b&b engenharia

R. 156.056.024.14

"Relatório de Diagnóstico da Situação da Prestação dos Serviços de Saneamento Básico"

Município de Morungaba

CLIENTE:

Fundação Agência das Bacias PCJ

Contrato – n° 25/2013

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

B&B Engenharia Ltda.

Diagnóstico da Situação da Prestação de Serviços de Saneamento Básico para elaboração dos Planos Municipais de Saneamento Básico e Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Município Morungaba.
Morungaba, 2015.

Contratante: Fundação Agência das Bacias PCJ.
Rua Alfredo Guedes, nº 1949, sala 604, Ed. Racz Center – CEP: 13416-901 - Piracicaba/SP.

Contratado: B&B Engenharia Ltda.
Endereços: Rua Guararapes, nº 1664, Brooklin – CEP: 04.561-003 – São Paulo/SP.

Elaboração:

PREFEITURA MUNICIPAL DE MORUNGABA-SP

GRUPO DE TRABALHO LOCAL E GRUPO DE ACOMPANHAMENTO DA ELABORAÇÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO E DO PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDOS SÓLIDOS DO MUNICÍPIO DE MORUNGABA, NOMEADO ATRAVÉS DO DECRETO Nº 2.252, DE 13 DE SETEMBRO DE 2013.

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

COORDENAÇÃO GERAL E RESPONSÁVEL TÉCNICO DA B&B ENGENHARIA

LUÍS GUILHERME DE CARVALHO BECHUATE

Engenheiro Civil

Especialista em Gestão de Projetos

RESPONSÁVEIS TÉCNICOS

EDUARDO AUGUSTO RIBEIRO BULHÕES

Engenheiro Civil e Sanitarista

EDUARDO AUGUSTO RIBEIRO BULHÕES FILHO

Engenheiro de Materiais – Modalidade Química

Especialista em Gestão de Projetos

EQUIPE TÉCNICA

JAMILLE CARIBÉ GONÇALVES SILVA

Engenheira Ambiental

JOSÉ CARLOS LEITÃO

Engenheiro Civil

Especialista em Engenharia Hidráulica

CARLA CORREIA PAZIN

Tecnóloga em Controle Ambiental

Graduanda em Engenharia Ambiental e Sanitária

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

MAYARA DE OLIVEIRA MAIA SILVA

Tecnóloga em Controle Ambiental e Saneamento Ambiental

Mestranda em Tecnologia e Inovação – Ambiente

Graduanda em Engenharia Ambiental

THAYNÁ CRISTINY BOTTAN

Técnica em Edificações

Graduanda em Engenharia Civil

JULIANA APARECIDA DE CARVALHO

Graduanda em Engenharia Civil

APRESENTAÇÃO

O presente documento, denominado **Relatório de Diagnóstico da situação da prestação dos serviços de saneamento básico e seus impactos nas condições de vida e no ambiente natural, caracterização institucional da prestação dos serviços e capacidade econômico-financeira e de endividamento do Município**, apresenta os trabalhos de consultoria desenvolvidos no âmbito do Contrato nº 25/2013, assinado entre a Fundação Agência das Bacias PCJ e a B&B Engenharia Ltda., que tem por objeto a "Elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico conforme Lei nº 11.445/2007, contendo determinações sobre os Sistemas de Abastecimento de Água Potável, Esgotamento Sanitário, Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos e Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais, bem como o desenvolvimento do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, em conformidade com a Lei nº 12.305/2010".

Com este documento dá-se atendimento ao item 10.1, subitem III do Termo de Referência que norteia a presente contratação.

O presente documento é apresentado em um único volume, contendo os seguintes Capítulos:

I. Caracterização Física e Institucional do Município;
II. Regulação e Fiscalização dos Sistemas de Saneamento Básico;
III. Abastecimento de Água – Caracterização e Diagnóstico;
IV. Esgotamento Sanitário – Caracterização e Diagnóstico;
V. Caracterização do Desempenho Gerencial da Administração dos Sistemas de Água e Esgoto;
VI. Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos – Caracterização e Diagnóstico;
VII. Drenagem Urbana e Manejo das Águas Pluviais – Caracterização e Diagnóstico.

Constam anexas ao final do documento as Peças Gráficas referentes aos Sistemas de Abastecimento de Água, Esgotamento Sanitário e Drenagem Urbana.

ÍNDICE ANALÍTICO

1. INTRODUÇÃO 23
2. OBJETIVOS 25
3. METODOLOGIA 26
CAPÍTULO I –CARACTERIZAÇÃO FÍSICA E INSTITUCIONAL DO MUNICÍPIO 27
4. CARACTERIZAÇÃO GERAL DO MUNICÍPIO 28
4.1. INSERÇÃO TERRITORIAL DO MUNICÍPIO 28
4.2. HISTÓRICO DO MUNICÍPIO 33
4.3. CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL DO MUNICÍPIO 34
5. PERFIL MUNICIPAL 45
5.1. TERRITÓRIO E POPULAÇÃO 45
5.2. ESTATÍSTICAS VITAIS E SAÚDE 45
5.3. DADOS SOCIOECONÔMICOS 46
5.4. PROGRAMAS DE CONSCIENTIZAÇÃO AMBIENTAL 48
5.5. POTENCIAL DE DIFUSÃO DAS INFORMAÇÕES – ATENDIMENTO AO PLANO DE MOBILIZAÇÃO SOCIAL 52
5.6. INSTRUMENTOS ORDENADORES DE GESTÃO 53
5.7. LEGISLAÇÕES ESPECÍFICAS APLICÁVEIS 56
CAPÍTULO II – REGULAÇÃO E FISCALIZAÇÃO DOS SISTEMAS DE SANEAMENTO BÁSICO 67
6. CARACTERIZAÇÃO INSTITUCIONAL DA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO 68
6.1. MODELO DA PRESTAÇÃO DE SERVIÇO DE ÁGUA E ESGOTO 68
6.2. MODELO DA PRESTAÇÃO DO SERVIÇO DE LIMPEZA PÚBLICA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS 68
6.3. MODELO DA PRESTAÇÃO DO SERVIÇO DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS 69

