua G - Adalberto Custódio Jorge: 4 bocas de lobo sem grelha metálica, 2 tubos de concreto de Ø400mm (o primeiro com 14.15m, o segundo com 21.15m);

Rua F - Antonio Pássari: 5 bocas de lobo sem grelha metálica, 2 tubos de concreto de Ø400mm (o primeiro com 15.60m, o segundo com 21.10m);

Rua E - Fioravante Balan: 4 bocas de lobo sem grelha metálica, 2 tubos de concreto de Ø400mm (o primeiro com 15.25m, o segundo com 21.50m);

Rua D - Euclides Rossi: 3 bocas de lobo sem grelha metálica, 1 tubo de concreto de Ø400mm com 15.45m;

Rua C - Fioravante Valeretto: 2 bocas de lobo sem grelha metálica, 2 tubos de concreto de Ø400mm (o primeiro com 14.05m, o segundo com 18.45m);

Rua Dalmo Braga: 5 bocas de lobo sem grelha metálica, 4 sarjetões, 3 tubos de concreto de Ø400mm (o primeiro com 214.45m, o segundo com 27.75m, o terceiro com 45.05m);

Rua Dr. Alipio C. Leite: 1 sarjetão, 1 poço de visita, 8 bocas de lobo sem grelha metálica, 4 tubos de concreto de Ø400mm (o primeiro com 73.10m, o segundo com 15.95m, o terceiro com 11.15m, o quarto com 27.85m);

Rua Flavio Lemos: 1 sarjetão;

Rua Satiro de Mello: 1 sarjetão;

Rua Joaquim M. Correa: 1 sarjetão;

Rua Caetano A Pastore: 2 sarjetões,

Rua José Magalhães: 1 sarjetão;

Rua Vicente Sudano: 2 sarjetões;

Rua Mario R. Lapenta: 4 sarjetões;

Rua Prof. Luiz Ant. Fragoso: 7 sarjetões, 4 bocas de lobo sem grelha metálica;

Rua Prof. Bento De Andrade: 1 sarjetão;

Rua Leonardo Botelho: 1 sarjetão;

Rua Dr. Jorge Tibiriçá: 3 sarjetões, 1 boca de lobo sem grelha metálica;

Rua Fideo Kamada : 1 sarjetão;

Rua Prof. Jose A.C. César: 1 sarjetão, 1 boca de lobo sem grelha metálica;

Rua Padre Vicente Ruffo: 2 bocas de lobo sem grelha metálica, 1 sarjetão;

Rua João Perroni: 2 sarjetões;

9- VILA BUSCARDI

Av. Antonio Micalli: 8 poços de visita, 17 bocas de lobo sem grelha metálica, 5 tubos de concreto de Ø400mm (o primeiro com 19.75m, o segundo com 23.95m, o terceiro com 25.65m, o quarto com 24.95m, o quinto com 10.75m), 9 tubos de Ø600mm (o primeiro com 120.75m, o segundo com 121.05m, o terceiro com 80.25m, o quarto com 154.55m, o quinto com 122.65m, o sexto com 45.45m, o sétimo com 104.15m, o oitavo com 17.80m, o nono com 19.75m), 1 tubo de Ø800mm com 30.55m;

Av. Adamo Lui: 1 boca de lobo sem grelha metálica, 1 tubo de concreto de Ø400mm com 44.85m;

10- JARDIM PAGLIUSO

Rua D. Maria Carlota Jordão: 1 sarjetão;

Rua Prof. Julia Volpani: 1 sarjetão;

Rua Antonio Da Costa Mendonça: 5 sarjetões;

Av. João Perissinoti: 1 poço de visita, 6 bocas de lobo sem grelha metálica, 2 tubos de concreto de Ø600mm (o primeiro com 11.05m, o segundo com 16.10m);

11- JD. RIBEIRÃOZINHO

Av. Francisco Jodas Martins: 1 poço de visita, 1 sarjetão e 5 bocas de lobo sem grelha metálica, 2 tubos de Ø600mm (o primeiro com 12.35m, o segundo com 16.45m);

Rua José E. Machado: 1 sarjetão;

Rua José Pagliuso: 2 sarjetões, 5 bocas de lobo sem grelha metálica, 1 tubo de concreto de Ø600mm com 34.80m;

Rua José O. Marques: 2 sarjetões;

Rua Antonio Oliveira: 1 sarjetão;

Rua Antonio J. Mussa: 2 sarjetões;

Rua Ernesto Dos Santos: 1 sarjetão;

12- JD. ALVORADA

Rua Manoel L. De Souza: 2 bocas de lobo sem grelha metálica, 6 tubos de concreto de Ø400mm (o primeiro com 54.55m, o segundo com 20.95m, o terceiro com 23.45m, o quarto com 17.80m, o quinto com 17.35m, o sexto com 18.55m);

Rua Narciso Betti: 6 bocas de lobo sem grelha metálica, 2 tubos de concreto de Ø400mm (o primeiro com 15.05m e o segundo com 17.35m) e 1 Poço de Visita;

Rua Manoel F. De Souza: 3 sarjetões;

Rua D. Elvira S. Monteiro: 2 sarjetões;

Rua Jamil Aun: 4 bocas de lobo sem grelha metálica, 1 sarjetão, 2 tubos de concreto de Ø400mm (o primeiro com 16.75m e o segundo com 16.45m);

Rua Benedito A. de Camargo: 4 bocas de lobo sem grelha metálica, 2 tubos de concreto de Ø400mm (o primeiro com 13.25m e o segundo com 9.15m);

Av. Dr. Francisco Area Leão: 6 bocas de lobo sem grelha metálica, 7 tubos de concreto de Ø400mm (o primeiro com 22.55m, o segundo com 15.10m, o terceiro com 9.45m, o quarto com 13.55m, o quinto com 14.20m, o sexto com 9.10m, o sétimo com 42.50m) e 5 tubos de concreto de Ø600mm (o primeiro com 147.90m, o segundo com 153.50m, o terceiro com 63.40m, o quarto com 320.50m, o quinto com 272.45m);

13- VILA SARGI

Rua Olivio Libanori: 4 sarjetões;

Rua Joaquim M. Costa: 2 sarjetões;

Rua Paschoal Mariano: 2 bocas de lobo sem grelha metálica 1 tubo de concreto de Ø400mm com 6.30m;

Rua Brasil : 3 sarjetões;

Rua Itália: 2 sarjetões;

Rua Alzira F. Veríssimo: 3 bocas de lobo sem grelha metálica, 3 poços de visita, 3 tubos de concreto de Ø400mm (o primeiro com 13.30m, o segundo com 14.80m, terceiro com 14.70m), 4 tubos de concreto de Ø600mm (o primeiro com 215.70m, o segundo com 45.00m, o terceiro com 141.65m, o quarto com 96.75m);

14- JD. PAINEIRAS

Rua Juracy Longhitano: 1 sarjetão;

Rua S/Nome: 2 sarjetões;

Rua Archimedes: 1 sarjetão;

Av. José Schwartzmaier: 10 bocas de lobo sem grelha metálica, 6 tubos de concreto de Ø400mm (o primeiro com 19.45m, o segundo com 10.20m, o terceiro com 22.85m, o quarto com 26.20m, o quinto com 54.55m, o sexto com 12.60m);

15- RINCÃO NOVO

Rua dos Sabias: 2 poços de visita, 4 bocas de lobo sem grelha metálica, 4 tubos de concreto de Ø400mm (o primeiro com 15.75m, o segundo com 15.15m, o terceiro com 14.40m, o quarto com 16.65m), 2 tubos de concreto de Ø600mm (o primeiro com 74.05m, o segundo com 34.55m);

Rua Dos Canários: 2 sarjetões;

16- JD. TAQUARÃO I e II

Avenida Athirso Micali: 3 bocas de lobo sem grelha metálica, 3 tubos de concreto de Ø400mm (o primeiro com 21.65m, o segundo com 73.90m, o terceiro com 17.35m);

Rua Yolandino Paschoalino: 1 sarjetão;

17- CONJ. LOPES MORENO

Av. Rachid Miziara: 3 poços de visita, 5 bocas de lobo sem grelha metálica, 5 tubos de concreto de Ø400mm (o primeiro com 10.80m, o segundo com 18.40m, o terceiro com 49.75m, o quarto com 16.25m, o quinto com 16.15m), 2 tubos de concreto de Ø600mm (o primeiro com 56.05m, o segundo com 118.10m);

Rua Amabele Stort Carletto: 2 bocas de lobo sem grelha metálica, 2 tubos de concreto de Ø400mm (o primeiro com 28.85m, o segundo com 24.55m);

Rua C. Romano: 2 bocas de lobo sem grelha metálica, 2 tubos de concreto de Ø400mm (o primeiro com 24.75m, o segundo com 22.10m);

Av. Giorgio Stefanelli: 3 poços de visita, 5 bocas de lobo sem grelha metálica, 5 tubos de concreto de Ø400mm (o primeiro com 47.75m, o segundo com 15.15m, o terceiro com 29.05m, o quarto com 19.25m, o quinto com 14.35m), 3 tubos de concreto de Ø600mm (o primeiro com 53.80m, o segundo com 50.95m, o terceiro com 49.70m);

Rua Francisco Aguirre: 2 bocas de lobo, 2 tubos de concretos de Ø400mm (o primeiro com 14.25m, o segundo com 18.35m);

Rua Manoel F. Vasconcelos: 1 poço de visita, 6 sarjetões, 2 bocas de lobo sem grelha metálica;

Rua José Fucci: 1 sarjetão, 3 bocas de lobo sem grelha metálica, 2 tubos de concreto de Ø400mm (o primeiro com 19.85m, o segundo com 18.60m);

18- VALE DO SOL

Rua Luiz Patti: 1 boca de lobo sem grelha metálica e 1 tubo de concreto de Ø400mm com 32.30m;

Rua José A. Prata: 2 bocas de lobo sem grelha metálica e 2 tubos de concreto de Ø400mm (o primeiro com 18.60m, e o segundo com 18.60m) ;

Rua Vicente Romano: 2 bocas de lobo sem grelha metálica e 2 tubos de concreto de Ø400mm (o primeiro com 9.90m, o segundo com 34.55m);

Rua Nelson Nucci: 2 bocas de lobo sem grelha metálica e 2 tubos de concreto de Ø400mm (o primeiro com 10.30m, o segundo com 35.75m);

Rua Herminio Terazzi: 2 bocas de lobo sem grelha metálica e 2 tubos de concreto de Ø400mm (o primeiro com 9.80m, 34.70m);

Rua Rogério O. Gabriel: 2 bocas de lobo sem grelha metálica e 2 tubos de concreto de Ø400mm (o primeiro com 10m, o segundo com 34.70m);

Rua Francisco Bagliotti: 2 bocas de lobo sem grelha metálica e 2 tubos de concreto de Ø400mm (o primeiro com 9.90m, o segundo com 33.90m);

Rua Giacomo Di Jorge: 2 bocas de lobo sem grelha metálica e 2 tubos de concreto de Ø400mm(o primeiro com 9.65m, o segundo com 34.85m);

Rua Genaro Martucci: 2 bocas de lobo sem grelha metálica e 2 tubos de concreto de Ø400mm (o primeiro com 9.60m, o segundo com 35.05m);

Rua Dr. João Jorge: 2 bocas de lobo sem grelha metálica e 2 tubos de concreto de Ø400mm (o primeiro com 10.05m, o segundo com 39.90m);

Rua Cesar Rossi: 2 bocas de lobo sem grelha metálica e 2 tubos de concreto de Ø400mm (o primeiro com 10.05m, o segundo com 35.65m);

Rua Dr. Benjamin F. G. Neto: 2 bocas de lobo sem grelha metálica e 2 tubos de concreto de Ø400mm (o primeiro com 10.00m, o segundo com 35.65m);

Rua David Silvestri: 2 bocas de lobo sem grelha metálica e 2 tubos de concreto de Ø400mm (o primeiro com 10.05m, o segundo com 32.85m);

Rua Erasmo Tafuri: 2 bocas de lobo sem grelha metálica e 2 tubos de concreto de Ø400mm (o primeiro com 12.45m, o segundo com 11.35m);

Av. Francisco E. Penteado: 4 bocas de lobo, 4 tubos de concreto de Ø400mm (o primeiro com 10.50m, o segundo com 11.05m, o terceiro com 7.75m, o quarto com 6.60m,) 2 tubos de concreto de Ø600mm (o primeiro com 23.25m, o segundo com 40.75m);

Rua Antonio Milanezi: 3 poços de visita, 16 bocas de lobo, 1 sarjetão, 17 tubos de concreto de Ø400mm (o primeiro com 7m, o segundo com 7m, o terceiro com 15.05m, o quarto com 7m, o quinto com 7m, o sexto com 7m, o sétimo com 7m, o oitavo com 7m, o nono com 7m, o décimo com 7m, o décimo primeiro com 7m, o décimo segundo com 7m, o décimo terceiro com 7m, o décimo quarto com 7m, o décimo quinto com 25.15m, o décimo sexto com 7.55m, o décimo sétimo com 23.75m,), 1 tubo de concreto de Ø600mm com 51.40m, 1 tubo de concreto de Ø800mm com 7.35m;

19- JD. MARTINELLI

Rua 1: 1 sarjetão;

Rua Laura Martins Messa: 1 sarjetão;

Rua Manoel Celestino Dos Santos: 1 sarjetão;

Rua 2: 1 sarjetão;

Rua 7: 1 sarjetão;

Av. Emilio Giroto: 6 bocas de lobo sem grelha metálica, 6 tubos de concreto de Ø400mm (o primeiro com 10.20m, o segundo com 15.25m, o terceiro com 16.50m, o quarto com 17.00m, o quinto com 13.85m, o sexto com 14.25m), 6 tubos de concreto de Ø600mm (o primeiro com 95.25m, o segundo com 58.45m, o terceiro com 67.35m, o quarto com 40.30m, o quinto com 69.55m, o sexto com 15.60m);

20- JD. VINICIUS DE MORAES

Rua Waldemar Botura: 1 sarjetão;

Rua Joaquim Micalli: 1 sarjetão;

Rua Arlindo B. Crispim: 2 sarjetões;

Rua Antonio Primo Michelini: 1 sarjetão;

Rua Geraldo Gonçalves: 2 bocas de lobo sem grelha metálica, 2 tubos de concreto de Ø400mm (o primeiro com 31.25m, o segundo com 19.10m);

Rua Guido Zerlatine: 1 boca de lobo sem grelha metálica e 1 tubo de concreto de Ø400mm com 21.75m;

21- JD. MICALLI

Rua Professor Padre Lazaro: 1 sarjetão, 2 bocas de lobo sem grelha metálica, 2 tubos de concreto de Ø400mm (o primeiro com 19m, o segundo com 35.85m);

Rua Carlos Mazzini: 2 sarjetões;

Rua Vicente João Oliverio: 1 sarjetão, 1 boca de lobo sem grelha metálica e 1 tubo de concreto de Ø400mm com 27.45m;

Rua João Galhardi: 1 sarjetão;

Rua Orlando F. Pagliuso: 1 boca de lobo sem grelha metálica, 1 tubo de concreto de Ø400mm com 22.05m;

Rua Dr. Paulo Rogério Othon Teixeira: 1 poço de visita, 2 bocas de lobo sem grelha metálica, 2 tubos de concreto de Ø400mm (o primeiro com 21.35m, o segundo com 15.65m) e 2 tubos de concreto de Ø600mm (o primeiro com 30.85m, o segundo com 3.85m);

Rua Maria Aparecida Pires: 2 bocas de lobo sem grelha metálica, 2 tubos de concreto de Ø400mm (o primeiro com 17.50m, o segundo com 20.85m);

Rua Maria Tonello Sachetti: 2 bocas de lobo sem grelha metálica, 2 tubos de concreto de Ø400mm (o primeiro com 17.35m, o segundo com 23.60m);

Rua Catharina Adorno Gonçalves: 2 poços de visita, 3 bocas de lobo sem grelha metálica, 3 tubos de concreto de Ø600mm (o primeiro com 35.70m, o segundo com 5.95m, o terceiro com 31.45m);

Rua Hugo Maestrini: 1 sarjetão, 2 bocas de lobo sem grelha metálica, 2 tubos de concreto de Ø400mm (o primeiro com 15.35m, o segundo com 46.75m);

Rua Antonio Bianchi: 1 sarjetão;

Rua Elias: 1 boca de lobo sem grelha metálica, 1 tubo de concreto de Ø400mm com 35.95m;

Rua Pedro da C. Mendonça: 5 poços de visita, 7 bocas de lobo sem grelha metálica, 6 tubos de concreto de Ø400mm (o primeiro com 13.05m, o segundo com 12.55m, o terceiro com 16.25m, o quarto com 33.70m, o quinto com 17.55m, o sexto com 8.85m), 5 tubos de concreto de Ø600 (o primeiro com 9.95m, o segundo com 150.95m, o terceiro com 37.20m, o quarto com 128.85m, o quinto com 54.45m);

22- JD. PARAÍSO I e II

Rua Angelo M. Balieiro: 3 sarjetões;

Rua Humberto Mirabelli: 3 sarjetões;

Rua Teodorico Davóglia: 2 bocas de lobo sem grelha metálica, 2 tubos de concreto de Ø400mm (o primeiro com 28.95m, o segundo com 20.55m);

Rua Humberto Mirabelli: 3 sarjetões;

Rua Antonio Genova: 4 bocas de lobo sem grelha metálica, 3 tubos de concreto de Ø400mm (o primeiro com 32.20m, o segundo com 15.95m, o terceiro com 25.05m), 2 tubos de concreto de Ø600mm (o primeiro com 21.15m, o segundo com 9.40m);

Rua Adival Bertolli: 4 bocas de lobo sem grelha metálica, 3 tubos de concreto de Ø400mm (o primeiro com 10.25m, o segundo com 86.55m, o terceiro com 11.45m);

Rua Helena F. Miguel : 1 sarjetão;

Rua Eutimo Ramos: 2 sarjetões;

Rua Augusto Troiano: 5 sarjetões;

Rua Oresta Pala: 2 sarjetões, 2 bocas de lobo sem grelha metálica, 2 tubos de concreto de Ø400mm (o primeiro com 15.25m, o segundo com 24.85m);

Rua Percilio G. Sales: 1 sarjetão;

Rua Leopoldo Curti: 1 sarjetão;

Rua Ermelinda Simone: 2 bocas de lobo sem grelha metálica, 2 tubos de concreto de Ø400mm (o primeiro com 11.15m, o segundo com 22.35m);

Rua Luiz Alberto Zucchi: 2 bocas de lobo sem grelha metálica, 1 tubo de concreto de Ø400mm com 11.35m e 1 tubo de concreto de Ø600mm com 59.65m;

Av. Natal Casari: 1 sarjetão, 1 poço de visita, 1 boca de lobo sem grelha metálica, 1 tubo de concreto de Ø400mm com 9.35m, 1 tubo de concreto de Ø600mm 84.80m;

Rua Luiz Falconi: 4 bocas de lobo sem grelha metálica, 4 tubos de concreto de Ø400mm (o primeiro com 15.70m, o segundo com 96.55m, o terceiro com 10.55m, o quarto com 22.05m);

Rua Florisvaldo Doly Lui: 2 sarjetões;

Rua Paschoal Pastore: 2 bocas de lobo sem grelha metálica, 2 tubos de concreto de Ø400mm (o primeiro com 12.95m, o segundo com 82.40m);

Rua Luiz Michiloni: 2 bocas de lobo sem grelha metálica, 2 tubos de concreto de Ø400mm (o primeiro com 17.25m, o segundo com 19.15m);

Rua Dimer Canossa: 4 bocas de lobo sem grelha metálica, 4 tubos de concreto de Ø400mm (o primeiro com 12.25m, o segundo com 153.65m, o terceiro com 13.65m, o quarto com 16.85m);

Rua Miguel Granzotti: 3 bocas de lobo sem grelha metálica, 3 tubos de concreto de Ø600mm (o primeiro com 5.60m, o segundo com 6.85m, o terceiro com 35.75m);

Rua Lindolfo Dos Santos: 2 bocas de lobo sem grelha metálica, 2 tubos de concreto de Ø400mm (o primeiro com 17.45m, o segundo com 18.15m);

Rua José Restane: 4 bocas de lobo sem grelha metálica, 4 tubos de concreto de Ø400mm (o primeiro com 32.45m, o segundo com 83.85m, o terceiro com 62.65m, o quarto com 72.25m);

Rua Ceniros Coletti: 2 bocas de lobo sem grelha metálica, 1 tubo de concreto de Ø400mm com 10.25m, e 1 tubo de concreto de Ø600mm com 52.85m;

Rua João Lázaro S.: 2 bocas de lobo sem grelha metálica, 2 tubos de concreto de Ø400mm (o primeiro com 11.25m, o segundo com 73.20m);

Rua Lilian Luci Lui: 1 poço de visita, 4 sarjetões, 5 bocas de lobo sem grelha metálica, 3 tubos de Ø400mm (o primeiro com 21.65m, o segundo com 18.85m, o terceiro com 12.75m), 5 tubos de Ø600mm (o primeiro com 20.85m, o segundo com 25.55m, o terceiro com 53.65m, o quarto com 51.20m, o quinto com 18.90m);

Rua Josefina F. Romano: 2 bocas de lobo sem grelha metálica, 1 tubo de concreto de Ø400mm com 14.15m;

Rua Antonio Do A. Botelho: 2 bocas de lobo sem grelha metálica, 1 tubo de concreto de Ø400mm com 11.75m;

Rua Waldemar Dian: 4 bocas de lobo sem grelha metálica, 3 tubos de concreto de Ø400mm (o primeiro com 46.35m, o segundo com 79.95m, o terceiro com 10.35m);

23- JD. SANTO ANTÔNIO

Av. José Cecílio: 1 sarjetão, 3 poços de visita, 3 tubos de concreto de Ø600mm (o primeiro com 143.55m, o segundo com 67.95m, o terceiro com 36.60m);

Rua Benedito Galdino: 3 sarjetões, 1 poço de visita, 1 tubo de concreto de Ø600mm com 109.60m;

Rua Massaichi Makino: 8 bocas de lobo, sem grelha metálica, 5 tubos de concreto de Ø400mm (o primeiro 9.95m, o segundo com 46.35m, o terceiro com 9.85m, o quarto com 10.10m, o quinto com 10m), 2 tubos de Ø600mm (o primeiro com 45.30m, o segundo com 43.15m);

Rua Vicente Furlani: 2 sarjetões;

Rua Antonio Paulino: 2 sarjetões, 3 bocas de lobo sem grelha metálica, 1 tubo de concreto de Ø400mm com 20.15m;

Rua Adelmire Silva Pavarina: 1 tubo de concreto de Ø600mm com 274.95m;

Rua Sergio Antonio Wagner: 1 tubo de concreto de Ø800mm com 219.65m;

Rua Agostinho Longhitano: 1 sarjetão;

Rua Prof. Maria S. Ferreira: 1 sarjetão;

Rua Rodolpho Silvestre: 1 sarjetão;

Rua Osmar Mantovani: 1 sarjetão;

Rua Darcy José Gabriel: 1 sarjetão;

Rua Idalécio Tresseto: 6 bocas de lobo sem grelha metálica, 4 tubos de concreto de Ø400mm (o primeiro com 9.85m, o segundo com 48.00m, o terceiro com 9.85m, o quarto com 8.75m);

Rua Antonio Fucci: 1 sarjetão, 1 boca de lobo sem grelha metálica, 1 tubo de concreto de Ø400mm com 48.90m ;

Rua Rosário S. Lasca: 2 sarjetões, 3 bocas de lobo sem grelha metálica (uma delas está entupida), 2 tubos de concreto de Ø400mm (o primeiro com 14.55m, o segundo com 10.05m);

Rua Sebastiana C. Andreis: 2 sarjetões, 3 bocas de lobo sem grelha metálica, 2 tubos de concreto de Ø400mm (o primeiro com 13.35m, o segundo com 14.35m);

Rua Dalvis Amantea: 10 bocas de lobo sem grelha metálica, 4 poços de visita, 5 sarjetões, 9 tubos de concreto de Ø400mm (o primeiro com 15.05m, o segundo com 10.60m, o terceiro com 23.55m, o quarto com 10.85m, o quinto com 24.30m, o sexto com 9.35m, o sétimo com 5.05m, o oitavo com 51.05m, o nono com 4.60m), 1 tubo de concreto de Ø600mm com 9.55m;

24- JD. SESQUICENTENÁRIO

Rua Victoriano Lacerda: 1 sarjetão, 1 boca de lobo sem grelha metálica, 1 tubo de concreto de Ø400mm com 14.25m;

Rua Felix Da Conceição: 3 bocas de lobo sem grelha metálica, 4 tubos de concreto de Ø600mm (o primeiro com 32.15m, o segundo com 21.00m, o terceiro com 36.45m, o quarto com 30.55m);

Av. Pedro Carletto: 1 boca de lobo sem grelha metálica, 1 boca de leão com grelha metálica, 1 poço de visita, 2 tubos de concreto de Ø600mm (o primeiro com 62.20m, o segundo com 101.75m), 1 tubo de concreto de Ø800mm com 30.35m;

Rua José Garibaldi Maio: 1 sarjetão;

Avenida Itamaracá: 3 bocas de lobo sem grelha metálica, 1 sarjetão, 2 tubos de concreto de Ø600mm (o primeiro com 3.75m, o segundo 73.70m);

Portugal: 1 sarjetão;

Av. Itaparica: 1 sarjetão;

25- JD. MARIA LUIZA

Rua Rafael Passari: 1 sarjetão;

Rua Francisco Cantuário: 1 boca de lobo sem grelha metálica e 1 tubo de concreto de Ø400mm com 23.90m;

Rua Vicente Troiano: 3 sarjetões;

Rua Pedro Toscano: 2 sarjetões;

Rua José Dias: 2 sarjetões e 1 boca de lobo sem grelha metálica;

Rua Alderico Bussadori Filho: 1 sarjetão;

Rua Ivone Fumagalli Morano: 1 sarjetão;

26- CECAP

Rua Alécio Borelli: 10 bocas de lobo sem grelha metálica, 3 sarjetões, 4 tubos de concreto de Ø400mm (o primeiro com 9.10m, o segundo com 9.40m, o terceiro com 6.75m, o quarto com 11.50m) 4 tubos de concreto de Ø600mm (o primeiro com 10.10m, o segundo com 7.50m, o terceiro com 8.00m, o quarto com 11.30m);

Rua Reynaldo Pinseta: 1 sarjetão, 1 boca de lobo sem grelha metálica, 1 tubo de concreto de Ø400mm com 51.70m;

Rua Isaac Najer Goldbaum: 1 boca de lobo sem grelha metálica, 1 tubo de concreto de Ø400mm com 15.20m;

Rua Dr. Avelino Boselli: 1 sarjetão, 2 poços de visita, 5 boca de lobo sem grelha metálica, 4 tubos de concreto de 400mm (o primeiro com 19.10m, o segundo com 7.90m, o terceiro com 15.65m, o quarto com 10.75m), 1 tubo de concreto de Ø600mm com 57.55m;

Rua Paschoal Pagliuso: 1 sarjetão;

27- JD. SOBRAL I

Rua Dr.Orlando Curti: 2 sarjetões;

Rua Mário Miziara: 1 sarjetão;

Rua Ana Maria Mendes Belatto: 1 sarjetão;

Rua Antônio Sebastião Maria: 2 bocas de lobo sem grelha metálica (uma delas está entupida), 1 sarjetão, 2 tubos de concreto de Ø600mm (o primeiro com 14.95m, o segundo com 8.15m);

Rua Atílio Andrecheto: 1 poço de visita, 3 bocas de lobo sem grelha metálica, 2 tubos de concreto de Ø400mm (o primeiro com 24.55m, o segundo com 14.75m), 3 tubos de concreto de Ø600mm (o primeiro com 62.75m, o segundo com 8.15m, o terceiro com 4.05m);

Rua Alcindo Arnoni: 1 sarjetão, 2 bocas de lobo sem grelha metálica, 2 tubos de concreto de Ø400mm (o primeiro com 18.10m, o segundo com 15.05m);

Rua Carmelo Paccelo: 3 bocas de lobo sem grelha metálica, 2 tubos de concreto de Ø400mm (o primeiro com 16.45m, o segundo com 17.15m), 1 tubo de concreto de Ø600mm com 6.65;

Rua Francisco Ribeiro Caffé: 2 bocas de lobo sem grelha metálica, 2 tubos de concreto de Ø400mm (o primeiro com 14.40m, o segundo com 14.75m);

Rua Antonio Dantas: 4 bocas de lobo sem grelha metálica, 2 tubos de concreto de Ø400mm (o primeiro com 17.25m, o segundo com 16.35m), 2 tubos de concreto de Ø600mm (o primeiro com 4.10m, o segundo com 12.65m);

Rua Antonio Basso: 5 bocas de lobo sem grelha metálica, 5 poços de visita, 5 tubos de concreto de Ø400mm (o primeiro com 56.55m, o segundo com 50.40m, o terceiro com 50.15m, o quarto com 50.85m, o quinto com 38.90m), 5 tubos de concreto de Ø600mm (o primeiro com 8.44m, o segundo com 16.21m, o terceiro com 15.60m, o quarto com 16.45m, o quinto com 18.65m);

Rua Antonio Sebastião Maria: 3 poços de visita, 4 bocas de lobo sem grelha metálica, 7 tubos de concreto de Ø600mm (o primeiro com 10.15m, o segundo com 3.75m, o terceiro com 2.80m, o quarto com 39.85m, o quinto com 3.75m, o sexto com 18.25m, o sétimo com 52.85m).

5.3- Levantamento planialtimétrico

5.3.1- Método utilizado para Processamento de Curvas de Nível

Para realização do trabalho de processamento de curvas de nível foi necessário a utilização de equipamentos de recepção e tratamento de dados de posicionamento geográfico. Nesse caso utilizou-se GPS geodésico, software de correção e de coleta de dados e tratamento de modelagem numérica e volumétrica para cálculo das curvas de nível. Na execução do trabalho foram necessárias duas fases:

a) A primeira etapa constituiu-se na coleta *in loco* dos pontos de posicionamento geográficos para o processamento das curvas de nível. Neste sistema de trabalho há necessidade de dois aparelhos de coleta simultânea de dados. Um dos aparelhos é estacionário - BASE; o outro é móvel - ROVER. Os pontos coletados pelo ROVER foram feitos em todos os bairro de Taquaritinga, de tal maneira que as variações dos terrenos pudessem, após o processamento, serem representadas em um Modelo Digital do Terreno (MDT). Em cada ponto foram armazenados dados de coordenadas horizontais (UTM) e verticais (altitude em metros).

Os dados coletados pelo aparelho móvel (ROVER) e estacionário (BASE) foram transferidos para um microcomputador. Através do software de correção e processamento chamado TGOOffice, foi possível processar e ajustar os pontos coletados anteriormente “in loco”. Após o processamento dos dados eles foram convertidos para o formato DXF (Drawing Exchange Format)

b) A segunda etapa consistiu no tratamento dos dados para confecção das curvas de níveis. Para esse processamento foi utilizado o TopoEvn. Os dados das coordenadas processadas no formato dxf foram lidos pelo TopoEvn e processados de maneira a gerar o Modelo Digital de Terreno (MDT). O MDT é

a representação digital da variação contínua do relevo no espaço e contém informações sobre elevação. As curvas de nível foram geradas a partir do MDT processado anteriormente através do Software TopoEvn e depois convertido para arquivo com a extensão DXF.

5.3.2- Processamento das Informações do GPS

Os dados com as informações de coordenadas foram levantados no modo estático (pós-processado), sendo processado pelo software Trimble Geomatics Office. No relatório as coordenadas estão no sistema conforme segue abaixo:

- Sistema de Coordenadas: UTM
- Fuso: 22
- Datum: Sirgas 2000

O processamento dos pontos obtidos em campo foram processados em várias etapas, conforme sumários abaixo descritos.

Tabela 56. Dados do processamento 01

Nome do usuário	USER	Data & Horário	14:35:31 12/11/2010
<i>Sistema de coordenadas</i>	<i>UTM</i>	<i>Zona</i>	<i>22 South</i>
<i>Datum do projeto</i>	<i>WGS 1984</i>		
<i>Datum vertical</i>		<i>Modelo de Geóide</i>	<i>Não selecionado</i>
<i>Unidades de coordenadas</i>	<i>Metros</i>		
<i>Unidades de distância</i>	<i>Metros</i>		
<i>Unidades de altura</i>	<i>Metros</i>		

5.3.3- Configurações do estilo de ajuste - Um Sigma

- **Tolerâncias residuais**

Para terminar iteração : 0,000010m

Corte final da convergência : 0,005000m

- **Apresentação da covariância**

Horizontal

Erro linear propagado [E] : U.S.
Termo constante [C] : 0,00000000m
Escala sobre erro linear [S] : 1,00

Tridimensional

Erro linear propagado [E] : U.S.
Termo constante [C] : 0,00000000m
Escala sobre erro linear [S] : 1,00

Erros de Elevação foram usados nos cálculos.

- **Controles do ajuste**

Computar correlações para o geóide : Falso

Ajustes horizontal e vertical foram efetuados

- **Erros de configuração**

GPS
Erro na altura da antena : 0,000m
Erro de centralização : 0,000m

5.3.4- Resumo estatístico

- **Ajuste bem feito em 1 iterações**

Fator de referência da rede : 1,00
Teste de chi quadrado ($\chi^2=95\%$) : PASS.
Graus de liberdade : 272,00

- **Estatísticas de observação GPS**

Fator de referência : 1,00
Número de redundância (r) : 272,00

Tabela 57. Estatísticas de observação no GPS individual. Vide Mapa 01/01.

Ident observação	Fator de referência	Número de redundância
BL11	0,97	2,89
BL12	1,11	2,93
BL13	0,42	2,95
BL14	1,62	2,88
BL15	1,01	2,91
BL16	1,25	2,96
BL17	1,16	2,92
BL18	1,52	2,92
BL19	1,70	2,95
BL20	0,81	2,51
BL21	0,46	2,95
BL22	0,63	2,92
BL27	0,53	2,99
BL28	0,17	2,97
BL29	1,76	2,87
BL30	1,09	2,80
BL31	0,70	2,89
BL32	0,51	2,89
BL33	0,54	2,97
BL34	1,28	2,97
BL35	0,48	2,93
BL36	0,67	2,84
BL37	0,68	2,96
BL38	0,30	2,98
BL39	0,31	2,99
BL40	0,39	2,97
BL41	0,29	2,98
BL42	0,55	2,98
BL43	0,36	2,97
BL44	0,98	2,97
BL45	0,76	2,98
BL46	0,32	1,60
BL47	0,59	2,96

Ident observação	Fator de referência	Número de redundância
BL81	2,20	2,91
BL82	2,14	2,86
BL83	0,56	2,94
BL84	0,93	2,91
BL85	0,56	2,96
BL86	0,82	2,98
BL87	0,62	2,95
BL88	0,75	2,92
BL89	2,83	0,03
BL90	2,23	0,01
BL91	0,35	0,00
BL92	0,42	0,01
BL93	0,56	0,00
BL94	2,22	0,01
BL95	1,01	0,01
BL96	1,56	0,01
BL97	3,64	0,01
BL99	0,79	0,01
BL100	1,46	0,01
BL101	1,01	0,01
BL102	0,83	0,00
BL103	1,72	0,00
BL104	0,67	0,01
BL105	2,00	0,01
BL106	0,23	0,02
BL107	4,88	0,03
BL108	1,66	0,05
BL109	1,33	0,02
BL110	1,73	0,05
BL111	0,47	0,06
BL112	1,58	0,04
BL113	0,55	0,04
BL114	1,33	0,06

Ident observação	Fator de referência	Número de redundância
BL47	0,59	2,96
BL48	0,58	2,91
BL49	1,31	2,95
BL50	0,95	2,98
BL51	1,86	2,91
BL52	0,74	2,93
BL53	1,60	2,89
BL54	0,32	2,99
BL55	2,79	2,92
BL56	0,63	2,89
BL57	1,72	2,93
BL58	0,42	2,91
BL59	0,69	2,97
BL60	0,42	2,97
BL61	0,43	2,97
BL62	0,55	2,96
BL63	1,13	2,95
BL64	0,66	2,97
BL65	0,20	2,98
BL66	0,16	2,94
BL67	0,33	2,95
BL68	0,80	2,97
BL69	1,20	2,96
BL70	1,68	2,96
BL71	1,27	2,97
BL72	0,23	2,57
BL73	0,52	2,98
BL74	0,81	2,95
BL75	0,90	2,95
BL76	0,31	3,00
BL77	0,79	2,97
BL78	0,61	2,97
BL79	1,49	2,91
BL80	0,26	2,99

Ident observação	Fator de referência	Número de redundância
BL115	1,29	2,97
BL116	1,25	2,99
BL117	0,68	2,99
BL118	0,46	2,98
BL119	0,68	2,99
BL120	1,45	2,99
BL121	0,62	2,99
BL122	1,09	2,99
BL123	1,65	2,99
BL124	0,36	2,25
BL125	0,23	3,00
BL133	2,00	2,98
BL134	0,59	2,95
BL135	0,39	2,98
BL136	0,66	2,97
BL137	0,35	2,98
BL138	0,96	2,99
BL139	0,65	2,98
BL140	0,14	2,96

5.3.5- Coordenadas ajustadas

Devido ao grande volume, as coordenadas de *grid* ajustadas são apresentadas no **anexo 05**. O ajuste efetuado em WGS-84 foi:

- Número de pontos : 31
- Número de pontos restritos : 5
- Somente horizontal e altura : 5

Na figura abaixo a imagem do processamento das linhas.

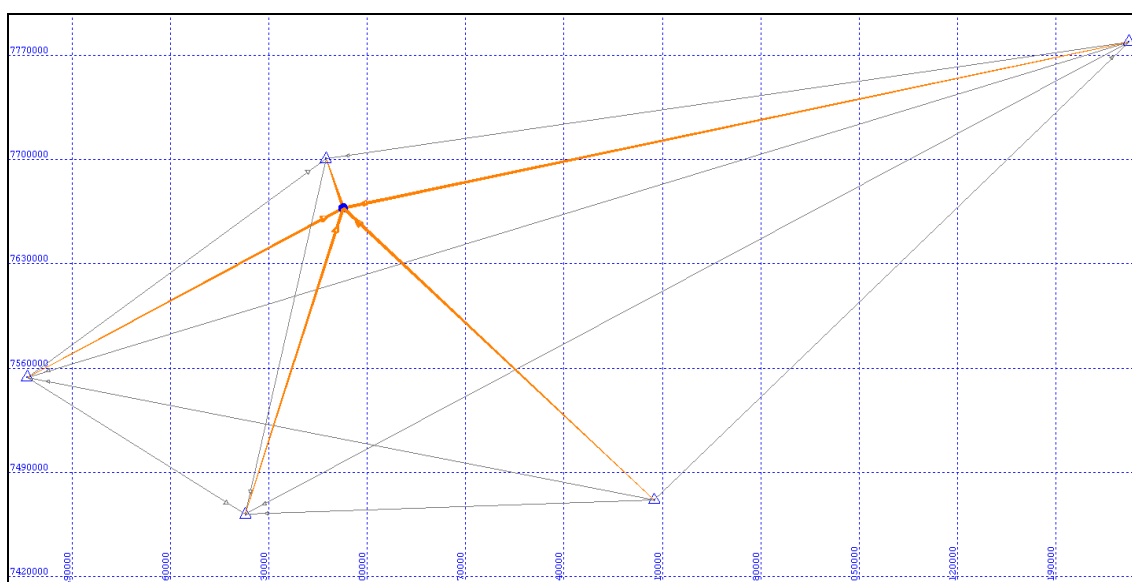
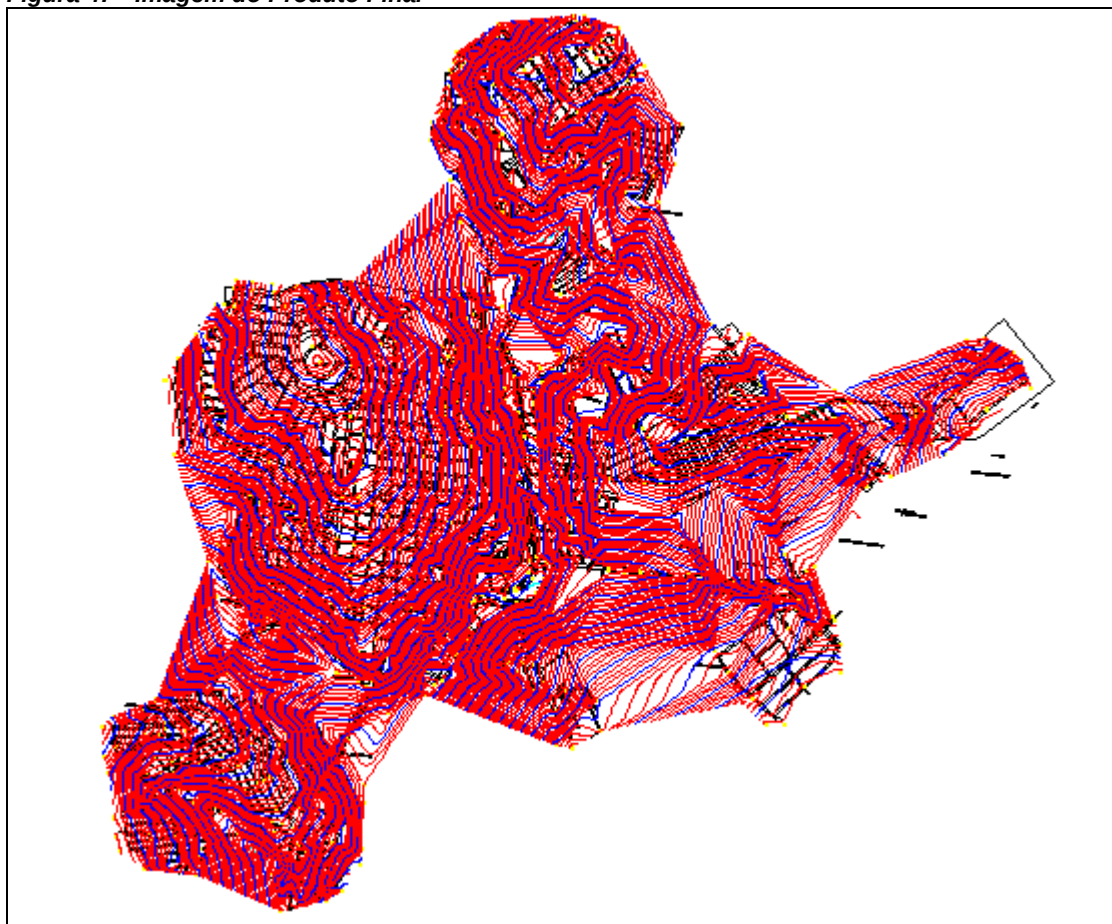


Figura 46- Imagem do processamento das linhas

5.3.6- Processamento das Curvas de Nível

O resultado do trabalho são curvas de nível do Município de Taquaritinga, geradas a partir da interpolação ponderada dos pontos coletados e processado de metro em metro, conforme descrito nos itens anteriores. As curvas mestre, secundárias e cotas da curvas estão devidamente definidas em layers separados. A imagem detalhada do produto final pode ser visualizada nos Mapas 01/01 e 02/02, anexos. Abaixo uma ilustração deste produto.