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

6.4. REGULAÇÃO E FISCALIZAÇÃO DA PRESTAÇÃO DE SERVIÇO DE SANEAMENTO BÁSICO 69

CAPÍTULO III –ABASTECIMENTO DE ÁGUA – CARACTERIZAÇÃO E DIAGNÓSTICO..... 72

7. CARACTERIZAÇÃO FÍSICA DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA 73

7.1. INFRAESTRUTURA E RECURSOS DISPONÍVEIS..... 73

7.2. SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA NA ÁREA URBANA..... 74

7.3. DEMANDA HÍDRICA DO MUNICÍPIO 74

7.4. CAPTAÇÃO DE ÁGUA PARA ABASTECIMENTO PÚBLICO..... 75

7.5. TRATAMENTO DE ÁGUA 77

7.6. ADUÇÃO 82

7.7. RESERVAÇÃO..... 83

7.8. SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO 86

7.9. CONDIÇÕES FÍSICAS E OPERACIONAIS DAS UNIDADES DE ÁGUA 93

7.10. SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA NA ÁREA RURAL..... 94

7.11. POTENCIAL DE CONTAMINAÇÃO DE MANANCIAIS 96

8. CARACTERIZAÇÃO DO DESEMPENHO OPERACIONAL DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA 97

8.1. ATENDIMENTO COM ABASTECIMENTO DE ÁGUA 97

8.2. VOLUMES PROCESSADOS DE ÁGUA 100

8.3. CONSUMO PER CAPITA..... 102

8.4. CONTROLE DE PERDAS..... 103

8.5. MEDIÇÃO E CONTROLE DE VAZÃO 104

8.6. MODELAGEM HIDRÁULICA..... 107

8.7. QUALIDADE DA ÁGUA 108

8.8. QUALIDADE DOS SERVIÇOS PRESTADOS - SAA..... 110

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

9. DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA 113
CAPÍTULO IV – ESGOTAMENTO SANITÁRIO – CARACTERIZAÇÃO E DIAGNÓSTICO 118
10. CARACTERIZAÇÃO FÍSICA DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO 119
10.1. INFRAESTRUTURA E RECURSOS DISPONÍVEIS 119
10.2. ASPECTOS GERAIS 119
10.3. SISTEMA DE COLETA 119
10.4. SISTEMA DE TRANSPORTE 120
10.5. SISTEMA DE TRATAMENTO E DISPOSIÇÃO FINAL 124
10.6. ESGOTAMENTO SANITÁRIO NA ÁREA RURAL 131
11. CARACTERIZAÇÃO DO DESEMPENHO OPERACIONAL DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO 133
11.1. ATENDIMENTO COM ESGOTAMENTO SANITÁRIO 133
11.2. ECONOMIAS, LIGAÇÕES E EXTENSÕES DE REDE DE ESGOTO 135
11.3. VOLUMES PROCESSADOS DE ESGOTO 135
11.4. QUALIDADE DOS EFLUENTES 136
11.5. QUALIDADE DOS SERVIÇOS PRESTADOS – SES 137
12. DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO 139
CAPÍTULO V – DESEMPENHO GERENCIAL DA ADMINISTRAÇÃO DOS SISTEMAS DE ÁGUA E ESGOTO 142
13. DESEMPENHO ECONÔMICO-FINANCEIRO 143
14. DESEMPENHO E PLANEJAMENTO 147

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

CAPÍTULO VI – LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS – CARACTERIZAÇÃO E DIAGNÓSTICO 150
15. CONSIDERAÇÕES SOBRE A INTERFACE ENTRE O PMSB E O PMGIRS.....151
16. CARACTERIZAÇÃO DO SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS 152
16.1. GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS.....152
16.2. SERVIÇO DE COLETA DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS.....152
16.3. RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL E RESÍDUOS VOLUMOSOS.....158
16.4. RESÍDUOS SÓLIDOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE – RSS 159
16.5. RESÍDUOS SÓLIDOS DOS SERVIÇOS PÚBLICOS DE SANEAMENTO.....159
16.6. RESÍDUOS DA LOGÍSTICA REVERSA 160
16.7. COLETA SELETIVA E RECICLAGEM 164
16.8. ÁREA DE TRANSBORDO.....169
16.9. DISPOSIÇÃO FINAL DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DOMÉSTICOS, PÚBLICOS E RECICLÁVEIS 171
17. ASPECTOS ECONÔMICO-FINANCEIROS.....175
17.1. RECEITAS E DESPESAS COM OS SERVIÇOS DE RESÍDUOS SÓLIDOS 175
18. DIAGNÓSTICO DOS SERVIÇOS DE LIMPEZA PÚBLICA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDO..... 177
18.1. ATENDIMENTO ÀS PRINCIPAIS PREMISSAS DA POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS.....177
18.2. ATENDIMENTO AOS ASPECTOS LEGAIS E AOS PRAZOS DA POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS 177
18.3. INVESTIMENTOS EM RESÍDUOS SÓLIDOS.....178
18.4. ASPECTOS TÉCNICO-OPERACIONAIS.....178

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

CAPÍTULO VII – DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS – CARACTERIZAÇÃO E DIAGNÓSTICO 184
19. GESTÃO DOS SERVIÇOS DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS .. 185
20. CARACTERIZAÇÃO DO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS 186
20.1. MICRODRENAGEM URBANA 186
20.2. MACRODRENAGEM URBANA 189
20.3. REPRESAS 191
20.4. SITUAÇÃO DO USO E OCUPAÇÃO DO SOLO 191
20.5. CONSEQUÊNCIAS DA IMPERMEABILIZAÇÃO DO SOLO 192
20.6. ÁREAS DE RISCOS 197
21. DIAGNÓSTICO DOS SERVIÇOS DE DRENAGEM URBANA E CONTROLE DE ÁGUAS PLUVIAIS 200
22. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 203
23. PEÇAS GRÁFICAS E ANEXOS 206

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

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Localização do município de Morungaba no Estado de São Paulo. 28
Figura 2 - Mapa de acesso do município de São Paulo ao município de Morungaba. 29
Figura 3 - Rodovias de acesso ao município de Morungaba 30
Figura 4 - Municípios que Compõem a Região Metropolitana de Campinas. 31
Figura 5 - Localização do município de Morungaba na Bacia Hidrográfica PCJ. 33
Figura 6 - Mapa Geológico do Município de Morungaba. 36
Figura 7 - Mapa Geomorfológico do Município de Morungaba. 37
Figura 8 - Mapa Pedológico do Município de Morungaba. 38
Figura 9 - Esquema Simplificado do Sistema Cantareira. 39
Figura 10 - Unidade Aquífera do Município de Morungaba. 42
Figura 11 - Potencialidades e distribuição do Aquífero Cristalino nas Bacias PCJ – detalhe para o município de Morungaba. 43
Figura 12 - Localização do município de Morungaba na APA Piracicaba Juqueri Mirim. 44
Figura 13 – a) Programa Horta na Escola; b) Visita da escola na Cooperativa Renascer; c) Campanha Dengue na escola e d) Projeto Reciclar. 50
Figura 14 - a) e d) Curso de Compostagem; b) Campanha e Recolhimento de Embalagens de Agrotóxicos e c) Campanha para Coleta de Pneus. 51
Figura 15 - Divulgação do PMSB no site da Prefeitura Municipal de Morungaba. 53
Figura 16 - Divulgação da Semana do Meio Ambiente no Município de Morungaba. 53
Figura 17 - Estrutura administrativa do Município de Morungaba. 54
Figura 18 - Captação no Ribeirão da Barra Mansa no Município de Morungaba. 76
Figura 19 - Captação no Rio Jaguari no Município de Morungaba. 77
Figura 20 - Estação Elevatória de Água Bruta-Jaguari no Município de Morungaba. 77
Figura 21 - Localização da ETA no Município de Morungaba. 78
Figura 22 - ETA: Tratamento preliminar – Gradeamento e o Painel do Macromedidor de Entrada existentes na ETA do Município de Morungaba. 79

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

Figura 23 - ETA: Aplicação dos produtos químicos iniciais e Floculadores tipo chicana na ETA do Município de Morungaba. 80
Figura 24 - ETA: Decantador e Filtros existentes na ETA do Município de Morungaba. 80
Figura 25 - Tela do Computador mostrando os resultados obtidos pelo sistema de automação e a Parede do laboratório com os aparelhos existentes na ETA do Município de Morungaba. 81
Figura 26 - Bags existentes na ETA do Município de Morungaba. 82
Figura 27 - a) Reservatório Santana; b) Reservatório Parque das Estâncias; c) e d) Reservatório Pulmão e Setor Alto, dentro da ETA e e) Reservatório Setor Baixo. 85
Figura 28 – Painel Elétrico Bomba G1 existente na ETA do Município de Morungaba. 88
Figura 29 – Painel Elétrico Bomba G2 e G3 existente na ETA do Município de Morungaba.. 88
Figura 30 – Painel Elétrico Booster Araújo do Município de Morungaba. 89
Figura 31 – Painel Elétrico Booster Jardim Repouso do Município de Morungaba. 89
Figura 32 – Painel Elétrico Booster Vila Mariana do Município de Morungaba. 90
Figura 33 – Painel Elétrico EEAT Sitio Santana do Município de Morungaba. 90
Figura 34 - Bomba G1 existente na ETA do Município de Morungaba. 91
Figura 35 - Bombas G2 e G3 existentes na ETA do Município de Morungaba. 91
Figura 36 - EEAT Araújo Campos existente no Município de Morungaba. 91
Figura 37 - EEAT Jd. Repouso existente no Município de Morungaba. 92
Figura 38 - EEAT Sítio Santana existente no Município de Morungaba. 92
Figura 39 - Booster Vila Mariana existente no Município de Morungaba 92
Figura 40 - Poço Artesiano particular existente no Município de Morungaba. 95
Figura 41 - Poço Cacimba existente no Município de Morungaba. 95
Figura 42 - Curso do Rio Jaguari entre os Municípios de Morungaba e Tuiuti. 96
Figura 43 - Relação EEEs/ Bairros e Loteamentos - Morungaba 121
Figura 44 - Estação Elevatória de Esgoto Fortunato Stella existente no Município de Morungaba. 122