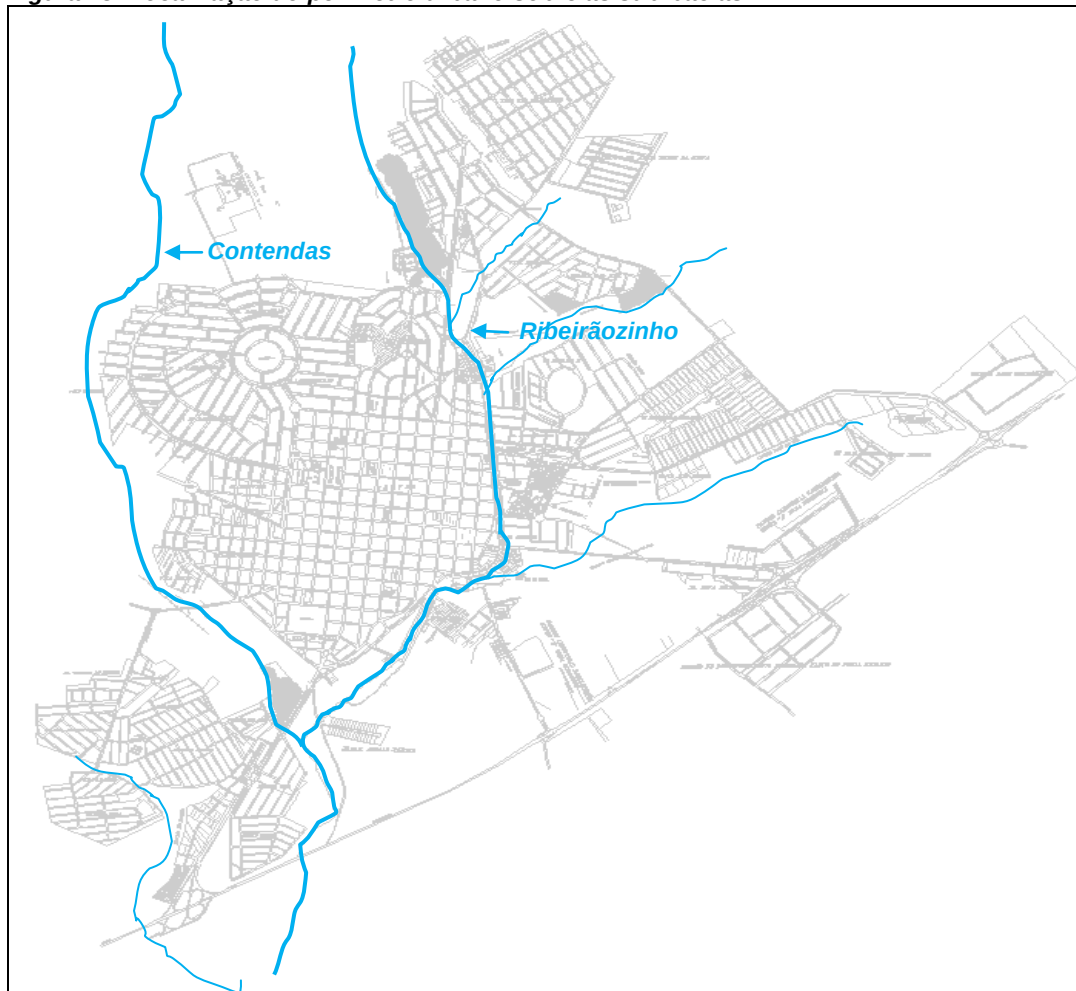
Figura 47- Imagem do Produto Final



5.4 – Bacias de contribuição

Geograficamente, o perímetro urbano da cidade de Taquaritinga se localiza sobre um divisor delimitado por dois córregos e seus afluentes, constituem duas sub-bacias de contribuição e definem as características principais do sistema de drenagem natural da cidade: a do córrego Ribeirãozinho e a do córrego Contentas. Estes dois córregos e fundos de vale suportam as vazões de cheia, mas com um período de retorno e/ou tempo de concentração maior se criam situações de insuficiência na drenagem urbana.

Figura 48- Localização do perímetro urbano sobre as sub-bacias



A partir de mapas digitalizados dessas bacias (arquivos de AutoCAD e imagens Bitmap), através do método racional realizou-se um estudo hidráulico e hidrológico com cálculos de tempo de concentração e previsão de vazões para chuvas no período de 10 anos – metade do horizonte temporal deste Plano. Posteriormente, aprofundou-se o estudo de caso para as bacias com a realização de simulações hidrológicas com software específico, elaborando um inventário com suas características físicas e condições de urbanização relevantes para a realização de estudos posteriores.

5.5- Estudo hidráulico e hidrológico

5.5.1- Tempo de Concentração, intensidade, escoamento e vazão

Tempo de concentração é o tempo necessário para a água precipitada no ponto mais distante na bacia deslocar-se até a seção principal. É um dos parâmetros cruciais do Método Racional, embora sua determinação está sujeita à incertezas e imprecisões.

Diversas fórmulas empíricas têm sido propostas para determinar esse parâmetro em função de características físicas da bacia, da sua ocupação e da intensidade das chuvas. Essas fórmulas têm origem em estudos experimentais de campo ou de laboratório e, portanto, devem ser aplicadas em condições que se aproximem daquelas para as quais foram determinadas e do tipo de escoamento que cada fórmula procura representar. Nesse aspecto distinguem-se três tipos de escoamento:

- Escoamento em superfícies, constituído fundamentalmente por lâminas de água escoando sobre planos e prevalece em bacias muito pequenas. As velocidades são baixas devido às pequenas espessuras das lâminas e dependem da declividade e rugosidade da superfície e também da intensidade de chuva. Como a extensão dos escoamentos geralmente não é maior do que 50 a 100 metros, as fórmulas que refletem este tipo de escoamento são aplicáveis a bacias urbanas muito pequenas. Fórmulas desse tipo geralmente apresentam o valor de **tc** em função dos fatores acima relacionados;
- Escoamento em canais naturais, que prevalece em bacias de maior porte em que os canais são bem definidos. As velocidades são maiores que nos casos acima, pois os canais conduzem a água de forma mais

eficiente. Nessas bacias o valor de **tc** depende menos da rugosidade da superfície do que da intensidade da chuva, pois o tempo em que o escoamento ocorre sobre a superfície é menor que no canal. Usualmente as fórmulas que representam esse tipo de escoamento apresentam o valor de **tc** em função do comprimento do curso de água e de sua declividade;

- Escoamento em galerias e canais artificiais, que prevalece em bacias cujas condições naturais foram significativamente modificadas por obras de drenagem e as velocidades são evidentemente mais altas que nos casos anteriores. Além dos já citados, o valor de **tc** é normalmente expresso também em função de parâmetros que refletem as alterações introduzidas, tais como a parcela da bacia que conta com sistemas de drenagem ou a extensão dos cursos d'água canalizados.

Em uma bacia urbana normalmente estão presentes os três tipos de escoamentos, com maior ou menor significado dependendo das características da bacia. A seguir se apresenta a metodologia e as fórmulas utilizadas para o cálculo do tempo de concentração, intensidade, escoamento e vazões das sub-bacias de Taquaritinga.

- **Tempo de Concentração**: Valor em minutos a ser considerado no cálculo. Pode ser fornecido pelo usuário, no campo Tempo de Concentração - Tc (min) ou podem ser utilizados valores indicativos a partir das fórmulas de Kerby.

Fórmula de Kerby: $t_c = \left[\frac{L-n}{\sqrt{S}} \right]^{0,47}$

Sendo:

t_c – tempo de concentração (min);

S – declividade do terreno (m/m);

n – coeficiente de rugosidade, variando segundo a superfície:
superfície lisa, impermeável – 0,02

superfície lisa, solo descoberto compactado – 0,1
superfície com vegetação rasteira, solo cultivado/grosseiro – 0,2
pastagem ou capim – 0,4
área com árvores – 0,6
área com densidade elevada de árvores e mata – 0,8

L_0 – comprimento do trecho (m)

Para este trabalho foi adotado um coeficiente de rugosidade com valor de $n=0.020$.

Área (ha): Indica o valor obtido do desenho em planta (Valor obtido da planta) e o valor real a ser utilizado (Valor a ser utilizado);

Período de Retorno (anos): informados. No campo Curva IDF é mostrado o arquivo e a localidade da equação IDF escolhida.

- **Intensidade de Chuva:** Para as duas sub-bacias de Taquaritinga foi utilizado a equação obtida dos dados pluviométricos do município de São Paulo - Vide planilha de cálculo hidrológico. O valor de intensidade de precipitação que o software utilizou para verificação das sarjetas dependeu da opção Cálculo Automático de Intensidade de Precipitação.

- **Estudo de Coeficiente de escoamento:** Para os cálculos hidrológicos foi utilizado a formula de Horner, conforme segue abaixo.

Coef. Esc. Horner: $C=0,364 \log t + 0,0042 p - 0,145$

- t: tempo de duração da chuva;
- p: taxa de impermeabilização;

- **Estudos das vazões:** Considerando que as duas sub-bacias estudadas em sua totalidade apresentam áreas menores que 2 km², optou-se pela aplicabilidade do Método Racional, com a seguinte fórmula:

$$Q = C \times i \times A$$

onde:

Q = Vazão máxima para o período

C = coeficiente de escoamento

i = intensidade de chuva

A = área da bacia

5.5.2- Resultados

Devido ao grande volume produzido, os resultados calculados são apresentados nas Planilhas de Cálculos Hidrológicos constantes no **anexo 06**. A visualização de todos os trechos (microbacias de contribuição) podem ser visualizadas no Mapa 01/01, também em anexo. Para melhor entendimento da planilha segue os conceitos:

Código Área - Código atribuído à área de bacia em estudo.

Num.Trecho - Número do trecho do logradouro em estudo.

Ponto 1 - Ponto inicial do trecho em estudo.

Ponto 2 - Ponto final do trecho em estudo.

Cota 1 - Cota inicial do trecho em estudo.

Cota 2 - Cota final do trecho em estudo.

Comp. Trecho (m) - Comprimento do trecho em estudo.

Inclinação (m/m) - Declividade do trecho em estudo.

Área Trecho (m²) - Área de contribuição do trecho em estudo.

Área Acumulada (m²) - Área do trecho, acumulada às áreas dos trechos a montante com o mesmo sentido de fluxo.

Tc Kerby - Tempo de concentração pelo método de Kerby.

I Kerby (mm) - Intensidade de chuva obtido pela curva de chuvas do município de São Paulo e TC pelo método de Kerby.

Coef. Kerby - Coeficiente de escoamento superficial (Run-off) utilizado para cálculo da vazão com TC pelo método de Kerby.

Vazão Kerby (m³/s) - Vazão calculada utilizando o método racional com TC pelo método de Kerby.

Vazão Rua (m³/s) - Capacidade de escoamento superficial suportado pelas sarjetas do trecho em estudo.

5.6 – Medidas estruturais – intervenções a curto prazo

Face à abrangência da inexistência de dispositivos de drenagem na área urbana da cidade de Taquaritinga, as obras e investimentos necessários a curto prazo (2.013 a 2.016) seguiram a priorização feita no Plano de Macrodrenagem já elaborado. Dessa forma, para cada obra priorizada se apresenta um croqui das redes de galerias de águas pluviais com seu respectivo pré-orçamento através de planilhas de custos.

As estimativas de custos e parâmetros apresentadas no plano de drenagem foram atualizadas pelos índices do SINAPI - Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil, com a mesma metodologia de reajustes feita para os resíduos sólidos. Os valores apresentados têm embutido um BDI (Benefícios e Despesas Indiretas) de 30% (trinta por cento) e referem-se a Novembro de 2.012. Ressalta-se o pressuposto de que os quantitativos reais só poderão ser obtidos quando da confecção do projeto executivo do sistema de galerias. Os parâmetros são os seguintes:

a) Boca de lobo simples com grelha	R\$ 1.937,00/ud.
b) Boca de lobo dupla com grelha	R\$ 2.972,00/ud.
c) Poço de visita 1,5x1,5 (h=2,00m)	R\$ 4.826,00/ud.

- d) Poço de visita 2,0x2,0 (h=2,00m) R\$ 4.826,00/ud.
- e) Poço de visita 2,5x2,5 (h=3,00m) R\$ 4.826,00/ud.
- f) Fornecimento e assentamento de tubo de concreto 0,40m,
inclusive escavação de vala e reaterro..... R\$ 218,00/m.
- g) Fornecimento e assentamento de tubo de concreto 0,60m,
Inclusive escavação de vala e reaterro..... R\$412,00/m.
- h) Fornecimento e assentamento de tubo de concreto 0,80m,
inclusive escavação de vala e reaterro..... R\$638,00/m.
- i) Fornecimento e assentamento de tubo de concreto 1,00m,
inclusive escavação de vala e reaterro..... R\$848,00/m.
- j) Fornecimento e assentamento de tubo de concreto 1,20m,
inclusive escavação de vala e reaterro..... R\$1.210,00/m.
- k) Fornecimento e assentamento de tubo de concreto 1,50m,
inclusive escavação de vala e reaterro..... R\$ 1.706,00/m.
- l) Dissipador de energia construído em gabiões, para tubos
de concreto de 1,20 metro até 1,50m de (4,50m x 2,50m),
por unidade R\$ 29.821,00/ud.
- m) Dissipador de energia em gabiões, para tubos de concreto
até 1,00 metro de diâmetro (3,00m x 2,00m), por unidade.. R\$ 21.300,00/ud.
- n) Caixa de queda com tubo de lançamento..... R\$ 4.403,00/ud.

Figura 49- Projeto esquemático do dissipador de energia

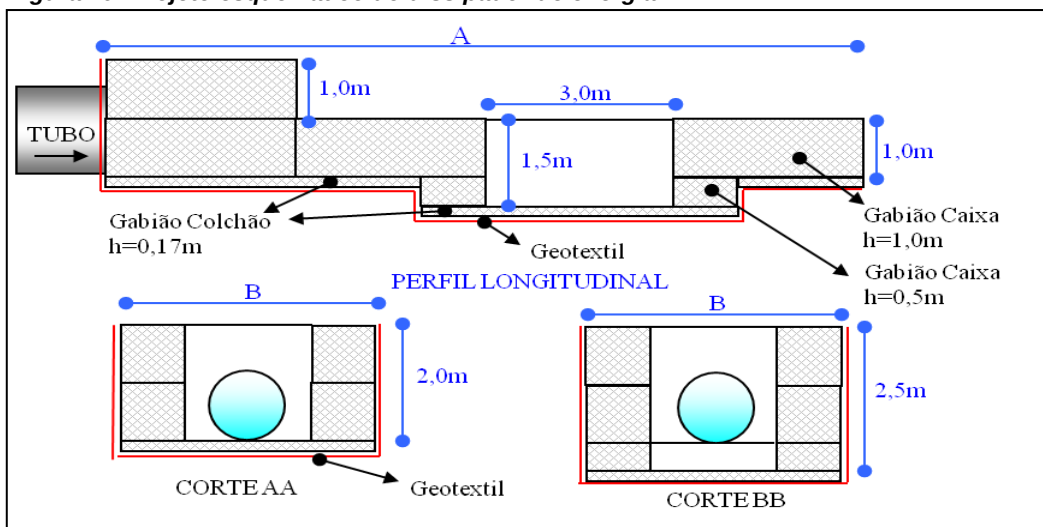


Figura 50- Projeto básico de caixa de queda com tubo de lançamento

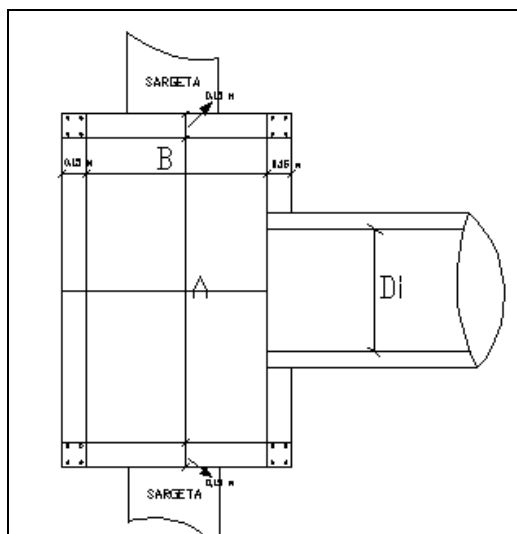
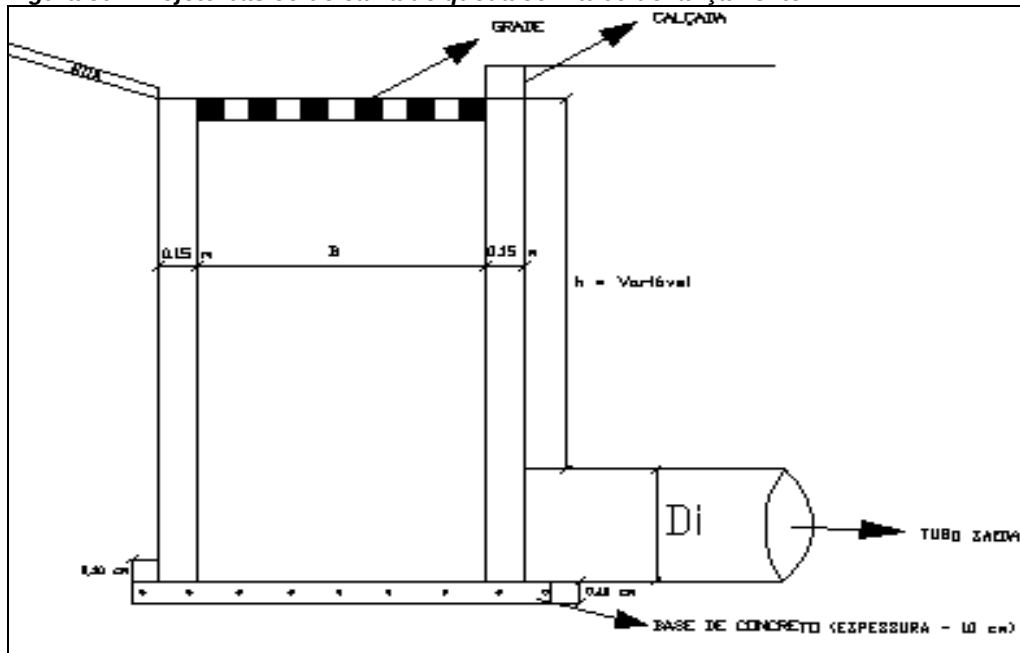
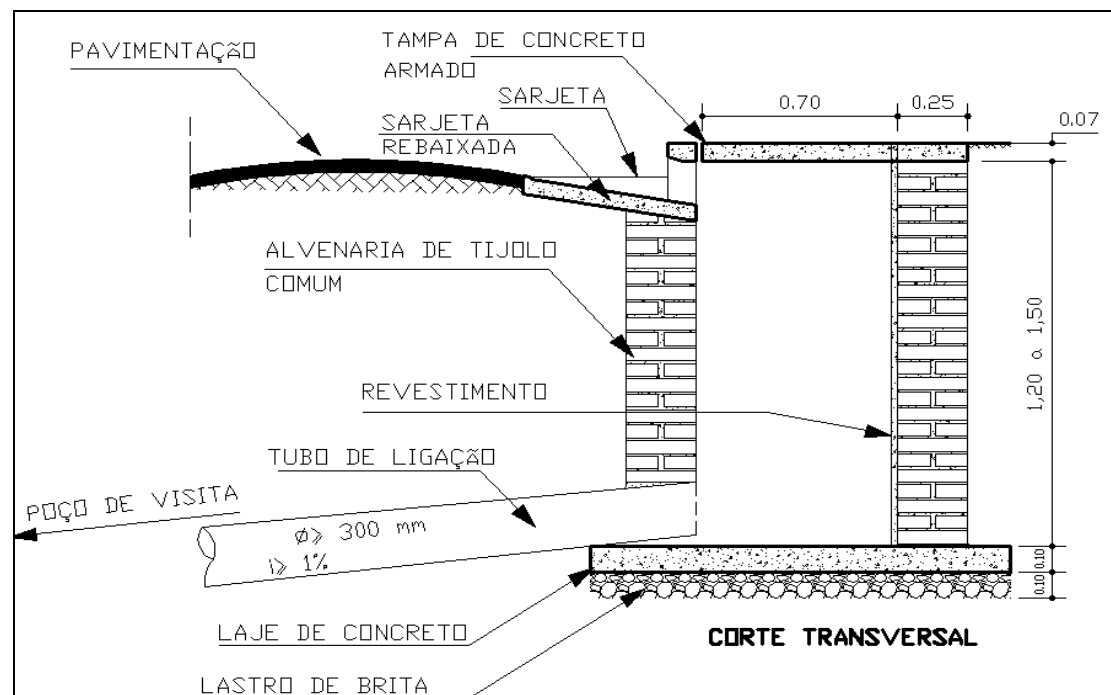
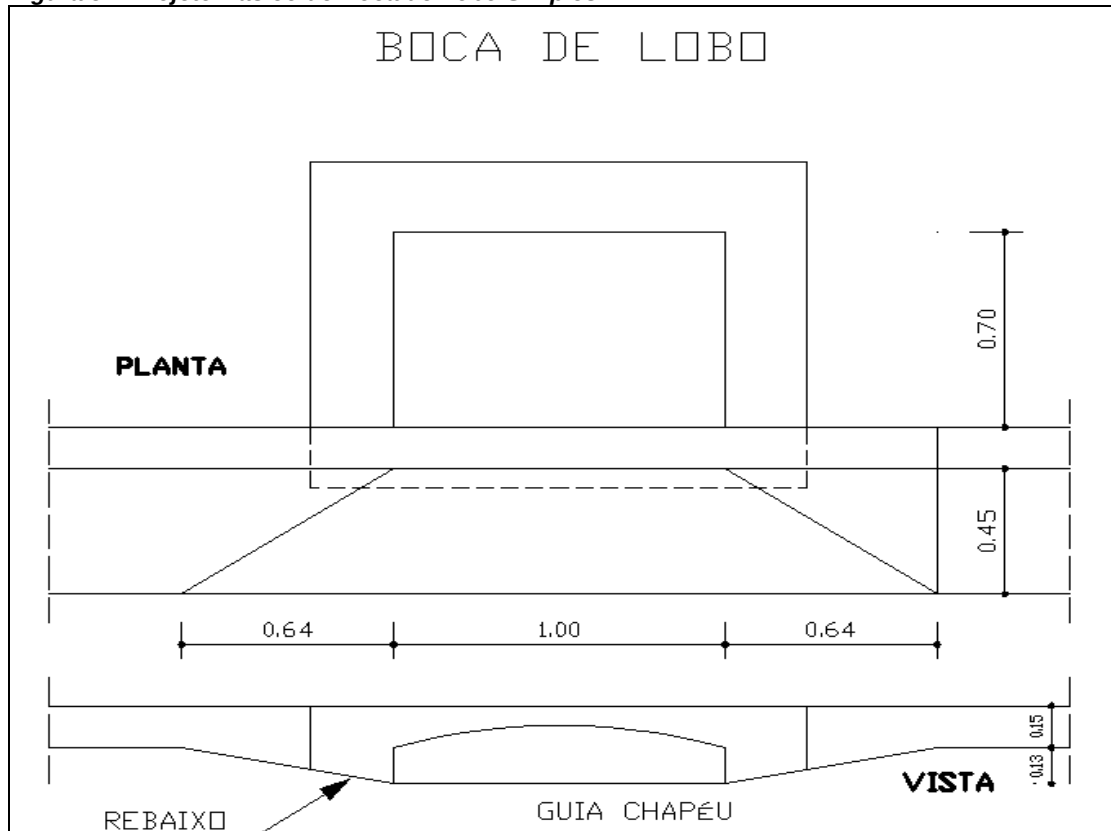


TABELA DE DIMENSÕES

Di(m)	A	B
0,60	1,40	1,40
0,80	1,60	1,60
1,00	2,00	2,00
1,20	2,20	2,00
1,50	2,50	2,50

Di = DIÂMETRO INTERNO DO TUBO

Figura 51- Projeto Básico de Boca de Lobo Simples



5.6.1- Estudo para combate a erosão próximo à Av. Francisco Arêa Leão.

Trata-se de um processo erosivo provocado por um pequeno curso d'água, cuja nascente está próximo à avenida Arêa Leão. Tal córrego é afluente do córrego Laize e recebe o volume total das águas superficiais da Rua Eder A. Andreghetto e adjacências. Vide Mapa 01/06



Foto 37- Localização e croqui da obra.



Foto 38- Detalhe do processo erosivo.

Foi estimada a vazão máxima em função da área da sua bacia que é menor que 2 km². A vazão estimada foi de aproximadamente 3,00 m³/s.

Solução:

- 1)** Construção de uma rede de tubos de concreto ao longo da erosão provocada, acompanhando o curso do mesmo, colocando suas águas dentro da galeria até seu lançamento no córrego Laize. O diâmetro indicado é de 1,50 metros com a construção de 3 caixas de queda com grade para coleta de água que escorre às margens da avenida Francisco Arêa Leão, bem como a construção de um dissipador de energia no final da linha.
- 2)** Recomposição do terreno com preenchimento da erosão com terra compactada.

Orçamento:

Tabela 58- Galeria, lançamento das águas e combate à erosão próximo a Av. Arêa Leão

Discriminação de Serviço	Unidade	Quant.	Preço Unit. (R\$)	Total (R\$)
Caixa de queda com grelha	ud	3	4.500,00	13.500,00
Tubo de concreto de diâmetro 1,50 m fornecimento e instalação.	m	399	1.710,00	682.290,00
Dissipador de energia para diâmetro 1,50 m	ud	1	29.800,00	29.800,00
Total				725.590,00

Projeção de investimento a curto prazo (até 2.016)

Tabela 59 – Projeção de investimentos para galerias na Arêa Leão (em R\$)

Valor orçado em 2.012	=	725.590,00	Valor anual de investimento	Valor excedente a reajustar/transportar
Valor reajustado para 2.013		761.290,00	190.322,00	570.968,00
Valor reajustado para 2.014		599.060,00	199.686,00	399.373,00
Valor reajustado para 2.015		419.022,00	209.511,00	209.511,00
Valor reajustado para 2.016		219.819,00	219.819,00	-
TOTAL			819.338,00	-

5.6.2- Reconstrução da ponte sobre o córrego Laize.

Foi informado pela Prefeitura Municipal de Taquaritinga que após uma chuva de alta intensidade em 2.010 a ponte existente sobre o córrego Laize foi destruída pelo volume de água ali acumulado. O acesso em terra à ponte destruída não mais existe, sendo necessária uma recuperação da rua de acesso, a ser pavimentada face a interligação entre bairros. A foto abaixo mostra apenas o início do acesso à ponte, paralelo à Av. Arêa Leão.



Foto 39- Vista local à jusante na Av. Arêa Leão.



Foto 40- Localização da ponte/obra

Cálculo da Vazão de Projeto:

A área da bacia de contribuição, com exutório fixado no ponto de coordenadas 760, 221/ 7630, 453, foi calculada em 2,96 km². Pelo tamanho da área da bacia ($A > 2\text{km}^2$) é recomendável a utilização do Método I-Pai-Wu para cálculo da vazão de projeto, uma vez que se desconhecem séries históricas de dados fluviométricos para o córrego Laisa.

Dados da Bacia de contribuição:

- Área: 2,96 km²
- Desnível do talvegue (Δh): 70 metros.
- Comprimento do Talvegue: 2,5 km

a) Determinação do Fator de Forma (F):

$$F = L/2(A/\Pi)^{1/2}$$

$$F = 1,29 \text{ km}$$

b) Cálculo do tempo de concentração:

(Utilização da fórmula empírica do “Califórnia Culverts Practice”).
 $t_{\text{concentração}} = 57 (L^3 / \Delta h)^{0,385}$, portanto: $t_{\text{concentração}} = 32$ minutos.

c) Cálculo do coeficiente de escoamento superficial.

$$C_1 = 1,22$$

$$C_2 = 0,30$$

$$C = 2/1 + F \cdot C_2/C_1$$

$$C = 0,22$$

d) Coeficiente de distribuição espacial da chuva (K).

Valor obtido do “Manual de Cálculo das vazões Máximas, médias e mínimas nas Bacias hidrográficas de São Paulo”-DAEE (1994)
 $K = 0,99$

e) Determinação da intensidade de chuva crítica.

Para um tempo de retorno (T): 100 anos, e
 Tempo de concentração ($t_{conc.}$): 32 minutos
 Utilização da equação de chuva crítica de Araraquara-SP:
 $I_{t,T} = 127,23 \text{ mm/hora}$

f) Determinação da vazão de Projeto:

$$Q_{cheia} = 0,278 \cdot C \cdot i \cdot A^{0,9} \cdot K$$

$$Q_{cheia} = 0,278 \cdot 0,22 \cdot 127,23 \cdot 2,96^{0,9} \cdot 0,99 = 20,49 \text{ m}^3/\text{s}$$

Determinação da Vazão de Projeto: $Q_{cheia} = 1,1 = 22,54 \text{ m}^3/\text{s}$

Supondo uma velocidade do córrego Laize em 2,0 m/s, através da Equação da Continuidade podemos determinar qual deverá ser a área de seção, bem como o vão da ponte a ser construída:

- Área da ponte: $22,54/2,00 = 11,27 \text{ m}^2$. Caso a rua seja pavimentada, a critério técnico a área poderá ser duplicada.

Solução:

Construção de uma galeria retangular dupla de 2 x (2,5 m x 2,5 m), perfazendo uma área total de 12,50 m², moldada no local com 12 metros de comprimento, conforme sugestão abaixo.

Figura 52- Corte transversal de galeria retangular dupla

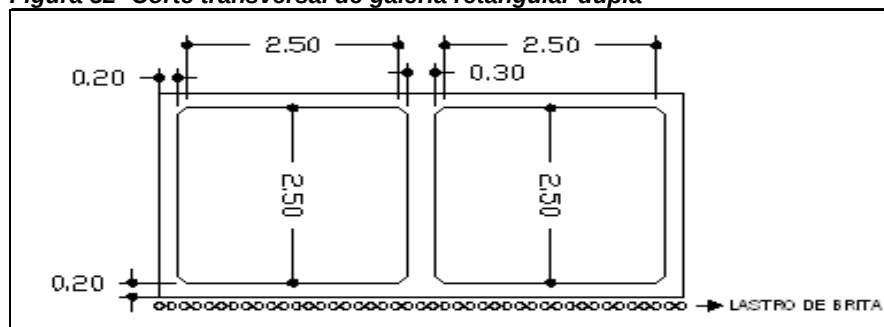
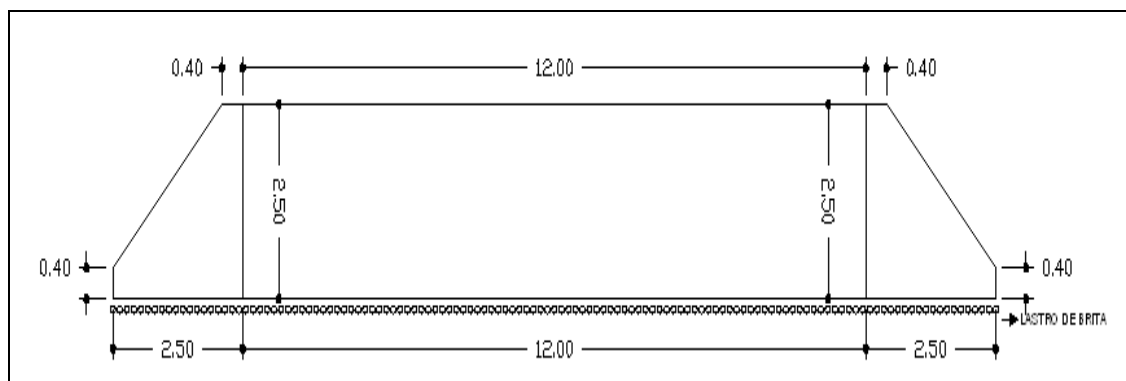


Figura 53- Corte longitudinal de galeria retangular dupla



Orçamento:

Tabela 60- Preço global da galeria de concreto armado

Discriminação dos serviços	Unidade	Quantidade	Preço Unit. (R\$)	Valor
Serviços de limpeza do terreno para implantação da obra	m ²	150	13,00	1.950,00
Serviços topográficos de locação da obra	gl	1	2.500,00	2.500,00
Serviços de escavação para imp. da obra	m ³	480	38,50	18.480,00
Fundação: cravação de estacas de diâmetro 22 cm	m	210	70,00	14.700,00
Formas para concreto	m ²	350	49,00	17.150,00
Concreto Fck = 25 mpa	m ³	78	385,00	30.030,00
Aço CA-50	kg	6.630	6,70	44.421,00
Escoramento do concreto	m ³	220	32,00	7.040,00
Lastro de brita c/ espessura 0,10cm	m ³	12	107,00	1.284,00
Total				137.555,00

Projeção de investimento a curto prazo (até 2.016)

Tabela 61- Projeção de investimentos para ponte sobre o córrego Laize (em R\$)

Valor orçado em 2.012	=	137.555,00	Valor anual de investimento	Valor excedente a reajustar/transportar
Valor reajustado para 2.013		144.328,00	36.080,00	108.247,00
Valor reajustado para 2.014		113.573,00	37.857,00	75.716,00
Valor reajustado para 2.015		79.441,00	39.720,00	39.720,00
Valor reajustado para 2.016		41.674,00	41.674,00	-
TOTAL			155.331,00	-

5.6.3- Estudo de combate à erosão e construção de redes de galerias de águas pluviais na Rua Eder A. Andreghetto e adjacências.

O processo erosivo ao longo da Rua Eder Andreghetto é consequência da inexistência de dispositivos de drenagem e o lançamento das águas pluviais advindas desde o entorno e ruas adjacentes do Distrito Industrial, à montante e no sentido oposto da Av. Arêa Leão.



Foto 41 – Localização e croqui da obra.



Foto 42- Erosão paralela à Eder Andreghetto.

Solução:

Com as vazões naquela região obtidas nos cálculos do plano diretor de drenagem, foi constatada a necessidade de construção de um sistema de galerias de águas pluviais nas ruas do entorno, com tubulações de $\varnothing 400\text{mm}$, $\varnothing 600\text{mm}$, $\varnothing 800\text{mm}$ e $\varnothing 1000\text{mm}$, bem como uma linha de lançamento dotada com um dissipador de energia, conforme se especifica abaixo. Vide Mapa 02/02, em anexo .

- 1) Construção de uma galeria de águas pluviais ($\varnothing 600\text{mm}$) na Rua Savério Cucolichio, com início no cruzamento com a rua Geraldo Rosa, e progredindo até o cruzamento com a rua sem nome, onde deve defletir à direita até o

cruzamento com a Rua Eder Andreghetto (ø800mm), conforme explicita o Mapa 02/06.

2) Construção de uma galeria de águas pluviais (ø800mm) na Rua Eder Andreghetto, com início no cruzamento com a rua sem nome e progredindo até o seu final. A partir daí segue uma linha de tubos de ø1000mm para lançamento das águas no córrego sem denominação, à jusante, conforme mostra o Mapa 02/06.

3) Na intersecção das tubulações de 0,80 e 1,00m da rua Eder Andreghetto, deflete à direita com a construção de uma galeria de águas pluviais de ø600mm na Rua Alexi Galli, progredindo até o cruzamento com a Av. Arêa Leão.

4) Construção de um sistema de dissipação de energia no término da linha de lançamento, antes do córrego, na rua Eder Andreghetto.

Orçamento:

Tabela 62- Galerias e lançamento das ruas Eder A. Andreghetto, Alexi Galli, Savério Cuculichio e avenida Dr. Francisco Area Leão.

Discriminação de Serviço	Unidade	Quant.	Preço Unit. (R\$)	Total (R\$)
Boca de lobo simples	ud	18	1.937,00	34.866,00
Boca de lobo dupla	ud	4	2.972,00	11.888,00
Poço de visita	ud	7	4.826,00	33.782,00
Tubo de concreto de diâmetro 0,40 m inclusive fornec. e instalação.	m	285	218,00	62.130,00
Tubo de concreto de diâmetro 0,60 m inclusive fornec. e instalação.	m	338	412,00	139.256,00
Tubo de concreto de diâmetro 0,80 m inclusive fornec. e instalação.	m	254	638,00	162.052,00
Tubo de concreto de diâmetro 1,00 m inclusive fornec. e instalação.	m	225	845,00	190.125,00
Dissipador de energia para diâmetro 1,00 m	ud	1	21.300,00	21.300,00
Total				655.399,00

Projeção de investimento a curto prazo (até 2.016)

Tabela 63– Projeção de investimentos para galerias na Eder Andreguettho (em R\$)

Valor orçado em 2.012	= 655.399,00	Valor anual de investimento	Valor excedente a reajustar/transportar
Valor reajustado para 2.013	687.645,00	171.911,00	515.734,00
Valor reajustado para 2.014	541.108,00	180.370,00	360.739,00
Valor reajustado para 2.015	378.487,00	189.244,00	189.244,00
Valor reajustado para 2.016	198.555,00	198.555,00	-
TOTAL		740.080,00	-

5.6.4- Estudo de galerias de águas pluviais na Avenida Dr. Paulo Zuppani e Conjunto Residencial Ipiranga.

As avenidas Dr. Paulo Zuppani, Emílio Calil e Celso F. de Camargo são as únicas vias de ligação entre os bairros da Vila São Sebastião e Núcleo Residencial Ipiranga, incluindo os demais conjuntos habitacionais de menor porte do entorno. A inexistência de qualquer sistema de captação das águas pluviais na Av. Paulo Zuppani, que ainda recebe as águas das demais avenidas de interligação e que também não têm dispositivos de drenagem, praticamente destruiu a pavimentação asfáltica e tem causado sério problema de assoreamento e voçoroca na cabeceira da ponte do córrego Paraguassu, no vértice do vale de acesso em alicive à Vila São Sebastião. Em dias de chuvas, independente da intensidade, o escoamento superficial se acumula na pista e tem provocado diversas situações de perigo e acidentes ao tráfego.



Foto 43- Vista à jusante da Av. Paulo Zuppani.



Foto 44- Vista à montante de Av. Paulo Zuppani.

Solução:

1) Construção de um sistema de galerias de águas pluviais na Avenida Celso F. de Camargo, com início no cruzamento com a Rua Abílio Corrêa Gomes e término na Avenida Dr. Paulo Zuppani, onde deverá ser interligada a uma galeria a ser construída na Av. Emílio Calil, conforme explicita o Mapa 03/06.