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

Figura 45 - Estação Elevatória de Esgoto Sítio Santana existente no Município de Morungaba. 122
Figura 46 - Estação Elevatória de Esgoto Brumado existente no Município de Morungaba - Etapa Construção: Novembro/2013..... 123
Figura 47 - Estação Elevatória de Esgoto Jardim do Parque 1 e 2 existente no Município de Morungaba. 123
Figura 48 - Vista aérea da ETE Morungaba. 124
Figura 49 - Tratamento preliminar existente na ETE Morungaba. 126
Figura 50 - Leito de secagem e bombona para acomodamento do material seco gradeado na ETE Morungaba. 126
Figura 51 - Medidor de vazão Calha Parshall e o painel com o display existentes na ETE Morungaba. 127
Figura 52 - Lagoa Aerada - ETE Ribeirão da Barra Mansa. 128
Figura 53 - Lagoa Facultativa Aerada – Aeradores Existentes na ETE Morungaba. 129
Figura 54 - Lagoa Facultativa Aerada existente na ETE Morungaba..... 129
Figura 55 – Exemplos de Desidratação por secagem em bolsas de geossintéticos – Bags. 130
Figura 56 - Medição de vazão na saída da ETE Morungaba e Desinfecção. 130
Figura 57 - Lançamento do Esgoto tratado no Ribeirão da Barra Mansa no Município de Morungaba. 131
Figura 58 - Vista de uma “fossa negra” no município de Morungaba..... 132
Figura 59 - Um dos caminhões compactadores da Prefeitura Municipal de Morungaba.... 154
Figura 60 - Lixeira coletiva da zona rural de Morungaba..... 156
Figura 61 - Caminhão Basculante Novo que auxiliará na limpeza pública do Município de Morungaba. 157
Figura 62 - Descarte irregular de Resíduos da Construção Civil – Morungaba. 158
Figura 63 - Coleta de pneus pela empresa Policarpo no Município de Morungaba. 161

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

Figura 64 - Coletor de Pilhas e Baterias existente na Prefeitura do Município de Morungaba. 162
Figura 65 - Acomodação das Lâmpadas Fluorescentes no Município de Morungaba. 163
Figura 66 - Armazenamento de Óleo e Gordura no Município de Morungaba. 163
Figura 67 - Caminhões da Coleta Seletiva existentes no Município de Morungaba. 166
Figura 68 - Caminhão da Coleta Seletiva existente no Município de Morungaba. 166
Figura 69 - Prensa hidráulica existente da cooperativa do Município de Morungaba. 167
Figura 70 - Acondicionamento e Fardos de resíduos recicláveis no Município de Morungaba. 168
Figura 71 - Informativo sobre a Coleta Seletiva Municipal de Morungaba. 169
Figura 72 - Caçamba basculante existente no Município de Morungaba. 170
Figura 73 - Presença de animais na área de transbordo no Município de Morungaba. 170
Figura 74 - Aterro Sanitário da Estre de Paulínia. 171
Figura 75 - Vista do aterro Estre em Paulínia. 172
Figura 76 - Boca de Lobo - Morungaba. 187
Figura 77 - Canaleta para escoamento lateral – Morungaba – Vias Rurais. 187
Figura 78 - “Ladrão” natural para escoamento lateral – Morungaba – Vias Rurais. 188
Figura 79 - “Ladrão” em concreto para desvio do escoamento superficial em áreas com vegetação no Município de Morungaba. 188
Figura 80 - Barragem de Contenção no Município de Morungaba. 189
Figura 81 - Caixa de Contenção no Município de Morungaba. 189
Figura 82 - Mapa de Zoneamento de Morungaba 192
Figura 83 - Fragmentos de Vegetação no Município de Morungaba. 196

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

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Dados de Temperatura do Ar e da Precipitação mensal de Morungaba. 35
Tabela 2 - Dados de Território e População do Município de Morungaba. 45
Tabela 3 - Dados de Estatísticas Vitais e Saúde do Município de Morungaba. 46
Tabela 4 - Dados Socioeconômicos do Município de Morungaba. 47
Tabela 5 - Evolução do IPRS do Município de Morungaba no Período 2008-2010. 48
Tabela 6 - Produtos químicos utilizados no processo de tratamento da água na "ETA Morungaba" – dados referentes ao mês de maio de 2015. 79
Tabela 7 - Economias e Ligações de Água do Município de Morungaba - Ano 2014. 99
Tabela 8 - Economia, Ligações e Extensões de Rede do Município de Morungaba. 99
Tabela 9 - Volume distribuído de água no ano de 2014 no Município de Morungaba. 100
Tabela 10 - Volumes de Água Processados no Município de Morungaba. 101
Tabela 11 - Evolução dos Indicadores de Perdas de água do Município de Morungaba. ... 103
Tabela 12 - Indicadores de Medição e Controle de Vazão de água do Município de Morungaba. 105
Tabela 13 - Indicadores de Qualidade de Água Conforme o SNIS do Município de Morungaba. 110
Tabela 14 - Indicadores de Qualidade dos Serviços de Água Conforme SNIS em relação ao Município de Morungaba. 111
Tabela 15 - Indicadores de Qualidade dos Serviços de Água do Município de Morungaba. 112
Tabela 16 - Evolução do Consumo de Energia Elétrica no SAA do Município de Morungaba. 115
Tabela 17 - Relação das Estações Elevatórias de Esgoto do Município de Morungaba. 120
Tabela 18 - Índices de Atendimento de Esgoto no Município de Morungaba. 134
Tabela 19 – Economias, Ligações e Extensões de Redes de esgoto no Município de Morungaba. 135
Tabela 20 - Volumes Processados de Esgoto no Município de Morungaba. 136

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

Tabela 21 - Indicadores de Qualidade dos Serviços de Esgoto Conforme o SNIS referentes ao Município de Morungaba..... 138
Tabela 22 - Evolução do Consumo de Energia Elétrica no SES do Município de Morungaba. 140
Tabela 23 - Evolução das Receitas de água e esgoto do Município de Morungaba. 143
Tabela 24 - Evolução das Despesas de água e esgoto do Município de Morungaba. 144
Tabela 25 - Indicadores Financeiros de Receita e Despesa de água e esgoto do Município de Morungaba. 144
Tabela 26 - Sistema Tarifário de Água do Município Morungaba. 146
Tabela 27 - Preço dos Demais Serviços Prestados no Município de Morungaba. 146
Tabela 28 - Últimos Investimentos Realizados no Município de Morungaba. 148
Tabela 29 - Investimentos Previstos para o Sistema de Abastecimento de Água do Município de Morungaba. 149
Tabela 30 - Investimentos Previstos para o Sistema de Esgotamento Sanitário do Município de Morungaba. 149
Tabela 31 - Veículos Usados na Coleta dos Resíduos Domésticos do Município de Morungaba. 154
Tabela 32 - Valores de venda dos materiais recicláveis coletados no Município de Morungaba. 174
Tabela 33 - Localização das Travessias 191
Tabela 34 - Cobertura Vegetal no Município de Morungaba..... 195

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

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Relação dos municípios inseridos na UGRHI 05. 32
Quadro 2 - Informações Sobre os Diâmetro, Material e Extensão de Rede do Município de Morungaba. 83
Quadro 3 - Informações Sobre os Reservatórios existentes no Município de Morungaba. ... 84
Quadro 4 - Informações Sobre os Diâmetro, Material e Extensão de Rede do Município de Morungaba. 86
Quadro 5 - Estação Elevatória de Água Tratada e Boosters existentes no Município de Morungaba. 87
Quadro 6 - Condições físicas operacionais. 94
Quadro 7 - Amostras Realizadas de Janeiro a Dezembro de 2014 no Município de Morungaba. 109
Quadro 8 - Resumo do Diagnóstico do SAA – Condições Técnico-Operacionais. 116
Quadro 9 - Resumo do Diagnóstico do SAA – Desempenho Operacional. 116
Quadro 10 - Resumo das Tecnologias Empregadas no SAA. 117
Quadro 11 - Resumo do Diagnóstico do SES – Condições Técnico-Operacionais. 141
Quadro 12 - Resumo do Diagnóstico do SES – Desempenho Operacional do SES. 141
Quadro 13 - Periodicidade da Coleta de Resíduos Domiciliares nos Bairros Rurais que são atendidos 03 vezes por semana do Município de Morungaba. 155
Quadro 14 - Periodicidade da coleta seletiva 165
Quadro 15 - Enquadramento para análise de um determinado aterro segunda a CETESB.. 173
Quadro 16 - Resumo Sucinto do Diagnóstico do Manejo Resíduos Sólidos e Limpeza Pública do Município de Morungaba. 182
Quadro 17 - Resumo das Tecnologias Empregadas no SRS do Município de Morungaba. 183
Quadro 18 - Resumo do Diagnóstico de Drenagem. 201

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

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1- Índice de Qualidade de Água para fins de Abastecimento Público (IAP) e Índice de Qualidade das Águas (IQA) da UGRHI 5. 41
Gráfico 2 - Evolução dos Índices de Atendimento de Água no Município de Morungaba. 98
Gráfico 3 - Volumes Processados de Água no Município de Morungaba no ano de 2014. 101
Gráfico 4 - Evolução do Consumo Médio Per Capita de Água no Município de Morungaba entre 2010 e 2014. 103
Gráfico 5 - Evolução dos Índices de Perdas na Distribuição de Água no Município de Morungaba. 104
Gráfico 6 - Evolução dos Índices de Atendimento Urbano de esgoto do Município de Morungaba. 135
Gráfico 7 - Evolução dos Indicadores de Receita e Despesa no Município de Morungaba. 145
Gráfico 8 - Resultados do Estudo de Gravimetria dos resíduos de Morungaba 153
Gráfico 9 - Evolução da Taxa de Urbanização no Município de Morungaba. 194

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

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas.

ALESP – Assembléia Legislativa do Estado de São Paulo.

ANA – Agência Nacional das Águas.

ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária.

APP – Área de Preservação Permanente.

ARES-PCJ – Agência Reguladora dos Serviços de Saneamento das Bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí.

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

ATT – Área de Transbordo e Triagem.

CEI – Cadastro Específico do INSS.

CEPAGRI - Centro de Pesquisas Meteorológicas e Climáticas Aplicadas à Agricultura.

CETESB – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo.

CGR – Central de Gerenciamento dos Resíduos.

CISBRA – Consórcio Intermunicipal de Saneamento Básico da Região do Circuito das Águas.

CLT – Consolidação das Leis do Trabalho.

CMB – Conjunto Moto Bomba.

CNAE – Classificação Nacional de Atividades Econômicas.

CNPJ – Cadastro Nacional de Pessoas Jurídicas.

CNRH – Conselho Nacional de Recursos Hídricos.

CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente.

CONESAN – Conselho Estadual de Saneamento.

CONSEMA – Conselho Estadual do Meio Ambiente.

CPRM – Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais.

CRH – Coordenadoria de Recursos Humanos.

DAEE – Departamento de Águas e Energia Elétrica.

DATASUS – Departamento de Informática do SUS

DBO – Demanda Bioquímica de Oxigênio.

DER – Departamento de Estradas de Rodagem.

DEX – Despesa de Exploração.

DN – Diâmetro Nominal.

DOE – Diário Oficial do Estado.

DOU – Diário Oficial da União.

EEAB – Estação Elevatória de Água Bruta.

EE – Efluente Final.

EEE – Estação Elevatória de Esgoto.

EIA – Estudo de Impactos Ambientais.

ETA – Estação de Tratamento de Água.

ETE – Estação de Tratamento de Esgoto.

FECOP – Fundo Estadual de Prevenção e Controle da Poluição.

FEHIDRO – Fundo Estadual de Recursos Hídricos.

FGTS - Fundo de Garantia do Tempo de Serviço.

FJP – Fundação João Pinheiro.

FUNDOCAMP – Fundo de Desenvolvimento Metropolitano de Campinas.

IAP – índice de Qualidade da Água Para Fins de Abastecimento Público.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.

ICLEI - Conselho Internacional para Iniciativas Ambientais.

IDH – Índice de Desenvolvimento Humano.

IMP – Sistemas de Informações dos Municípios Paulistas.