2) Construção de um sistema de galerias de águas pluviais na Avenida Dr. Paulo Zuppani, com início no cruzamento com a Av. Emílio Calil e término



na ponte sobre o córrego Paraguassu, onde deverá ser acoplada a uma galeria de lançamento no córrego, dotada em seu final de um dispositivo de dissipação de energia, evitando assim provocar erosões na

margem do corpo hídrico, conforme explicita o Mapa 03/06 em anexo e a foto 45, acima.

Orçamento:

Tabela 64- Galerias e lançamento das avenidas Dr. Paulo Zuppani e Celso F. de Camargo

Discriminação de Serviço	Unidade	Quant.	Preço Unit.(R\$)	Total (R\$)
Boca de lobo simples	ud	25	1.937,00	48.425,00
Boca de lobo dupla	ud	1	2.972,00	2.972,00
Poço de visita 1,5 x 1,5	ud	10	4.826,00	48.260,00
Tubo de concreto de diâmetro 0,40 m .inclusive fornec. e instalação.	m	360	218,00	78.480,00
Tubo de concreto de diâmetro 0,60 m .inclusive fornec. e instalação.	m	314	412,00	129.368,00
Tubo de concreto de diâmetro 0,80 m .inclusive fornec. e instalação.	m	132	638,00	84.216,00
Tubo de concreto de diâmetro 1,00 m .inclusive fornec. e instalação.	m	118	845,00	99.710,00
Tubo de concreto de diâmetro 1,20 m .inclusive fornec. e instalação.	m	366	1.210,00	442.860,00
Dissipador de energia para diâmetro 1,20 m	ud	1	29.821,00	29.821,00
Total				964.112,00

Projeção de investimento a curto prazo (até 2.016)

Tabela 65 – Projeção de investimentos para galerias na Paulo Zuppani (em R\$)

Valor orçado em 2.012	=	964.112,00	Valor anual de investimento	Valor excedente a reajustar/transportar
Valor reajustado para 2.013		1.011.546,00	252.887,00	758.660,00
Valor reajustado para 2.014		795.986,00	265.329,00	530.657,00
Valor reajustado para 2.015		556.765,00	278.382,00	278.382,00
Valor reajustado para 2.016		292.078,00	292.078,00	-
TOTAL			1.088.676,00	-

5.6.5- Estudo para implantação de galerias de águas pluviais no bairro Vila Romana.

O bairro da Vila Romana convive com um problema sério de



Foto 46- Erosão no córrego s/nome na Vila Romana

drenagem. Uma das divisas do bairro, a Rua José Bernardino Sobral, se localiza na cota mais baixa da mancha urbana e paralela a um córrego sem denominação, que apresenta um estado

grave de erosão em toda a sua extensão, entre a avenida Paulo Zuppani e a Rua Domingos Morano. Esta erosão, com cerca de 4,5 metros de profundidade e 10 metros de largura em toda a extensão do córrego, já provoca a instabilidade do leito da Rua Bernardino Sobral, com afundamento da pavimentação asfáltica em alguns trechos. A exemplo de outros bairros, na Vila Romana foi encontrado apenas um pequeno sistema de galerias de águas pluviais na Rua Luiz Boselli, mas no geral o bairro não dispõe de dispositivos de encaminhamento das águas pluviais, cujo escoamento das ruas transversais se direcionam, com velocidade, ao córrego.

Solução:

É uma obra de grande porte. A magnitude do problema impõe uma solução de longo prazo, como se propõe adiante com a canalização do córrego. A curto prazo, o problema passa a ser equacionado a partir de:

- 1) Construção de um sistema de galerias de águas pluviais na Rua Ângelo Sarubi, com início no cruzamento com a rua s/nome e término no cruzamento com a Rua Pedro Garcia, conectando-se a uma galeria a ser construída naquela rua, conforme explicita o Mapa 04/06.
- 2) Construção de um sistema de galerias de águas pluviais na Rua Pedro Garcia, com início no cruzamento com a Rua Ângelo Sarubi e término no cruzamento com a Rua Luiz Boselli, conectando-se a uma galeria a ser construída naquela rua, conforme explicita o Mapa 04/06.
- 3) Construção de um sistema de galerias de águas pluviais na Rua Luiz Boselli, com início no cruzamento com a Rua Pedro Garcia e término na linha de lançamento das águas no córrego ali existente, conforme explicita o Mapa 04/06.
- 4) Construção de um sistema de galerias de águas pluviais na avenida Dr. Paulo Zuppani, com início no cruzamento com a Rua Mário Betonni e término no cruzamento com a Rua José Bernardino Cabral, conectando-se a uma galeria de lançamento no córrego ali existente, conforme o Mapa 04/06.

Foto 47- Rede de galerias na Vila Romana



Orçamento:

Tabela 66- Galerias e lançamento nas ruas do bairro Villa Romana.

Discriminação de Serviço	Unidade	Quant.	Preço Unit. (R\$)	Total (R\$)
Boca de lobo simples	ud	33	1.937,00	63.921,00
Boca de lobo dupla	ud	2	2.972,00	5.944,00
Poço de visita 1,5 x 1,5	ud	12	4.826,00	57.912,00
Tubo de concreto de diâmetro 0,40 m inclusive fornec. e instalação.	m	435	218,00	94.830,00
Tubo de concreto de diâmetro 0,60 m inclusive fornec. e instalação.	m	727	412,00	299.524,00
Tubo de concreto de diâmetro 0,80 m inclusive fornec. e instalação.	m	336	638,00	214.368,00
Tubo de concreto de diâmetro 1,00 m inclusive fornec. e instalação.	m	89	845,00	75.205,00
Tubo de concreto de diâmetro 1,20 m inclusive fornec. e instalação.	m	15	1.210,00	18.150,00
Dissipador de energia para diâmetro 1,20 m	ud	1	29.821,00	29.821,00
Dissipador de energia para diâmetro 0,60 m	ud	2	21.300,00	42.600,00
Total				902.275,00

Projeção de investimento a curto prazo (até 2.016)

Tabela 67 – Projeção de investimentos para galerias na Vila Romana (em R\$)

Valor orçado em 2.012 =	902.275,00	Valor anual de investimento	Valor excedente a reajustar/transportar
Valor reajustado para 2.013	946.667,00	236.667,00	710.000,00
Valor reajustado para 2.014	744.932,00	248.310,00	496.621,00
Valor reajustado para 2.015	521.055,00	260.528,00	260.528,00
Valor reajustado para 2.016	273.346,00	273.346,00	-
TOTAL		1.018.851,00	-

5.6.6- Estudo de sistema de galerias e lançamento na Praça José de Anchieta para o córrego Contendas.

A rotatória denominada Praça José de Anchieta recebe as águas do início da estrada vicinal Dr. Adail Nunes da Silva, dos bairros Inocoop e Laranjeiras pela Av. Savério Salvagni, e dos bairros Bela Vista e Vila Buscardi pela Av. Antonio Micalli. Foi noticiado pela Prefeitura Municipal de Taquaritinga que nos dias chuvosos, no entorno da Praça José de Anchieta, toda a área é tomada pelas águas que percorrem superficialmente as ruas e calçadas, invadindo residências e próprios públicos, além de colocar em risco os motoristas que por aquelas vias trafegam.

No local existem alguns dispositivos de captação de águas



pluviais que, cotejados com as vazões calculadas no plano diretor de drenagem, se mostraram totalmente ineficientes face ao volume excessivo do caudal naquele setor da cidade. O lançamento de todo o escoamento

superficial é feito de forma precária em uma “boca de lobo” com 8m de extensão, mas com uma tubulação de captação de apenas 1,20 metros de diâmetro e 6 metros de extensão, praticamente às margens da vicinal Dr. Adail Nunes da Silva.

O resultado que hoje se verifica é um processo erosivo que carrega as águas e resíduos ali lançados até o córrego Contendas, com poças estagnadas, comprometendo a estrada vicinal e as residências circunvizinhas, como se vê no inventário fotográfico deste local, a seguir.



Foto 49 – Tubo de Ø1,20m p/ captação.



Foto 50– Tubulação de captação descalçada.



Foto 51- Erosão ao lado de residência.



Foto 52- Resíduos sólidos e água estagnada.

Feito o diagnóstico da área, calculou-se que o volume final é de tal envergadura que se faz necessário a indicação da construção de um bueiro celular de dimensões 2,5 metros de largura por 2,5 metros de altura. Também se optou pelo aproveitamento de alguns trechos de galerias existentes. Em outros, a opção foi pela remoção total da rede e substituição por tubos de diâmetros maiores

Também esta sendo sugerida a construção de um dissipador de energia no final da galeria de lançamento no córrego Contendas, bem como a recuperação das margens da erosão com utilização de gabiões metálicos.

Como o sistema de drenagem da Vila Romana, esta também é uma obra de grande porte, com um volume alto de investimento. Embora projetada a curto prazo, pode ser segmentada ao longo do horizonte deste Plano de Saneamento, dependendo do planejamento que se faça e a critério das administrações futuras. Oportuno salientar que outras obras como esta são necessárias para implantação nesta área urbana do Laranjeiras e Inocoop.

Foto 53- Rede de galerias na Pç José de Anchieta e adjacências



Solução:

- 1) Construção de uma galeria de águas pluviais na Rua Sebastião Moreira da Silva, com início no cruzamento com a Rua Irmãos André Jorge e término no cruzamento com Avenida Caetano Decaro, onde deverá ser conectada a uma galeria a ser construída naquela avenida, conforme explicita o Mapa 06/06.
- 2) Construção de uma galeria de águas pluviais na rua Cel. Manoel G. de Mendonça, com início no cruzamento com a Rua Manoel Teixeira Alves e

término no cruzamento com Avenida Caetano Decaro, onde deverá ser conectada a uma galeria a ser construída naquela avenida, conforme explicita o Mapa 06/06.

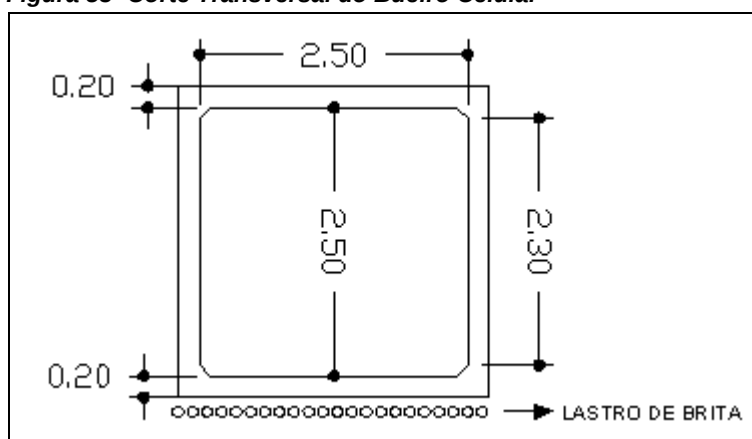
- 3) Construção de uma galeria de águas pluviais na Rua Teófilo Rocha com início no cruzamento com a Rua Luiz Benaglia e término no cruzamento com a Rua Jesumina Andréa Pasqualli, onde deverá ser conectada a uma galeria a ser construída naquela rua, conforme explicita o Mapa 06/06.
- 4) Construção de uma galeria de águas pluviais na Rua Jesumina Andréa Pasqualli, com início no cruzamento com a Rua Teófilo Rocha e término no cruzamento com a Avenida Caetano Decaro, onde deverá ser conectada a uma galeria a ser construída naquela rua, conforme explicita o Mapa 06/06.
- 5) Construção de uma galeria de águas pluviais na Rua Antonio Dib com início no cruzamento com a Rua Teófilo Rocha e término no cruzamento com a Avenida Caetano Decaro, onde deverá ser conectada a uma galeria a ser construída naquela rua, conforme explicita o Mapa 06/06.
- 6) Construção de uma galeria de águas pluviais na Rua José Lofrano com início no cruzamento com a Rua Teófilo Rocha e término no cruzamento com a Avenida Caetano Decaro, onde deverá ser conectada a uma galeria a ser construída naquela rua, conforme explicita o Mapa 06/06.
- 7) Construção de uma galeria de águas pluviais na Rua Anselmo Magnani com início no cruzamento com a Rua Teófilo Rocha e término no cruzamento com a Avenida Caetano Decaro, onde deverá ser conectada a uma galeria a ser construída naquela rua, conforme explicita o Mapa 06/06.
- 8) Construção de uma galeria de águas pluviais na Rua José Orrico com início no cruzamento com a Rua Teófilo Rocha e término no cruzamento

com a Avenida Caetano Decaro, onde deverá ser conectada a uma galeria a ser construída naquela rua, conforme explicita o Mapa 06/06.

- 9) Construção de uma galeria de águas pluviais na rua Luiz Ferrari com início no cruzamento com a rua Teófilo Rocha e término no cruzamento com a avenida Caetano Decaro, onde deverá ser conectada a uma galeria a ser construída naquela rua, conforme explicita o Mapa 06/06.
- 10) Construção de uma galeria de águas pluviais na rua Cristiano Rossi com início no cruzamento com a rua Manoel Teixeira Alves e término no cruzamento com a rua Teófilo Rocha, onde deverá ser conectada a uma galeria a ser construída naquela rua, conforme explicita o Mapa 06/06.
- 11) Construção de uma galeria de águas pluviais na Avenida Caetano Decaro com início no cruzamento com a Rua Sebastião Moreira da Silva e término no cruzamento com a Rua Jesumina Andréa Pasqualli, onde deverá ser conectada a uma galeria tipo bueiro celular, quadrada, de dimensões 2,5 mx2,5m, conforme explicita o Mapa 06/06.
- 12) Readequação de uma galeria de águas pluviais na Rua Antonio Micalli com início no cruzamento com a Rua Joaquim M. F. Rolemberg e término no cruzamento com a Praça José de Anchieta, onde deverá ser conectada a uma galeria tipo bueiro celular, quadrada, de dimensões 2,5 mx2,5m, conforme explicita o Mapa 06/06.
- 13) Construção de uma galeria de águas pluviais na Rua General Glicério com início no cruzamento com a Rua Joaquim M. F. Rolemberg e término no cruzamento com a rua Cap. Francisco P. Ferreira, onde deverá ser conectada a uma galeria ali existente, conforme explicita o Mapa 06/06.
- 14) Construção de uma galeria tipo bueiro celular de dimensões 2,50 metros x 2,50 metros em concreto armado, moldada no local, com início na Avenida Caetano Decaro, defletindo pela Avenida Savério Salvagni até a Praça

José de Anchieta e novamente defletindo à direita pela Avenida Antonio Micalli até o ponto de lançamento, conforme mostra o Mapa 06/06 e ilustra a figura abaixo.

Figura 53- Corte Transversal do Bueiro Celular



- 15) Construção de um dissipador de energia no final da galeria de lançamento, em concreto armado, conforme o Mapa nº 06/06.
- 16) Recuperação das margens da erosão com gabiões, a partir da vicinal Dr. Adail Nunes da Silva até atingir o córrego Contendas, conforme o Mapa 06/06.

Orçamento:

Tabela 68- Galerias e lançamento da Praça José de Anchieta e adjacências.

Discriminação de Serviço	Unidade	Quant.	Preço Unit.(R\$)	Total (R\$)
Boca de lobo simples	ud	80	1.937,00	154.960,00
Boca de lobo dupla	ud	8	2.972,00	23.776,00
Poço de visita 1,5 x 1,5	ud	39	4.826,00	188.214,00
Tubo de concreto de diâmetro 0,40 m .inclusive fornec. e instalação.	m	845	218,00	184.210,00
Tubo de concreto de diâmetro 0,60 m .inclusive fornec. e instalação.	m	1945	412,00	801.340,00

Tubo de concreto de diâmetro 0,80 m .inclusive fornec. e instalação.	m	414	638,00	264.132,00
Tubo de concreto de diâmetro 1,00 m .inclusive fornec. e instalação.	m	444	845,00	375.180,00
Tubo de concreto de diâmetro 1,20 m .inclusive fornec. e instalação.	m	423	1.210,00	511.830,00
Tubo de concreto de diâmetro 1,50 m .inclusive fornec. e instalação.	m	400	1.706,00	682.400,00
Serviços de limpeza do terreno para implantação da obra do dissipador	m ²	320,00	13,00	4.160,00
Serviços topográficos de locação da obra do dissipador	gl	1	2.800,00	2.800,00
Serviços de escavação manual para imp. da obra do dissipador	m ³	170,00	38,50	6.545,00
Fundação: Base de pedra marroada compactada c/ maquina de esteira	m ³	100,00	107,00	10.700,00
Formas para concreto(dissipador)	m ²	635,00	49,00	31.115,00
Concreto Fck = 25 mpa(dissipador)	m ³	82,00	385,00	31.570,00
Aço CA-50(dissipador)	kg	7.200,00	6,70	48.240,00
Escoramento do concreto(dissipador)	m ³	320,00	32,00	10.240,00
Serviços de recuperação das margens a jusante do dissipador com gabiões (canal de restituição)	m	376	960,00	360.960,00
Serviços topográficos de locação da obra do bueiro celular 2.5 x 2.5 m	gl	1	2.800,00	2.800,00
Serviços de escavação mecânica para imp. da obra do bueiro celular	m ³	8.900,00	17,6	156.640,00
Reaterro com apiloamento da obra do bueiro celular	m ³	4.900,00	8,50	41.650,00
Fundação: Base de pedra marroada compactada c/ maquina de esteira na obra do bueiro celular	m ³	475	107,00	50.825,00
Formas para concreto c/ reaproveitamento de 50%(obra do bueiro celular)	m ²	3.185	49,00	156.065,00
Concreto Fck = 25 mpa(obra do bueiro celular)	m ³	1.035	385,00	398.475,00
Aço CA-50(obra do bueiro celular)	kg	82.800	6,70	554.760,00
Escoramento do concreto c/ aproveitamento de 50%(obra do bueiro celular)	m ³	1.500	32,00	48.000,00
Recomposição de pavimentação asfáltica das ruas	m ²	8.500	25,00	212.500,00
Total				5.314.087,00

Projeção de investimento a curto prazo (até 2.016)

Tabela 69 – Projeção de investimentos para galerias na Pç. José de Anchieta (em R\$)

Valor orçado em 2.012 =	5.314.087,00	Valor anual de investimento	Valor excedente a reajustar/transportar
Valor reajustado para 2.013	5.575.540,00	1.393.885,00	4.181.655,00
Valor reajustado para 2.014	4.387.392,00	1.462.464,00	2.924.928,00
Valor reajustado para 2.015	3.068.834,00	1.534.417,00	1.534.417,00
Valor reajustado para 2.016	1.609.910,00	1.609.910,00	-
TOTAL		6.000.676,00	-

5.6.7- Consolidação de investimentos a curto prazo

Para a drenagem urbana, o total de investimentos projetados a curto prazo estão consolidados na tabela abaixo.

Tabela 70- Total de investimentos a curto prazo por atividade (em R\$)

Atividade	Ano				Total
	2.013	2.014	2.015	2.016	
Rede de galerias Arêa Leão	190.322,00	199.686,00	209.511,00	219.819,00	819.338,00
Ponte sobre Cór. Laize	36.080,00	37.857,00	39.720,00	41.674,00	155.331,00
Rede de galerias Eder Andreguettho	171.911,00	180.370,00	189.244,00	198.555,00	740.080,00
Rede de galerias Paulo Zuppani	252.887,00	265.329,00	278.382,00	292.078,00	1.088.676,00
Rede de galerias Vila Romana	236.667,00	248.310,00	260.528,00	273.346,00	1.018.851,00
Rede de galerias Pç. José Anchieta	1.393.885,00	1.462.464,00	1.534.417,00	1.609.910,00	6.000.676,00
TOTAL	2.281.752,00	2.394.016,00	2.511.802,00	2.635.382,00	9.822.952,00

5.7- Medidas estruturais – intervenções a médio e longo prazos (2.017 a 2.032)

Sob o prisma de uma avaliação sintética, vimos que a rede de drenagem de águas pluviais da cidade de Taquaritinga é praticamente inexistente ou insuficiente para atender as necessidades de vazão, condução e destinação adequadas dessas águas. As consequências mais visíveis e diretas desta falta de infraestrutura se observa na qualidade da pavimentação asfáltica em todos os bairros da cidade. As menos visíveis se referem ao custo ambiental a ser pago pelas próximas gerações com os processos erosivos e assoreamentos de corpos hídricos, nascentes e ecossistemas naturais, degradados e perdidos em um futuro próximo. Obviamente este Plano de Saneamento e a Lei 11.445/07 indicam as providências necessárias para reverter esta situação que, no caso da drenagem, estão centralizadas na realização de obras, na implantação dos dispositivos físicos que disciplinem a captação e escoamento das águas na área urbana de Taquaritinga, sem falar na zona rural. E as obras precisam ser projetadas, calculadas em suas diversas variáveis, objetivar atender toda a cidade e alcançar toda a população.

As intervenções a curto prazo até aqui elencadas apenas reajustaram as medidas já programadas no Plano Municipal de Drenagem, elaborado em 2.010 e que não foram cumpridas, ou ao menos não se observou um planejamento efetivo no sentido que constasse uma programação para realizá-las. Ainda assim são poucas face à abrangência dos problemas constatados. Mas, mesmo essas poucas, a curto prazo, ressaltam o alto valor do montante dos investimentos necessários para satisfazê-las, cerca de 10 (dez) milhões de reais em 4 (quatro) anos. Provavelmente seja esta a razão principal da “ojeriza” das administrações públicas com as obras de saneamento, a sempre difícil resposta para a equação entre necessidades, custos e recursos financeiros. O mesmo poderia acontecer com as medidas a médio e longo prazo apontadas neste Plano de Saneamento.

Pelas razões acima expostas e; considerando que as projeções em drenagem a médio e longo prazo devem se pautar em projetos executivos de demandas concretas do momento e das situações apresentadas, mas também e sobretudo na disponibilidade programada dos recursos necessários para não se tornarem visionárias, idealistas e inatingíveis; considerando ainda que este Plano deve ser avaliado em quadriênios, optou-se em reafirmar o objetivo geral, até 2.032, do compromisso que as administrações futuras de Taquaritinga devem manter com dotar a cidade e os distritos de uma rede de drenagem realmente eficiente. Isto para que situações como as que se verificam hoje, por exemplo, nas poças de água parada no vazadouro da vicinal Dr. Adail Nunes da Silva Praça (foto 52), não mais existam enquanto a Secretaria de Saúde estiver fazendo campanhas e mutirões contra o mosquito da dengue.

Por outro lado, é preciso atenção para o fato de que não são somente as obras estruturais que resolvem os problemas de drenagem. Obras precisam ser e vir acompanhadas de algumas outras medidas não estruturais e de relativa facilidade de implementação, podendo contribuir, e muito, para o equacionamento dos problemas, como se apresenta nos próximos tópicos. Por exemplo, não é a falta de galerias de concreto que justifica os moradores de Vila Negri e Jurupema jogarem resíduos na drenagem natural das águas defronte às suas casas. Se instaladas, jogariam nas galerias?



Foto 54- Lixo doméstico na drenagem do final da Rua Lino Pinsetta, em Vila Negri.



Foto 55 – Lixo doméstico na drenagem do final da Rua Carlos Gomes, em Jurupema.

5.8- Medidas não estruturais

5.8.1- Fábrica de tubos

A Prefeitura de Taquaritinga possui, no almoxarifado municipal, todos os equipamentos necessários para a fabricação de tubos de concreto de



diversos diâmetros, guias de sarjetas, tampas de bocas de lobo, grelhas e outros artefatos de concreto usualmente utilizados na implantação de galerias de águas pluviais. Até 2.004, 3

(três) funcionários chegavam a fabricar até 8 (oito) tubos de concreto de 1,0m ao dia. Está desativada desde então. Mediante um estudo de custo x benefício é preciso repensar a sua reativação, pois é um instrumento importante para auxiliar na implantação da rede de drenagem, mesmo com as tubulações de 0,40mm para estender as bocas de lobo até os leitos dos córregos. Também pode ser útil para a fabricação de agregados oriundos do material triturado na Área de Triagem e Beneficiamento (ATT) de resíduos da construção civil.

5.8.2- Legislação

A impermeabilização do solo urbano é o principal agente dos problemas de drenagem nas cidades. Parte disso ocorre dentro dos lotes e moradias. No Plano Diretor de Taquaritinga, na Subseção II do manejo de águas pluviais, no Artigos 34 se estabelece que “os imóveis situados na área

urbana devem resguardar a taxa de permeabilidade de 20% sobre a área total do terreno”.

Ocorre que há uma série de dificuldades e deficiências para o setor responsável pela fiscalização aplicar a lei e acompanhar caso a caso o cumprimento desta determinação. Após a obtenção do alvará definitivo, é muito comum que o proprietário proceda mais algumas ampliações, sem a devida autorização, o que resulta na impermeabilização quase total do lote. Como a Prefeitura de Taquaritinga não dispõe de um SIG – Sistema de Informações Georreferenciadas, ou de imagens de satélite atualizadas, também não procede o acompanhamento e fiscalização.

Por outro lado, a aceitação por parte da população para a reservação de área impermeável no terreno torna-se difícil em face do desconhecimento da importância de contenção ou retardamento das águas de chuvas no lote, até mesmo da dificuldade em se diferenciar esgoto sanitário de águas pluviais. Novamente, para além das sanções previstas em lei, se faz necessário um amplo programa de educomunicação com o objetivo de sensibilizar a sociedade para que as águas pluviais captadas preferencialmente infiltrarem-se no solo, desde que não comprometam a estabilidade das construções do lote ou dos lotes vizinhos.

A atualização da legislação, além de condicionar a fiscalização às ferramentas disponíveis em *softwares* especializados, também deve ser ampliada no sentido de criar incentivos aos proprietários e construtores que projetarem em suas obras pavimentos drenantes e permeáveis, micro reservatórios para o reuso da água de chuva e outros, não só para as construções novas mas também nas reformas, ampliações ou regularização das construções existentes.

5.8.3- Gestão de drenagem urbana

A grande maioria das cidades não tem definido um organismo específico para controle e desenvolvimento da drenagem urbana. São poucas as cidade que possuem um departamento especializado, em geral as de maior porte. A drenagem pluvial apresenta várias interfaces gerenciais com diversos setores administrativos: obras/planejamento, abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana, transporte, saúde, educação e meio ambiente.

Para cidades de menor porte como Taquaritinga, é essencial que as interfaces entre os diversos setores sejam bem definidas para que o Plano de Saneamento seja desenvolvido de forma integrada. Para a constituição da equipe responsável, como se propõe, recomenda-se as seguintes ações gerenciais específicas sobre drenagem:

- A definição clara dentro da administração municipal sobre o setor responsável pelo manejo do escoamento pluvial;
- Nas revisões dos quadriênios seja elaborado um Plano de Ações para cada micro bacia, com a participação efetiva dos órgãos que possuam atribuição com esgotamento sanitário e resíduo sólido. É importante que a limpeza das estruturas de drenagem tenham uma definição de atribuição;
- Também que nas revisões se defina um programa de manutenção das obras implementadas, considerando que as detenções distribuídas pela cidade serão locais de retenção de material sólido e podem ter interferência ambiental;
- Aprovação de projetos: a avaliação dos projetos de drenagem deve ser executada por profissionais treinados dentro da nova concepção de controle da drenagem, possuindo capacidade de orientar soluções para os projetistas nesta fase de implantação do Plano;

- Fiscalização: A fiscalização também depende de profissionais treinados. Esta parte do processo é essencial para viabilizar a regulamentação na cidade.
- Divulgação e comunicação constante com a sociedade em geral e com os profissionais da classe: projetistas, arquitetos, engenheiros, construtores e revendedores, essencial para o entendimento e apoio das medidas que atuam em drenagem urbana.

5.8.4- Programas

Os programas são os estudos complementares de médio e longo prazo que são recomendados a cada revisão deste Plano de Saneamento, com o objetivo de melhorar as deficiências encontradas. Devem contemplar:

- Programa de monitoramento;
- Estudos complementares necessários ao aprimoramento do Plano;
- Manutenção;
- Comunicação e Educação.

5.8.4.1- Monitoramento

O planejamento do controle quantitativo e qualitativo da drenagem urbana passa pelo conhecimento do comportamento dos processos relacionados com a drenagem pluvial. A quantidade de dados hidrológicos e ambientais é reduzida e o planejamento nesta etapa é realizado com base em

informações secundárias, o que tende a apresentar maiores incertezas quanto à tomada de decisão na escolha de alternativas.

Este programa deve criar um banco de dados e disponibilizar informações para a gestão do desenvolvimento urbano, articulando os diversos setores administrativos e proprietários, estabelecendo critérios que garantam a qualidade das informações produzidas.

O programa de monitoramento pode possuir os seguintes componentes:

- Monitoramento de bacias representativas da cidade;
- Avaliação e Monitoramento das áreas impermeáveis;
- Monitoramento de material sólido na drenagem;
- Completar o cadastro da drenagem da cidade.

a) Monitoramento de bacias representativas da cidade:

Na cidade geralmente existem poucos dados hidrológicos. É necessário conhecer a variabilidade da precipitação na cidade, podem existir diferenças na tendência de precipitação em algumas áreas da cidade.

Para determinação das vazões nas bacias urbanas são utilizados modelos hidrológicos que possuem parâmetros que são estimados com base em dados observados de precipitação e vazão ou estimados através de informações de literatura, conforme descritos anteriormente.

Os estudos geralmente utilizados no Plano estimam estes parâmetros com base em dados de outras regiões. Nas cidades geralmente não existem dados de qualidade da água dos pluviais. Estas informações são importantes para conhecer o nível de poluição resultante deste escoamento, as cargas dos diferentes componentes, visando estabelecer medidas de controle adequadas.

Os objetivos do programa são de aumentar a informação de precipitação, vazão, parâmetros de quantidade da água de algumas bacias representativas da área urbana e acompanhar qualquer alteração do seu comportamento frente ao planejamento previsto.

Para o desenvolvimento deste programa pode-se utilizar a seguinte sequência metodológica :

- Levantamento de variáveis hidrológicas e de parâmetros de qualidade da água;
- Para os mesmos locais identificar os principais indicadores de ocupação urbana para os mesmos períodos dos dados coletados;
- Preparar um plano de complementação da rede existente;
- Criar um banco de dados para receber as informações existentes e coletadas;
- Implementar a rede prevista e torná-la operacional.

b) Avaliação e monitoramento de áreas impermeáveis:

O desenvolvimento urbano da cidade é dinâmico, o monitoramento da densificação urbana é importante para avaliar o impacto sobre a infraestrutura da cidade.

Em estudos hidrológicos desenvolvidos nos últimos anos com dados de cidades brasileiras, incluindo São Paulo, Curitiba e Porto Alegre, CAMPANA e TUCCI (1994) apresentaram uma relação bem definida entre a densificação urbana e as áreas impermeáveis. O aumento da densificação tem relação

direta com o aumento da impermeabilização do solo, que é a causa principal do aumento das vazões da drenagem pluvial.

É necessário prever cenários futuros de desenvolvimento. Considerando que estes cenários podem se afastar da previsão, é necessário acompanhar a alteração efetiva da impermeabilização nas microbacias monitoradas. O objetivo é avaliar as relações de densidade habitacional e área impermeável da cidade, acompanhar a variação das áreas impermeáveis e as consequentes alterações das condições de planejamento.

Este programa pode ser estabelecido com base no seguinte:

- Utilizando dados de campo e imagens, estabelecer a relação de densidade habitacional e área impermeável para a cidade;
- Anualmente determinar para cada uma das bacias da cidade as áreas impermeáveis;
- Verificar se estão dentro dos cenários previstos no Plano;
- Sempre que houver novos levantamentos populacionais, atualizar a relação densidade x área impermeável. Ajustar esta relação para áreas comerciais e industriais.

c) Monitoramento de resíduos sólidos na drenagem:

Existem grandes incertezas quanto à quantidade de material sólido que chega ao sistema de drenagem. A avaliação destas informações é muito limitada no Brasil. Geralmente é conhecido a quantidade de material sólido coletado em cada área de coleta, mas não se conhece quanto efetivamente chega à drenagem. Os números podem chegar a diferenças de magnitude significativas.

Os estudos de drenagem urbana partem do princípio que um conduto tem capacidade de transportar a vazão que chega no seu trecho de montante e

não é possível estimar quanto deste conduto estará entupido em função da produção de material sólido. Desta forma, muitos alagamentos que ocorrem são devidos não à falta de capacidade projetada do conduto hidráulico, mas por causa de obstruções provocadas pelo material sólido.

Para que seja possível atuar sobre este problema é necessário conhecer melhor como os componentes da produção e transporte deste material ocorrem em bacias urbanas. O objetivo é de quantificar a quantidade de material sólido que chega à drenagem pluvial, como base para implantação de medidas mitigadoras. Para quantificar os componentes que envolvem a produção e transporte do material sólido é necessário definir uma ou mais áreas de amostra.

A metodologia prevista é a seguinte:

- Definir as metas de um programa de estimativa dos componentes do processo de geração e transporte de material sólido para a drenagem;
- Escolher uma ou mais áreas representativas para amostragem;
- Definir os componentes;
- Quantificar os componentes para as áreas amostradas por um período suficientemente representativo;
- Propor medidas mitigadoras para a redução dos entupimentos

d) Completar o cadastro do sistema de drenagem:

A partir do cadastro dos dispositivos de drenagem existentes em Taquaritinga, é necessário estabelecer um sistema de banco de dados que atualize todas as alterações que são realizadas na cidade, caso contrário a cada período de 2-4 anos são necessários outros levantamentos para atualização.

Os erros possíveis podem comprometer o dimensionamento das obras e o estudo de alternativas. Na fase de projeto, é essencial que o cadastro esteja adequadamente determinado. O objetivo é o de levantar o cadastro de condutos pluviais da cidade e manter um banco de dados atualizado.

A metodologia consiste no seguinte:

- Levantamento do cadastro das áreas ainda sem as informações;
- Atualização do banco de dados;
- Estabelecer procedimentos administrativos para atualização do cadastro a cada nova obra executada na cidade.

5.8.4.2 Estudos complementares

Durante os estudos não foram determinadas necessidades complementares para aprimoramento do planejamento da drenagem urbana em Taquaritinga. No entanto, estes estudos complementares são necessários e buscam criar informações para a melhoria do futuro planejamento e projeto das águas pluviais na cidade.

Os estudos destacados são os seguintes:

- Revisão dos parâmetros hidrológicos;
- Dispositivos para retenção do material sólido nas detenções;
- Verificação das condições de projeto dos dispositivos de controle da fonte

a) Revisão dos parâmetros hidrológicos:

O planejamento e o projeto das áreas estudadas geralmente utilizam o modelo SCS (Soil Conservation Service), que possui dois parâmetros básicos relacionados com a separação do escoamento e áreas impermeáveis e com o

deslocamento do escoamento na bacia. Estes parâmetros caracterizam a vazão máxima de um determinado local em função das características físicas do solo, cobertura e áreas impermeáveis.

A estimativa destes parâmetros são realizadas com base em dados existentes e limitados. Com a coleta de dados hidrológicos das bacias previstos no programa de monitoramento e aqueles que são implementados em programas recentes, será possível verificar a relação entre os parâmetros e as características das bacias, reduzindo as incertezas das estimativas. O objetivo deste estudo é o de atualizar a relação entre os parâmetros do modelo utilizado e os tipos de solo, cobertura, características da drenagem e área impermeável. As etapas da metodologia previstas são:

- Seleção dos eventos das bacias com dados disponíveis na cidade e do programa de monitoramento previsto;
- Determinação para a mesma época das características físicas da bacia;
- Determinação dos parâmetros com base nos dados observados de precipitação e vazão;
- Verificação das relações existentes e sua adaptação, caso seja necessário.

b) Verificação dos dispositivos de controle:

Na literatura existem vários dispositivos de controle. A experiência de funcionamento destes dispositivos foi documentada em vários países. No entanto é necessário o desenvolvimento de experiência local. Estes elementos podem apresentar variações de comportamento de acordo com as características de uso, produção de material sólido, clima, entre outros fatores. Na busca de maior eficiência quantitativa e ambiental do funcionamento dos dispositivos de controle da drenagem urbana é necessário que uma amostra dos mesmos sejam avaliados ao longo do tempo, para identificar o seu

funcionamento e as correções potenciais de futuros projetos. Os objetivos são de avaliar o funcionamento dos dispositivos de controle implantados na cidade com o advento deste Plano.

As etapas da metodologia propostas são:

- Cadastrar todos os dispositivos de controle tais como: pavimentos permeáveis, detenções, retenções e áreas de infiltração. Para este cadastro devem ser definidas as informações básicas para um banco de dados;
- Por amostragem dos dispositivos existentes e pelo acompanhamento dos profissionais de fiscalização da Prefeitura, realizar anualmente uma avaliação da eficiência dos dispositivos. Neste caso, serão definidos os critérios de avaliação e os elementos a serem obtidos dos dispositivos selecionados.
- Com base em uma amostra representativa durante um período de 3 a 5 anos, devem ser preparadas recomendações com relação a construção dos dispositivos. Estas avaliações devem ser mantidas por um período que o projeto identifique que foram esgotados os aprimoramentos.

5.8.4.3- Programa de manutenção

O programa de manutenção é essencial para permitir que as obras previstas tornem-se efetivas ao longo do tempo. Neste sentido, como recomendado no capítulo anterior, a Prefeitura deve criar um grupo gerencial e manutenção das detenções construídas dentro das seguintes visões:

- Drenagem urbana;
- Controle dos resíduos sólidos;
- Proteção ambiental;
- Paisagismo e recreação urbana.

A falta de manutenção e retirada de material sólido das detenções pode implicar em: perda da eficiência, propagar doenças e deterioração ambiental. O objetivo é de manter o sistema de drenagem operando de acordo com sua capacidade projetada ao longo do tempo.

A metodologia pode ser a seguinte:

- Criar um grupo gerencial para manutenção dos sistemas em construção no município;
- Treinar a equipe de manutenção;
- Estabelecer programa preventivo de apoio relacionado com resíduos sólidos, com apoio comunitário;
- Programação das ações de limpeza das detenções nos períodos chuvosos;
- Sistematizar a quantificação do volume gerado e sua relação com programas preventivos.

6. DIAGNOSTICO SETORIAL: ABASTECIMENTO DE ÁGUA

6.1- Introdução

A partir do conhecimento da realidade dos recursos hídricos e dos mananciais de abastecimento público, o diagnóstico das condições físicas e operacionais dos sistemas de saneamento é um passo fundamental na elaboração do Plano Municipal de Saneamento do Município de Taquaritinga.

O estudo sistemático sobre as pressões e limitações dos recursos hídricos e dos seus múltiplos usos, o monitoramento da disponibilidade hídrica dos mananciais, a identificação das áreas mais críticas e dos problemas ambientais e operacionais mais frequentes, orientam as administrações futuras para o estabelecimento de critérios ambientais que conduzam o desenvolvimento do município, permitindo adotar conceitos e princípios de planejamento nas suas políticas públicas, sendo mais um passo consistente para garantir a preservação dos recursos naturais com qualidade de vida para todos os seus habitantes, para o fortalecimento de um município sustentável.

Este capítulo abrange o levantamento de dados sobre a infraestrutura e as instalações operacionais existentes, bem como as informações sobre seu desempenho e as projeções de investimento futuros na área.

A meta principal deste diagnóstico é determinar de forma consistente e confiável a capacidade instalada de oferta de cada um dos serviços de abastecimento de água à população de Taquaritinga, seus principais problemas e os planos e projetos já desenvolvidos para seu aperfeiçoamento.

6.2- Diagnóstico operacional do sistema de abastecimento de água

6.2.1- Gestão e finanças

O órgão responsável pelo fornecimento de água e pelo serviço de coleta, afastamento e tratamento de esgoto no município é o SAAET – Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Taquaritinga. É uma Autarquia legalmente constituída com personalidade jurídica de direito público, criada pela Lei Municipal nº 1.129 de 19 de outubro de 1970, com capacidade de auto



administrar-se e com atribuições específicas para gerir os serviços e operar os sistemas de água e esgotamento sanitário. Vinculada à Prefeitura Municipal, a Autarquia conta com

sede própria à Rua Clineu Braga de Magalhães, nº 911, no centro da cidade, onde também se localiza a ETA – Estação de Tratamento de Água.

Para os serviços gerais, técnicos e administrativos o SAAET conta com um grupo de 96 (noventa e seis) funcionários, em jornada de trabalho diária de 8h00 em 5 dias da semana, com plantões de 04 (quatro) funcionários aos finais da semana para serviços emergenciais. A ETA mantém plantão de 24 horas/dia e durante toda a semana com 02 (dois) funcionários.

Em 2.011 o SAAET teve uma receita operacional total (direta + indireta) de R\$ 10.447.617,13, sendo receitas diretas R\$ 7.734.240,80 e indiretas R\$ 2.713.376,33. Da receita operacional direta, R\$ 5.519.421,62 correspondem ao fornecimento de água e R\$ 2.214.819,18 à coleta e afastamento de esgotos. A cidade-sede ainda não conta com um sistema de

tratamento final dos efluentes sanitários, somente os distritos. Na **tabela 71**, se apresenta a evolução dessas receitas operacionais do SAAET desde 2.008, bem como as variações percentuais de ano a ano.