INSS – Instituto Nacional de Segurança Social.

IPEA – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada.

IPFIS – Índice de Perdas Físicas.

IPLIG – índice de Perdas Físicas por Ligação.

IPRS – Índice Paulista de Responsabilidade Social.

IPTU – Imposto Predial e Territorial Urbano.

IQA – índice de Qualidade das Águas.

IRPS – Índice Paulista de Responsabilidade Social.

IVA – índice de Qualidade da Água Para Proteção da Vida Aquática.

IWA – International Water Association.

MMA – Ministério do Meio Ambiente.

MTE – Ministério do Trabalho e Emprego.

MS – Ministério da Saúde.

NBR – Norma Brasileira.

ND – Informação Não disponível.

NOVACAP – Companhia Urbanizadora da Nova Capital do Brasil.

OMS – Organização Mundial da Saúde.

PCJ – Piracicaba, Capivari e Jundiaí.

PEAD – Polietileno de Alta Densidade.

pH – Potencial Hidrogeniônico.

PIB – Produto Interno Bruto.

PMGIRS – Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos.

PMM – Prefeitura Municipal de Morungaba.

PMSB – Plano Municipal de Saneamento Básico.

PNRS – Política Nacional de Resíduos Sólidos.

PNSB – Política Nacional de Saneamento Básico.

PNUD – Programa das Nações Unidas Para o Desenvolvimento.

PPC – Paridade do Poder de Compra.

PVC – Policloreto de Vinila.

PV – Poço de Visita.

RAIS – Relação Anual de Informações Sociais.

RAP – Relatório Ambiental Preliminar.

RCC – Resíduos da Construção Civil.

RG – Região de Governo.

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

RIMA – Relatório de Impacto Ambiental.

RMC – Região Metropolitana de Campinas.

RMSP – Região Metropolitana de São Paulo.

RSD – Resíduos Sólidos Domiciliares.

RSS – Resíduos dos Serviços de Saúde.

RSU – Resíduos Sólidos Urbanos.

SAA – Sistema de Abastecimento de Água.

SABESP – Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo.

SEADE – Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados.

SES – Sistema de Esgotamento Sanitário.

SGIRS – Sistema de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos.

SINIR – Sistema Nacional de Informações Sobre Gestão dos Resíduos Sólidos.

SISNAMA – Sistema Nacional do Meio Ambiente.

SMA – Secretaria do Meio Ambiente.

SNIS – Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento.

SNUC – Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza.

SP – São Paulo.

SRHU - Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano.

SVS – Secretaria de Vigilância em Saúde.

TR – Termo de Referência.

UGRHI – Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos.

UFC – Unidades Formadoras de Colônias.

UNICAMP – Universidade Estadual de Campinas.

UTN – Unidade de Turbidez Nefelométrica.

VRP – Válvula Redutora de Pressão.

1. INTRODUÇÃO

O diagnóstico das condições físicas e da operação dos sistemas de saneamento é um passo fundamental na elaboração do PMSB e do PMGIRS. Essa etapa engloba o levantamento de dados sobre a infraestrutura e as instalações operacionais existentes, bem como de informações sobre seu funcionamento. O objetivo é determinar de forma consistente a capacidade instalada de oferta de cada um dos serviços, seus principais problemas e os planos e projetos já desenvolvidos para seu aperfeiçoamento.

O diagnóstico tem como finalidade também, identificar, qualificar e quantificar as diversas realidades do saneamento básico do município, utilizando sistemas de indicadores sanitários, epidemiológicos, ambientais e socioeconômicos, relacionando desse modo, os problemas a partir das suas respectivas causas.

O Diagnóstico deverá orientar-se na identificação das causas dos déficits e das deficiências a fim de determinar, nas etapas subsequentes de elaboração dos Planos, metas e ações na sua correção, visando à universalização dos serviços de saneamento básico no que tange a Lei Federal nº 11.445/2007, e no atendimento dos quesitos da Lei Federal nº 12.305/2010, em se tratando dos aspectos relacionados ao Gerenciamento dos Resíduos Sólidos.

Conforme já definido nos documentos anteriores produzidos no âmbito do presente desenvolvimento, o Diagnóstico aqui apresentado aborda os quatro eixos do Saneamento Básico, quais sejam: Abastecimento de Água, Esgotamento Sanitário, Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais e por fim, o Manejo e Disposição Final de Resíduos Sólidos, que inclui no presente caso, os tratamentos necessários ao atendimento da Gestão Integrada de Resíduos Sólidos no Município.

Com dados e informações coletadas sobre os sistemas de saneamento aqui abordados, serão elaborados nas etapas seguintes do presente trabalho, o prognóstico, os estudos de alternativas e concepção de soluções técnicas e de gestão para a resolução dos problemas e necessidades apuradas.

É importante ressaltar que os dados e informações contidos neste documento têm por base as fontes oficiais de dados, tais como o SNIS – Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento, Fundação SEADE e IBGE; relatórios e documentos fornecidos e coletados no município, tais como estudos, planos e projetos existentes; dados coletados e observados pelas equipes de consultoria nas visitas de campo, e seus devidos tratamentos e conclusões. Caracteriza-se, contudo, de extrema importância, a validação deste documento pelo Grupo de Trabalho Local, de forma a garantir que a compreensão das descrições aqui contidas seja aderente às percepções dos problemas vivenciados pela população residente no Município.

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

2. OBJETIVOS

O presente Diagnóstico abrangerá a análise da situação atual da prestação dos serviços públicos de saneamento básico e de seus impactos nas condições de vida da população, utilizando sistema de indicadores sanitários, epidemiológicos, ambientais e socioeconômicos, e, apontando as causas das deficiências detectadas, entre outros, conforme definido no Art. 19 da Lei Federal nº 11.445/2007.