Tabela 71- Evolução e variação das receitas operacionais do SAAET (R\$)

Receita	2008	2009	%	2010	%	2011	%	Total
Direta total	5.951.898,90	6.158.175,10	3,5	6.858.168,71	11,37	7.734.240,80	12,77	26.702.482,00
Indireta total	1.922.905,00	2.005.531,60	4,3	2.487.341,02	24,02	2.713.376,33	9,09	9.129.153,90
Total (dir+ind)	7.874.803,89	8.163.706,68	3,7	9.345.509,73	14,48	10.447.617,13	11,79	35.831.636,90
Direta água	4.262.786,69	4.392.424,52	3,0	4.913.453,93	11,86	5.519.421,62	12,33	19.088.086,00
Direta esgoto	1.689.112,21	1.756.750,59	4,0	1.944.714,78	10,70	2.214.819,18	13,89	7.605.396,50
Contas a receber	1.093.583,84	969.924,62	-11,3	726.174,10	-25,1	602.710,23	-17,0	-

Fonte: SAAET-2012

Percebe-se que a partir de 2009 as receitas tiveram um crescimento significativo e constante, em contraposição às contas a receber que diminuíram aproximadamente 45% no período.

Em 2.011 as despesas totais corresponderam a R\$10.334.561,57, entre despesas com pessoal próprio, produtos químicos, energia elétrica, serviços de terceiros, fiscais e outras despesas de exploração. A evolução dessas despesas e suas variações percentuais, desde 2.008, se apresenta na **tabela 72**, abaixo.

Tabela 72 – Evolução das despesas por categoria (R\$)

Despesa	2008	2009	%	2010	%	2011	%	Total
Pessoal	2.319.427,32	2.776.411,74	19,70	2.896.417,75	4,32	3.033.154,82	4,72	11.025.411,00
Produtos químicos	202.523,20	132.622,22	-34,52	179.910,26	35,66	183.501,30	2,00	698.556,98
Energia elétrica	1.566.495,84	1.643.998,68	4,95	1.462.634,63	-11,03	1.541.445,51	5,39	6.214.574,50
Terceiros	1.052.756,26	1.095.464,95	4,06	979.652,35	-10,57	1.046.343,83	6,81	4.174.217,20
Fiscais	78.930,89	52.630,77	-33,32	55.414,52	5,29	62.197,34	12,24	249.173,52
Exploração	2.507.499,80	1.169.881,60	-53,34	2.972.873,87	154,12	4.467.918,87	50,29	11.118.174,00
TOTAL	7.727.633,16	6.871.009,40		8.846.903,38		10.334.561,67		33.780.106,00

Fonte: SAAET-2012

O que mais chama a atenção na evolução das despesas são as oscilações positivas e negativas para todas as atividades operacionais,

demonstrando uma relativa instabilidade de planejamento no período. Por outro lado, a variação acentuada da atividade de exploração se explica pela instalação das ETEs nos distritos, que foram construídas com recursos próprios do SAAET, como veremos adiante. No geral, ao contrário do que ocorre com o manejo dos resíduos sólidos, as variações entre receitas operacionais e despesas realizadas pelo SAAET neste período (2008-2011), mostram um saldo positivo, como se vê na **tabela 73**.

Tabela 73- Balanço entre receitas e despesas operacionais do SAAET (R\$)

Ano	2008	2009	%	2010	%	2011	%	Total
Receita total	7.874.803,89	8.163.706,68	3,67	9.345.509,73	14,48	10.447.617,13	11,79	35.831.636,00
Despesa total	7.727.633,16	6.871.009,40	-11,09	8.846.903,38	28,76	10.334.561,67	16,82	33.780.106,00
Saldo	147.170,76	1.292.697,28		498.606,35		113.055,46		2.051.530,00

Fonte: SAAET-2012

Com relação aos investimentos realizados no período com recursos próprios do SAAET, novamente se observa alguns intervalos temporais sem investimentos que são de difícil explicação e entendimento, como nos anos de 2009 e 2010 no caso da água; e 2008 e 2011 para o esgotamento sanitário. De toda forma se ressalta que neste período o SAAET não obteve nenhum contrato/convênio com o Estado e a União para o repasse de recursos financeiros. Os valores para cada atividade são apresentados na **tabela 74**.

Tabela 74 – Evolução dos investimentos por serviço de atendimento (R\$).

Investimento	2008	2009	2010	2011	Total
Abastecimento água	1.394.890,12	0,00	0,00	2.416.766,00	3.811.656,10
Esgotamento sanitário	0,00	216.693,65	1.738.501,04	0,00	1.955.194,69
Outros Investimentos	281.927,57	63.547,90	138.900,00	442.517,48	926.892,95
TOTAL	1.676.817,69	280.241,55	1.877.401,04	2.859.283,48	6.693.743,68

Fonte: SAAET-2012

6.2.2- Captação

A captação de água para abastecimento público é feita pelo SAAET através da exploração dos mananciais superficiais e subterrâneos.

O manancial superficial atende a duas captações: na represa Fucci - dentro da área urbana, sob as coordenadas Lat. 21°26'45,89" e Long. 48°30'52,21"; e no Ribeirão dos Porcos – zona rural, sob as coordenadas Lat. 21°26'42,64" e Long. 48°30'57,62". Na represa Fucci a vazão captada é de 145m³/h.dia, pois funciona apenas 1 (uma) hora diariamente e durante todo o mês, o que representa um total de 4.350m³ ao mês. O mesmo tempo diário e período mensal ocorre com a captação no Ribeirão dos Porcos, só que com um bombeamento de 255m³/h.dia ou 7.350m³ ao mês. Hoje, ambas as captações superficiais somam 11.700m³ ao mês, o que representa pouco mais 1,8% do total da água produzida. Como veremos adiante, a captação no Ribeirão dos Porcos se localiza próximo à futura Estação de Tratamento de Esgotos e distante cerca de 4,5km da área urbana, a cerca de 300 metros a montante da confluência com o córrego Ribeirãozinho. Em ambas as captações superficiais a água bruta é recalçada diretamente para tratamento na ETA, por uma tubulação de 10" em ferro. O SAAET também informa que, com o bombeamento da vazão total do poço do Jardim Micalli, essas captações serão desativadas ainda no primeiro semestre de 2.013.

A exploração do manancial subterrâneo é feita através de 16 poços artesianos, dos quais 3 poços profundos (Laranjeiras, Talavasso e Jd. Micalli), que se utilizam do aquífero Guarani (Botucatu/Pirambóia) e apresentam grande capacidade de vazão. Os demais poços dos aquíferos Adamantina/Serra Geral são de média e baixa vazão. Os poços em produção atualmente foram perfurados em épocas distintas, com diversos diâmetros que produzem vazões conforme suas profundidades perfuradas e idade de perfuração. O volume produzido no sistema de poços, proveniente do manancial subterrâneo,

corresponde na atualidade a cerca de 98,2% do volume total de água captada para abastecimento público em Taquaritinga.

A tabela a seguir explicita o balanço de todas as unidades de produção de água de abastecimento no município de Taquaritinga, bem como suas características de funcionamento e localização.

Tabela 75 – Produção das Captações dos Mananciais Subterrâneos

Nº	CAPTAÇÃO	PERÍODO DE FUNCIONAMENTO (h/dia)	Bomba Potência (cv)	PRODUÇÃO		
				Instantânea (m³/h)	Diária (m³/dia)	Total (m³/mês)
1	Poço profundo Laranjeiras	20	300	300	6.000	180.000
2	Poço profundo Talavasso	18	300	310	5.580	167.400
3	Poço profundo. Jd. Micali	18	300	320	5.760	172.800
4	Poço tubular Maria Luiza	18	18	26	468	14.040
5	Poço tubular Jd. Paraíso	16	30	28	448	13.440
6	Poço tubular Sto. Antônio	17	30	32	544	16.320
7	Poço tubular Itamaracá	16	22	28	448	13.440
8	Poço tubular Rua 28 – VSS	15	30	30	450	13.500
9	Poço tubular Rua 24 - VSS	Reserva para emergências				
10	Poço tubular CAIC	18	18	18	324	9.720
11	Poço tubular Setor Industrial	12	30	38	456	13.680
12	Poço tubular Tennis Park	15	04	4	60	1.800
13	Poço tubular Guariroba I	13	06	14	182	5.460
14	Poço tubular Guariroba II	13	08	11	143	4.290
15	Poço tubular Vila Negri	15	06	15	225	6.750
16	Jurupema Recalque (*)	12	10	40	480	14.400
TOTAL				1.214	21.568	647.040

Fonte – SAAET/2012.

(*) A captação de Jurupema deriva de uma nascente mina d'água em uma propriedade rural particular, armazenada e depois recalçada para o reservatório de distribuição

6.2.3- ETA, tratamento e reservação

Atualmente, a água bruta das captações superficiais e do poço profundo do Laranjeiras é bombeada até a ETA (Estação de Tratamento de



Foto 58- Estação de Tratamento de Água - ETA

Água). No primeiro semestre de 2.013 deverá receber também a água do poço no Jardim Micalli. Em 2.011 o volume de água tratada na ETA correspondeu a 1.545.580,00m³/ano. A ETA tem uma jornada de funcionamento de

24 horas, nos 7 dias da semana. O tratamento é feito da forma convencional, através de uma sequência de coagulação, floculação, decantação, filtração, desinfecção com a aplicação de cloro e fluoretação. Antes de ser distribuída na rede de abastecimento, a água tratada é armazenada em um conjunto de reservatórios subterrâneos e elevados.

Quanto ao sistema de reservação de água, a cidade de Taquaritinga e os distritos de Guariroba, Jurupema e Vila Negri têm um parque de armazenamento efetivo de 35 (trinta e cinco) reservatórios, entre elevados e apoiados, com uma capacidade de reservação de 14.370.000 litros.

A **tabela 76** relaciona os reservatórios, bem como, suas capacidades, localização e material que os compõe.

Tabela 76- Relação dos reservatórios de água em Taquaritinga

Nº	Localização/Setor	Material	Sistema	Volume (em litros)
01	ETA – Estação de Tratamento			
	Caixa das pedras	Cimento	Apoiada	1.500.000
	Caixa do campo	Cimento	Apoiada	1.500.000
	Caixa redonda	Cimento	Apoiada	400.000
	Caixa de aço velha	Metálica	Elevada	500.000
	Caixa de aço nova	Metálica	Elevada	1.200.000
02	Talavasso			
	Caixa de campo	Cimento	apoiada	1.000.000
	Caixa de aço 1	Metálica	Elevada	130.000
	Caixa de aço 2	Metálica	Elevada	100.000
	Caixa de aço 3	Metálica	Elevada	230.000
	Caixa do poço profundo	Metálica	Elevada	2.000.000
03	Vila São Sebastião			
	Caixa 1 na rua 24	Cimento	Apoiada	1.000.000
	Caixa 2 na rua 24	Metálica	Elevada	100.000
	Caixa 3 na rua 24	Metálica	Elevada	100.000
	Caixa na rua 28	Metálica	Elevada	150.000
	Caixa na UBS	Cimento	Elevada	150.000
	Caixa no CAIC	Metálica	Elevada	150.000
	Caixa da Fepasa	Cimento	Elevada	30.000
04	Setor industrial			
	Caixa na Vila Rosa	Metálica	Elevada	160.000
	Caixa setor industrial II	Metálica	Elevada	30.000
05	Distritos			
	Caixa em Guariroba	Metálica	Elevada	100.000
	Caixa em Vila Negri	Metálica	Elevada	100.000
	Caixa em Jurupema	Metálica	Elevada	50.000
06	Jardim Micalli			
	Caixa 01	Metálica	Elevada	2.000.000
	Caixa 02	Metálica	Elevada	230.000
07	Demais setores			
	Caixa no Sto. Antonio	Metálica	Elevada	230.000
	Caixa no Jd. Paraíso	Metálica	Elevada	140.000
	Caixa no Jd. Maria Luiza	Metálica	Elevada	150.000
	Caixa no Itamaracá	Metálica	Elevada	200.000
	Caixa 01 no Lopes Moreno	Metálica	Elevada	100.000
	Caixa 02 no Lopes Moreno	Metálica	Elevada	30.000
	Caixa 01 no Tennis Park	Metálica	Elevada	50.000
	Caixa 02 no Tennis Park	Metálica	Elevada	60.000
	Caixa no Jd. São Luiz	Metálica	Elevada	200.000
	Caixa no Jd. Acapulco	Metálica	Elevada	100.000
	Caixa no laranjeiras III	Metálica	Elevada	200.000
TOTAL DA CAPACIDADE DE RESERVAÇÃO				14.370.000

Todos os poços em produção são dotados de dosadores com pastilhas de hipoclorito (cloro), de forma a garantir o bombeamento das águas tratadas para as redes e reservatórios com a qualidade exigida pelo Ministério da Saúde

através da Portaria nº 2.914, de 12/12/2011. No geral, a água de abastecimento oferecida pelo SAAET à população de Taquaritinga encontra-se dentro dos padrões de potabilidade requeridos pela Portaria MS nº 1469 de 29 de Dezembro de 2.000; assim como pela Portaria MS nº 635/Bsp de 26 de Dezembro de 1975, que estabelece os limites para utilização de flúor na água de abastecimento. Os valores dos parâmetros obtidos nas análises de água encontram-se relatados na tabela abaixo.

Tabela 77- Dados das análises de água de abastecimento de Taquaritinga-SP

Parâmetros	Valor Obtido	Valor Padrão Port. 1469 de 29/12/00	Valor Padrão Port. 635/Bsp de 26/12/75
Cor	0	Até 15 UH	-
Turbidez	0,16	Até 5 UT	-
Cloro	0,82	Entre 0,2 e 2,0 mg/l	-
Fluor	0,71	-	Entre 0,60 e 0,80 mg/l
Coliformes Totais	Ausente	Ausência em 100 ml	-
Coliformes Fecais	Ausente	Ausência em 100 ml	-
pH	7,98	Entre 6.0 e 9,5	-

Fonte: SAAET – 2012

Na **tabela 78**, abaixo, se apresenta a evolução da relação entre os volumes produzidos e os processos de tratamento de todas as águas de abastecimento público em Taquaritinga, entre os anos 2008 e 2011.

Tabela 78 – Evolução dos volumes e sistemas de tratamento das águas (em m³)

Volumes	2008	2009	2010	2011
Volume de água produzido	6.475.770	6.680.990	7.144.040	7.429.660
Volume de água tratada na ETA	1.073.430	1.172.630	1.486.280	1.545.580
Volume de água tratada por simples desinfecção	5.402.340	5.508.360	5.657.760	5.884.080
Volume de água fluoretada	5.828.190	6.680.990	7.144.040	7.429.660

Fonte: SAAET-2012

6.2.4- Rede de distribuição

Quanto ao sistema de distribuição de água para abastecimento, a cidade de Taquaritinga tem instalado uma rede com extensão aproximada de

207 km lineares, entre adutoras e linhas primárias e secundárias, subdivididas em 40 setores de abastecimento, com os seguintes diâmetros e extensões:

Diâmetro (pol.)	Comprimento (km)
2"	67
3"	40
4"	50
6"	35
8"	14
10"	13
16"	1

Deste total, o SAAET avalia que o estado de conservação da rede de adutoras, subadutoras e linhas de distribuição primárias e secundárias existentes, instalada antes da década de 70, não é satisfatório pela sua antiguidade e composição em ferro fundido, cimento amianto e ferro galvanizado, que precisam ser revestidos e/ou substituídos com aumento de diâmetro de vazão. O restante da rede, implantada em período mais recente, é constituída de material em PVC com diferentes especificações e diâmetros.

A utilização do amianto em processos construtivos já foi proibida em diversos países. No Brasil, atualmente, ainda se discute suas implicações à saúde pública, com uma série de restrições já adotadas por diferentes instâncias. Em 2010 o SAAET desenvolveu um estudo para a substituição e aumento de diâmetro em 24,13 km desta rede de amianto, existente na maior parte do centro da cidade e nos bairros Laranjeiras I e II, Bela Vista, Jardim Buscardi e Vila Rosa.

Da mesma forma, os condutos de ferro fundido, sem revestimento interno, apresentam hoje incrustações e deposições que comprometem a eficiência dessas linhas em aspectos hidráulicos e sanitários. A degradação das condições internas das tubulações provoca uma maior dissipação de energia pela resistência ao escoamento (perda de carga), com reflexos diretos no atendimento à demanda em função das menores vazões

aduzidas. Cresce a necessidade de adequações em elevatórias, criam-se dificuldades na manutenção das cotas piezométricas necessárias e tem-se o agravante de um maior número de falhas pelo comprometimento da capacidade mecânica desses tubos. A deposição no interior dos dutos altera também a qualidade da água distribuída. São detectados aumentos na concentração de resíduos insolúveis na água devido ao desprendimento de tubérculos. Estes desprendimentos são determinados por alterações hidráulicas, tais como aumento da velocidade e transientes. Os resíduos, geralmente óxidos ou hidróxidos de ferro, provocam um aspecto visual desagradável pelo aumento da cor acima dos padrões permitidos, alteração do sabor, manchas em tecidos e louças sanitárias, obrigando frequentes limpezas de reservatórios e filtros de hidrômetros. Este fenômeno, conhecido como “água amarela”, demanda como forma de controle descargas constantes nos locais atingidos até a obtenção da qualidade usual.

Além dessas implicações, as redes constituídas de amianto e ferro são quebradiças, com constantes rompimentos nas tubulações, difíceis de serem detectadas pela manutenção, ocasionando vazamentos com perdas significativas no volume total da água produzida e não consumida pela população.

Neste mesmo estudo o SAAET ainda projeta a necessidade de execução de 4.394 metros lineares de novas redes de água, com diversas dimensões e vazões, a serem instaladas principalmente nas cotas mais altas do centro da cidade, visualizadas nos Mapas 04/04 e 05/05, anexos.

Enfim, conforme veremos nas proposições, há a necessidade urgente de um planejamento para a substituição e ampliação de vazões dessas redes mais antigas, além da execução de novos segmentos de distribuição nas cotas mais altas do centro da cidade.

6.2.5- Hidrometria

No que se refere ao parque de hidrômetros, segundo as informações do SAAET, em 2.011 havia um total de 20.581 ligações totais de água, incluindo todas as economias, já que não há distinção entre ligações residenciais, comerciais e industriais. Deste total, 17.774 foram consideradas como ligações ativas e micromedidas pelo sistema de hidrometria instalado na cidade e nos distritos. Portanto, os números já apontam uma diferença de 2.807 ligações não hidrometradas, ou 15,8% do total, onde se incluem escolas, órgãos públicos e outras localidades consideradas isentas de pagamento. Na **tabela 79**, a seguir, se informa o número de ligações e a extensão das redes por setores de abastecimento nos bairros de Taquaritinga.

Tabela 79- Setores de abastecimento. Fonte: SAAET-2012

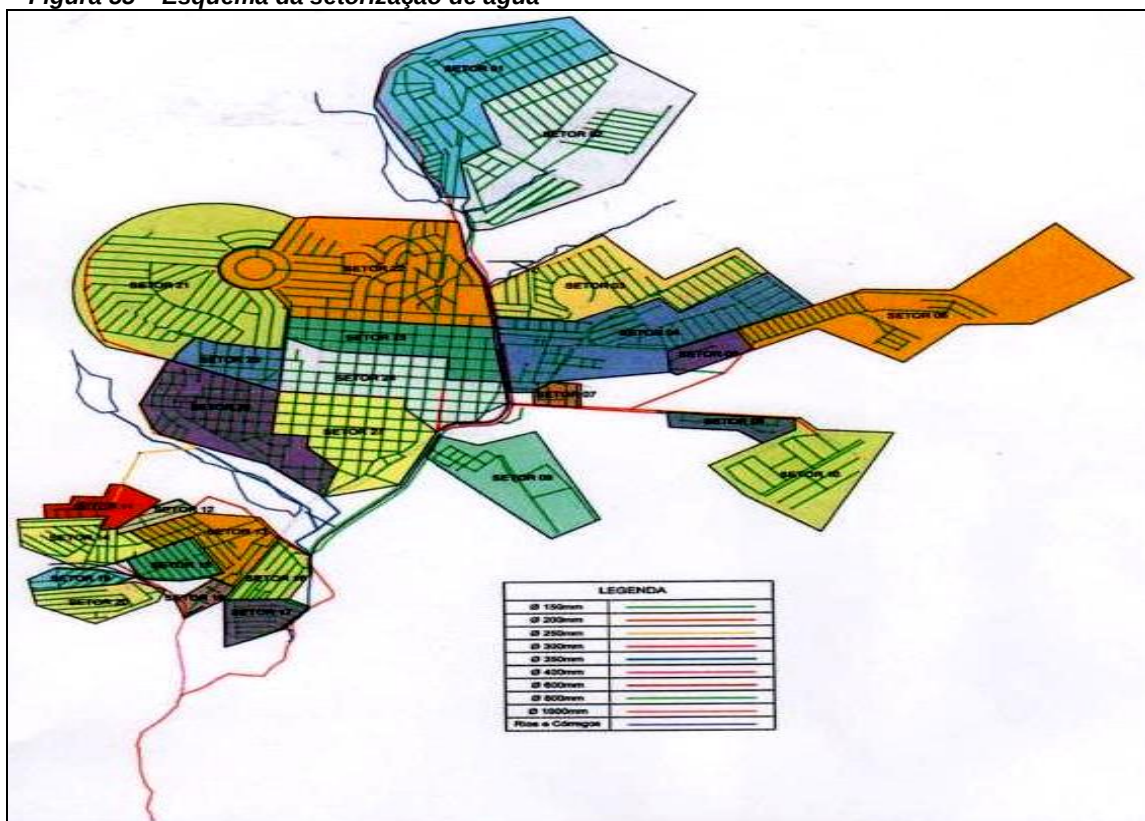
Setor de água	Nome	Nº de Ligações	Comprimento da rede no setor (m)
Setor A1	Centro	4.448	32.050
Setor A2	Vila Buscardi	689	4.600
Setor A3	Bela Vista	247	3.408
Setor A4	Jardim Contendas	516	7.489
Setor A5	Parque Residencial Laranjeiras (I e II)	1.512	20.899
Setor A6	V. Sargi/ Jd. Scalize/ Jd. Alvorada	506	3.888
Setor A7	Vila Rosa	336	1.629
Setor A8	Vila Di Santi	307	2.648
Setor A9	Conjunto Residencial Ipiranga	983	12.033
Setor A10	CECAP	420	5.149
Setor A11	Jd. Ribeirãozinho/ Jd. Pagliuso	513	3.244
Setor A12	Jd. Sesquicentenário	85	1.383
Setor A13	Vila São Sebastião	2.652	20.669
Setor A14	Jurupema	335	0
Setor A15	Guariroba	424	0
Setor A16	Vila Negri	287	0
Setor A17	Praças	-	0
Setor A18	Vila Romana	371	4.473
Setor A19	Sítios e Chácaras	37	0
Setor A20	Jd. das Paineiras	45	643
Setor A21	Jd. Taquarão	82	2.048
Setor A22	Vila Fucci	62	818
Setor A23	Jardim Santo Antônio	805	3.693
Setor A24	Vale do Sol	487	2.814

Setor A25	Portal Itamaracá	10	0
Setor A26	Rincão Novo	79	3.192
Setor A27	Jd. Paraíso	862	7.742
Setor A28	Jd. Beira Rio	10	396
Setor A29	Nova Prudente	67	1.489
Setor A30	Jd. dos Ipês	30	493
Setor A31	Conj. Residencial Lopes Moreno	186	1.159
Setor A32	Jd. Micalli	417	2.899
Setor A33	Conj. Residencial Francisco Romano	218	1.820
Setor A34	Dr. Adail Nunes da Silva	428	3.707
Setor A35	Vinicius de Moraes	82	819
Setor A36	Jd. Sobral I	254	3.302
Setor A37	Jd. Maria Luiza	380	3.159
Setor A38	Jd. Martinelli	56	0
Setor A39	Centro Industrial Nadir de Paula	6	5.002
Setor A40	Condomínio Tênis Park	45	0

Fonte: SAAET-2012

A figura abaixo representa a visualização dos diversos setores de abastecimento:

Figura 55 – Esquema da setorização de água



Com relação aos volumes, vimos que em 2.011 houve um volume anual macromedido de 7.429.660m³. No entanto, o volume micromedido pelo parque de hidrômetros foi de 3.585.260m³/ano, sendo que o volume consumido e faturado correspondeu a 4.117.610m³/ano - esta diferença é resultado da tarifação mínima e progressiva. Em ambos os casos se percebe que há uma diferença muito grande entre o que é produzido para o que é hidrometrado e o que é faturado, de aproximadamente 48% e 54%, respectivamente.

Entre 2.008 e 2.013, a evolução desta relação acima se expõe na tabela a seguir:

Tabela 80 – Evolução dos volumes produzidos, medidos e faturados (em m³)

Volumes	2008	2009	2010	2011
Volume de água macromedido	6.475.770	6.680.990	7.144.040	7.429.660
Volume de água micromedida	3.063.870	3.111.840	3.454.000	3.585.260
Volume de água faturada	3.803.480	3.567.890	3.960.000	4.117.610

Fonte: SAAET-2012

Embora não seja uma afirmativa totalmente válida, pode-se dizer que praticamente 50% da água captada, tratada e distribuída em Taquaritinga é perdida. Se considerarmos que apenas 15,8% da água produzida não é computada nos hidrômetros, o restante das perdas pode ser por ausência e/ou ineficiência da hidrometração, perdas por desvios clandestinos ou vazamentos nas redes de distribuição.

Em números absolutos, esta situação transportada para todas as situações de consumo *per capita* nos mostra um quadro preocupante.

Cotejando a população total de Taquaritinga adotada neste Plano, em 2.011 com 54.172 habitantes, contra um volume total produzido de 21.568 m³/dia, tem-se um consumo *per capita* diário de 398,14 litros/hab.dia. Comparada a população com o volume micromedido, de 9.822m³/dia, tem-se um consumo *per capita* de 181,13 litros/hab.dia. Com o volume faturado de 11.281m³/dia, o consumo *per capita* corresponde a 208, 24 litros/hab.dia. As

duas últimas situações são compatíveis com o consumo médio nacional adotado, de 200 L/dia.

Mas a realidade demonstra a exata dimensão do desperdício de água tratada e/ou um consumo extremamente alto em Taquaritinga; evidencia o prejuízo causado tanto pela falta de hidrometração quanto pelas perdas físicas na rede e perda de faturamento por hidrometração incorreta, indicando a necessidade urgente de investimentos em complementação do parque de hidrômetros do município, bem como investimentos na modernização das redes.

Pelos números acima expostos, a conclusão lógica é que as redes de distribuição e o parque de hidrômetros precisam ser revistos, substituídos e ampliados. É necessário que se diminua a diferença entre os volumes do que é produzido e o que o índice do que é faturado, hoje na ordem de apenas 54%. Não obstante, há ainda um agravante relativo a esta correlação entre demanda e disponibilidade, que pode ser referenciado pela gestão da relação entre demanda e disponibilidade.

6.2.6- Demanda e disponibilidade

Com relação a quantidade de água, Taquaritinga ainda não apresenta déficit de água produzida, mesmo suportando uma perda significativa de aproximadamente 50% (perdas físicas e de faturamento) da água potável produzida. Esta situação de “conforto” pode ser prognosticada por todo o horizonte de execução deste Plano de Saneamento, até 2.032. Mantidos os atuais níveis de captação, desde que se reduzam as perdas não haverá situação de insuficiência, mesmo com o aumento populacional e de demanda.

Foi visto que o parâmetro adotado a nível nacional, inclusive pela CETESB, corresponde a um consumo médio de água aproximado e

equivalente a 200 litros/dia.habitante. Transportado para a realidade de Taquaritinga, se constata que hoje o volume captado mensalmente (647.040m^3) **é praticamente o dobro da demanda necessária**. Portanto, não há necessidade de cálculos para projeções de demandas e vazões no horizonte deste Plano. Na pior das hipóteses, o horário de bombeamento de todos os poços pode ser ampliado para aumentar a produção de água.

Hoje, o que acontece com este excedente de água produzida e desperdiçada é sabido e suas causas podem ser perfeitamente solucionadas. Os motivos das perdas de água produzida na cidade de Taquaritinga seguem duas vertentes principais: *as perdas físicas e de faturamento*. Ocorrem em função de vazamentos ocasionados pela idade da rede e do material dos condutores, manutenção aquém do desejável, ligações irregulares na rede de distribuição, ausência de hidromedtação em diversas ligações, ou o baixo desempenho do sistema de micromedição, entre outras causas secundárias.

Para sanar esses problemas, recomenda-se um trabalho diuturno no combate a vazamentos e uma sistemática manutenção nas redes de distribuição, com substituição paulatina e programada das tubulações mais antigas, sobretudo as de amianto e ferro fundido. As perdas por faturamento estão intimamente ligadas à qualidade e eficiência do parque de hidrômetros instalados na cidade e nos distritos. Neste último caso recomenda-se a sua troca sistemática, iniciando pelos mais antigos, bem como um eficiente trabalho de leitura dos mesmos.

Também pode se estimar, ao longo do horizonte deste Plano, um melhor desempenho ou equacionamento para as perdas face aos seguintes fatores:

- a) Com o incremento populacional, as ampliações das redes de distribuição serão novas, diminuindo as perdas físicas e diminuindo o percentual das perdas.

b) Intervenções mais eficientes de detecção e reparo de vazamentos na malha mais antiga de distribuição de água, com a utilização dos equipamentos denominados Geofone Eletrônico ou vareta radiestésica, que ainda não são utilizados pelo SAAET.

c) Plano sistemático de troca de hidrômetros nas ligações em que os mesmos estejam com mais de 10 anos, como forma de controle tanto de subfaturamentos quanto à fraudes.

Satisfeitas essas condições, a equipe gerencial deste Plano deve estabelecer um cronograma de metas de redução para as perdas, conforme sua execução e como se propõe adiante. Mas os setores responsáveis pelo gerenciamento não podem se limitar às medidas corretivas e preventivas desta situação. É preciso incorporar a água não como um elemento, mas como um recurso hídrico, como um conjunto de inter-relações que acontecem dentro da bacia hidrográfica do município e da região. Isto implica na admissão de uma visão mais ampla para o gerenciamento do sistema.

Em Taquaritinga, à exemplo do que aconteceu e acontece em outros municípios, nas últimas décadas o manancial de superfície foi gradativamente abandonado e substituído pelas captações subterrâneas, com água de melhor qualidade, localizadas próximas às demandas de abastecimento e com custos menores para o tratamento e distribuição. As águas subterrâneas originam-se do escoamento básico, que por sua vez é formado pela parcela de infiltração da água no solo, a partir do ciclo hidrológico. Essas águas constituem reservas de grande volume e de qualidade tão boa que não precisam de tratamento para serem usadas. Em dois terços do território do Estado de São Paulo o potencial de águas subterrâneas é considerado muito bom. E mesmo onde ele é menos expressivo, ocorre em quantidade suficiente para atender às necessidades do uso rural e de pequenas comunidades (CETESB, 2011).

Ocorre que essas “facilidades” não são retribuídas com um sistema de acompanhamento das disponibilidades dos aquíferos, em quantidade e qualidade. Há uma certa cultura “extrativista”, uma cultura da “abundância” pelas empresas prestadoras dos serviços e pela própria sociedade.

Os reservatórios de águas subterrâneas constituem a maior fonte disponível de água doce do planeta, a exemplo do aquífero Guarani e de outros com maior acessibilidade que permeiam a região de Taquaritinga. Entretanto, a intensa exploração tem provocado um processo de rebaixamento generalizado em suas piezometrias. Como exemplo pode-se citar o caso de Ribeirão Preto-SP, onde alguns estudos apontam um nível de rebaixamento superior a 60 metros nos últimos 20 anos, colocando em risco o abastecimento de água na cidade (DAERP, 2011). Novamente as causas aparentes são o desperdício (pelo uso inconsequente) e a má distribuição (com vazamentos e falta de manutenção em redes), mas já se torna preocupante a perfuração de poços em grandes quantidades e de forma desordenada. A perfuração de um poço, dependendo do distanciamento, características construtivas e volume de água explorada, causa rebaixamento do nível d’água e interfere na captação de outros em seu entorno, gerando situações de conflito decorrentes deste desequilíbrio. Tira-se mais água do que a capacidade de reposição dos aquíferos, e novamente se coloca a questão entre demanda e disponibilidade.

Neste sentido, é fundamental conhecer e monitorar as condições de disponibilidade superficial e subterrânea das bacias hidrográficas, desenvolver programas que objetivem a recuperação e preservação dos mananciais, assim como racionalizar os seus múltiplos usos e demandas. O SAAET, por exemplo, não monitora o nível de rebaixamento do manancial subterrâneo, assim como não desenvolve nenhum programa sobre as áreas de recarga dos aquíferos no município, como também não desenvolve projetos de recuperação de nascentes e matas ciliares. Está é uma situação que precisa ser relacionada neste Plano de Saneamento, pois ao menos em nível de

planejamento ao longo dos próximos anos, essas ações devem ser programadas pelos responsáveis sobre o gerenciamento dos recursos hídricos do município.

6.3- Definição de objetivos, ações, metas e investimentos a curto prazo (até 2.016)

Em função da realidade diagnosticada sobre o sistema de abastecimento de água em Taquaritinga, conforme a divisão temporal que se faz para as intervenções ao longo do horizonte de implantação deste Plano, entre 2013 e 2.032, são relacionados os principais objetivos a serem alcançados a curto prazo (2.013-2.016).

6.3.1- Programa gerencial e de monitoramento

- **Objetivo:** Dotar o SAAET de um programa em *software* específico para o gerenciamento, monitoramento, supervisão e controle de todo o sistema operacional de abastecimento de água no município, que possibilite: automação e telemetria em todos os reservatórios; sistema de setorização, manobra e medição de todas as unidades produtivas; projetos executivos de ampliação das redes primárias e varredura de registros; adoção de métodos numéricos de cálculo para solução das variáveis hidráulicas; aferir o nível de rebaixamento dos aquíferos; simulações hidráulicas dos principais condutos do sistema distribuidor; localização da rede em campo; sistematizar e padronizar o cadastro da rede de abastecimento e o das ligações prediais; acompanhar em imagens de satélite atualizadas a situação da vegetação arbórea em áreas de mananciais, ciliares e em nascentes e afloramentos d'água, nas zonas urbana e rural.

- **Ações:** - aquisição e implantação de *software* e equipamentos de informática, com treinamento e qualificação de funcionários (topógrafos, desenhistas e cadastradores).

- recadastramento padronizado de todas as linhas de distribuição e ligações de ramais/prediais, especificando a localização geográfica das tubulações, os pontos de intervenções e todas as peças de conexão (profundidade, material, diâmetros), situação dos hidrômetros (existência ou não, idade e funcionamento);

- atualização do levantamento das nascentes e áreas ciliares em cursos d'água e mananciais nas zonas urbana e rural, por imagens de satélite digitalizadas em *software* específico, identificando as coordenadas geográficas e situação da vegetação arbórea em geral, bem como a identificação dos proprietários dos imóveis rurais; elaboração de programa de recuperação e conservação, com priorização de áreas para intervenções ao longo do horizonte deste Plano.

- **Metas:** implantar 100% do sistema gerencial e dos recadastramentos de redes, ligações e mananciais até 2.014;

- **Investimento:** Os custos aproximados para todos os investimentos em abastecimento de água apresentam valores de setembro de 2012. Para os cálculos dos valores reajustados ao longo dos anos de vigência deste Plano continua o índice de 4,92 adotado pelo SINAPI. Alguns valores foram atualizados de projetos executivos já elaborados pelo SAAET. Os custos de cada etapa de implantação do programa gerencial e de monitoramento são os seguintes:

- Aquisição de <i>software</i> , imagens e equipamentos de informática.....	R\$ 330.246,00
- Treinamento de funcionários.....	R\$ 20.000,00
- Recadastramento das redes de distribuição de água.....	R\$ 34.230,00
- Recadastramento das ligações de água e hidrômetros.....	R\$ 28.000,00
- Atualização de inventário de mananciais e área ciliares.....	R\$ 53.000,00
TOTAL	R\$ 465.476,00

Tabela 81- Projeção de investimentos para sistema gerencial em água (em R\$)

Valor orçado em 2.012 = 465.476,00		Valor anual de investimento	Valor excedente a reajustar/transportar
Valor reajustado para 2.013	488.377,00	244.188,00	244.188,00
Valor reajustado para 2.014	256.202,00	256.202,00	-
TOTAL		500.390,00	-

6.3.2- Programa de recuperação de mananciais

- **Objetivo:** Foi visto no item 2.8.4-Cobertura vegetal, que em Taquaritinga 54% das Áreas de Preservação Permanente estão degradadas, ou aproximadamente 11.000 hectares - ainda em consonância com os limites do antigo Código Florestal (Lei nº 4771/65). O objetivo central deste programa é chegar em 2.032 com 100% das nascentes e áreas de mananciais e preservação permanentes recuperadas e conservadas.

- **Ações:** Com base na atualização do cadastro das áreas de APPs elaborado no estudo anterior, estabelecer um cronograma para a recuperação da vegetação ciliar e de nascentes das APPs, a partir de 2.014 até 2.032. Isto equivale à recomposição florestal de cerca de 578 hectares/ano, que deve ser feita em função das prioridades detectadas e em parceria com os proprietários dos imóveis e outras instituições afins. Por parte da Prefeitura e SAAET torna-se imprescindível melhor equipar o Horto Florestal, com recursos humanos e materiais, para a produção de mudas arbóreas em larga escala e que possam ser utilizadas no programa.

-**Metas:** A partir de 2.014 e até 2.016, recuperar 1.734 hectares de nascentes, mananciais e áreas de preservação permanente, com o plantio aproximado de 2.888.000 mudas arbóreas de essências nativas e ocorrência regional.

-Investimentos: Evidentemente a Prefeitura e o SAAET não poderão arcar com todos os custos de implantação do programa, mas deverão coordenar, organizar e centralizar sua implantação e as ações dirigidas às áreas priorizadas, além de subsidiar na medida do possível o fornecimento de mudas através do Horto Florestal. Com este intuito, se propõe a dotação anual de uma verba fixa para o programa, em 2.012 equivalente a R\$ 50.000,00, assim distribuída e reajustada nos próximos 4 anos:

Tabela 82- Projeção de investimentos para recuperação de mananciais/APPs (em R\$)

Valor orçado em 2.012	=	50.000,00	Valor anual de investimento
Valor reajustado para 2.013		52.460,00	52.460,00
Valor reajustado para 2.014		55.040,00	55.040,00
Valor reajustado para 2.015		57.748,00	57.748,00
Valor reajustado para 2.016		60.590,00	60.590,00
TOTAL			225.838,00

6.3.3- Programa de ampliação do parque de hidrômetros

- Objetivo: Dotar com hidrômetros todas as ligações de água que ainda não dispõem da micromedição no município.

- Ações: Conforme informações do SAAET, cerca de 15,8% das ligações ativas não são hidrometradas. Portanto será necessário a aquisição de aproximadamente 2.800 (dois mil e oitocentos) hidrômetros, que deverão ser instalados até 2.016.

- Metas: Todo o volume de água produzida precisa ser hidrometrada, caso contrário torna-se difícil a gestão adequada da água tratada. Mesmo as ligações consideradas isentas pela Legislação pertinente, devem ser medidas como forma de controle de desperdícios nessas ligações. Também uma correta micromedição facilita o gestor a exercer controle sobre vazamentos que possam ocorrer na rede

de distribuição. Portanto, a meta é levar o parque de micromedicação a 100% de hidrometração até 2.016.

- **Investimentos:** O valor unitário para fornecimento e instalação de hidrômetros praticado pela SABESP no Estado de São Paulo, conforme Deliberações ARCESP nº 153 – 154 e 180/2010, com data base de janeiro de 2.012, corresponde a R\$44,00 (quarenta e quatro reais). Assim, a aquisição e instalação de 2.800 hidrômetros em Taquaritinga implica em um valor de investimento de R\$ 123.200,00, assim reajustado e distribuído a curto prazo:

Tabela 83 – Projeção de investimentos no parque de hidrômetros (em R\$)

Valor orçado em 2.012 = 123.200,00		Valor anual de investimento	Valor excedente a reajustar/transportar
Valor reajustado para 2.013	129.262,00	32.315,00	96.947,00
Valor reajustado para 2.014	101.717,00	33.906,00	67.811,00
Valor reajustado para 2.015	71.147,00	35.574,00	35.574,00
Valor reajustado para 2.016	37.324,00	37.324,00	-
TOTAL		139.119,00	-

6.3.4- Substituição de redes com aumento de diâmetro

- **Objetivo:** Substituição e ampliação de vazões de 24,13 km das linhas de distribuição de água, instaladas antes da década de 70 com condutores de amianto e ferro fundido, que apresentam diversos problemas estruturais ou de insuficiência hidráulica, quer seja pela presença de incrustações, ou comprometimento das paredes, ou pela necessidade de aumento de sua capacidade de transporte, corrosões, profundidades inadequadas, obstruções e vazamentos, que já não atendem adequadamente aos fins a que se prestam e potencializam ameaças à saúde pública. Recomenda-se que este objetivo seja cumprido a curto prazo face a necessidade das interligações entre linhas e ramais serem feitas de forma rápida e contínua.

- **Dimensionamento das tubulações:** Um dos maiores fatores causadores de perdas e ineficiências em um sistema de abastecimento de água (SAA) é a existência de uma elevada extensão de redes secundárias de ferro fundido muito antigas, com idade acima de trinta anos de instalação, chegando até mesmo a ultrapassar os cinquenta anos.

Essas tubulações tendem a apresentar uma quantidade elevada de vazamentos, pois já não possuem resistência mecânica para suportar as grandes variações de pressão a que a grande maioria dos SAA são submetidos. Além disso, com o passar dos anos, a reação química dos produtos presentes na água, oriundos do tratamento, com o ferro da tubulação, cria incrustações que vão se depositando na seção transversal do tubo, chegando até a fechá-la totalmente. Esta situação introduz uma elevada perda de carga no sistema, fazendo com que este seja incapaz de abastecer de forma apropriada a grande maioria dos pontos de consumo, em especial os localizados nas cotas mais altas.

A seguir, um exemplo de cálculo de perda de carga em uma rede secundária de distribuição, comum em qualquer SAA que possua redes de ferro fundido antigas, como Taquaritinga:

Tome-se a primeira derivação a partir da adutora que sai de um reservatório elevado com DN 50 mm em F°F° com 40 anos de utilização.

Dados de entrada: - Pressão dinâmica no ponto de derivação: 20 mca;
- População a ser abastecida: 500 hab
- Consumo *per capita*: 200 L/hab dia *
- Coeficiente de rugosidade da tubulação: 56 **
- Extensão do trecho inicial: 90 m

A vazão média a ser veiculada neste primeiro trecho é de:

$$Q_m = 200 \times 500 = 100.000 \text{ L/dia} = 100 \text{ m}^3/\text{dia} = 4,17 \text{ m}^3/\text{h}$$

Utilizando a fórmula de Hazen Williams para cálculo da perda de carga neste primeiro trecho teremos:

$$hf = 90 \left(10,643 \cdot \left(\frac{4,17}{3600} \right)^{1,852} \cdot 56^{-1,852} \cdot 0,05^{-4,87} \right) \rightarrow hf = 4,4 \text{ m}$$

*Valor comumente adotado para projetos.

**Coeficiente de rugosidade para tubos de ferro fundido com DN 50 mm e idade de 40 anos.

Fonte: Manual de Hidráulica – Prof Azevedo Netto – 10ª edição

Com isso concluímos que ao final do primeiro trecho teremos uma pressão de 15,6 mca na rede de distribuição. Portanto, após quatro quadras o sistema já não será mais capaz de abastecer de forma satisfatória os consumidores. Como o sistema é completamente interligado, este fato gera uma reação em cadeia que coloca todo o abastecimento em colapso e, ainda, se levarmos em consideração os fatores de multiplicação para a hora de maior consumo no dia de maior consumo a situação se agrava completamente.

Utilizando o método de substituição de tubulações conhecido como *pipe bursting*, onde naturalmente o tubo antigo é substituído por outro de maior diâmetro, construtivamente causando mínimos impactos na superfície, teremos como novo resultado para perda de carga:

Dados de entrada:

- Pressão dinâmica no ponto de derivação: 20 mca;
- População a ser abastecida: 500 hab
- Consumo *per capita*: 200 L/hab dia
- Coeficiente de rugosidade da tubulação: 140 *
- Extensão do trecho inicial: 90 m
- Nova tubulação: PEAD DE 75 mm PE 80 PN 10 **

$$hf = 90 \left(10,643 \cdot \left(\frac{4,17}{3600} \right)^{1,852} \cdot 140^{-1,852} \cdot 0,0638^{-4,87} \right) \rightarrow hf = 0,25 \text{ m}$$

*Valor para tubos de ferro fundido novos e revestidos

**Diâmetro interno útil = 63,8 mm

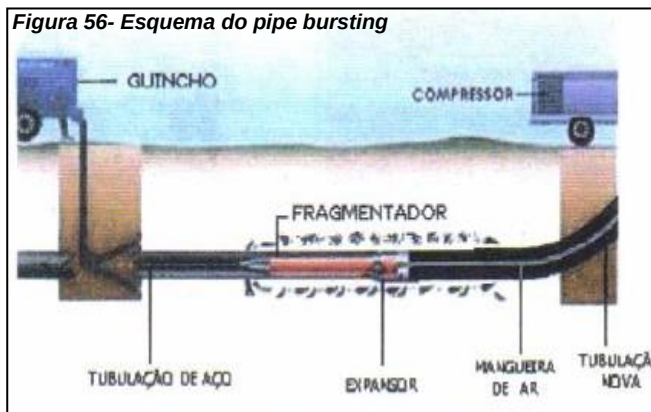
Para os seguintes tubos, teríamos como perda de carga os valores de:

- PEAD de 50 mm = 1,75 m

- PEAD de 63 mm = 0,57 m

Concluimos que, com a utilização de tubo de PEAD DE 75 mm em substituição aos atuais de ferro fundido, o sistema conseguirá atender de forma satisfatória e eficaz a todos os pontos de abastecimento e estará muito mais preparado para atender às demandas de pico de consumo, principalmente às demandas futuras constantes do Plano de Saneamento de Taquaritinga.

- **Ações:** Em estudo prévio realizado pelo SAAET e que pode ser visto detalhadamente nos Mapas 04/04 e 05/05, anexos, a substituição das redes com aumento de diâmetro de vazão será feita com tubulações de policloreto de vinila e junta elástica (PVC/PBA), material com maior durabilidade e sem riscos de deposição residuária ao longo do tempo. Recomenda-se que a substituição da rede seja feita pelo método não destrutivo, pelo mesmo caminhamento da rede existente e interligação da nova rede à rede existente de distribuição, com aumento de diâmetro. Este método, conhecido como “*Pipe Bursting*”, consiste em um conjunto de equipamentos e ferramentas projetadas para



romper as redes existentes pelo uso de uma força radial de dentro da tubulação. Os fragmentos são comprimidos para o exterior e uma nova tubulação é puxada atrás da cavidade formada pelo equipamento de fragmentação, conforme exemplificado na figura acima. Também haverá a necessidade de troca de 4.100 ramais domiciliares, pelo mesmo método não destrutivo.

- **Metas:** Elaborar o planejamento de intervenções em 2.013 e concluir toda a substituição até o final de 2.016, reduzindo o índice de perdas para 20% do total produzido nos próximos 4 (quatro) anos.

- **Investimentos:** Os custos para cada segmento de rede a ser substituído são discriminados abaixo, inclusos o fornecimento de materiais, equipamentos, mão-de-obra e BDI, com valores de set/2.012.

Tabela 84 – Custos para substituição da rede de água (em R\$)

Descrição	Quant.	Unidade	Preço unitário (R\$)	Preço total (R\$)
Substituição por método não destrutivo pipebursting pelo mesmo caminhamento com aumento de diâmetro de rede secundária de água diâmetro Ø 75 mm	10.390,85	m	162,80	1.691.630,00
Substituição por método não destrutivo pipebursting pelo mesmo caminhamento com aumento de diâmetro de rede secundária de água diâmetro Ø 110 mm	9.814,00	m	289,52	2.841.350,00
Substituição por método não destrutivo pipebursting pelo mesmo caminhamento com aumento de diâmetro de rede secundária de água diâmetro Ø 160 mm	2.553,00	m	346,76	885.278,00
Substituição por método não destrutivo pipebursting pelo mesmo caminhamento com aumento de diâmetro de rede secundária de água diâmetro Ø 200 mm	1.375,00	m	465,16	639.595,00
Instalação de Fornecimento Provisório de Abastecimento "BY PASS"	24.132,85	m	20,36	491.345,00
Abertura, Manutenção e Fechamento de Valas (não produtivas) devido à falhas cadastrais	150,00	un	483,26	75.489,00
Troca de ramal domiciliar por método não destrutivo diâmetro Ø 20mm e Ø 32mm	4.100,00	un	276,57	1.133.937,00
TOTAL				7.758.624,00

Tabela 85 – Projeção de investimentos para substituição da rede de água (em R\$)

Valor orçado em 2.012	=	7.758.624,00	Valor anual de investimento	Valor excedente a reajustar/transportar
Valor reajustado para 2.013		8.140.348,00	2.035.087,00	6.105.261,00
Valor reajustado para 2.014		6.405.640,00	2.135.213,00	4.270.427,00
Valor reajustado para 2.015		4.480.532,00	2.240.266,00	2.240.266,00
Valor reajustado para 2.016		2.350.487,00	2.350.487,00	-
TOTAL			8.761.053,00	-

6.3.5- Revestimento, lavagem e desinfecção da rede

- **Objetivo:** Melhorar o desempenho hidráulico e sanitário das tubulações existentes e construídas em ferro fundido, em adutoras, sub

adutoras, linhas de distribuição primárias e secundárias, prolongando a vida útil dessas redes. Dotar o SAAET de instrumentos para definir uma política de reabilitação hidráulica das redes de distribuição existentes.

- **Ações:** As linhas de ferro fundido aplicadas no período anterior à década de 70 não contavam com revestimento interno. Esses condutos apresentam hoje incrustações e deposições que comprometem a eficiência dessas linhas em aspectos hidráulicos e sanitários. Portanto, se faz necessário a limpeza, lavagem, desinfecção e revestimento com argamassa específica para essas tubulações, assim como consertos de eventuais vazamentos detectados em testes de estanqueidade por geofonamento e substituições de ramais que apresentarem problemas de corrosão, profundidade inadequada, obstrução, vazamento ou outro motivo técnico.

- **Metas:** Até 2.016 proceder a limpeza, lavagem e desinfecção em aproximadamente 28.500 metros das redes primárias e secundárias; revestimento em 318 metros das tubulações de 250mm em ferro fundido e troca de 58 interligações em ramais até DN 32 já determinadas, conforme se explicita nos Mapas 04/04 e 05/05, anexos.

- **Investimentos:** Os investimentos necessários à execução deste programa, distribuídos ao longo dos 4 (quatro) anos (curto prazo) e discriminados conforme a atividade, são apresentados nas tabelas 86 e 87, abaixo.

Tabela 86- Custos para revestimento e desinfecção das redes (em R\$)

Descrição	Quant.	Unida de	Preço unitário (R\$)	Preço total (R\$)
Serviço de limpeza e revestimento com argamassa de cimento e areia de tubulações de FºFº diâmetro 250mm	318,00	m	287,31	91.365,50
Lavagem e desinfecção da rede de distribuição secundária de água	28.526,85	m	1,10	31.379,50
Teste de Estanqueidade por Geofonamento conforme norma ABENDE	28.526,85	m	0,50	14.263,50
Interligações	58,00	un	966,53	56.059,00
TOTAL				193.067,50

Tabela 87- Projeção de investimentos para desinfecção e revestimento (em R\$)

Valor orçado em 2.012	=	193.067,50	Valor anual de investimento	Valor excedente a reajustar/transportar
Valor reajustado para 2.013		202.566,00	50.641,50	151.824,50
Valor reajustado para 2.014		159.294,00	53.098,00	106.196,00
Valor reajustado para 2.015		111.421,00	55.710,50	55.710,50
Valor reajustado para 2.016		58.452,00	58.452,00	-
TOTAL			217.902,00	-

6.3.6- Aumento da rede de distribuição de água potável e ligações domiciliares, para acompanhamento do crescimento populacional.

Embora se tenha constatado que, em termos de volume, Taquaritinga não deve passar por situações de insuficiência ao longo deste Plano, conquanto se reduzam as perdas mediante a implantação das ações até aqui programadas, é preciso considerar novas interferências diretamente relacionadas à evolução populacional do município, como por exemplo as novas unidades habitacionais projetadas em novos parcelamentos de solo na área urbana.

Já tramita na Prefeitura Municipal processos particulares de licenciamento para 4 (quatro) novos loteamentos residenciais. Está em fase

Foto 59- Aptos na Vila São Sebastião



final construtiva 112 apartamentos na Vila São Sebastião, através do Programa de Aceleração Econômica “Minha Casa Minha Vida” do Governo Federal. Também em 2.013, mediante convênio com este mesmo programa e ordem de serviço já expedida, serão construídas 400 casas destinadas à

população de baixa renda (1 a 3 salários mínimos), em terreno já adquirido nas imediações da Faculdade de Tecnologia – FATEC.

Portanto, considerando que as redes de distribuição de água sejam construídas às expensas do loteador nos limites de cada loteamento, ainda restará ao SAAET adequar as adutoras e proceder as ligações domiciliares de água em cada dessas novas unidades residenciais. Mesmo com a premissa de que parte desses custos sejam transferidos aos usuários, é necessário estabelecer alguns parâmetros para uma situação ideal de provimento no sentido de orientar os investimentos. Ou seja:

- a) Considera-se uma unidade familiar a cada 5 (cinco) habitantes acrescido no ano;
- b) A cada unidade familiar se pressupõe uma ligação domiciliar de água;
- c) Será computado um percentual de 40% do custo total para compensação em adutoras, admitindo-se que cada unidade familiar ocupe um terreno com testeira (frente) de 10 (dez) metros;
- d) Será computado um percentual de 50% do valor obtido no cálculo do investimento em cada unidade familiar para custeio de investimentos em equipamentos na rede como um todo (registros, conexões, ventosas, boosteres, etc.).

- e) Os preços apresentados como custos de uma unidade familiar para abastecimento de água estão baseados nos valores praticados pela SABESP e pelo mercado desses materiais, com data base de set/2012.

- Cálculo dos valores de cada unidade familiar, para abastecimento de água:

Ligação de água (cavalete + hidrômetro).....	R\$ 82,00
Rede de distribuição diâmetro - 2 ½": 10m * R\$ 35,00/m.....	R\$ 350,00
Taxa de compensação para rede adutora – 0,4* R\$432,00.....	R\$172,80
Taxa de compensação equip./ conexões - 0,5* R\$604,80.....	R\$ 302,40
TOTAL	R\$ 907,20

Com base nas considerações adotadas, podemos estimar o número de unidades familiares, o custo unitário (SINAPI) e total, ano a ano:

Tabela 88- Cálculo de unidades familiares e custos de ligações de água por ano (em R\$)

ANO	População total (Sede + distritos)	Acréscimo Pop. (hab)	Nº Unid. familiar	Custo Unit. (R\$)	Custo Anual (R\$)
2011	54.172				
2012	54.567			907,20	
2013	54.965	398	79,6	951,80	75.762,00
2014	55.366	401	80,2	998,60	80.088,00
2015	55.769	403	80,6	1.047,80	84.453,00
2016	56.177	408	81,6	1.099,35	89.707,00
2017	56.587	410	82,0	1.153,40	94.579,00
2018	57.000	413	82,6	1.210,10	99.954,00
2019	57.416	416	83,2	1.269,70	105.639,00
2020	57.835	419	83,8	1.332,20	111.638,00
2021	58.257	422	84,4	1.397,70	117.966,00
2022	58.682	425	85,0	1.466,50	124.652,00
2023	59.109	427	85,4	1.538,60	131.397,00
2024	59.541	432	86,4	1.614,40	139.484,00
2025	59.974	433	86,6	1.693,80	146.683,00
2026	60.411	437	87,4	1.777,10	153.319,00
2027	60.852	441	88,2	1.864,60	164.458,00
2028	61.297	445	89,0	1.956,30	174.111,00
2029	61.742	448	89,6	2.052,60	183.913,00
2030	62.194	452	90,4	2.153,30	194.658,00
2031	62.649	455	91,0	2.259,50	205.615,00
2032	63.106	457	91,4	2.370,70	216.682,00

Portanto, ressaltando que esta é uma situação ideal de provimento habitacional em função do crescimento da população, a curto prazo os custos dessas novas ligações são apresentados na tabela abaixo.

Tabela 89- Projeção de investimentos anuais para novas ligações de água, a curto prazo (em R\$)

Valor orçado em 2.012 = 907,20 unit.		Valor anual de investimento
Valor reajustado para 2.013	75.762,00	75.762,00
Valor reajustado para 2.014	80.088,00	80.088,00
Valor reajustado para 2.015	84.453,00	84.453,00
Valor reajustado para 2.016	89.707,00	89.707,00
TOTAL		300.010,00

6.3.7- Execução de poço na Vila São Sebastião

Com a finalidade de diminuir a demanda de abastecimento sobre o Poço Talavasso, em razão dos novos loteamentos que estão em vias de implantação no seu entorno, descritos no item anterior, em 2.014 se torna necessário a implantação de um novo Poço Profundo junto ao centro de reservação da Vila São Sebastião, com vazão necessária aproximada de 300m³/h. Os detalhes técnicos podem ser vistos no item 6.5.3. O valor total do poço, com preço base em 2.012, é de aproximadamente R\$ 2.465.000. Reajustado para 2.104, o custo total para a sua implantação será cerca de **R\$ 2.715.000,00**.

6.3.8- Execução de poço no distrito de Vila Negri

Também a curto prazo, ainda em 2.013, se faz necessário a implantação de um poço tubular no distrito de Vila Negri, com vazão aproximada de 15m³/h., em razão da inviabilidade econômica de reforma no atual poço existente. Assim, o investimento previsto para este novo poço em Vila Negri é de **R\$ 150.000,00**.

6.3.9- Execução de poços para ETes dos Distritos

É preciso implantar, em 2.013, em cada uma das ETes localizadas nos distritos de Guariroba, Jurupema e Vila Negri, um poço de baixa vazão (3m³/h.) com respectivos reservatórios, para atender as necessidades específicas de limpeza e manutenção das ETes. O custo para cada poço é igual a R\$ 28.000,00, totalizando um valor de **R\$ 84.000,00**.

6.3.10- Reservatório no distrito de Guariroba

Em 2.013, no distrito de Guariroba deve-se implantar um reservatório de água, equivalente a 100m³, com a finalidade de regularizar as pressões do sistema de abastecimento. Incluindo base e fundação, o investimento previsto é de **R\$ 130.000,00**.

6.3.11- Reservação na cidade

Com o objetivo de equacionar reservação de água, neste final de 2.012 o SAAET já realizou processo licitatório para implantação de 2 (dois) reservatórios metálicos sobre base de concreto armado, com capacidade individual de 2.000m³, sendo um junto a ETA e outro no centro de abastecimento da Vila São Sebastião. O investimento total, a ser pago em 2.103. é de **R\$ 1.250.000,00**

6.3.12- Consolidação de investimentos a curto prazo

O total de investimentos projetados para a readequação do sistema de distribuição de água em Taquaritinga, a curto prazo, estão consolidados abaixo:

Tabela 90- Consolidação de investimentos em água a curto prazo

Atividade	Ano				Total
	2.013	2.014	2.015	2.016	
Programa gerencial de monitoramento	244.188,00	256.202,00	-	-	500.390,00
Recuperação de mananciais	52.460,00	55.040,00	57.748,00	60.590,00	225.838,00
Ampliação da hidrometração	32.315,00	33.906,00	35.574,00	37.324,00	139.119,00
Substituição de redes	2.035.087,00	2.135.213,00	2.240.266,00	2.350.487,00	8.761.053,00
Limpeza e revestimento	50.641,50	53.098,00	55.710,50	58.452,00	217.902,00
Novas ligações	75.762,00	80.088,00	84.453,00	89.707,00	300.010,00
Poço Vila São Sebastião	-	2.715.000,00	-	-	2.715.000,00
Poço Vila Negri	150.000,00	-	-	-	150.000,00
Poços ETEs distritos	84.000,00	-	-	-	84.000,00
Reservatório Guariroba	130.000,00	-	-	-	130.000,00
Reservatórios/cidade	1.250.000,00	-	-	-	1.250.000,00
TOTAL	4.104.453,50	5.328.547,00	2.473.751,50	2.596.560,00	14.503.312,00

6.4- Definição de objetivos, ações, metas e investimentos a médio prazo (2.017 - 2.024)

Novamente se reitera que os investimentos a médio e longo prazos estão condicionados às revisões dos quadriênios programadas para a avaliação do desenvolvimento deste Plano de Saneamento, sobre os quatro componentes de

serviços que ele abrange. Também se reafirma que esta programação de avaliações periódicas deverá incorporar as novas tecnologias disponíveis no mercado, assim como as variáveis temporais de situações inesperadas, que não são projetadas neste momento. Contudo, alguns objetivos e ações necessárias já delineadas devem ter continuidade – como o constante aperfeiçoamento do sistema gerencial e/ou a limpeza e desinfecção das redes -, além de outras relativamente previsíveis face à realidade do diagnóstico elaborado. São elas:

6.4.1- Execução de rede de abastecimento

- **Objetivo:** No estudo sobre as redes de distribuição realizado pelo SAAET no início de 2.010, foi diagnosticado a necessidade de implantação de uma nova rede de abastecimento, sobretudo nas cotas mais altas do centro da cidade, com diâmetros variando entre Ø 75mm e Ø 200mm, com registros de pressão setorizados visando à otimização do sistema operacional, regularidade de vazões/abastecimento e redução de perdas reais e aparentes.

Embora seja uma necessidade premente para equilibrar a defasagem entre água produzida e água faturada, com o pressuposto de que os investimentos sejam feitos em sua maior parte com recursos próprios do SAAET, em razão dos altos custos para a substituição das redes antigas já programadas a curto prazo optou-se em programar a execução desta nova rede a médio prazo, entre os anos de 2.017 e 2.020.

- **Ações:** Implantação de 750 (setecentos e cinquenta) metros lineares de rede de água – DN 75mm; 2.147 (dois mil, cento e quarenta e sete) metros lineares de rede DN 100mm; 1.275 (um mil, duzentos e setenta e cinco) metros lineares de rede DN 150mm; 222 (duzentos e vinte e dois) metros lineares de rede DN 200mm; instalação de 52 (cinquenta e dois) registros de gaveta em ferro fundido de Ø 75mm; instalação de 38 (trinta e oito) registros de gaveta em ferro fundido de Ø 100mm; instalação de 18 (dezoito) registros de gaveta em ferro fundido de Ø 150mm; instalação de 04 (quatro) registros de gaveta em ferro fundido de Ø 200mm. Ver detalhes nos Mapas 04/04 e 05/05.

- **Metas:** Executar a implantação de 100% desta nova rede de abastecimento entre os anos 2.017 e 2.020.

- **Investimentos:** Os valores de investimentos são discriminados nas tabelas abaixo, incluindo o fornecimento de materiais, equipamentos, mão-de-obra e BDI.

Tabela 91 – Custos para implantação de nova rede de água (em R\$)

Descrição	Quant.	Unidade	Preço unitário (R\$)	Preço total (R\$)
Execução de Rede de Água - DN 75 mm - PVC/PBA	750,00	m	87,00	65.250,00
Execução de Rede de Água - DN 100 mm - PVC/PBA	2.147,00	m	94,70	203.320,00
Execução de Rede de Água - DN 150 mm - MPVC 1 MPa	1.275,00	m	125,50	160.012,50
Execução de Rede de Água - DN 200 mm - MPVC/1 MPa	222,00	m	223,50	49.617,00
Instalação de Registros de Gaveta em ferro fundido, Ø 75 mm	52,00	pç	1.261,85	65.616,00
Instalação de Registros de Gaveta em ferro fundido, Ø 100 mm	38,00	pç	1.342,30	51.007,00
Instalação de Registros de Gaveta em ferro fundido, Ø 150 mm	18,00	pç	1.931,40	34.765,00
Instalação de Registros de Gaveta em ferro fundido, Ø 200 mm	4,00	pç	2.877,00	11.508,00
TOTAL				641.095,50

Tabela 92 – Projeção de investimentos para implantação de nova rede de água (em R\$)

Valor orçado em 2.012	=	641.095,50	Valor anual de investimento	Valor excedente a reajustar/transportar
Valor reajustado para 2.017		815.106,00	203.776,50	611.329,50
Valor reajustado para 2.018		641.407,00	213.902,33	427.605,00
Valor reajustado para 2.019		448.643,00	224.321,50	224.321,50
Valor reajustado para 2.020		235.258,00	235.258,00	-
TOTAL			877.258,33	-

6.4.2- Continuidade do programa de recuperação de mananciais

- **Objetivo:** Dar prosseguimento ao programa de recuperação e conservação das áreas de preservação permanentes, nascentes e mananciais, obedecendo as prioridades cadastrais e em parceria com proprietários rurais e outras instituições afins.

- **Ações:** Recomposição e preservação florestal de aproximadamente 4.624 hectares de APPs, ou 578 hectares/ano

- **Metas:** Chegar ao ano de 2.024 com o mínimo de 60% do programa cumprido; ou seja, com 6.350 hectares de áreas ciliares recuperadas e protegidas.

Tabela 93- Projeção de investimentos para recuperação de mananciais/APPs (em R\$)

Valor orçado em 2.016 = 60.590,00		Valor anual de investimento
Valor reajustado para 2.017	63.571,00	63.571,00
Valor reajustado para 2.018	66.699,00	66.699,00
Valor reajustado para 2.019	69.981,00	69.981,00
Valor reajustado para 2.020	73.424,00	73.424,00
Valor reajustado para 2.021	77.037,00	77.037,00
Valor reajustado para 2.022	80.827,00	80.827,00
Valor reajustado para 2.023	84.803,00	84.803,00
Valor reajustado para 2.024	88.975,00	88.975,00
TOTAL		605.317,00

6.4.3- Continuidade do programa de novas ligações

- **Objetivo:** Dar prosseguimento às ligações prediais em novas unidades habitacionais, conforme cálculos de acréscimo de unidades familiares e custos de implantação previstos na *tabela 88*.

- **Investimento:** Custos anuais projetados em função do acréscimo de unidades familiares:

Tabela 94- Projeção de investimentos para novas ligações de água, a médio prazo (em R\$)

Valor orçado em 2.016 = 89.707,00		Valor anual de investimento
Valor reajustado para 2.017	94.579,00	94.579,00
Valor reajustado para 2.018	99.954,00	99.954,00
Valor reajustado para 2.019	105.639,00	105.639,00
Valor reajustado para 2.020	111.638,00	111.638,00
Valor reajustado para 2.021	117.966,00	117.966,00
Valor reajustado para 2.022	124.652,00	124.652,00
Valor reajustado para 2.023	131.397,00	131.397,00
Valor reajustado para 2.024	139.484,00	139.484,00
TOTAL		925.309,00

6.4.4- Consolidação dos investimentos a médio prazo

O total de investimentos a médio prazo, necessários às intervenções nos sistemas de abastecimento de água em Taquaritinga, estão consolidados na **tabela 95**, abaixo.

Tabela 95 – Consolidação dos investimentos em água a médio prazo

Atividade	Ano								Total
	2.017	2.018	2.019	2.020	2021	2022	2023	2024	
Execução de nova rede de água	203.776,50	213.902,33	224.321,50	235.258,00	-	-	-	-	877.258,33
Recuperação de mananciais	63.571,00	66.699,00	69.981,00	73.424,00	77.037,00	80.827,00	84.803,00	88.975,00	605.317,00
Novas ligações de água	94.579,00	99.954,00	105.639,00	111.638,00	117.966,00	124.652,00	131.397,00	139.484,00	925.309,00
TOTAL	361.926,50	380.555,33	399.941,50	420.320,00	195.003,00	205.479,00	216.200,00	228.459,00	2.407.884,33

6.5- Definição de objetivos, ações, metas e investimentos a longo prazo (2.025 - 2.032)

Além da continuidade dos programas definidos a curto e médio prazos, e possivelmente de outros projetados nas revisões dos quadriênios, a longo prazo se projeta a necessidade de perfuração de um poço tubular profundo, como forma preventiva para as futuras demandas com a expansão da cidade.

6.5.1- Recuperação de mananciais

- **Objetivo:** Concluir o programa de recuperação e conservação das áreas de preservação permanentes, mananciais e nascentes, obedecendo as prioridades cadastrais e em parceria com proprietários rurais e outras instituições afins.

- **Ações:** Recomposição e preservação florestal de aproximadamente 4.624 hectares de APPs, ou 578 hectares/ano

- **Metas:** Chegar ao ano de 2.032 com 100% do programa cumprido; ou seja, com aproximadamente 11.000 hectares de áreas ciliares recuperadas e protegidas ao longo do horizonte deste Plano.

- **Investimentos:** Manter o nível de investimentos projetados em 2.012, reajustados e distribuídos conforme a tabela abaixo:

Tabela 96- Projeção de investimentos para recuperação de mananciais/APPs (em R\$)

Valor orçado em 2.024	=	88.975,00	Valor anual de investimento
Valor reajustado para 2.025		93.353,00	93.353,00
Valor reajustado para 2.026		97.946,00	97.946,00
Valor reajustado para 2.027		102.765,00	102.765,00
Valor reajustado para 2.028		107.821,00	107.821,00
Valor reajustado para 2.029		113.126,00	113.126,00
Valor reajustado para 2.030		118.692,00	118.692,00
Valor reajustado para 2.031		124.532,00	124.532,00
Valor reajustado para 2.032		130.659,00	130.659,00
		TOTAL	888.894,00

6.5.2- Continuidade do programa de novas ligações

- **Objetivo:** Dar prosseguimento às ligações prediais em novas unidades habitacionais, conforme cálculos de acréscimo de unidades familiares e custos de implantação previstos na *tabela 88*.

- **Investimento:** Custos anuais projetados em função do acréscimo de unidades familiares:

Tabela 97- Projeção de investimentos para novas ligações de água, a médio prazo (em R\$)

Valor orçado em 2.024 = 139.484,00		Valor anual de investimento
Valor reajustado para 2.025	146.347,00	146.347,00
Valor reajustado para 2.026	153.547,00	153.547,00
Valor reajustado para 2.027	161.101,00	161.101,00
Valor reajustado para 2.028	169.027,00	169.027,00
Valor reajustado para 2.029	177.343,00	177.343,00
Valor reajustado para 2.030	186.068,00	186.068,00
Valor reajustado para 2.031	195.223,00	195.223,00
Valor reajustado para 2.032	204.828,00	204.828,00
TOTAL		1.393.484,00

6.5.3- Execução de poço tubular profundo.

Ao início da 3ª fase de execução deste Plano de Saneamento Básico, em 2.025, sua equipe gestora terá em mãos um banco de dados que permitirá analisar com precisão todas as variáveis dos sistemas de abastecimento de água em Taquaritinga, implantadas ou não, indicando novas necessidades, reprogramação de atividades e/ou exclusão/inclusão de programas. Sobre tudo poderá avaliar a eficiência do programa de redução de perdas das águas produzidas, o patamar/índice a que se chegou a redução, pois deste nível de redução depende a disponibilidade de água para o crescimento da população.

De toda forma, se projeta como intervenção a longo prazo a perfuração de um poço tubular profundo, como medida preventiva, cujas especificações técnicas e custos são apresentadas a seguir como parâmetros aproximados para um futuro projeto executivo.

6.5.3.1- Dados técnicos e construtivos.

- Cota do terreno no local do poço - 580,00 metros
- Profundidade total - 650,00 metros
- Profundidade do nível estático - 120,00 metros
- Vazão específica - 7,00 m³/h
- Profundidade do nível dinâmico - 170,00 metros
- Vazão - 350,00 m³/h

6.5.3.2- Perfil geológico esperado.

Profundidade		Formação	Litologia
De	A		
0	20	Fm. Adamantina	Arenito
20	100	Fm. Adamantina	Arenito
100	400	Fm. Serra geral	Basalto
400	650	Fm. Botucatu Pirambóia	Arenito

6.5.3.3- Diâmetros de perfuração.

Profundidade		Diâmetro (pol.)	diâmetro (mm)
De	A		
0	20	26	660,40
20	100	17 1/2	444,50
100	400	17 1/2	444,50
400	650	20	508,00

6.5.3.4- Fluidos de perfuração.

A perfuração da formação Adamantina (Arenito) deverá ser realizada com fluido a base de água e bentonita. A formação Serra Geral (Basalto)

deverá ser perfurada no sistema roto pneumático. A zona produtora de água da formação Botucatu Pirambóia deverá ser perfurada no sistema rotativo, com fluído preparado a base de água e polímeros orgânicos (carboximetilcelulose-CMC).

6.5.3.5- Perfilagem elétrica.

- Raios Gama, padrão API (GR);
- Indução Elétrica (IEL);
- Potencial Espontâneo (SP);
- Caliper (XYZ);
- Sônico Compensado (BSC).

6.5.3.6- Instalação de revestimento e especificação dos materiais.

Profundidade		Especificação do Material
De	A	
0,00	20,00	20,00 m de tubo, aço preto, diâm. 20", Sch10 espessura da parede 6,35 mm, com pontas bizeladas para solda.
0,00	650,00	300,00 m de tubo liso, aço preto, diâm. 12 3/4", ASTM A53, sem costura, parede 9,52 mm, com pontas bizeladas para solda, 250,00 m de tubo liso, aço preto, diâm. 8 5/8" ASTM A53, sem costura, Sch40, espessura da parede 8,18 mm, com pontas bizeladas para solda, intercalados com 100,00 m de filtro espiralados galv. hiperreforçado, diâm. 8", abertura 0,75 mm, Perfil "V", com pontas bizeladas para solda.

6.5.3.7- Pré-filtro.

Tipo Pérola, selecionado, arredondado, embalado em saco de plástico valvulado, granulometria 1,0 a 2,0 mm, injetado por gravidade contra o fluxo da lama, utilizando MOL, volume 70 m³.

6.5.3.8- Cimentação.

De 0,00 a 20,00 metros – Espaço anular entre 26” e 20”, calda 14,5 lbs/Gal, injetado com bomba duplex através de sapata de cimentação no tubo de 20”, volume 2,0 m³.

6.5.3.9- Desenvolvimento.

Jateamento em todos os filtros, com bomba pistão, com solução de água e produto químico adequado com duração aproximada de 12 horas.

Bombeamento com compressor 950 x 350 Psi, com sucção no fundo do poço e injetor de ar a 400 metros de profundidade e posteriormente em todos os filtros com reposicionamento do injetor de ar com duração aproximada de 24 horas.

Bombeamento com bomba submersa em condições de extrair vazão de 350 m³/h, com nível dinâmico a 170 metros com duração aproximada de 12 horas.

6.5.3.10- Testes de bombeamento.

Bomba submersa com capacidade de 350 m³/h e vazão máxima com duração aproximada de 24 horas.

Recuperação por aproximadamente 06 horas.

Teste escalonado com 4 etapas de 2 horas cada.

6.5.3.11- Serviços complementares.

- Laje de proteção;
- Tampa do poço;
- Desinfecção
- Análise físico-química e bacteriológica conforme portaria MS-518.

6.5.4- Investimento: Segundo o DAEE-Araraquara/SP, o valor médio por metro perfurado de poço é de R\$ 1.900,00. Incluindo mobilização e desmobilização de equipes e equipamentos este valor sobe para R\$ 2.100,00m/perfurado. Dessa forma, a perfuração de um poço de 650 metros de profundidade deverá custar R\$ 1.365.000,00.

Os equipamentos de bombeamento e materiais hidráulicos (tubos de adução, cavalete hidráulico, hidrômetro Voltman, etc.) necessários para a vazão pretendida (350m³/h), bem como os equipamentos elétricos (conjunto motobomba, cabo elétrico, quadro de comando, transformador compatível com o sistema de bombeamento, rede elétrica, etc.) e a urbanização do poço (alambrado, laje e tampa de proteção, tubo de medição de nível etc.), foram avaliados em R\$ 1.100.000,00. Assim:

- Valor total do poço, com preço base em 2.012: R\$ 2.465.000,00
- Valor total do poço, com preço base em 2.025:..... **R\$ 4.596.700,00**

Na tabela abaixo, este valor é dividido em duas parcelas, reajustadas e distribuídas entre os anos de 2.026 e 2.027 – índice SINAPI (4.92%).

Tabela 98 – Projeção de investimentos para execução de poço profundo (em R\$)

Valor orçado em 2.025 = 4.596.700,00		Valor anual de investimento	Valor excedente a reajustar/transportar
Valor reajustado para 2.026	4.822.858,00	2.411.429,00	2.411.429,00
Valor reajustado para 2.027	2.530.071,00	2.530.071,00	
TOTAL		4.941.500,00	-

6.5.5- Consolidação de investimentos em água a longo prazo

O total de investimentos projetados a longo prazo são apresentados na **tabela 99**, abaixo.

Tabela 99 – Consolidação dos investimentos em água a longo prazo

Atividade	Ano								Total
	2.025	2.026	2.027	2.028	2.029	2.030	2.031	2032	
Recuperação de mananciais	93.353,00	97.946,00	102.765,00	107.821,00	113.126,00	118.692,00	124.532,00	130.659,00	888.894,00
Novas ligações de água	146.347,00	153.547,00	161.101,00	169.027,00	177.343,00	186.068,00	195.223,00	204.828,00	1.393.484,00
Execução de poço profundo	-	2.411.429,00	2.530.071,00	-	-	-	-	-	4.941.500,00
TOTAL	239.700,00	2.662.922,00	2.793.937,00	276.848,00	290.469,00	304.760,00	319.755,00	335.487,00	7.223.968,00

6.6- Consolidação dos investimentos para água entre 2.013 e 2.032

A totalização dos valores atualizados para todos os investimentos projetados para as intervenções necessárias à adequação dos sistemas e serviços de abastecimento de água, geridos pelo Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Taquaritinga - SAAET, em cada período de intervenções ao longo do horizonte de execução deste Plano de Saneamento Básico de Taquaritinga-SP, são apresentados na **tabela 100**, abaixo.

Tabela 100- Total de investimentos para o abastecimento de água durante o Plano, (em R\$)

Período de intervenção		Investimento (R\$)
Curto Prazo	De 2013 a 2016	14.503.312,00
Médio Prazo	De 2017 a 2024	2.407.884,33
Longo Prazo	De 2025 a 2032	7.223.968,00
TOTAL GERAL		24.135.164,33

6.7- Considerações finais sobre investimentos em água

Sob o prisma de uma avaliação sintética, o diagnóstico situacional e as projeções corretivas e preventivas que se fez ao longo deste estudo, embora não contemple todas as variáveis envolvidas no Sistema de Abastecimento de Água de Taquaritinga, nos mostraram uma realidade relativamente positiva para a gestão deste sistema. Em termos de infraestrutura o município está bem capacitado para atravessar o horizonte temporal deste Plano de Saneamento, sobretudo se cumprir a implantação do plano gerencial e de monitoramento conforme especificado, com as ferramentas em constante atualização. A grande questão a ser resolvida e o grande objetivo a ser alcançado se refere à redução das perdas significativas que atualmente ocorrem, mas que podem ser efetivamente equacionadas com a adoção das medidas aqui propostas e de outras a serem implantadas conforme as avaliações permanentes previstas.

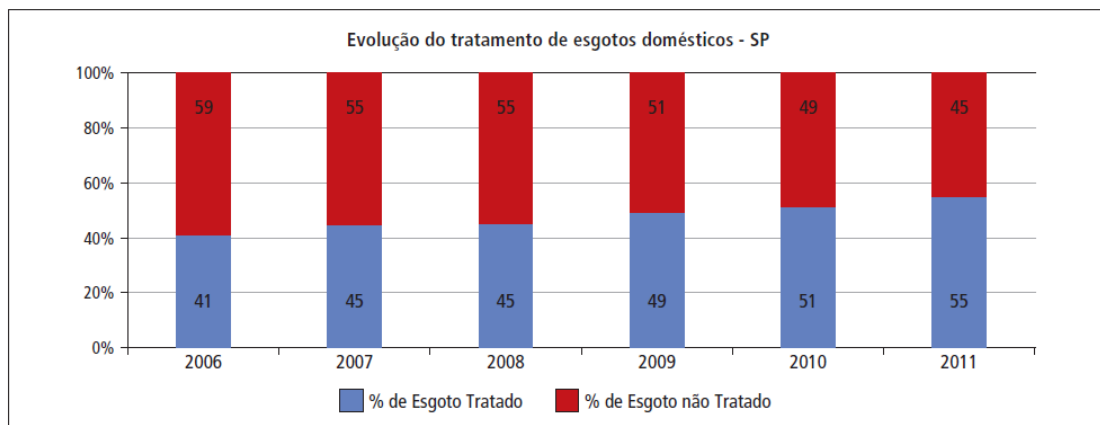
7. DIAGNÓSTICO SETORIAL: ESGOTAMENTO SÂNITÁRIO

7.1- Introdução:

Em praticamente todos os municípios brasileiros, a poluição das águas superficiais, corpos hídricos e mananciais têm como origem diversas fontes, principalmente as cargas pontuais de origem doméstica e industrial e as cargas difusas de origem urbana e agrícola. Dentre essas, o lançamento de esgotos domésticos sem tratamento, ou parcialmente tratados, ainda é a principal causa de poluição das águas, despendendo recursos substanciais para tratamento.