O Diagnóstico conterá um panorama de cada um dos quatro componentes do saneamento básico do município, contendo dados da situação da prestação dos serviços, dos principais problemas e seus impactos na saúde da população, conforme previsto na Resolução Recomendada nº 75 do Conselho Nacional das Cidades. Ainda de acordo com a mesma Resolução, o Diagnóstico deve identificar a cobertura da prestação dos serviços com o percentual de atendimento à população, as localidades onde há precariedade ou mesmo ausência dos serviços e os respectivos impactos ambientais e sociais, as condições institucionais dos órgãos responsáveis pelos mesmos e as formas ou mecanismos de participação e controle social.

Os levantamentos foram realizados de forma a se obter parâmetros que permitam sua hierarquização para o enfrentamento dos problemas em função de sua gravidade e extensão.

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

3. METODOLOGIA

A metodologia para realização do Diagnóstico consta de três ações principais, a saber:

a) Realização dos diagnósticos setoriais para as disciplinas de Água, Esgoto, Resíduos Sólidos e Drenagem, através de Vistorias Técnicas e Levantamentos de Informações;
b) Identificação e Hierarquização dos problemas existentes em cada um dos Sistemas;
c) Diagnóstico dos Sistemas de Saneamento em função dos dados e impressões coletados durante as pesquisas e vistorias técnicas.

O Diagnóstico será feito de forma setorial, e levará em consideração as condicionantes, deficiências e potencialidades de cada componente do saneamento básico.

Na hierarquização dos problemas será avaliada a importância de cada um deles em conjunto com a sociedade, buscando-se definir quais as prioridades e consequentemente nortear a alocação de recursos humanos e financeiros, na fase de Prognósticos.

O Diagnóstico constitui em realizar o processamento dos dados coletados, juntamente com as impressões e anotações obtidas durante as vistorias técnicas nos locais, discorrendo-se sobre a adequabilidade das unidades existentes de cada sistema para o atendimento das demandas e anseios da população, atentando-se para os quesitos de qualidade, eficiência, disponibilidade, adequabilidade, satisfação, economia e atendimento aos requisitos de preservação do Meio Ambiente.

A partir do presente Diagnóstico, serão realizadas nas próximas fases do PMSB e do PMGIRS a prospectiva e o planejamento estratégico para as quatro disciplinas de saneamento básico do município de Morungaba.

CAPÍTULO I – CARACTERIZAÇÃO FÍSICA E INSTITUCIONAL DO MUNICÍPIO

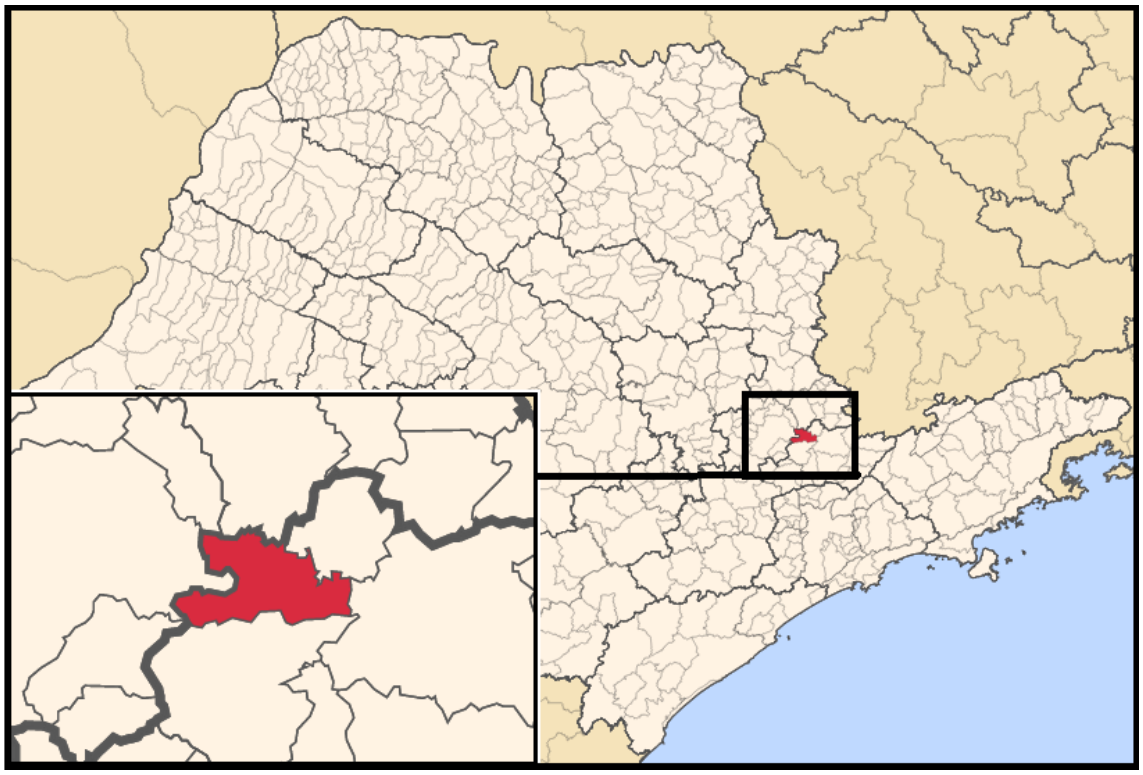
4. CARACTERIZAÇÃO GERAL DO MUNICÍPIO

4.1. INSERÇÃO TERRITORIAL DO MUNICÍPIO

4.1.1. Localização e Acessos

O município de Morungaba está localizado na porção leste do Estado de São Paulo, limitando-se com os municípios de Amparo, Bragança Paulista, Itatiba, Campinas, Pedreira e Tuiuti.