A grande maioria dos municípios brasileiros não trata seus esgotos. O Estado de São Paulo apresenta os melhores índices em relação ao país, sendo ainda um percentual bastante modesto, como mostra o gráfico abaixo.

Gráfico 05 – Evolução do tratamento de esgotos domésticos em SP – 2006 a 2011



Fonte: CETESB / Qualidade das Águas Superficiais - 2011

“Um dos principais indicadores de lançamento de esgotos domésticos sem tratamento é o aumento da concentração de Coliformes Termotolerantes na água. Aumenta também a concentração de matéria orgânica, que será degradada pelos microrganismos, a partir do consumo do

Oxigênio Dissolvido no meio aquático que acaba por ser reduzido, podendo chegar a zero dependendo das características do lançamento e do rio. Quando os níveis de oxigênio tendem a zero, a degradação da matéria orgânica ocorre em meio anaeróbico com o aparecimento de subprodutos voláteis odoríferos que emanam dos corpos de água, causando incômodos à população e danos aos materiais e à flora. Em meio aeróbico, além da degradação da matéria orgânica carbonácea presente nos esgotos domésticos, ocorre também a degradação da matéria orgânica nitrogenada, que converte o nitrogênio orgânico a nitrato que, junto com o fósforo, consistem em nutrientes essenciais. Quando em excesso, esses nutrientes provocam o crescimento excessivo de algas e macrófitas aquáticas, provocando a ocorrência do fenômeno de eutrofização. Também aumentam a Turbidez e as concentrações de Surfactantes e de Sólidos Totais". (CETESB – 2011)

A Resolução CONAMA nº 357/07 estabeleceu a definição das classes de qualidade das águas doces superficiais e os seus respectivos padrões de qualidade, relacionadas aos seus usos preponderantes. Com base nela, desde 1974 a CETESB avalia a qualidade das águas através de uma rede de monitoramento nos principais mananciais do estado de São Paulo.

Diante da grande quantidade e diferentes fontes de poluentes que podem estar presentes nas águas superficiais, a avaliação se faz através de análises em 50 variáveis presentes nas qualidades físicas, químicas, hidrobiológicas, microbiológicas e ecotoxicológicas das águas, consideradas mais representativas. Baseada nesta avaliação, a CETESB estabeleceu os seguintes índices de qualidade:

IQA - Índice de Qualidade das Águas: generalista, avalia variáveis de qualidade que indicam o lançamento de efluentes sanitários para o corpo d'água, fornecendo uma visão geral sobre as condições de qualidade;

IAP - Índice de Qualidade das Águas para Fins de Abastecimento Público: avalia, além das variáveis consideradas no IQA, as substâncias

tóxicas e as variáveis que afetam a qualidade organoléptica da água, advindas principalmente de fontes difusas;

IET - Índice do Estado Trófico: avalia a presença de nutrientes e seus efeitos com o crescimentos de algas e macrófitas aquáticas;

IVA - Índice de Qualidade das Águas para Proteção da Vida Aquática, complementado pelos Índices de Comunidades Aquáticas (ICF, ICZ e ICB);

IB - Índice de Balneabilidade: avalia a qualidade das águas para fins de recreação.

Até 2.009 havia um ponto de monitoramento no Ribeirão dos Porcos, à montante do lançamento existente na foz com o Ribeirãozinho, cujos resultados já se apresentou na tabela 18. Por razões ignoradas, este ponto de monitoramento no Ribeirão dos Porcos não mais existe, assim como o SAAET também não dispõe de análises sobre a qualidade das águas captadas ali e na represa Fucci.

Tabela 18- Índice de Qualidade das Águas Superficiais (IQA) do Ribeirão dos Porcos.

Tabela 10- Índice de Qualidade das Águas Superficiais (IQA) do Ribeirão dos Porcos.														
Corpo Hídrico	Nome do Ponto	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Média
Rib.Dos Porcos	PORC03900		39		45		43		41		41		40	41
Legenda		Ótima		Boa		Regular		Ruim		Péssima				

Fonte: Cetesb-2010

Por conseguinte, considerando que a qualidade das águas está diretamente condicionada ao lançamento de esgotos, a CETESB criou um outro índice/critério para avaliação das estruturas implantadas, o ICTEM – Índice de Coleta e Tratabilidade de Esgoto da População Urbana dos Municípios, onde a carga orgânica potencial de cada município é calculada a partir da população e da carga de matéria orgânica gerada por habitante, por dia, representada pela DBO – Demanda Bioquímica de Oxigênio. Na literatura, o valor de parâmetro da DBO é de 54 g hab⁻¹ dia⁻¹. Assim, conhecendo a carga potencial gerada pela população do município e as

porcentagens de coleta e tratamento, bem como a eficiência do sistema de tratamento dos esgotos, calcula-se a carga orgânica remanescente, ou seja, a que será lançada nos corpos receptores – após tratadas ou não.

O ICTEM está estritamente associado às condições de saneamento de cada município. Por exemplo, os municípios de Santa Ernestina e Taquaritinga, além da proximidade geográfica têm em comum o Ribeirão dos Porcos como corpo receptor de seus esgotos domésticos, sendo que Santa Ernestina os trata antes do lançamento. Taquaritinga não; a cidade-sede dispõe apenas de um sistema de coleta, afastamento e lançamento dos efluentes. Por esta razão, na tabela abaixo se apresenta os índices do ICTEM de 2011 avaliados pela CETESB para os dois municípios, bastante diferentes.

Tabela 101- Índice de coleta e tratamento de esgotos – ICTEM

Município	Concessão	População IBGE 2010	Atendimento (%)		Eficiência (%)	Carga Poluidora (kg DBO/Dia)		ICTEM
		Pop. Urbana	Coleta	Tratamento		Potencial	Remanesc.	
Sta Ernestina	Sabesp	5.133	100	100	88,0	277	33	9,50
Taquaritinga	SAAET	51.308	82	0	0	2.771	2.771	1,23

Embora se possa relativizar as implicações e diferenças para se tratar os esgotos de um município com 5.000 habitantes para outro com 50.000, não se questiona a nota do ICTEM atribuída para Taquaritinga, já que até hoje ela não os trata. O percentual de atendimento para coleta, de 82%, é retificado pelo SAAET, elevando-o para 99%, pois segundo o órgão na cidade-sede apenas o bairro Tennis Park não tem os seus ramais de coleta interligados à rede. Já a Fundação SEADE e o IBGE atribuem um índice de 98,8%.

Controvérsias à parte, a cronologia dos fatos ou o resumo da história sobre as iniciativas engendradas pelas administrações públicas de Taquaritinga para implantar o seu sistema de tratamento de esgotos domésticos, que esclarecem as razões de sua inexistência até hoje, são relatadas a seguir.

7.2- Contextualização:

Autuada pela CETESB – Araraquara pelo “*lançamento de efluentes líquidos em corpo d’água receptor, sem nenhuma tratamento prévio*”, no dia 29 de dezembro de 2.000 a Prefeitura Municipal de Taquaritinga, representada pelo Prefeito Municipal à época, formalizou com a CETESB um Termo de Compromisso de Ajustamento de Conduta – TCAC para:

“a) *no prazo de 90 dias (contados a partir da assinatura do TCAC) elaborar e apresentar ao DAIA/SMA o Relatório Ambiental Preliminar (RAP) relativo à obtenção de Licença Prévia (LP) para implantação do Sistema de Coleta, Afastamento, Tratamento e Disposição final dos esgotos domiciliares gerados pela totalidade da população urbana do Município*”.

“b) *solicitar no prazo de 210 (duzentos e dez) dias a devida Licença de Instalação (LI), apresentando por ocasião os projetos para o Sistema de Coleta, Afastamento, Tratamento e Disposição Final de Efluentes Líquidos Domiciliares (...) e os respectivos cronogramas de obras a serem implantadas*”.

“c) *dar início à implantação do Sistema (...) no prazo de 270 (duzentos e setenta) dias contados a partir da data da assinatura do presente TCAC*”.

À época, o sistema de coleta e afastamento atendia apenas 70% da carga orgânica gerada pela população, sendo lançado *in natura* no Córrego Ribeirãozinho, como ainda é hoje. Nenhum dos itens do TCAC foi cumprido nos prazos previstos.

Em 05 de abril de 2002 foi publicado o Decreto Municipal nº 2.864/02, desapropriando uma área de 4,52 alqueires para a construção da ETE da cidade (**anexo 07**).

A Promotoria de Justiça do Meio Ambiente de Taquaritinga instaurou o inquérito civil nº 01/02, no qual no dia 5 de fevereiro de 2003 a Prefeitura, representada pelo Prefeito à época, firmou com o Ministério Público do Estado de São Paulo um novo Termo de Compromisso de Ajustamento de Conduta – TCAC, para que, entre outros procedimentos, no prazo de 180 dias contados a partir daquela data, apresentasse e solicitasse à CETESB o projeto e a licença de instalação (LI) dos Sistemas de Tratamento e Disposição Final dos Efluentes Líquidos Domiciliares gerados na sede do Município e nos seus três Distritos (Guariroba, Jurupema e Vila Negri) e, no prazo de 1.080 dias, iniciasse a operação das 4 Estações de Tratamento (ETEs). No caso de descumprimento das obrigações assumidas haveria fixação de multa extrajudicial prevista no referido Termo.

No final de abril de 2003 foi protocolado junto ao Departamento de Avaliação de Impacto Ambiental - DAIA/SMA, o Relatório Ambiental Preliminar-RAP e o projeto básico da ETE da cidade – Processo nº 13.613, cuja Licença Ambiental Prévia (LP) foi expedida em 14 de abril de 2005, com validade por 5 anos. O projeto, concebido por Digestores Anaeróbios de Fluxo Ascendente associados com Lodos Ativados, foi estimado a um custo aproximado de 12 milhões de reais, à época - o que não encontrou respaldo no orçamento municipal e maior interesse da administração.

Em 18 de junho de 2004, a Prefeitura firmou convênio com o Fundo Estadual de Recursos Hídricos - FEHIDRO (Processo nº 135/Contrato nº 143/2004), para contratação dos serviços de elaboração de projetos básicos e RAP – Relatório Ambiental Preliminar dos Sistemas de Tratamento de Esgotos para os Distrito de Guariroba, Jurupema e Vila Negri. Em dezembro de 2005 foram apresentados ao Agente Técnico (CETESB-SP) os projetos dos Distritos, concebidos pelo sistema de Lagoas de Estabilização (lagoa anaeróbia e lagoa facultativa com desinfecção final do efluente) a um custo aproximado de 500 mil reais cada. O parecer favorável da CETESB-SP foi expedido em 5 de

fevereiro de 2007, cujas Licenças Prévia e de Instalação foram expedidas em 29/06/2009 – **anexos 08, 09 e 10**.

Com relação a ETE da cidade, “esquecida” desde abril de 2005, diante das limitações orçamentárias, em 10 de abril de 2007 o Executivo Municipal enviou à Câmara Legislativa o Projeto de Lei nº 3.927/07, visando autorizar por concessão à iniciativa privada os serviços de implantação e operacionalização da ETE da sede do Município e das ETEs dos três Distritos. Este projeto de terceirização foi rejeitado, conforme Ofício da Câmara nº 127/07.

Decorrido o prazo de 1080 dias estipulado, no dia 17 de maio de 2007 o Ministério Público ingressou com ação de execução de obrigação de fazer, alegando que não houve o cumprimento dos acertos e passou a executar extrajudicialmente a Prefeitura, com multa diária de R\$ 1.000,00 retroativa a fevereiro de 2006 e sobre o patrimônio pessoal do Prefeito. Desde então e até hoje, do ponto de vista jurídico, uma série de recursos, audiências de conciliação, prosseguimentos de feitos, mandados de intimação e citação, novos recursos de agravo de instrumento, novas execuções de obrigação de fazer, entre outras, são interpostas por ambas as partes.

Do ponto de vista técnico, durante este período ocorreram duas situações distintas.

Nas ETEs dos Distritos, que já possuíam as Licenças de Instalação para a concepção de lagoas facultativas, acordou-se com a CETESB a mudança de concepção para estações compactas de reatores anaeróbios, mediante uma emenda técnica para a confirmação da Licença de Instalação expedida por aquele órgão ambiental. Com recursos próprios e mediante licitação pública em maio de 2010, foi contratada a empresa responsável pela instalação dos sistemas nos três distritos. Neste período o SAAET, também com recursos próprios, procedeu a instalação de 3.300 metros de emissários interligando as

redes de cada distrito às ETEs. Em outubro de 2011 as obras foram concluídas e as três Estações estão operando ainda em fase de testes, ajustes e experimentações.

Com relação a ETE da cidade, depois de ser rejeitada em 2007 pela Câmara de Vereadores a proposta de concessão dos serviços públicos de tratamento e disposição de esgotos sanitários da cidade, em 6 de julho de 2009 a Prefeitura assinou convênio com o Governo do Estado de São Paulo, através do DAEE – Departamento de Águas e Energia Elétrica e do Programa “Água Limpa”, para a elaboração de um outro projeto técnico e executivo alternativo da ETE. Com o projeto concluído, a Prefeitura o protocolizou na CETESB – Jaboticabal, solicitando as Licenças Prévia e de Instalação, emitidas em 15 de outubro de 2010 – **anexo 11**. De posse do projeto e das licenças, a administração municipal conseguiu celebrar convênio com o Governo do Estado para a obtenção dos recursos financeiros, na ordem de 14,5 milhões de reais, cujos termos formalizados foram publicados no Diário Oficial do Estado nos dias 28 de dezembro de 2011 e 05 de janeiro de 2012.

No dia 12 de abril de 2012 foi determinada a abertura da Concorrência Pública nº 001/12 para execução das obras de implantação do Sistema de Afastamento e Tratamento de Esgotos Sanitários de Taquaritinga. Obedecendo os prazos previstos na legislação, as propostas foram apresentadas no dia 16 de maio e o julgamento de habilitação definitivo ocorreu no dia 22 de junho de 2012, tendo como vencedora uma determinada Empresa com o orçamento de R\$ 11.431.936,13 (onze milhões, quatrocentos e trinta e um mil, novecentos e trinta e seis reais e treze centavos). Ainda com um Mandado de Segurança junto à 3ª Vara da Comarca de Taquaritinga impetrado por uma das empresas (já julgado a favor do município) e com outro mandado de citação para pagamento das multas com o patrimônio pessoal do Prefeito, aguarda-se a liberação da primeira parcela dos recursos conveniados com o Governo do

Estado, para que finalmente se inicie a implantação do Sistema de Tratamento dos Esgotos Sanitários de Taquaritinga.

7.3- Diagnóstico setorial de esgotamento sanitário

Taquaritinga é um dos 36 municípios inseridos nos limites da UGRHI - 16, na Bacia Hidrográfica do Tietê-Batalha. O principal corpo hídrico do município e um dos principais da UGRHI-16 é o Ribeirão dos Porcos, enquadrado na classe 3 segundo o Decreto nº 10.755 da Legislação Estadual de Controle de Poluição Ambiental. Este curso d'água percorre vários municípios da bacia, totalizando uma área de drenagem de aproximadamente 11.900 hectares em toda a sua extensão, até sua foz com o Tietê no município de Borborema, tributário direto do Reservatório de Promissão em sua cabeceira. Taquaritinga se localiza na porção inicial desta bacia de drenagem.

Do total de municípios da UGRHI-16, por não dispor de um sistema de tratamento de esgotos, Taquaritinga é o mais significativo em termos de



contribuição de carga poluidora da bacia, avaliada em 2.771 kgDBO/dia. Atualmente, os esgotos do município são lançados *in natura* no córrego Ribeirãozinho, a 400 metros de sua foz com o Ribeirão dos Porcos. À cerca de 300 metros a montante da confluência entre esses dois cursos d'água, no Ribeirão dos Porcos encontra-se instalado um sistema de captação de água para abastecimento público, localizado dentro da APP do Ribeirão dos Porcos. Este local de APP conta com 3 (três) equipamentos já instalados desde a

década de 1960: casa de bombas da estação de recalque, adutora e linha de transmissão de energia elétrica.

Como visto na contextualização, no município apenas os distritos de Guariroba, Jurupema e Vila Negri dispõem dos sistemas de coleta, afastamento e tratamento de 100% dos esgotos sanitários gerados nessas localidades. As ETEs foram construídas em 2.011 com recursos próprios do SAAET, estando já em fase experimental final de operação.



Foto 61- ETE de Jurupema

Optou-se pela concepção de um sistema compacto onde, numa sequência padrão a partir da entrada, o efluente vai para uma estação elevatória, passa por uma grade e decantador primário, segue para o reator anaeróbio, depois para o reator aeróbio e daí para o decantador de lodo e desinfecção, até seu lançamento no corpo receptor.



Foto 62 – ETE de Vila Negri



Foto 63 – ETE de Guariroba

Pela concepção adotada nos projetos, as ETEs foram dimensionadas para atender plenamente a evolução demográfica dos Distritos ao longo do horizonte deste Plano de Saneamento, com parâmetros, coeficientes e índices definidos para o dimensionamento das vazões e cargas orgânicas até 2.035. Salienta-se que os distritos de Jurupema e Vila Negri apresentam taxas negativas de crescimento populacional. Portanto, com 100%

dos esgotos coletados e tratados, essas localidades não demandarão intervenções significativas para o sistema de esgotamento sanitário.

Já a cidade de Taquaritinga dispõe apenas de um sistema de coleta, afastamento e lançamento de efluentes de esgotos sanitários domésticos. Conforme informações do SAAET, em 201 a coleta e afastamento dos efluentes é feita através de uma rede formada por uma malha de tubulações em PVC, ferro galvanizado, manilhas cerâmicas e tubos de concretos, com extensão total de cerca de 206.000 metros e com as seguintes dimensões de diâmetro e extensão:



Foto 64: Vista do emissário na travessia do Ribeirãozinho

Diâmetro (pol.)	Comprimento (km)
6"	117
8"	30
10"	15
12"	10
16"	14
24"	10
32"	5
40"	5

As redes com diâmetros de vazão entre 6" e 8" são consideradas primárias. Entre 10" e 12" secundárias; entre 16" e 40" são considerados como emissários. Pela antiguidade das instalações, não obedecem uma padronização sequencial de vazões.

A rede de interceptores primários e secundários é interligada a um conjunto de emissários instalados ao longo dos fundos de vale, permeando a área urbana e confluindo para um emissário final de lançamento. Este emissário se encontra implantado paralelo ao córrego Ribeirãozinho – que recebe os esgotos *in natura* da cidade, aproximadamente a 2,5 km ao sul do perímetro urbano e a 500 metros da foz do Ribeirãozinho com o Ribeirão dos Porcos, local este destinado à construção da futura Estação de Tratamento de Esgoto.



Foto 65 – Local de lançamento no Ribeirãozinho



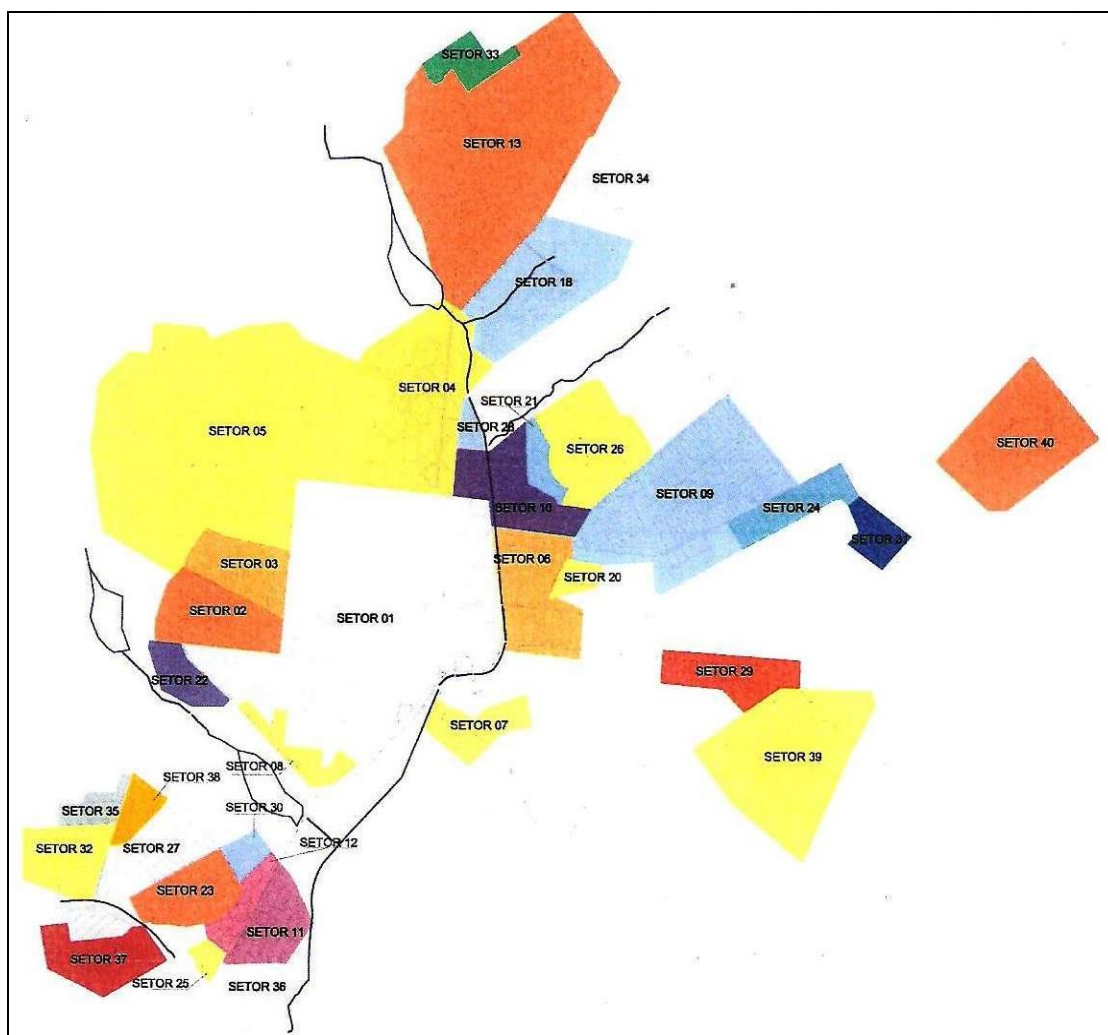
Em 2.011 constou-se 20.132 ligações, sendo que deste total 17.374 foram consideradas ligações ativas de esgotos. Com base no cadastro existente das ligações e bacias de contribuição, o SAAET estabeleceu uma setorização de esgotos em 27 microbacias esgotadas na área urbana, cujas principais características de vazão são apresentadas na **tabela 102**, abaixo

Tabela 102 – Resumo de cálculo de vazões para os setores de esgoto

Setores de Esgoto	Comprimento (m)	Nº de Ligações	Cota Máxima	Cota Mínima	Q Mín. (l/s)	Q Média (l/s)	Q Máx (l/s)
Setor E1	15.405,00	1.961	580,00	525,00	9,71	17,88	30,96
Setor E2	15.264,00	1.708	570,00	515,00	8,64	15,76	27,15
Setor E3	9.337,65	413	570,00	510,00	2,65	4,38	7,13
Setor E4	14.400,00	1.120	575,00	505,00	6,11	10,77	18,24
Setor E5	5.850,00	673	595,00	535,00	3,39	6,19	10,68
Setor E6	418,00	34	550,00	540,00	0,18	0,33	0,55
Setor E7	895,00	128	530,00	505,00	0,62	1,16	2,01
Setor E8	1.489,00	67	565,00	530,00	0,43	0,71	1,15
Setor E9	3.606,00	336	560,00	505,00	1,76	3,16	5,40
Setor E10	5.002,00	6	555,00	540,00	0,53	0,55	0,59
Setor E11	819,00	82	560,00	540,00	0,42	0,77	1,31
Setor E12	1.830,00	204	550,00	530,00	1,03	1,88	3,24
Setor E13	4.974,00	583	550,00	495,00	2,93	5,36	9,24
Setor E14	4.828,00	632	570,00	545,00	3,12	5,75	9,96
Setor E15	2.612,00	569	550,00	540,00	2,63	5,00	8,80
Setor E16	3.244,00	513	535,00	490,00	2,46	4,60	8,02
Setor E17	3.302,00	254	530,00	505,00	1,39	2,45	4,14
Setor E18	153,00	9	525,00	510,00	0,05	0,09	0,15
Setor E19	2.167,00	244	550,00	530,00	1,23	2,25	3,88
Setor E20	2.805,00	337	560,00	530,00	1,68	3,09	5,34
Setor E21	15.176,00	1.081	580,00	555,00	6,02	10,53	17,73
Setor E22	15.560,00	1.225	580,00	530,00	6,66	11,76	19,93
Setor E23	8.195,00	1.141	570,00	535,00	5,57	10,33	17,93
Setor E24	9.483,00	1.320	570,00	510,00	6,45	11,95	20,75
Setor E25	3.409,00	247	575,00	550,00	1,37	2,40	4,05
Setor E26	10.988,00	1.452	560,00	510,00	7,15	13,20	22,88
Setor E27	9.617,00	1.324	560,00	510,00	6,48	12,00	20,82

Em função dos valores de volumes iniciais de esgotos adotados, veremos adiante que os volumes de todas as vazões estão superdimensionados. A figura abaixo representa a visualização dos diversos setores de abastecimento:

Figura 52 – Esquema da setorização de esgotos



Ao contrário do que ocorre com o abastecimento de água, todo o esgoto produzido e coletado é faturado. Contudo, este cálculo precisa ser relativizado, pois as informações disponibilizadas pelo SAAET colocam nos mesmos níveis os volumes de água e esgoto. Do ponto de vista do faturamento

é vantajoso para o SAAET. Do ponto de vista técnico é um erro, pois nem toda a água consumida se transforma em esgoto. Este assunto será comentado no tópico específico sobre o dimensionamento das vazões e cargas orgânicas, adiante. A evolução das informações fornecidas sobre o número de ligações e volume de esgoto faturado, entre os anos de 2.008 e 2.011, são apresentadas na tabela abaixo. Ressalva-se que todas as ligações são cadastradas como residenciais, sem distinção das comerciais e industriais.

Tabela 103 – Evolução das ligações e volumes de esgotos faturados (em m³)

Volumes	2008	2009	2010	2011
Número de ligações totais	19.405	19.758	20.132	20.581
Número de ligações ativas	16.900	17.071	17.374	17.668
Volume de esgoto faturado	3.803,48	3.567,89	3.960,00	4.117,61

Fonte: SAAET-2012

7.4- Parâmetros para o esgotamento sanitário.

A cidade de Taquaritinga-SP ainda não executa o tratamento de efluentes sanitários domésticos. No entanto, como foi visto, acaba de ser concluído o processo licitatório da ETE, cuja construção provavelmente se iniciará nos primeiros meses de 2.013, ao custo final de R\$ 11.431.936,13 (onze milhões, quatrocentos e trinta e um mil, novecentos e trinta e seis reais e treze centavos), com repasse dos recursos financeiros pelo Governo Estadual.

Contudo, apesar de aparentemente resolvidas as demandas da ETE, é preciso atentar para as variáveis conexas ao seu funcionamento, pois o sistema de esgotamento sanitário de Taquaritinga não se resume ao funcionamento da ETE. Neste sentido, podemos classificar os principais componentes deste sistema em:

- **Instalação hidrosanitária domiciliar:** compreende a rede de tubulação interna da casa e as peças sanitárias (bacia, chuveiros e pias) que recebem águas servidas e as levam até a tubulação de saída do ramal predial;
- **Ligação intradomiciliar:** compreende o trecho de tubulação que liga cada uma das peças sanitárias ao ramal predial;
- **Ramal predial:** é o trecho de tubulação que recebe as ligações intradomiciliares, interligando-as ao ramal coletor;
- **Ramal coletor ou ramal condominial:** recebe as contribuições dos ramais prediais e as encaminha à rede coletora pública. A localização dos ramais depende das restrições físicas dos terrenos e deverá ser aquela que melhor se adapte a cada uma das localidades, podendo passar pelo interior do lote (quintal ou jardim) ou nas vias públicas (calçadas). Define-se a posição do ramal em função da topografia, posição do imóvel no lote e da localização das instalações sanitárias, passando também por uma negociação com os usuários, de forma coletiva;
- **Rede coletora pública:** é o conjunto de canalizações e poços de visita que recebem efluentes dos ramais coletores ou ramais condominiais e os encaminha para um ponto de reunião;
- **Estação elevatória de esgoto (EEE):** é a unidade que tem por finalidade elevar os esgotos do nível do poço de sucção até cotas adequadas ao funcionamento do sistema;
- **Emissários:** trecho da tubulação que recebe contribuição exclusivamente na extremidade de montante;
- **Estação de tratamento de esgoto (ETE):** após a coleta, os esgotos devem ser encaminhados por redes elevatórias e emissários para uma unidade de tratamento, que tem por finalidade atribuir-lhes características compatíveis com a capacidade do corpo d'água receptor.

Em comum, além das atribuições que individualmente cada um desses componentes desempenham para o funcionamento de todo o sistema, é que a conexão entre eles é dada mediante os estudos de vazão para a composição

de cada um deles, tanto as demandas pré-existentes quanto as demandas de vazão que serão criadas com o incremento das ligações em unidades familiares ao longo do horizonte deste plano. A partir dos cálculos dessas demandas se faz o dimensionamento necessário para todas as bacias de contribuição em termos de redes de coleta primárias, secundárias e emissários, como define o SAAET.

7.4.1- Vazões, coeficientes e índices.

O cálculo da demanda de esgotamento sanitário esta intrinsecamente ligado ao volume de água para abastecimento e aos volumes efetivamente consumidos pela população. Esta demanda corresponde às vazões de toda a área atendida, as contribuições lineares e as vazões de cada trecho, em todo o período do plano.

Com relação aos volumes produzidos e consumidos, vimos no item anterior que em Taquaritinga, em 2.011, foram produzidos 7.429.660,00 m³ de água, mas apenas 3.585.260,00 foram efetivamente micromedidos, e 4.117.610 foram consumidos e faturados. Na literatura sobre o assunto, usualmente se aceita o parâmetro de consumo per capita equivalente a 200 l/hab.dia que, multiplicado pela população em 2.011, de 54.172 hab., nos dá um volume de consumo diário total equivalente de 108.344,00 litros, ou 3.954.560,00 litros ao ano. De certa forma este valor de consumo se situa como média entre os números do SAAET e, por esta razão, pode servir de parâmetro para os futuros projetos em abastecimento de água.

Nem toda água consumida se transforma em esgoto. Após os seus múltiplos usos, somente uma parte da água potável é devolvida ao seu ciclo como esgoto sanitário. Também na literatura técnica, a variável adotada que mede essa relação é denominada *coeficiente de retorno (C)*, em geral igual

a 0,80. Portanto, se considera que apenas 80% da água consumida torna-se esgoto e, por conseguinte, 20% dos volumes faturados pelo SAAET como esgoto não procedem.

Neste sentido, aplicado este índice percentual ao volume de consumo de água calculado em 2011, pode-se afirmar que o volume de esgotos anual em Taquaritinga foi de 3.163.648,00 m³/ano. Pelo consumo de água micromedido pelo SAAET, o volume de esgotos produzidos equivaleria a 2.868.208,00 m³/ano; e pelo volume consumido faturado o volume de esgotos seria igual a 3.294.088,00 m³/ano.

Adotando esses índices e tomando por base a Tabela 16, sobre a projeção populacional de Taquaritinga, podemos estabelecer a projeção de consumo de água, a projeção de esgotos e vazões gerais que serão produzidas durante o horizonte do Plano, conforme explicita a **tabela 104**.

Tabela 104- Cálculos de progressão do consumo de água, produção e vazões de esgotos

ANO	População total (Sede + distritos)	Consumo de água total (m ³ /ano)	Volume de esgoto total (m ³ /ano)	Vazão média anual esgoto bruto l/s
2012	54.567			
2013	54.965	4.012.445,00	3.209.956,00	122,14
2014	55.366	4.041.718,00	3.233.374,00	123,03
2015	55.769	4.071.137,00	3.256.909,00	123,93
2016	56.177	4.100.921,00	3.280.737,00	124,83
2017	56.587	4.130.851,00	3.304.681,00	125,74
2018	57.000	4.161.000,00	3.328.800,00	126,66
2019	57.416	4.191.368,00	3.353.094,00	127,59
2020	57.835	4.221.196,00	3.376.957,00	128,49
2021	58.257	4.252.761,00	3.402.209,00	129,45
2022	58.682	4.283.786,00	3.427.029,00	130,40
2023	59.109	4.314.957,00	3.451.966,00	131,35
2024	59.541	4.346.493,00	3.477.195,00	132,31
2025	59.974	4.378.102,00	3.502.482,00	133,22
2026	60.411	4.410.003,00	3.528.003,00	134,24
2027	60.852	4.442.196,00	3.553.757,00	135,22
2028	61.297	4.474.681,00	3.579.745,00	136,21
2029	61.742	4.507.166,00	3.605.733,00	137,25
2030	62.194	4.540.162,00	3.632.130,00	138,21
2031	62.649	4.573.377,00	3.658.702,00	139,22
2032	63.106	4.606.738,00	3.685.390,00	140,23

Esta tabela acima nos dá os parâmetros básicos e gerais para a população total de Taquaritinga (urbana + rural + distritos, como adotado na fase inicial para os resíduos sólidos), com uma taxa de crescimento anual de 0,37%, sendo que mesmo assim as vazões são menores que as apontadas pelo SAAET na tabela 102. Para a definição padrão das vazões e cargas orgânicas de dimensionamento específicos, para que não ocorram distorções entre os projetos, deve-se adotar os procedimentos de cálculos segundo os coeficientes e índices definidos na NBR-9649/86 da ABNT, tendo em vista os valores usualmente praticados nos projetos de saneamento básico, bem como as informações e diretrizes definidas na literatura técnica. São eles:

1) Dados

- Consumo de água efetivo *per capita*: $q = 200 \text{ l/hab.dia}$;
- Coeficiente de retorno: $C = 0,8$;
- Coeficiente de máxima vazão diária: $K_1 = 1,2$;
- Coeficiente de máxima vazão horária: $K_2 = 1,5$;
- Coeficiente de mínima vazão horária: $K_3 = 0,5$;
- Taxa de contribuição de infiltração: $T_{\text{inf}} = 0,1 \text{ l/s.km} = 0,0001 \text{ l/s.m}$;
- Número de habitantes por ligação de água: $N = 5 \text{ hab/ligação}$;
- Número de ligações no trecho: E (conforme setores);
- Comprimento da rede: L (em metros);
- Contribuição singular no trecho: $Q_c : \text{l/s}$;
- Índice de Atendimento: $i = 100 \%$;
- Cálculo da população do setor: Núm. Hab. Total = $E \times N$; habitantes.
- Extensão de rede coletora:
 - Extensão total em 2011: 206.000 metros lineares;
 - População em 2011: 54.172 hab.;
 - Tendo como base a extensão unitária atual de rede de coleta igual a 3,8 m/hab, adotam-se os seguintes valores ao longo do horizonte do Plano:
 - Para 2013: 3,74 m/hab.;
 - Para 2017: 3,64 m/hab.;
 - Para 2025: 3,43 m/hab.;
- Vazão industrial:
 - Adota-se uma parcela de contribuição industrial igual a 10% da vazão média de esgoto sanitário doméstico.

- Concentração de DBO_{5,20} no esgoto bruto :
Adota-se DBO_{5,20} do esgoto sanitário = 350 mg/l (*)
Adota-se DBO_{5,20} do esgoto industrial = 800 mg/l, sendo esse o valor máximo permitido após tratamento preliminar na indústria.

2) Cálculo das vazões:

- $Q_{méd} = \frac{E \times N \times q \times C}{86.400} + T_{inf} \times L + \sum Q_c ; \text{l/s}$
- $Q_{máx} = \frac{E \times N \times q \times C \times K1 \times K2}{86.400} + T_{inf} \times L + \sum Q_c ; \text{l/s}$
- $Q_{máx} = \frac{E \times N \times q \times C \times K3}{86.400} + T_{inf} \times L + \sum Q_c ; \text{l/s}$

3) Regime hidráulico de escoamento

As redes coletoras são projetadas para funcionar como conduto livre em regime permanente e uniforme (NBR 12207/1992), de modo que a declividade da linha de energia equivale à declividade da tubulação e é igual à perda de carga unitária.

Na realidade, o escoamento nas redes são extremamente variáveis devido às ligações residenciais, principalmente nos trechos iniciais, pois a vazão de escoamento é função das descargas dos aparelhos sanitários conectados às ligações residenciais. Essa influência irá diminuindo com o aumento das vazões nos coletores, e mesmo nos trechos intermediários haverá variações de intensidade ao longo do dia.

4) Vazão mínima

A norma NBR 9649/86 recomenda que, em qualquer trecho da rede coletora o menor valor da vazão a ser utilizada nos cálculos é de 1,5 l/s, correspondente ao ciclo instantâneo de vazão decorrente da descarga do vaso sanitário, mesmo que a vazão da jusante do trecho for inferior a 1,5 l/s.

5) Declividade mínima

Os coletores são projetados de modo a se ter a sua autolimpeza, desde o início do plano e desde que se garanta, ao menos uma vez ao dia, uma tensão trativa de 1,0 Pa.

A declividade a ser adotada deverá proporcionar, para cada trecho da rede, uma tensão trativa média igual ou superior a 1,0 Pa, calculada para vazão inicial do plano. A declividade mínima que satisfaz essa condição pode ser determinada pela expressão aproximada, para coeficiente de Manning (n) igual a 0,013:

$$I_{\min} = 0,0055 \cdot Q_i^{-0,47}$$

onde:

$I_{\min}$ = declividade mínima, m/m;

Q_i = Vazão de jusante do trecho no início do plano, l/s.

6) Declividade máxima

A máxima declividade admissível é aquela para a qual se tenha velocidade na tubulação igual a 5,0m/s, para a vazão de final de plano, podendo ser obtida pela expressão aproximada, para coeficiente de Manning (n) = 0,013:

$$I_{\max} = 4,65 \cdot Q_f^{-0,67}$$

onde:

$I_{\max}$ = declividade máxima, m/m;

Q_f = Vazão de jusante do trecho no início do plano, l/s.

A velocidade máxima é limitada a valores que possam garantir a integridade das superfícies internas das canalizações, principalmente pelo efeito do atrito causado pelos sólidos presentes no esgoto. Conforme preconiza a norma ABNT NBR-9649 – Projetos de Redes Coletoras, adota-se a velocidade máxima igual a 5 m/s.

7) Lâmina d'água máxima

Nas redes coletoras as tubulações são projetadas para funcionar com laminação igual ou inferior a 75% do diâmetro da tubulação, destinando-se a

parte superior da tubulação à ventilação do sistema e às imprevistos e flutuações excepcionais de nível de esgotos.

O diâmetro que atende a condição $Y/D = 0,75$, pode ser calculado pela seguinte equação:

$$D = \left(0,0463 \cdot \frac{Q_f}{\sqrt{I}} \right)^{0,375}$$

em que:

- D = Diâmetro, m;
- Q_f = Vazão final, m³/s; e
- I = Declividade, m/m

A equação apresentada acima foi obtida da fórmula de Manning, considerando $n = 0,013$ e $Y/D = 0,75$.

8) Lâmina d'água mínima

Pelo critério da tensão trativa haverá autolimpeza nas tubulações de esgoto, desde que pelo menos uma vez por dia atinja uma tensão trativa igual ou superior a 1,0 Pa, qualquer que seja a altura da lâmina d'água. Portanto, não se limita a lâmina d'água mínima.

9) Velocidade crítica

Quando a velocidade final (V_f) é superior à velocidade crítica (V_c), a lâmina de água máxima deve ser reduzida para 50% do diâmetro do coletor. Para o caso de se ter $Y/D > 0,5$, geralmente o mais adequado é aumentar o diâmetro do coletor.

A velocidade crítica é definida por:

$$V_c = 6 \cdot \sqrt{g \cdot R_H}$$

onde:

- V_c = velocidade crítica, m/s;
- g = aceleração da gravidade, m/s²;
- R_h = Raio hidráulico para a vazão final, m;

Por fim, é preciso lembrar que esses parâmetros devem sempre ser confrontados com as dinâmicas da realidade em que se inserem, com as características socioeconômicas, ambientais, administrativas, legais, etc. do momento, pois os números muitas vezes mascaram as situações concretas. Por exemplo, na cidade de São Paulo o Decreto 42.565/02 obriga o município a ligar seus esgotos à rede coletora, desde que ela exista e esteja disponível. Mas quando se apresentam os índices de que o município de São Paulo tem 97 % da população atendida pela coleta de esgotos, isto significa que a rede coletora atinge essa porcentagem dos domicílios do município, e não necessariamente que 97% dos esgotos gerados nos domicílios sejam coletados.

7.5- Demandas, prazos e investimentos em esgotamento sanitário a curto prazo.

7.5.1- ETE

A implantação do sistema de tratamento de esgotos sanitários na cidade de Taquaritinga é o grande objetivo a ser alcançado, não só pelos ganhos ambientais que o município e a região vão obter, mas sobretudo pelo compromisso administrativo de propiciar à sua população uma melhor qualidade de vida e saúde. Este objetivo está parcialmente alcançado, mas do início das obras até o início da operação ainda haverá um período entre 2 e 3 anos de convivência com a situação atual. Esta demanda de tempo será inevitável face à complexidade do sistema proposto a ser implantado.

Para a instalação da Estação de Tratamento de Esgotos – ETE, desde 2002 a Prefeitura de Taquaritinga desapropriou e adquiriu um imóvel em área rural, com 10,94 hectares, na confluência do córrego Ribeirãozinho com o

Ribeirão dos Porcos, distando cerca de 2,5km ao sul do perímetro urbano, conforme matrícula 3.733 no Cartório de Registro de Imóveis de Taquaritinga. Esta área foi escolhida por três razões principais:

- localização estratégica, próxima ao emissário final de transporte e lançamento dos esgotos, já existente;
- localização na confluência do córrego Ribeirãozinho com o Ribeirão dos Porcos, opções para o lançamento final pós-tratamento;
- facilidade de acesso, distância ideal em relação à área urbana e disponibilidade de recursos operacionais, tais como água e energia elétrica.

No entanto, em termos de quantidade de área e topografia este local mostrou-se inadequado para a adoção de sistemas de tratamento mais simples porém de maior porte, tais como as lagoas de estabilização. Dessa forma, a condicionante de área e local induziu à consideração de processos de tratamento mais compactos que, embora certamente representassem maior complexidade operacional quando comparado com as lagoas de estabilização, seriam mais adequados para a área disponível.

Assim, ambos os projetos elaborados foram condicionados por essa limitação, e ambos adotaram uma concepção mista formada pela associação em série de um sistema anaeróbio do tipo Reator de Manta de Lodo com Fluxo Ascendente e de um sistema aeróbio do tipo Lodos Ativados. Essa configuração se tornou exclusiva e perfeitamente adequada à implantação no local disponível, tendo em vista as condicionantes de espaço e relevo.

Alguns parâmetros utilizados para os cálculos de dimensionamento, utilizados pela Empresa que elaborou o atual projeto executivo da ETE, divergem dos que foram até aqui relacionados e sugeridos como padrões, com a ressalva de que este Plano de Saneamento considerou para todas as

projeções a população total do município de Taquaritinga, não apenas a população urbana da cidade-sede. Entretanto, como este projeto já foi licenciado pelos órgãos ambientais, licitado pela Prefeitura e sem objeções da Empresa que deverá realizar sua implantação, não seria agora oportuno e conveniente relativizar os cálculos, além de que as diferenças não são tão significativas. O dimensionamento da obra atende perfeitamente o crescimento populacional calculado no projeto e neste Plano. A seguir, os principais parâmetros projetados para a futura ETE de Taquaritinga.

- A projeção populacional extrapolada para 20 anos foi feita com uma taxa de crescimento de 1,5% ao ano;
- Coeficiente de retorno de esgoto = 1,00, incluindo a infiltração;
- Coeficiente de variação máxima diária K1 = 1,2;
- Coeficiente de variação de vazão máxima horária K2 = 1,5;
- Carga orgânica *per capita* = 54 gDBO₅/hab.dia;
- As estimativas de vazões foram baseadas no *per capita* de 200 l/hab.dia, com contribuição domiciliar de 19,26m³/econ. mês, para uma taxa de 3,21 hab/economia. A tabela abaixo sintetiza os cálculos de projeção populacional, vazões e cargas orgânicas:

Tabela 105- População, vazões e cargas orgânicas afluentes à ETE

Ano	Pop.	Vazões (l/s)				Carga Orgânica Média (kg DBO ₅ /d)	Concentração Média da Carga Orgânica (MG DBO 5/L)
		Mínima	Média	Máxima diária	Máxima horária		
2011	50.100	57,9	115,9	139,1	208,7	2.705	270
2016	53.972	62,4	124,9	149,9	224,8	2.914	270
2021	58.143	67,3	134,5	161,5	242,2	3.139	270
2026	62.636	72,5	144,9	173,9	260,9	3.382	270
2032	67.477	78,1	156,2	187,4	281,1	3.643	270

O projeto atual a ser implantado, que passa a fazer parte integrante deste Plano de Saneamento, basicamente é composto por estação elevatória de esgoto bruto, tratamento preliminar (gradeamento e desarenação), dois reatores anaeróbios de fluxo ascendente seguidos de filtros biológicos, decantadores secundários e sistema de desidratação do lodo através de adensador e centrífuga mecânica.

Após o final do emissário central, antes de seu lançamento no Ribeirãozinho, como acontece hoje, o esgoto bruto será recalcado até a ETE para o desarenador por uma Estação Elevatória (bomba 139 cv e altura manométrica de – mca 19,32) através de emissário de DN 500mm, com 264 metros de extensão.

Depois de todo o tratamento, o esgoto resultante será conduzido por um emissário de PRFV com diâmetro de 800mm e extensão total de 489 metros, intercalado com 6 (seis) Poços de Visita (PV's) distribuídos ao longo deste trecho, até o lançamento final no Ribeirão dos Porcos – próximo à foz com o Ribeirãozinho. Sua instalação (do emissário de lançamento) implicará na intervenção em 0,1834 ha (um mil, oitocentos e trinta e quatro m²) em Área de Preservação Permanente (APP) no Ribeirão dos Porcos, em uma faixa de 10 (dez) metros de largura por 184 (cento e oitenta e quatro) metros de extensão, com supressão de 41 (quarenta e um) espécies arbóreas nesta APP. O projeto de intervenção na APP já foi autorizado pela CETESB.

Ratificando o processo de concorrência pública realizado pela Prefeitura de Taquaritinga, a licitante vencedora apresentou um valor de R\$ 11.431.936,13 (onze milhões, quatrocentos e trinta e um mil, novecentos e trinta e seis reais e treze centavos) com data base em abril de 2.012. Procedemos um reajuste (SINAPI) para os anos de 2.013, 2.014 e 2.015, período de implantação da obra, que resultaram nos seguintes valores:

Tabela 106 – Projeção de investimentos para construção de ETE (em R\$)

Valor orçado em 2.012 = 11.431.936,13		Valor anual de investimento	Valor excedente a reajustar/transportar
Valor reajustado para 2.013	11.994.387,13	3.998.129,13	7.996.258,00
Valor reajustado para 2.014	8.389.673,80	4.194.836,90	4.194.836,90
Valor reajustado para 2.015	4.401.222,80	4.401.222,80	
TOTAL		12.594.188, 83	-

7.5.2- Aumento da rede de coleta, afastamento e ligações domiciliares, para acompanhamento do crescimento populacional.

A evolução populacional ao longo do plano obriga o SAAET a planejar e implantar as obras que atendam ao crescimento da demanda pelos serviços de captação e afastamento de efluente de esgoto, com a incorporação de novos parcelamentos de solo e loteamentos como hoje se verificam em Taquaritinga. Com este objetivo, assim como nos casos de abastecimento de água, necessário se faz partir de alguns pressupostos. Dessa forma:

- Considera-se uma unidade familiar a cada 5 (cinco) habitantes acrescido no ano.
- A cada unidade familiar se pressupõe uma ligação de esgoto.
- Admite-se que cada unidade familiar ocupe um terreno com testeira (frente) de 10 (dez) metros, sendo que a cada terreno será acrescido de 40% do valor obtido para compensação em redes coletoras e emissários.
- Será computado um percentual de 50% do valor obtido no cálculo do investimento em cada unidade familiar para custeio de investimentos em equipamentos na rede como um todo (conexões, poços de visita, bombas de recalque de esgoto, etc.).
- Os preços apresentados como custos de uma unidade familiar para abastecimento de água estão baseados no mercado desses materiais, com data base de 2012.

- Cálculo dos valores para ligações de esgotos em cada unidade familiar:

Ligação de esgoto.....	R\$ 248,00
Rede de coletor 4" : 10m * R\$ 15,00/m.....	R\$ 150,00
Rede de coletor 4" : 10m * R\$ 15,00/m.....	R\$ 159,20
Taxa de compensação equip. - 0,5* R\$ 557,0.....	R\$ 278,60
TOTAL	R\$ 835,80

Com o cálculo das unidades familiares ao longo do horizonte do Plano, e tendo já calculado os valores correspondentes ao custo de cada unidade, podemos obter os valores ano a ano de investimento nesse setor.

Tabela 107- Cálculo de unidades familiares e custos de ligações de esgoto por ano (em R\$)

ANO	População total (Sede + distritos)	Acréscimo Pop. (hab)	Nº Unid. familiar	Custo Unit. (R\$)	Custo Anual (R\$)
2012	54.567			835,80	
2013	54.965	398	79,6	876,92	69.803,00
2014	55.366	401	80,2	920,06	73.789,00
2015	55.769	403	80,6	950,56	76.615,00
2016	56.177	408	81,6	997,32	81.381,00
2017	56.587	410	82,0	1.046,39	85.804,00
2018	57.000	413	82,6	1.097,87	90.684,00
2019	57.416	416	83,2	1.151,88	95.836,00
2020	57.835	419	83,8	1.208,55	101.277,00
2021	58.257	422	84,4	1.268,00	107.020,00
2022	58.682	425	85,0	1.330,38	113.083,00
2023	59.109	427	85,4	1.395,83	119.204,00
2024	59.541	432	86,4	1.464,50	126.533,00
2025	59.974	433	86,6	1.536,55	133.066,00
2026	60.411	437	87,4	1.612,15	140.902,00
2027	60.852	441	88,2	1.691,47	149.187,00
2028	61.297	445	89,0	1.774,70	157.947,00
2029	61.742	448	89,6	1.862,00	166.837,00
2030	62.194	452	90,4	1.953,61	176.606,00
2031	62.649	455	91,0	2.049,72	186.525,00
2032	63.106	457	91,4	2.150,66	196.562,00

Os custos totais dessas novas ligações de esgoto, por período de implantação do Plano de Saneamento, são apresentados na tabela abaixo.

Tabela 108- Projeção de investimentos por período para novas ligações de esgoto.

Período de Intervenção		Investimento (R\$)
Curto Prazo	De 2013 a 2016	301.588,00
Médio Prazo	De 2017 a 2024	839.441,00
Longo Prazo	De 2025 a 2032	1.307.632,00
TOTAL		2.448.661,00

7.5.3- Execução de novos emissários/coletores tronco

Conforme informações apresentadas pelos técnicos do SAAET, há duas situações de deficiências em vazões da tubulação de trechos dos emissários na área urbana de Taquaritinga: uma paralela ao córrego Ribeirãozinho, que corresponde ao emissário central mais antigo da cidade; outra na parte oeste do perímetro urbano, que atravessa as divisas de jusante dos bairros Laranjeiras II, Vale Formoso, Vila Esperança e Vila Fucci, em sentido paralelo ao córrego Contendas.

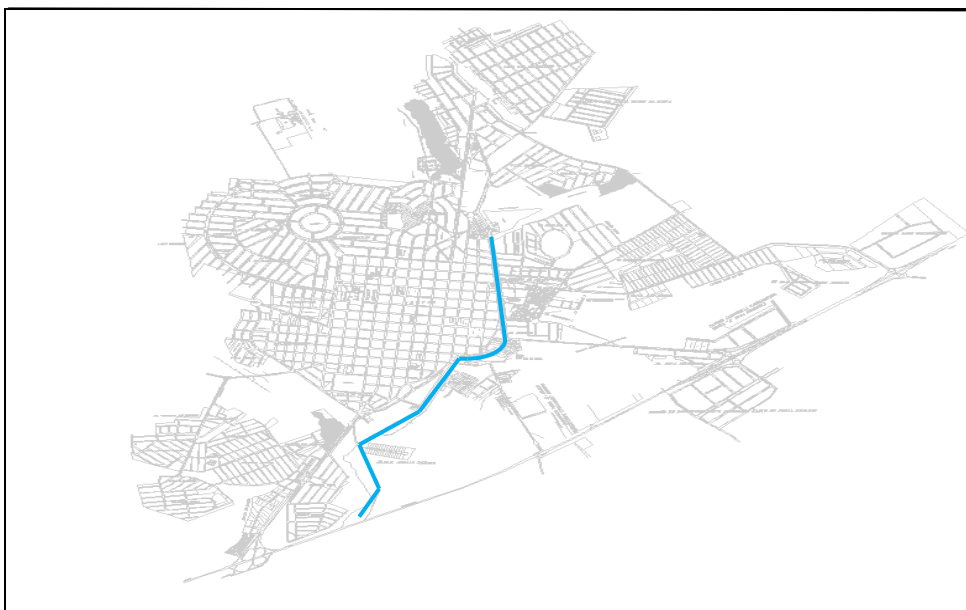
7.5.3.1- Novo emissário no Ribeirãozinho

O emissário central que percorre em sentido paralelo o córrego Ribeirãozinho e recebe as contribuições de montante dos bairros Jd. São Sebastião, Vila Romana, Ipiranga, Rincão Novo, Taquarão I e II e outros do entorno, instalado a mais de três décadas, com trechos em tubulação de concreto armado de vários diâmetros, apresenta uma série de deficiências para as vazões captadas, assoreamentos na tubulação, declividades topográficas inadequadas e vazamentos constantes. Em 2.012 o SAAET já procedeu a construção de uma nova rede com 396 metros em PVC corrugado/diâmetro DN 400mm, no eixo da avenida Vicente Parise, sentido montante da rede, até as imediações da indústria LEMAC.



- **Objetivo:** Como forma de solucionar este problema, recomenda-se que este emissário seja, a curto prazo, estendido até o bairro CECAP, com aumento de diâmetro da tubulação. Os detalhes desta nova rede podem ser visualizados no Mapa 03/03, anexo.

Figura 58- Traçado do novo emissário na Av. Vicente Parise



-Ação: instalação de aproximadamente 3.900 metros de rede coletora no eixo da avenida Vicente José Parise, paralela ao córrego/fluxo do Ribeirãozinho sentido bairro (Taquarão) – centro – bairro (CECAP), com tubulação em PVC – DN 800mm, incluindo as interligações com todos os interceptores de cada trecho e a execução de 39 (trinta e nove) poços de visitas (PVs).

- Metas: Implantar 100% desta nova rede de coleta até 2.016.

- Investimento: A primeira parte deste novo emissário foi realizada com os recursos humanos/mão-de-obra do próprio SAAET, iniciativa que pode ser continuada mediante um planejamento e cronograma físico-financeiro específico. Neste caso, os investimentos referem-se aos serviços topográficos, à aquisição dos materiais e à recomposição da pavimentação asfáltica de cada trecho, conforme discriminado abaixo. Os valores foram extraídos dos índices de insumos e serviços do SINAPI e DER-SP, com data base de setembro/2012. Para a interligação dos ramais de interceptores foi estipulada uma verba fixa, face a necessidade de estudos prévios específicos. A recomposição asfáltica corresponde a 2.215 metros, entre a indústria LEMAC e a sede do Corpo de Bombeiros, sendo o restante implantado em estrada primária de terra. Não estão inclusos BDI - Bonificação e Despesas Indiretas (garantias, risco, despesas financeiras, administração central, tributos e lucros), mobilização e desmobilização de canteiros, controles tecnológicos e licenças.

Tabela 109 – Custos para implantação de novo emissário de esgotos na Av. Vicente Parise (em R\$)

Descrição	Quant.	Unidade	Preço unitário (R\$)	Preço total (R\$)
Elaboração de projetos e serviços topográficos	3.900	m	6,50	25.350,00
Fornecimento de tubos em PVC corrugado DN800mm	3.900	m	286,00	1.115.400,00
Ligações de interceptores	Variável	Vb	-	200.000,00
Poços de visita (PV)	39	Un	1.150,00	44.850,00
Recuperação asfáltica	2.215	m²	65,00	143.975,00
TOTAL				1.529.575,00

Tabela 110 – Projeção de investimentos para emissário de esgotos na Vicente Parise (em R\$)

Valor orçado em 2.012	=	1.529.575,00	Valor anual de investimento	Valor excedente a reajustar/transportar
Valor reajustado para 2.013		1.604.830,00	401.207,50	1.203.622,50
Valor reajustado para 2.014		1.262.841,00	420.947,00	841.894,00
Valor reajustado para 2.015		883.315,18	441.658,00	441.658,00
Valor reajustado para 2.016		463.388,00	463.388,00	
TOTAL			1.726.200,50	-

7.5.3.2- Novo emissário na zona oeste

O emissário instalado na divisa perimetral da zona oeste, que recebe as vazões de montante dos bairros Laranjeiras I e II, Inocoop, Bela Vista, Jardim Buscardi, Vila Esperança e Vila Fucci, construído em manilhas cerâmicas e tubos de concreto com diâmetros entre 200mm e 400mm, já não comporta os volumes acumulados dessas vazões, sendo que em alguns trechos do bairro Laranjeiras II apresenta situações de assoreamentos, rompimentos e vazamentos constantes na tubulação. Também se observa intensa expansão construtiva residencial no bairro Laranjeiras II, com implicações nas futuras vazões captadas.

- **Objetivo:** Construção, em curto prazo, de um novo emissário em sentido paralelo ao atual, a partir da rua Laudemir Carrino no Laranjeiras II, até a rua Marilene Piva na Vila Fucci, próxima da captação superficial na represa Fucci.

- **Ações:** instalação de aproximadamente 2.500 metros de rede coletora entre os bairros Laranjeiras II e Vila Fucci, paralela ao córrego/fluxo do córrego Contendas, com tubulação em PVC – DN 400mm, incluindo as interligações com todos os interceptores de cada trecho e a execução de 25 (vinte e cinco) poços de visitas (PVs). Os detalhes podem ser visualizados no Mapa 03/03, anexo.

Figura 59- Traçado do novo emissário zona oeste



- **Metas:** implantar 100% do novo emissário até o final de 2.016.

- **Investimentos:** A implantação deste novo emissário será feita em pavimentação primária, de terra, sem necessidade de recomposição asfáltica, em sentido paralelo ao fluxo de escoamento do córrego Contendas, mediante estudo detalhado de declividades e levantamento topográfico de cada trecho a ser construído. Considera-se que os serviços serão executados com os recursos humanos do próprio SAAET, demandando apenas o fornecimento das tubulações. Portanto, não estão inclusos os custos da mão-de-obra necessária, BDI - Bonificação e Despesas Indiretas (garantias, risco, despesas financeiras, administração central, tributos e lucros), mobilização e desmobilização de canteiros, controles tecnológicos e licenças ambientais. Para a interligação dos ramais de interceptores foi estipulada uma verba fixa, face a necessidade de estudos prévios específicos. Os valores foram obtidos e reajustados pelos índices do SINAPI – setembro/2012.

Tabela 111 – Custos para implantação de novo emissário de esgotos na zona oeste (em R\$)

Descrição	Quant.	Unida de	Preço unitário (R\$)	Preço total (R\$)
Elaboração de projetos e serviços topográficos	2.500	m	6,50	16.250,00
Fornecimento de tubos em PVC corrugado DN400mm	2.500	m	153,00	382.500,00
Ligações de interceptores	Variável	Vb	-	150.000,00
Poços de visita (PV)	25	Un	1.150,00	27.875,00
TOTAL				576.625,00

Tabela 112 – Projeção de investimentos para emissário de esgotos na zona oeste (em R\$)

Valor orçado em 2.012	=	576.625,00	Valor anual de investimento	Valor excedente a reajustar/transportar
Valor reajustado para 2.013		604.995,00	151.249,00	453.746,00
Valor reajustado para 2.014		476.070,00	158.690,00	317.380,00
Valor reajustado para 2.015		332.990,00	166.495,00	166.495,00
Valor reajustado para 2.016		174.686,00	174.686,00	-
TOTAL			651.120,00	-

7.5.4- Estudo sobre tarifação

Com o início de operação da ETE, provavelmente em 2.015, advirão os seus custos operacionais e de manutenção, que serão significativos face à concepção de tratamento adotada. Neste sentido, se faz necessário a

contratação de Empresa Especializada para proceder a análise e cálculo dos custos do novo sistema em relação à tarifação de esgoto existente. Assim, estima-se para 2.014 uma dotação orçamentária fixa no valor de **R\$ 30.000,00**.

7.5.5- Estudo sobre escoamento de esgotos

Além das duas obras já previstas para ampliação dos emissários centrais, outra situação a curto prazo que deverá ser diagnosticada com antecedência diz respeito às condições hidráulicas de escoamento de esgotos nos emissários do município, de uma forma geral, incluindo o cadastramento dos Poços de Visitas em toda a malha urbana. Para tanto é preciso a contratação de Empresa Especializada. Baseado no crescimento populacional, sobretudo nas regiões onde estão sendo implantados os novos loteamentos, este estudo deverá detectar os pontos em que os emissários e redes primárias e secundárias não mais comportarão as vazões exigidas. Para 2.013, estima-se um investimento equivalente a **R\$ 140.000,00**.

7.5.6- Poços de visitas (PVs)

Com base nos estudos e cadastramento previsto no item anterior, o SAAET deverá proceder, a partir de 2.014, um cronograma físico-financeiro de reestruturação dos Poços de Visitas (PVs) para as redes de esgotos. Grande parte deles foram cobertos por sucessivos recapeamentos asfálticos e/ou estão deteriorados, necessitando de readequação. Para que este serviço seja feito de forma contínua entre 2.014 e 2.016, se prevê uma dotação orçamentária anual em torno de R\$ 170.000,00, totalizando R\$ 510.000,00 de investimentos no período. Paralelamente, para a manutenção adequada e rotineira a partir de 2.013, também se torna necessário a aquisição de uma caminhão hidrojato para a limpeza dos PVs, com um valor aproximado de R\$ 220.000,00. Portanto, o total de investimentos para essas atividades é de **R\$ 730.000,00**.

7.5.7- Legislação

Por fim, a curto prazo e como necessidade premente para o correto funcionamento da ETE, torna-se necessário uma revisão/adequação e/ou elaboração de uma legislação específica que contemple a normatização do lançamento de esgotos na rede de emissários por parte da população, coibindo

as disposições que incluem as águas pluviais, a partir da fiscalização efetiva dos funcionários do SAAET com acesso às residências.

7.5.8- Consolidação dos investimentos em esgotos a curto prazo

A totalização dos investimentos em esgotos projetados a curto prazo são demonstrados na tabela abaixo.

Tabela 113- Consolidação de investimentos em esgotos a curto prazo

Atividade	Ano				Total
	2.013	2.014	2.015	2.016	
ETE	3.998.129,13	4.194.836,90	4.401.222,80	-	12.594.188,00
Novas ligações à rede	69.803,00	73.789,00	76.615,00	81.381,00	301.288,00
Emissário Ribeirãozinho	401.207,50	420.947,00	441.658,00	463.388,00	1.727.200,50
Emissário zona oeste	151.249,00	158.690,00	166.495,00	174.686,00	651.120,00
Estudo de tarifação	30.000,00	-	-	-	30.000,00
Estudo de redes	140.000,00	-	-	-	140.000,00
Poços de Visitas	-	390.000,00	170.000,00	170.000,00	730.000,00
TOTAL	4.790.388,63	5.238.262,90	5.255.990,80	889.455,00	16.173.796,33

7.6- Intervenções em esgotamento sanitário a médio e longo prazos

Os investimentos nas redes de coleta e afastamento de esgotos de Taquaritinga, entre os anos de 2.017 e 2.032, estão condicionados aos estudos de demandas futuras que deverão acompanhar o crescimento físico da cidade e dos distritos, representado pelo incremento no número de ligações na rede. Portanto, nas revisões dos quadriênios é necessário que o grupo gestor e o SAAET mantenham atualizados os estudos de vazões em cada sub-bacia de contribuição, acompanhando em detalhes os processos construtivos dos novos parcelamentos de solo a serem implantados, desde a aprovação em planta pelos setores competentes da Prefeitura de Taquaritinga, inclusive sugerindo alterações na legislação pertinente quando se julgarem necessárias.

Devem ser mantidas as projeções em investimentos para as novas ligações de esgotos para cada período de intervenção, conforme a tabela 107, correspondendo a **R\$839.441,00** e **R\$1.307.632,00**,

respectivamente. Também deve se prever a aquisição de maquinários, veículos e equipamentos a médio e longo prazos, para renovação e modernização da frota, para o qual se sugere a dotação de uma verba fixa anual de R\$ 150.000,00, totalizando **R\$ 1.200.000,00** para cada período

7.7- Consolidação dos investimentos para esgotos entre 2.013 e 2.032

A totalização dos valores em investimentos projetados para as intervenções necessárias nos sistemas de coleta, afastamento, tratamento e lançamento dos esgotos sanitários de Taquaritinga, geridos pelo Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Taquaritinga - SAAET, em cada período de execução deste Plano de Saneamento Básico de Taquaritinga-SP, são apresentados na **tabela 114**, abaixo.

Tabela 114- Total de investimentos para o esgotamento sanitário durante o Plano, (em R\$)

Período de intervenção		Investimento (R\$)
Curto Prazo	De 2013 a 2016	16.173.796,33
Médio Prazo	De 2017 a 2024	2.039.441,00
Longo Prazo	De 2025 a 2032	2.507.632,00
TOTAL GERAL		20.720.869,33

7.8- Considerações finais sobre investimentos em esgotos

Juntamente com os serviços de abastecimento de água, o esgotamento sanitário forma a essência da gestão dos recursos hídricos e do saneamento básico dos municípios. Em Taquaritinga, o objetivo central desta gestão deve ser a implantação do sistema de tratamento de esgotos na sede do município, a exemplo do que acontece nos distritos, já em vias de ser alcançado. Ao mesmo tempo é preciso satisfazer as infraestruturas conexas, como a readequação sistemática das redes coletoras em função das demandas de vazões futuras, universalizando o grau de cobertura no atendimento à população, inclusive extrapolando esses serviços para as comunidades rurais mais isoladas, como os bairros da Cachoeirinha, Itagaçaba e outros, como sistemas alternativos de tratamento dos efluentes dessas localidades.

8. CONSOLIDAÇÃO DOS INVESTIMENTOS PARA TODOS OS SERVIÇOS DURANTE A VIGÊNCIA DO PLANO

A seguir, se apresenta a consolidação de todos os investimentos em intervenções até aqui relacionados, para todas as fases de implantação deste Plano de Saneamento. Cabe ressaltar que os investimentos em drenagem urbana, a médio e longo prazos, não estão relacionados porque devem resultar de projetos executivos específicos de demandas concretas dos períodos futuros, a serem programadas nas revisões quadrienais elaboradas pelo Núcleo Gestor.

Tabela 114- Total de investimentos por período para implantação do Plano de Saneamento (em R\$)

Período de intervenção	Resíduos Sólidos	Drenagem urbana	Água	Esgoto	Total por período/serviços
Curto Prazo De 2013 a 2016	6.975.749,00	9.822.952,00	14.503.312,00	16.173.796,00	47.475.809,00
Médio Prazo De 2017 a 2024	10.798.829,00	-	2.407.884,00	2.039.441,00	15.246.154,00
Longo Prazo De 2025 a 2032	14.785.641,00	-	7.223.968,00	2.507.632,00	24.517.241,00
TOTAL	32.560.219,00	9.822.952,00	24.135.164,00	20.720.869,00	87.239.204,00

9. INTERVENÇÕES INSTITUCIONAIS COMPLEMENTARES

Há, no discurso e nos paradigmas políticos, técnicos e acadêmicos, um “chavão” que diz: *para cada 1 (um) real que se investe em saneamento se economiza 4 (quatro) em saúde pública*. Em qualquer município/cidade brasileira há cidadãos vasculhando informalmente, nas madrugadas e no restante das horas do dia, os sacos de “lixo” de residências e do comércio. O “verão” brasileiro é pauta cotidiana dos noticiários informativos sobre enchentes, deslizamentos, soterramentos, alagamentos e mortes nas cidades brasileiras, em maiores e menores proporções. À época também se noticia os corredores de hospitais congestionados de pacientes, vítimas de enfermidades causadas por veiculação hídrica. No inverno são vírus e bactérias na atmosfera. Dispendiosas campanhas institucionais generalizam a necessidade habitual de lavar as mãos muitas vezes ao dia e tomar banho ao menos uma vez, não acumular água nos vasos ornamentais das samambaias de todas as varandas residenciais, sem a preocupação de como satisfazer, higienizar e destinar os “produtos” resultantes das necessidades fisiológicas, do destino da água residual após se apertar um “botãozinho” ou puxar uma “cordinha”, entre quatro paredes, para quem dispõe desse equipamentos e ferramentas - menos da metade da população brasileira.

No Brasil, perceber, entender, conceber, aceitar, admitir e incorporar o meio ambiente como um todo, como um conjunto de inter-relações orgânicas e inorgânicas que necessariamente se vivencia no cotidiano das cidades e das pessoas, ainda é “competência” de poucos administradores públicos. O catador de lixo” sabe que está “catando” algum valor econômico para si antes de o Prefeito “pagar” para não ganhar o mesmo valor , pagar para recolher, pagar para transportar, pagar para dar um “fim”, dividindo o prejuízo com o resto da população, inclusive com aquela que ainda não nasceu. Tapar buracos na pavimentação das ruas após as chuvas daquele dia e tapar os mesmos

buracos após as chuvas de outros dias, indefinidamente, sem fim, como o cotidiano de limpar as “bocas de lobo” entupidas por embalagens de resíduos domésticos que indevidamente foram descartados pela população, não recolhidas pela Prefeitura e não reaproveitadas pelo catador. Produzir um volume de água excessivo ao necessário de quem dispõe do privilégio de poder abrir torneiras sem a preocupação de fechá-las, sem maiores preocupações com a possibilidade da fonte secar, sem maiores preocupações com o seu destino após o uso, que será de reuso para alguém, necessariamente. É o que ocorre com as políticas públicas de “saneamento” na grande maioria das administrações municipais brasileiras.

O próprio Governo Federal demorou para institucionalizar as interfaces. O conceito de “saneamento”, como um conjunto geral e integrado de serviços públicos, só foi incorporado recentemente através da Lei 11.445/2007, determinando aos administradores públicos o exercício dessa reflexão sistêmica para a formulação de políticas e ações integradas. Este Plano de Saneamento de Taquaritinga é resultante desta determinação. Mas precisa ser aceito, incorporado e praticado pela população. Para que isto aconteça é preciso que os poderes públicos ensejem as possibilidades, viabilizem os instrumentos para a “governança” e participação da coletividade. Neste sentido, neste primeiro momento de efetivação deste Plano, recomenda-se 3 (três) intervenções institucionais imprescindíveis a curto prazo: constituição do núcleo gestor; programa de comunicação social permanente e; efetivação da política municipal de educação ambiental.

9.1- Núcleo Gestor

Reitera-se aqui todas as especificações e procedimentos gerais apontados no tópico 4.20 do diagnóstico setorial de resíduos sólidos urbanos.

A necessidade do estabelecimento de um gerenciamento sustentável para os serviços de saneamento pressupõe a constituição de uma equipe responsável multidisciplinar, estruturada entre os vários setores da administração pública de Taquaritinga e de sua sociedade civil organizada, com uma abordagem integrada e conexa entre as diferentes áreas de conhecimento. É preciso que se afirme e se assegure uma organização interna para o gerenciamento do saneamento básico do município, com esta visão integrada de planejamento contínuo, que transcenda as várias administrações que se sucederão ao longo do horizonte deste plano reafirmando a execução das metas estabelecidas neste Plano de Saneamento, assegurando o cumprimento das diretrizes diagnosticadas e orientadoras.

Portanto, esta composição multidisciplinar deve envolver as diversas secretarias municipais e os setores interessados da sociedade civil, como o Conselho Municipal do Meio Ambiente – COMDEMA, por exemplo. Mas, gerenciar a implementação deste Plano significa também gerenciar a prestação dos serviços de saneamento. Isto requer suporte jurídico, administrativo e financeiro. Na administração pública esta demanda se torna ainda maior, com a elaboração de editais de licitação, de julgamento de processos administrativos e fiscais, da busca de financiamentos, formalização de convênios e parcerias, normatização de sanções e procedimentos de fiscalização etc. Reafirma-se também que, tanto quanto possível, os serviços de saneamento devem buscar sua autonomia financeira.

Um dos principais instrumentos para embasar as decisões e escolhas dos gestores e dirigentes é a medição de desempenho na gestão pública. As organizações públicas são regidas pelo interesse público e pela obrigação da continuidade da prestação do serviço público, portanto há a exigência cada vez maior em aperfeiçoar os níveis de esforços e resultados das organizações, fortalecer os mecanismos de transparência e responsabilização para os

cidadãos e partes interessadas. Este Núcleo Gestor também deve se responsabilizar em estabelecer os indicadores de desempenho de cada um dos serviços de saneamento e disponibilizar seus resultados à sociedade.

“No âmbito geral, os indicadores de desempenho fornecem informações sobre temas fundamentais da gestão pública, tais como nível de efetividade, eficácia, eficiência, qualidade, economia de recursos e produtividade dos produtos e serviços, além de apontar o grau de melhoria da gestão. A Avaliação de Desempenho serve para melhorar a gestão dos serviços e das políticas públicas e pode ajudar os gestores a entender como as ações estão ligadas aos resultados obtidos e quais fatores internos ou externos podem influir na sua efetividade”. (Guia para medição de desempenho e manual para construção de indicadores – Ministério do Planejamento e Gestão 2009).

A Secretaria de Gestão do Ministério do Planejamento oferece em seu portal um Guia com conceitos e metodologias para a construção de seus indicadores, para medição de desempenho, mas será necessária a elaboração de uma legislação específica para estabelecer esses indicadores de desempenho (Art 19, inciso VI da Lei 12.305/2010), com os seguintes objetivos:

- a garantia da defesa dos consumidores e usuários dos serviços públicos;
- a universalização dos serviços públicos;
- a continuidade desses serviços;
- a rapidez no restabelecimento dos serviços;
- a qualidade;
- a redução gradativa dos custos operacionais;
- a redução dos desperdícios e a melhoria da qualidade do meio ambiente e das condições de vida da população.

Compete ao Núcleo Gestor adotar as medidas necessárias à implementação e operacionalização desta futura Lei, expedindo normas e

orientações pertinentes, criando um Grupo de Trabalho para estudar e propor os critérios para o estabelecimento dos indicadores de desempenho, os índices indicativos de qualidade mínima para os serviços, assim como a metodologia de coleta de dados e informações necessárias aos cálculos dos indicadores de desempenho, as políticas de defesa dos usuários dos serviços públicos e dos consumidores e adoção das medidas concretas com o objetivo de promover a defesa dos direitos dos consumidores e a melhoria dos serviços públicos.

A partir da necessidade de conhecimento e implementação do presente Plano de Saneamento Básico de Taquaritinga, é imprescindível a capacitação técnica dos envolvidos no processo de gestão (Art 19, inciso IX da Lei 12.305/2010). A partir dos conhecimentos de cada um, construir a “visão multidisciplinar” que deve ser compreendida por todos. Levando-se em conta a participação dos órgãos da administração pública, neste primeiro momento sugere-se:

- Cursos/ Workshops destinados aos membros da administração pública – servidores/ funcionários para conhecimento das novas regras de Gerenciamento de resíduos;
- Oficinas práticas para verificação da aplicação das novas regras às rotinas da administração em cada setor;
- Capacitação/treinamento de todos os membros do Núcleo Gestor para o programa/software de gestão a ser utilizado.

Sobre este último programa, como já foi referenciado neste Plano, é de fundamental importância que o Núcleo Gestor, a Prefeitura de Taquaritinga e o SAAET disponham de uma ferramenta informatizada para buscar, reunir e acompanhar as diversas informações e dados dos serviços de saneamento no município através de um SIG – Sistema de Informações Gerenciais. É preciso

adquirir um programa com *software* especialmente desenvolvido para esta finalidade.

As informações necessárias para as decisões estratégicas de grandes instituições são diferentes das que são apresentadas e utilizadas pelos níveis operacionais administrativos públicos. Nas empresas a necessidade de detalhes administrativos é menor, mas aumentam a exigência de dados consolidados para que possam ser utilizados como suporte à tomada de decisões.

Assim também se pretende para o Núcleo Gestor, através do uso contínuo de um Sistema de Informações Gerenciais (SIG) para o processo de controle e acompanhamento dos serviços prestados, na implementação do Plano de Saneamento.

Existe uma tendência mundial de se otimizar a administração destas instituições, fazendo-se a adoção de novos processos informatizados de trabalho que possibilitem a flexibilidade na obtenção das informações, direcionem a atenção dos administradores para as exceções e focalizem rapidamente a atenção deles nas áreas críticas ou naquelas em que os indicadores de desempenho não atinjam os objetivos previamente estabelecidos. Cada vez mais os Sistemas de Informações Gerenciais tornam-se ferramentas indispensáveis de auxílio à gestão.

Para garantir este nível de gestão, deverá ser desenvolvido um *software* por empresa especializada, que permita uma visão sistêmica, de fácil utilização por todos os envolvidos e que possibilite intervenções a tempo de mudar o curso das ações empreendidas.

O SIG permite ao administrador monitorar continuamente o alcance de seus objetivos para que os ajustes, caso necessário, sejam feitos no momento certo. Para este monitoramento, o acompanhamento dos indicadores de desempenho é imprescindível, garantindo a qualidade do processo gerencial.

São objetivos do Sistema de Informações Gerenciais (SIG):

- Formatar um banco de dados em imagens digitais atualizadas para todos os serviços de saneamento, incluindo as atividades conexas para cada um deles, como por exemplo o mapeamento dos mananciais do município;
- Análise da realização da despesa, não só no aspecto financeiro, mas também no econômico, social, ambiental operacional;
- Formação de indicadores gerenciais de custo, de modo a auxiliar na tomada de decisões para atingir as metas deste Plano de Saneamento.

Com exceção da coleta de “lixo” e abastecimento de água, o saneamento público urbano, pela sua natureza, dificilmente pode ser avaliado pela população antes de sua operação, dando-se a avaliação durante o processo de prestação do serviço ou, em alguns casos, somente após ser conhecido seu resultado. A avaliação que a população faz se dá através da comparação entre o que ela espera do serviço e o que percebeu do serviço prestado. Ela baseia sua avaliação da qualidade e/ou aparência de qualquer evidência física do serviço prestado em critérios que, normalmente, são mais complexos que os critérios de avaliação de produtos. Menciona-se, a seguir, uma lista desses critérios:

- consistência: significa conformidade com experiência anterior, ausência de variabilidade no resultado ou no processo. É comum na troca da administração pública uma descontinuidade na prestação dos serviços, inclusive com perda de qualidade em relação à situação anterior;

- competência: refere-se à habilidade e conhecimento da administração para executar o serviço, relacionando-se às necessidades “técnicas” da população;
- flexibilidade: significa ser capaz de mudar e adaptar rapidamente a operação, devido a mudanças nas necessidades da população, no processo ou no suprimento de recursos.

Por se tratar de serviço público de relativa visibilidade para a população, como no caso da água e do lixo, este pode contribuir efetivamente para a avaliação do desempenho dos serviços, sendo importante estabelecer um canal de comunicação direta.

No entanto, a falta de providências pelo Poder Público pode levar ao descrédito desse instrumento. As reclamações recebidas podem ser compiladas, verificadas e/ou confirmadas e transformadas em índices de desempenho. Assim, as atividades voltadas para o saneamento devem ser complementadas com as atividades informativas de comunicação e mobilização social, conforme veremos adiante.

9.2- Programas de Educomunicação

A educomunicação é um conceito relativamente novo nos meios técnicos e acadêmicos, que se estruturou no desenvolvimento de dinâmicas participativas que prezaram pelo protagonismo dos participantes, por meio do diálogo e da troca de saberes. Resgata a pedagogia de Paulo Freire e também o conceito de “governança”, quando a administração pública passa a ser responsabilidade de todos os munícipes, não apenas dos governantes.

Transportado como proposição para este Plano, significa estabelecer um canal de diálogo permanente entre a administração pública/Núcleo Gestor e a sociedade taquaritinguense. Este canal deve ser dialógico, de mão dupla, que informe e seja informado, que incite à participação individual e coletiva da população na gestão deste Plano de Saneamento.

. O surgimento de expectativas e a mobilização da sociedade, das organizações políticas e sociais de uma determinada comunidade é fato quando da divulgação da intenção de se implantar empreendimentos de qualquer natureza, mas que sejam “palpáveis”, visíveis, que gerem dúvidas e expectativas (positivas e negativas) na população, principalmente no que se refere à geração de empregos, às condições de segurança, educação ou saúde das pessoas.

Neste sentido, é quase certo que a divulgação deste Plano de Saneamento de Taquaritinga não desperte a atenção dos taquaritinguenses, não incite a mobilização da sociedade civil ou das organizações sociais e políticas, dos meios de comunicação, não seja assunto debatido nas escolas.

Por esta razão, torna-se necessária a implementação de um Programa de Comunicação Social, pois propicia uma aproximação maior entre a população e a administração pública, possibilitando a divulgação de informações sobre a política e os empreendimentos (características, abrangência espacial e temporal da implantação e benefícios que as obras venham a proporcionar), bem como favorece a inserção de críticas, expectativas, sugestões e reivindicações dos munícipes e da sociedade civil organizada.

Portanto, é preciso divulgar as razões e o porquê deste Plano em todas as suas etapas, suas características principais, os impactos esperados, os

recursos necessários, os benefícios que se espera para o meio ambiente do município e para o bem-estar da população, pois são coisas indissociáveis.

Sendo assim, o objetivo principal do Programa de Comunicação Social é estabelecer formas efetivas de contato entre a administração pública e a sociedade taquaritinguense, representada por todas as suas instituições, de forma a obter a compreensão e participação de todos quanto às atividades desenvolvidas, considerando que a geração de demandas em saneamento é coletiva e o seu gerenciamento também deve sê-lo. Destaca-se ainda:

- Contribuir para a formação de conhecimento público sobre a situação do saneamento básico no município, de forma coerente, essencialmente informativa e esclarecedora, por meio de um processo de comunicação que busque proporcionar de forma clara, acessível e transparente as informações sobre os possíveis impactos ambientais, sociais e econômicos de cada serviço integrante deste Plano;
- Contribuir e gerar meios para a efetiva participação comunitária sobre a necessidade de se discutir o saneamento como política integrada de serviços, possibilitar uma percepção mais abrangente de algumas das relações que compõem esse processo, como por exemplo perceber que as formas de poluição perceptíveis no córrego Ribeirãozinho são “apenas” a ponta final de um processo, cuja origem pode ser bem anterior à própria chegada dos efluentes ao rio.
- A visão que se procura desenvolver não é a do conhecimento para o mero cumprimento das normas originadas da legislação, mas uma visão positiva e pró-ativa no sentido de se perceber, avaliar e construir novas oportunidades, novos comportamentos e mudanças de atitudes.
- Criar meios e instrumentos de interação entre a administração pública e a população, permitindo assim o fluxo constante de informações sobre o Plano, com a incorporação de críticas e sugestões e a adequação das informações divulgadas, introduzindo-se as alterações necessárias;

Especificamente, este programa será coordenado pelo Núcleo Gestor, a quem compete definir as formas e os meios de comunicação para informar os diferentes setores da população sobre os objetivos da política e dos empreendimentos. Para tanto, as diretrizes metodológicas são as seguintes:

- organização do conteúdo a ser veiculado para a população;
- definição de mensagens e formatos;
- definição de mídias de veiculação;
- confecção de material informativo;
- difusão das informações.

Os conteúdos a serem abordados devem enfatizar a integração entre os serviços de saneamento e as conexões intrínsecas a cada um deles, como a geração de resíduos domésticos, suas classificações, composição, formas de destinação e, sobretudo, a necessidade de redução, reutilização e reciclagem de embalagens e mercadorias.

As mensagens e formatos devem ser elaborados de forma sintética, clara e precisa, exemplificando as situações com números e/ou ilustrações.

As mídias não devem se restringir aos jornais e rádios do município, em programas jornalísticos da grade normal ou em mensagens publicitárias pagas – conforme o tempo e frequência de divulgação, mas também outros veículos, como associação de bairros, igrejas, escolas e clubes de serviços.

Sugere-se a impressão de material com informações sintéticas, no formato de *folders*, ilustrados e coloridos, enfocando os empreendimentos projetados e em andamento. Este material pode ser vinculado à distribuição de contas d'água, no comércio, escolas, igrejas, etc.

Uma estratégia de comunicação que pode ser bastante efetiva diz respeito à segmentação do público-alvo em função da localização da obra a ser implantada, com reuniões abertas e expositivas no local do empreendimento, apresentar seus custos e benefícios, impactos esperados, ganhos ambientais conexos, etc.

Também se faz necessário o estabelecimento de mecanismos e instrumentos de articulação com os meios de comunicação locais de maior penetração social, para a divulgação constante deste Plano.

Por fim, assegurando que a população taquaritinguense seja informada sobre a problemática do saneamento e sobre as atividades que a Prefeitura Municipal e o SAAET realizam para equacioná-la a bom termo, espera-se uma maior sensibilização, envolvimento e comportamento crítico da população no tocante às questões ambientais de uma forma global, para a redução da geração de resíduos e sua destinação final adequada, para a minimização de desperdício de água, para o consumo criterioso e para o descarte seletivo, por exemplo.

9.3- Programas e Ações de Educação Ambiental

Finalmente, na concretização deste Plano de Saneamento, é importante criar um “Programa de Educação Ambiental Continuada, atendendo as Leis 11.445/07 e 12.305/2010, e a própria Lei Municipal nº 3.782/09, que instituiu a obrigatoriedade do ensino da Educação Ambiental na rede municipal mas que até hoje não foi efetivamente implantada.

Paralelamente ao agravamento e complexidade dos problemas ambientais, ganhou corpo a verbalização – teórica, filosófica, popular, religiosa, técnica e burocrática – sobre eles. Essa complexidade e abrangência se manifesta através das mais diferentes posições e proposições, valores e conteúdos, ideias e práticas. O debate se enriquece. No entanto, em geral e em síntese, pode-se identificar um denominador comum que perpassa essas diversas perspectivas, cria um fio condutor que exemplifica tanto a relevância e atualidade da temática considerada quanto o norte do caminho que deve ser necessariamente seguido para com ela interagir: **Educação Ambiental**.

A criação do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA) em 1973, do Programa Internacional de Educação Ambiental (PIEA) em 1975, da Conferência Intergovernamental de Educação Ambiental em Tbilisi em 1977, são apenas alguns exemplos das iniciativas oficiais para a importância da Educação Ambiental, tanto para a formação da cidadania do homem moderno quanto para as soluções dos problemas do mundo contemporâneo.

A inclusão da dimensão ambiental nos processos educativos, formais ou não, contribuiu para desconstruir e construir vários conceitos sobre a temática, para tornar a reflexão sobre o assunto uma necessidade constante. O ambiente deixou de ser percebido simplesmente como reflexo de belezas naturais, lúdicas e idílicas, mas também não poderia ser apenas pensado como “problema”, com uma percepção de controle, fiscalização ou proibição. A princípio atribuiu-se à Educação Ambiental a responsabilidade de mudança de comportamento do sujeito em sua relação cotidiana com o ambiente, como se a solução dos problemas ambientais estariam em “cada um fazer a sua parte”. Depois se incluiu nessas individualizações os condicionantes sociais, econômicos, culturais e políticos que determinam a massificação de comportamentos e consciências. Posteriormente se reconhece as

singularidades culturais e de saberes que diferem entre os indivíduos e entre as sociedades, mas imprescindíveis ao respeito e incorporação pelos discursos e práticas. Daí se afirma a Educação Ambiental como síntese de conhecimentos disciplinares diversos, interdisciplinar, como forma de se ter uma visão global e integral dos problemas sem perder de vista suas particularidades.

Essa diversidade teórico-metodológica foi e é positiva para se refletir sobre alguns pressupostos que embasam os processos educativos, sobretudo para se questionar a neutralidade desses processos e direcioná-los para o exercício das transformações, da cidadania, da responsabilidade social e política, para se afirmar a educação como um processo de intervenção no mundo.

No Brasil, a partir da Constituição de 1988, um importante passo foi dado no sentido de tornar a Educação Ambiental uma exigência constitucional. Mas, apesar disso, somente em meados da década de 90, com a formulação dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), é que começou a ser definido um perfil para a Educação Ambiental em termos nacionais, sobretudo com a introdução de paradigmas que questionavam as visões fragmentadas do mundo: pluralidade cultural, abordagem sistêmica, interdisciplinaridade, transversalidade e outros. Este perfil dos PCNs é melhor delineado com a Política Nacional de Educação Ambiental – Lei Nº 9.795, de 27 de abril de 1999, onde em seu artigo 1º lê-se: *“Entende-se por Educação Ambiental os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade **constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sustentabilidade**”*. Deste princípio geral, a Lei também imprimiu competências e responsabilidades aos órgãos públicos e privados:

Art. 3º Como parte do processo educativo mais amplo, todos têm direito à educação ambiental, incumbindo:

I- ao Poder Público, nos termos dos arts. 205 e 225 da Constituição Federal, definir políticas públicas que incorporem a dimensão ambiental, promover a educação ambiental em todos os níveis de ensino e o engajamento da sociedade na conservação, recuperação e melhoria do meio ambiente;

II- às instituições educativas, promover a educação ambiental de maneira integrada aos programas educacionais que desenvolvem;

III- aos órgãos integrantes do Sistema Nacional do Meio Ambiente – Sisnama, promover ações de educação ambiental integradas aos programas de conservação, recuperação e melhoria do meio ambiente;

IV- aos meios de comunicação de massa, colaborar de maneira ativa e permanente na disseminação de informações e práticas educativas sobre meio ambiente e incorporar a dimensão ambiental em sua programação;

V- às empresas, entidades de classe, instituições públicas e privadas, promover programas destinados à capacitação dos trabalhadores, visando à melhoria e ao controle efetivo sobre o ambiente de trabalho, bem como sobre as repercussões do processo produtivo no meio ambiente;

VI- à sociedade como um todo, manter atenção permanente à formação de valores, atitudes e habilidades que propiciem a atuação individual e coletiva voltada para a prevenção, a identificação e a solução de problemas ambientais.

Do princípio geral que concebeu a Educação Ambiental como formação de valores e atitudes de transformação do meio, passando pelas competências de todos os segmentos institucionais da sociedade em promover essa formação, a Lei 9.795/99 ainda concebe, em seu Artigo 4º, os princípios básicos desse processo:

- I- o enfoque humanista, holístico, democrático e participativo;*
- II- a concepção do meio ambiente em sua totalidade, considerando a interdependência entre o meio natural, o sócio-econômico e o cultural, sob o enfoque da sustentabilidade;*
- III- o pluralismo de idéias e concepções pedagógicas, na perspectiva da inter, multi e transdisciplinaridade;*
- IV- a vinculação entre a ética, a educação, o trabalho e as práticas sociais;*
- V- a garantia de continuidade e permanência do processo educativo;*
- VI- a permanente avaliação crítica do processo educativo;*
- VII- a abordagem articulada das questões ambientais locais, regionais, nacionais e globais;*
- VIII- o reconhecimento e o respeito à pluralidade e à diversidade individual e cultural.*

Além desses princípios básicos legais, a Lei 9.795/99 também ressalta a preocupação com a **formação de Formadores em Educação Ambiental**, destacando a importância e necessidade de capacitação de recursos humanos na área, o desenvolvimento de investigações e experimentações, a produção e divulgação de material didático, o desenvolvimento de metodologias para a incorporação interdisciplinar da Educação Ambiental nos diferentes níveis e modalidades do ensino, a procura de **alternativas curriculares e metodológicas** para a capacitação e o apoio à iniciativas e experiências, locais e regionais.

As considerações constitucionais posteriormente são ratificadas e ampliadas por legislações estaduais e municipais. A Lei nº 12.780, de 30 de novembro de 2007, instituiu a Política Estadual de Educação Ambiental no estado de São Paulo. Em Taquaritinga, a Lei nº 3.782, de 18 de novembro de 2009, em seu capítulo VI trata da “obrigatoriedade da Educação Ambiental na Rede de Ensino”.

Enfim, embora saibamos que não basta o texto da lei para assegurar a efetiva e eficaz implantação de um processo educativo e de formação, sobretudo calcado em premissas relativamente “revolucionárias”, e tendo clareza que a complexidade do real e suas interpretações e práticas são infinitamente mais profundas, destacamos a formalização legal da Educação Ambiental no Brasil por três razões principais que se associam e, ao nosso entendimento, repercutem mais diretamente para as dificuldades de se viabilizar na prática os textos teórico-legais e, conseqüentemente a implantação deste Programa de Educação Ambiental em Taquaritinga, sobretudo focado em um objeto de ensino “real”: a implantação deste Plano de Saneamento.

Primeiro, o ser humano ou a criança não aprende apenas aquilo que o professor ensina, mas aprende principalmente na **relação com o outro e na relação com as coisas** (“os homens se educam entre si, na práxis” - *Paulo Freire*). A criança só incorpora aquilo em que acredita e só acredita naquilo em que vê ou se relaciona, que corresponda a necessidades sentidas, à realidade das relações do seu dia-a-dia, à totalidade das coisas, à experimentação das coisas. Se relacionando e interagindo com o real-concreto que se lhe apresenta, ela concebe a si mesma, aos outros, ao mundo. Isto faz parte de qualquer processo educativo, inclusive o ambiental: “mergulhar” no “outro”, interagir com os conteúdos – coisa que aparentemente contradiz todos os valores de nossa sociedade industrial e de consumo. Em resumo, aprender é construir-se construindo um mundo, de forma permanente e contínua. Educação tem começo, não tem fim. E a matéria-prima dessas construções tem que estar disponível.

Segundo, assim como os problemas ambientais são conexos e/ou inter-relacionados, os pressupostos teóricos em que a Educação Ambiental se alicerça também o são: visão holística, sistêmica, interdisciplinar, plural, transformadora, de exercício de cidadania, de respeito e incorporação de outros saberes e culturas, de formação contínua e de responsabilidade de todos – sociedade em geral, privada ou pública. No fundamental não há como se fazer Educação Ambiental sem a inclusão “do outro” ou das coisas, seja quem seja, seja o que for. Somos todos agentes e reagentes. Construimos e desconstruimos: saberes, comportamentos ou mercadorias. Pertencemos todos a este planeta.

Terceiro, que essas duas considerações anteriores não se realizam (como de fato, com exceção de algumas experiências pontuais, não se realizaram no Brasil, não obstante os esforços de vários setores) sem a capacitação, instrumentalização e compromisso – profissional e pessoal - de

seus principais atores, sejam eles quais forem. Aliando-se à falta de recursos (materiais, didáticos e financeiros), há uma tendência ideológica de que “não depende só de mim” (os governos nada fazem) e “o problema é sempre do ‘outro’ (o efeito estufa não é aqui, o aquecimento é nos pólos, o desmatamento é na Amazônia, a falta d’água é no deserto, etc.). Pensa-se globalmente mas não se age localmente. Assim nos livramos das responsabilidades, fingimos ignorar os problemas e adiamos suas soluções. E a Educação Ambiental não se realiza.

Para o Programa de Educação Ambiental proposto essas considerações anteriores devem ser ponderadas, mas também:

- quando se pratica atividade pontuais sobre as variáveis ambientais em cada unidade de ensino (dia do índio, dia da árvore, etc.), considerar que tudo se relaciona. O desenvolvimento de qualquer projeto educacional, sobretudo na área ambiental, pressupõe o somatório de vários conhecimentos: teóricos, técnicos, empíricos, culturais, éticos, etc. Esses conhecimentos – contribuição de cada um (pluralidade) – estabelecem as relações entre o que está próximo e o que está distante, entre o global e o local; precisam ser sistematizados e transformados em um princípio norteador para as ações conjuntas. Assim, se o conteúdo envolver o “lixo”, ir além de atividades de coleta e reciclagem, mas discutir geração, consumo, descarte de embalagens e, principalmente, a destinação: as crianças precisam conhecer os aterros da cidade e acompanhar todo o seu processo operacional, por exemplo, ou acompanhar a construção da futura estação de tratamento de esgotos.

- conhecendo o “sistema” (da qual ela faz parte) que envolve a cadeia do saneamento, proporcionar situações de ensino e aprendizagem que retratem essas conexões, cobrar responsabilidades para professores e alunos refletirem e atuarem sobre a realidade em que se procura intervir, com desafios

individuais ou coletivos para mudanças de atitudes e comportamentos dentro de casa, escola, rua, bairro ou cidade: por exemplo, a política dos 3 Rs.

- compete ao professor a iniciativa e transmissão de se “pensar globalmente e agir localmente”, de fazer a ligação entre o geral e o específico, trazer a imagem de fora para a realidade de dentro, “resolver” o desmatamento da Amazônia com o plantio de árvores à sua frente, procurar “alternativas curriculares e metodológicas”, como diz a Lei, estabelecendo o elo entre a teoria e a prática, entre o que se diz e o que se faz.

Enfim, a Prefeitura e o SAAET, através do Núcleo Gestor, irá implantar uma nova política de saneamento básico e realizar a construção de diversas obras, como o aterro sanitário e a ETE. Estará obrigada a “gerenciar” todo o sistema. As Escolas estão obrigadas a praticar a Educação Ambiental com interface de conteúdos nesses empreendimentos concretos. A sociedade e as crianças precisam se tornar cúmplices dos problemas e concorrerem para a soluções. Cabe proceder a união de forças.

Assim, constitui-se como principal objetivo deste Programa desenvolver a prática da Educação Ambiental na rede municipal de ensino, entre os alunos do 3º ao 5º ano do ensino fundamental, com foco de conteúdo sobre os serviços de saneamento básico do município de Taquaritinga.

9.3.1- Principais diretrizes e atividades propostas

Recomenda-se para este programa específico que o Núcleo Gestor seja acrescido de educadores especiais designados pela Secretaria de Educação, para assumir a efetivação deste Programa de Educação Ambiental. As razões para isso é que os objetivos, estratégias e resultados esperados são específicos e técnicos, além do público-alvo e da metodologia. Mas é possível

articular e compatibilizar as estruturas, recursos e ações com os outros profissionais e técnicos do Núcleo.

Para o Programa de Educação Ambiental, algumas atividades específicas são sugeridas:

- Definição das escolas participantes, do número de alunos do 3º ao 5º ano e dos respectivos professores responsáveis por cada classe;
- Reuniões específicas com os professores responsáveis para conhecimento prévio dos trabalhos já desenvolvidos no âmbito deste Plano e do saneamento, apresentando os empreendimentos projetados e seus objetivos para elaborar um esquema de estratégias de articulação e acompanhamento de cada grupo de alunos face ao empreendimento escolhido;
- Adequar, conjuntamente com os professores responsáveis, os conteúdos e principais conceitos sobre os empreendimentos, com conteúdo didático e pedagógico acessível às crianças;
- Elaborar um cronograma de visitação aos locais dos empreendimentos, de forma que as grupos de alunos possam acompanhar rotineiramente todas as fases operacionais de implantação/desativação e disposição das obras;
- Estabelecer um programa de atividades a ser desenvolvido e os resultados a serem alcançados, por cada escola/classe e/ou aluno sobre a questão do saneamento, com um conjunto de metas a ser atingido durante os anos letivos a partir de 2014;
- Documentar, sob a forma de registro fotográfico e/ou áudio-visual, todas as atividades realizadas, de forma a disponibilizar um acervo de documentos para futura edição de material educativo.
- Realizar avaliações constantes sobre os procedimentos realizados.

10. PROGRAMAÇÃO DE REVISÃO E ATUALIZAÇÃO

Em consonância com a Lei 11.445 de 08 de Janeiro de 2007 em seu artigo 19º, § 4º, os planos de saneamento básico deverão ser revistos em períodos não superior a quatro (4) anos. Essa revisão não deve ser encarada como mera obrigação legal, mas como uma oportunidade de afinar o planejamento, em face do tempo de execução já decorrido e de novas informações que se possa ter sobre as necessidades da população, surgimento de novas tecnologias ou de novas fontes de recursos para financiar os serviços.

A gestão do saneamento básico no contexto do desenvolvimento urbano envolve questões inter setoriais, políticas públicas e participação da sociedade, entre outros fatores. Logo, a avaliação do desempenho do Plano Municipal de Saneamento também está relacionado às ações governamentais, compreendendo a implantação de programas, a execução de projetos e atividades, a administração de órgãos e entidades, tendo em foco alguns aspectos como:

- a) O cumprimento dos objetivos definidos no Plano Municipal de Saneamento.*

O Município deverá exercer um acompanhamento constante das atividades e ações previstas no cronograma físico, antecipando-se nas situações que se mostrarem impeditivas de suas realizações, de modo a diagnosticar, no momento da revisão, as correções de rumo necessárias e mais realistas para o próximo quadriênio.

- b) A obediência aos dispositivos legais aplicáveis à gestão do setor de saneamento.*

Observação constante, através dos indicadores específicos, do cumprimento dos dispositivos legais.

- c) Identificação dos pontos fortes e fracos do plano elaborado e das oportunidades e entraves ao seu desenvolvimento.*

Formatação de relatórios de desempenho, de preferência com intervalos semestrais, identificando as dificuldades e sucessos obtidos nas diversas ações previstas no intervalo de revisão do plano (quatro anos).

- d) O uso adequado de recursos humanos, instalações e equipamentos voltados para produção e prestação de bens e serviços na qualidade e prazos requeridos;*

Acompanhamento das equipes que atuarão nos diversos setores do saneamento ambiental, principalmente nos temas abordados pelo Plano, promovendo ações de capacitação dos recursos humanos, com objetivo de dimensionar adequadamente as equipes para produção e qualidade dos serviços. Agindo dessa forma, criaremos parâmetros para definir o volume dos recursos humanos a ser utilizado no período seguinte da revisão do plano.

- e) A consistência entre as ações desenvolvidas e os objetivos estabelecidos.*

Deverão ser confrontados o que foi efetivamente realizado com os objetivos previamente estabelecidos no plano. Esse estudo será o

instrumento a ser utilizado como parâmetro da capacidade de realização da Prefeitura e do SAAET, para o período seguinte da revisão.

f) As causas de praticas antieconômicas e ineficientes.

Trata-se de um exame detalhado do setor financeiro do plano, onde poderá ser identificada a oportunidade da prática de políticas tarifárias adequadas como forma de financiar os projetos previstos no plano.

g) Os fatores inibidores do desempenho do Plano Municipal de Saneamento.

Um acompanhamento deverá ser realizado, diagnosticando os entraves que se apresentaram durante o período de aplicação do plano, como forma de correção das ações e eventuais mudanças no cronograma na revisão do próximo período de vigência.

h) A qualidade dos efeitos alcançados a partir da implantação do plano.

Trata-se da constatação entre os munícipes usuários dos serviços, do grau de satisfação com as realizações alcançadas na vigência do plano, tanto no aspecto qualitativo como quantitativo.

i) Mecanismos de avaliação Sistemática.

Prevê-se a avaliação sistemática dos programas, projetos e ações propostos, consubstanciada na elaboração de relatórios periódicos que meçam a sua eficiência e eficácia ao longo do tempo, estruturando-se e implantando-se os seguintes indicadores:

11. INDICATIVO DE FONTES DE FINANCIAMENTO

- **Água**

1. **Fundação Nacional de Saúde - FUNASA**

(<http://www.funasa.gov.br>)

Gabinete do Presidente

SAUS - Quadra 04 - Bloco "N" - 5º andar, Ala Norte - Brasília/DF CEP: 70070-040

Telefone: (61) 3314-6362/6466 Fax: (61) 3314-6253

Diretoria Executiva (Direx)

5º andar, Ala Norte

Telefone: (61) 3314-6289 / 6546

Auditoria Interna (Audit)

3º andar, Ala Norte

Telefone: (61) 3314-6256 / 6601

Procuradoria Federal Especializada (PFE)

5º andar, Ala Sul

Telefone: 3314-6324/6604/6502/6462/6491 Fax: 3314-6713

Contato da PGF nas Superintendências Estaduais da Funasa

Departamento de Administração (Deadm)

4º andar, Ala Norte

Telefone: (61) 3314-6519/6640 Fax: (61) 3314-6266

Departamento de Engenharia de Saúde Pública (Densp)

6º andar, Ala Norte

Telefone: (61) 3314-6262/6267/6225 Fax: (61) 3314-6613

Departamento de Saúde Ambiental (Desam)

10º andar, Ala Sul

Telefone: (61) 3314-6356 / 6653 / 6442

Superintendência Estadual da Funasa em São Paulo (Suest - SP)

Rua Bento Freitas, nº 46 - Vila Buarque - São Paulo/SP CEP: 01220-000

Telefone: (11) 3585-9700/9701 - Fax: (11) 3585-9703

2. DAEE

e-mail: <http://www.daee.sp.gov.br>
Departamento de Água e Energia Elétrica
Endereço: Rua Boa Vista, 170, Bloco 05
São Paulo – SP
(11) 3293- 8200

3. COMITE DA BACIA HIDROGRÁFICA DO TIETÊ-BATALHA (CBH-TB)

e-mail: comitetb@yahoo.com.br
Endereço: Rua Silveiras, 100
Birigui – SP
(18) 3642-3655

4. FUNDO ESTADUAL DE RECURSOS HIDRICOS -FEHIDRO

E-mail: fehidro@recursoshidricos.sp.gov.br
Endereço: Rua Bela Cintra, 847, Consolação
São Paulo –SP
Telefone (11) 3218-5544

5. MINISTÉRIO DAS CIDADES - (<http://www.cidades.gov.br>) Federal

Endereço: Setor de Autarquias Sul, Quadra 01, Lote 01/06, Bloco "H", Ed.
Telemundi II - Brasília/DF - CEP: 70070-010
Fone: 55(61) 2108-1000

• Esgoto

1. Funasa (<http://www.funasa.gov.br>)

SAUS Quadra 4 - Bloco N - Edifício Sede - CEP: 70070-040 - Brasília-DF

2. DAEE – (Programa Água limpa)- <http://www.daee.sp.gov.br>

Departamento de água e energia elétrica
Endereço: Rua Boa Vista, 170, Bloco 05
São Paulo – SP
(11) 3293- 8200

3. FEHIDRO - (www.fehidro.sp.gov.br)

E-mail: fehidro@recursoshidricos.sp.gov.br
Endereço: Rua Bela Cintra, 847, Consolação
São Paulo –SP
Telefone (11) 3218-5544

4. MINISTÉRIO DAS CIDADES - (<http://www.cidades.gov.br>) Federal

Endereço: Setor de Autarquias Sul, Quadra 01, Lote 01/06, Bloco "H", Ed.
Telemundi II - Brasília/DF - CEP: 70070-010
Fone: 55(61) 2108-1000

- **Resíduos Sólidos**

1. **FUNASA** (<http://www.funasa.gov.br>)

SAUS Quadra 4 - Bloco N - Edifício Sede - CEP: 70070-040 - Brasília-DF

2. **FECOP** – (<http://www.ambiente.sp.gov.br/fontesdecooperacao/nacional/fecop>)

Endereço:

Sra. Fatima Aparecida Carrara

Avenida Professor Frederico Herman Junior, 345, Alto de Pinheiros

Prédio 01 – 9º andar – sala 908

CEP: 05489-900 – São Paulo – SP

Tel: +55 11 3133 3607

Fax: +55 11 3133 3153

E-mail: fatimaac@cetesbnet.sp.gov.br

3. **FEHIDRO** - (www.fehidro.sp.gov.br)

E-mail: fehidro@recursoshidricos.sp.gov.br

Endereço: Rua Bela Cintra, 847, Consolação

São Paulo –SP

Telefone (11) 3218-5544

4. **MINISTÉRIO DAS CIDADES** - (<http://www.cidades.gov.br>) **Federal**

Endereço: Setor de Autarquias Sul, Quadra 01, Lote 01/06, Bloco "H", Ed.

Telemundi II - Brasília/DF - CEP: 70070-010

Fone: 55(61) 2108-1000

- **Drenagem**

1. **FUNASA** (<http://www.funasa.gov.br>)

SAUS Quadra 4 - Bloco N - Edifício Sede - CEP: 70070-040 - Brasília-DF

2. **DAEE** – (Programa Piscinões)- <http://www.daee.sp.gov.br>

Departamento de água e energia elétrica

Endereço: Rua Boa Vista, 170, Bloco 05

São Paulo – SP

(11) 3293- 8200

3. **FEHIDRO** - (www.fehidro.sp.gov.br)

E-mail: fehidro@recursoshidricos.sp.gov.br

Endereço: Rua Bela Cintra, 847, Consolação

São Paulo –SP
Telefone (11) 3218-5544

4. MINISTÉRIO DAS CIDADES - (<http://www.cidades.gov.br>) **Federal**
Entrar em “Secretarias Nacionais” e acessar a “Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental”. Nos “Programas e Ações”, há um link para o programa “Saneamento para Todos”.

Endereço: Setor de Autarquias Sul, Quadra 01, Lote 01/06, Bloco "H", Ed. Telemundi II - Brasília/DF - CEP: 70070-010
Fone: 55(61) 2108-1000

OUTRAS FONTES:

CAIXA ECONOMICA FEDERAL (CEF)
www.caixa.gov.br – entrar na área dos Governos Municipais – clique em Saneamento Ambiental.

BANCO MUNDIAL (BIRD)
www.bancomundial.org.br – entre em “Projetos e Programas” e consulte a seção “Fazendo Negócios com o Banco Mundial”.

BANCO INTERAMERICANO DE DESENVOLVIMENTO (BID)
www.iadb.org – Entre no portal de Projetos.

JAPAN BANK FOR INTERNACIONAL COOPERATION (JBIC)
www.jbic.org.br – clique em JBIC no Brasil e entre em Projetos ODA.

12. CONCLUSÕES

A elaboração deste Plano Municipal de Saneamento Básico de Taquaritinga/SP estabelece o processo de implementação das diretrizes nacionais para o saneamento básico, que se iniciou com a aprovação e sancionamento da Lei nº 14.445 de 05 de Janeiro de 2007 e respectiva regulamentação pelo Decreto nº 7.217 de 21 de Junho de 2010, também denominada “Lei do Saneamento” do Estado de São Paulo.

O objetivo principal deste Plano Municipal de Saneamento é que se transforme em uma ferramenta efetiva nas mãos dos futuros gestores municipais, não um plano formal, apenas para atender uma exigência da Lei Federal, depois esquecido nas gavetas.

O plano deve orientar as ações dos titulares na implementação de uma política municipal de saneamento, possibilitando a ampliação progressiva do acesso de todos os cidadãos aos serviços básicos, integrada com as demais políticas municipais, garantindo o direito a se ter uma cidade sustentável para as gerações presente e futura.

Sem dúvida, a realização desse Plano representa um avanço significativo na construção de instrumentos de gestão, contribuindo para que o município de Taquaritinga desenvolva uma melhor gestão do saneamento básico ao longo do seu horizonte de planejamento.

Primeiramente, constata-se a existência de enorme carência de dados e informações sistemáticas e representativas dos vários aspectos de interesse, necessários e suficientes para melhor caracterização dos serviços abordados.

Convém salientar que, não raro, a informação pode até existir, mas nem sempre é disponibilizada.

Paralelamente, é de suma importância que nas futuras reavaliações do Plano, que deverão acontecer de quatro em quatro anos, representem efetivamente um avanço no conhecimento mais detalhado dos serviços de saneamento básico do município, tendo esses dados consistência a partir da organização de um acervo organizado dos mesmos.

Não obstante as dificuldades encontradas e acima relatadas, o Plano Municipal de Saneamento de Taquaritinga representa um marco importante na gestão dos serviços de abastecimento público, coleta, afastamento e tratamento de esgoto, serviços de destinação dos resíduos sólidos e drenagem das águas superficiais, pois dá início a fase de ordenamento do gerenciamento desses serviços com parcimônia, dirimindo conflitos de interesse dentro do município.

É necessário ressaltar que este não é um Plano de Governo Municipal, mas um compromisso da sociedade em termos de escolha de cenários futuros. Realizar o Plano Municipal de Saneamento na sua íntegra pressupõe uma tomada de consciência individual dos cidadãos sobre o papel ambiental, social, econômico e político que desempenham em sua comunidade.

Exige, portanto, a integração de toda sociedade na construção desse futuro que se deseja ver realizado. Uma nova parceria que induza a sociedade a compartilhar responsabilidades e decisões juntos com o Governo Municipal, permite uma maior sinergia em torno de um projeto de saneamento básico a longo prazo, com um desenvolvimento sustentável do município.

13. REFERÊNCIAS

ALMEIDA, F. **O bom negócio da sustentabilidade**. Rio de Janeiro: Editora Nova Fronteira, 2002.

BARBIERI, J. C. **Gestão ambiental empresarial**. São Paulo: Editora Saraiva, 2004.

Comissão mundial sobre o meio ambiente e desenvolvimento. Nosso Futuro Comum. Rio de Janeiro: Getúlio Vargas, 1988.

FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE – FUNASA. **Manual de Saneamento**. 3 ed. Brasília: Funasa, 2006.

Ministério do Meio Ambiente. **Agenda 21**. Versão Eletrônica 1.1 – Brasília: Ministério das Relações Exteriores, 1997.

Ministério do Meio Ambiente. **Planos de gestão de resíduos sólidos: manual de orientação**. Brasília: ICLEI, 2012.

Nações Unidas. **Declaração do Milênio**. Lisboa: United Nations Information Centre, Lisbon, 2001.

PORTER, M. E. **Competição, estratégias competitivas essenciais**. Rio de Janeiro: Editora Campus Ltda., 1999.

PREFEITURA MUNICIPAL DE TAQUARITINGA. **Projeto de Encerramento, Recuperação e Monitoramento do Aterro Controlado de Resíduos Sólidos Domésticos**. Taquaritinga, 2010.

PREFEITURA MUNICIPAL DE TAQUARITINGA – SECRETARIA MUNICIPAL DO MEIO AMBIENTE. **Área de Transbordo e Triagem de Resíduos da Construção Civil e Resíduos Volumosos**. Taquaritinga, julho de 2010.

TINOCO, J. E. P. e LELIS, M. N. **Variação da composição gravimétrica e potencial de**

TRIGUEIRO, P. H. R. et al. **Disposição de pilhas – consumo sustentável e adequação do ciclo de vida**. XII SILUBESA. Anais eletrônicos. Figueira da Foz, Portugal, 2006.

Reintegração Ambiental dos Resíduos Sólidos Urbanos por região fisiográfica do Estado de Minas Gerais. 20º Congresso brasileiro de engenharia sanitária e ambiental, 1999.

Ministério do Meio Ambiente

Disponível em: < www.mma.gov.br >

Acessado em: 05 jul 2012.

ALESP - Assembleia Legislativa do Estado de São Paulo

Disponível em: www.al.sp.gov.br

Acessado em: 05 jul 2012.

Agência Nacional de Vigilância Sanitária

Disponível em: www.anvisa.gov.br

Acessado em: 05 jul 2012.

INPE e SOS Mata Atlântica divulgam dados do Atlas dos Remanescentes Florestais

Disponível em: http://www.inpe.br/noticias/noticia.php?Cod_Noticia=2559

Acessado em: 11/07/2012.

Câmara Municipal de Taquaritinga – Estado de São Paulo

Disponível em: <http://www.camarataquaritinga.sp.gov.br>

Acessado em: 16/07/2012.

Leis Municipais

Disponível em: <http://www.leismunicipais.com.br>

Acessado em: 18/07/2012.

SEADE – Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados – Perfil Municipal

Disponível em: <http://www.seade.gov.br>

Acessado em: 17/07/2012.

BRASIL. MINISTÉRIO DAS CIDADES: **Guia para elaboração dos planos municipais de saneamento**. Brasil; MCidades, 2006.

COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO TIETÊ- BATALHA (CBH-TB); **Plano de bacia hidrográfica CBH-TB (2008-2011)**; www.comitetb@yahoo.com.br; acesso em outubro/2012.

COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL (Cetesb) **Relatório de Águas Interiores**. São Paulo, 2010.

FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE) **Pesquisa nacional de saneamento básico – PNSB**. Brasília, 2000.

FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE) **Pesquisa nacional de projeção populacional**. www.ibge.gov.br ; acesso em novembro/2011.

FUNDAÇÃO SISTEMA ESTADUAL DE ANÁLISE DE DADOS – SEADE; **Perfil Municipal – Taquaritinga**; www.seade.gov.br; acesso em outubro/2012.

GIAMPÁ, C.E.Q.; GONÇALES, V.G. **Águas Subterrâneas e Poços Tubulares Profundos**. Signus Editora, 2006

PREFEITURA MUNICIPAL DE TAQUARITINGA; **Plano Municipal de Drenagem**; Centro Tecnológico da Fundação Paulista – CETEC; Lins, 2011.

PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA – CASA CIVIL; **Lei nº 14.445 de 05 de janeiro de 2007 (Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico)**. www.casacivil.gov.br ; acesso em novembro/2011.

PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA – CASA CIVIL; **Decreto nº 7.217 de 21 de junho de 2010 (Regulamenta a Lei nº 14.445 de 05/01/2010)**. www.casacivil.gov.br ; acesso em novembro/2011.

PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA – CASA CIVIL; **Lei nº 12.305 de 02 de Agosto de 2010 (Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos)**. www.casacivil.gov.br ; acesso em novembro/2011.

SÃO PAULO. Secretaria de Saneamento e Energia –Departamento de Águas e Energia Elétrica; FUNDAÇÃO PREFEITO FARIA LIMA – CEPAM; **Plano Municipal de saneamento passo a passo**. São Paulo, 2009, 78p.

SISTEMA NACIONAL DE PESQUISA DE CUSTOS E INDICES DA CONSTRUÇÃO CIVIL – SINAP; **Índice Geral da Construção Civil – 2011**. www.1.caixa.gov.br/gov_social/municipal/programa_des_urbano/SINAPI/saiba_mais.asp; acesso em setembro/2012.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO – SNIS; **Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgoto – 2009**. www.snis.gov.br ; acesso em Outubro/2012.

VON SPERLING, M.; **Lagoas de Estabilização**. Universidade Federal de Minas Gerais; Belo Horizonte, 1996.

RELATÓRIO SAAET ICTEM TAQUARITINGA

1. ASSUNTO: Atendimento ao Ofício 183/2013-SEMMA, em apoio ao fornecimento de informações solicitadas pela Presidência da CETESB aos interlocutores do Programa Município Verde-Azul, sobre situação dos Sistemas de Esgotamento Sanitário do Município de Taquaritinga – ICTEM

2. OBJETO DE REFERÊNCIA: Atendimento ao Ofício 183/2013-SEMMA, onde a Secretaria Municipal do Meio Ambiente solicita ao SAAET a elaboração de relatório sobre a situação dos Sistemas de Esgotamento Sanitário do Município de Taquaritinga –ICTEM, conforme informações solicitadas pela Presidência da CETESB aos interlocutores do Programa Município Verde-Azul. Informações solicitadas a respeito das ações efetivamente implantadas até setembro de 2013. População do Município de Taquaritinga: Dados do IBGE (estimada para 2013) = 56.204 habitantes. O funcionário Claudio Antonio Bido, portador do R.G. 15.457.416, residente a rua José Inocencio de Camargo Lima Filho, n. 121 – Parque Residencial Laranjeiras – Taquaritinga, faz o monitoramento diário nas ETEs dos Distritos de Jurupema, Vila Negri e Guariroba.

3. Situação dos Sistemas de Esgotamento Sanitário do Município de Taquaritinga

3.1. Coleta de Esgoto.

	População total	Atendimento com coleta de esgoto (%)
Cidade sede	47.820	100%
Distrito de Jurupema	1.384	100%
Distrito de Vila Negri	1.222	100%
Distrito de Guariroba	1.760	100%

Não há diferença significativa entre rede disponível de coleta de esgotos e população efetivamente ligada à rede.

3.2. Tratamento de Esgoto.

	População	Tratamento de esgoto (%)	Capacidade instalada (L/s)	Vazão Média Tratada (L/s)
Cidade sede	47.820	0%		
Distrito de Jurupema	1.384	100%	7,2 L/s	4,0 L/s
Distrito de Vila Negri	1.222	100%	5,4 L/s	3,0 L/s
Distrito de Guariroba	1.760	100%	9,0 L/s	5,0 L/s

As informações sobre dados de carga orgânica afluyente e carga orgânica efluente das ETEs constam das coletas e análises realizadas pela CETESB.

3.3. Dados de Automonitoramento.

Está em estudo a realização do respectivo monitoramento com instituições associadas.

3.4. Dados sobre resíduos sólidos gerados nas ETEs.

	Quantidade gerada (ton/ano)
Cidade sede	-----
Distrito de Jurupema	90 ton/ano
Distrito de Vila Negri	60 ton/ano
Distrito de Guariroba	90 ton/ano

Todo o serviço é terceirizado à Empresa PROVAC SERVIÇOS LTDA. Esta empresa retira os resíduos sólidos gerados por caminhão tanque de sucção, frequência bimestral ou trimestral, sendo esta responsável pela destinação final dos resíduos.

3.5. Plano Municipal de Saneamento Básico.

Informações gerais do Plano:

- Estudo concluído em Novembro/2012 entre SAAET e OCA (Contrato nº 005/2012);
- Aprovado em Abril/2013 em Lei Municipal;

Plano estruturado em três volumes (em anexo):

- 1º: caracteriza Município de Taquaritinga e seus resíduos sólidos urbanos – RSU (204pag);
- 2º: Sistemas de drenagem, abastecimento de água, esgotamento sanitário e outros (185pag);
- 3º: reúne anexos e mapas.

Taquaritinga, 02 de Outubro de 2013.

Antonio Celso Libanore
Assessor Técnico

Claudio Antonio Bido
Responsável pelas ETes