O município localiza-se a 22°52'48" de latitude sul e 46°47'30" de longitude oeste, a uma altitude de 765 metros. A localização do município de Morungaba no Estado de São Paulo pode ser observada na Figura 1.



Fonte: Adaptado, Wikipédia 2014.

Figura 1 - Localização do município de Morungaba no Estado de São Paulo.

O município de Morungaba distancia-se cerca de 103 km da Capital do Estado de São Paulo, o acesso entre o município e a Capital do Estado pode ser feito através da Rodovia Constâncio Cintra, conhecida como Rodovia das Estâncias e pela entrada de nº 106 da Rodovia Dom Pedro I.

A Figura 2 abaixo apresenta o trajeto realizado pela Rodovia Dom Pedro I.

Fonte: Adaptado de Google Maps, 2014.

Figura 2 - Mapa de acesso do município de São Paulo ao município de Morungaba.

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

As rodovias que em geral servem o município de Morungaba podem ser observadas na Figura 3 abaixo.

Fonte: Adaptado, DER (Departamento de Estradas de Rodagem) 2014.

Figura 3 - Rodovias de acesso ao município de Morungaba.

4.1.2. Região Metropolitana de Campinas

O município de Morungaba foi recentemente incluído na Região Metropolitana de Campinas (RMC), a partir da aprovação unânime na Assembleia Legislativa do Estado de São Paulo (ALESP) do Projeto de Lei Complementar nº 2, de 2014. Há boas expectativas tanto por parte do governo municipal quanto por parte da RMC, visto que a região apresenta níveis de industrialização e de vida elevados, o que a caracteriza como uma das regiões mais desenvolvidas do país, e o município de Morungaba é uma estância turística com importante papel no Circuito das Frutas.

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

O município de Morungaba passa a contar com benefícios financeiros dos recursos do Fundo de Desenvolvimento Metropolitano de Campinas (FundoCamp) nos setores de transporte, habitação, defesa civil e segurança.

A Figura 4 abaixo apresenta a nova formação da Região Metropolitana de Campinas após a inserção de Morungaba.

Fonte: Adaptado, Wikipédia 2014.

Figura 4 - Municípios que Compõem a Região Metropolitana de Campinas.

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

4.1.3. Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos dos Rios Piracicaba/Capivari/Jundiaí

O município de Morungaba está inserido na UGRHI-5 – Piracicaba, Capivari, Jundiaí (porção Paulista das Bacias PCJ), a qual está localizada na porção leste do Estado de São Paulo, limitando-se ao norte com a UGRHI-9 (Mogi Guaçu), a leste com MG, a sudeste com a UGRHI-2 (Paraíba do Sul), ao sul com a UGRHI-6 (Alto Tietê), a oeste/sudoeste com a UGRHI-10 (Sorocaba - Médio Tietê) e a noroeste com a UGRHI-13 (Tietê – Jacareí). Esta UGRHI se estende desde a divisa com o Estado de Minas Gerais até o Reservatório Barra Bonita, localizado no Rio Tietê.

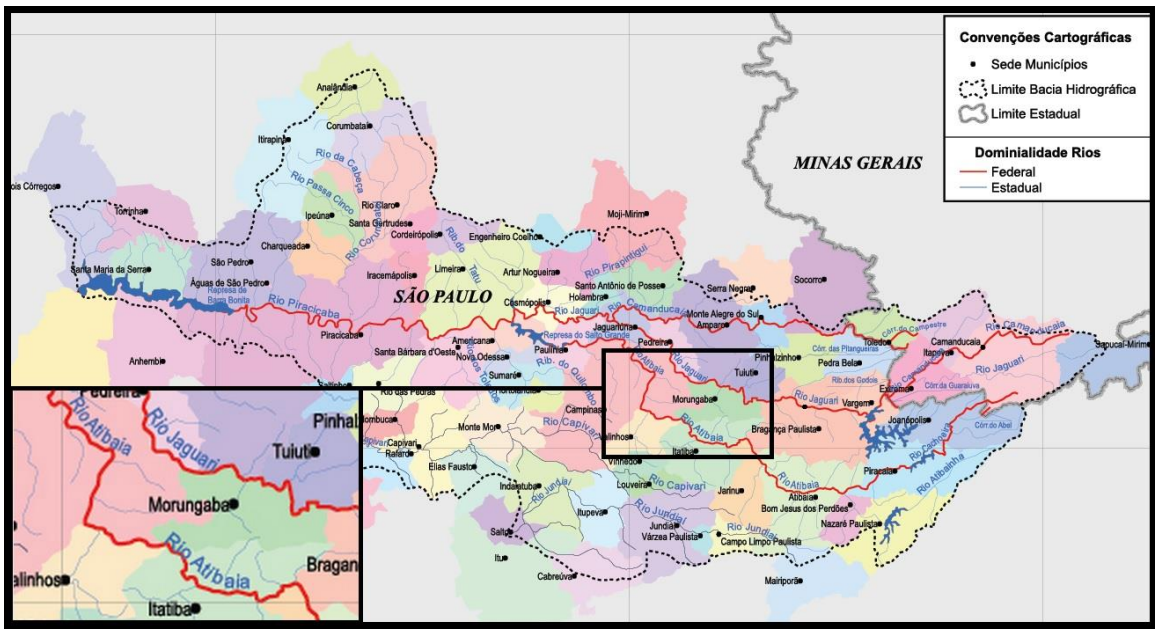
A UGHRI 5 é composta por 57 municípios, dentre os quais o município de Morungaba é integrante. Alguns municípios pertencem a mais de uma UGRHI, esses estão em destaque no Quadro 1 a seguir.

Quadro 1 - Relação dos municípios inseridos na UGRHI 05.

MUNICÍPIO	UGRHI	MUNICÍPIO	UGRHI	MUNICÍPIO	UGRHI
Águas de São Pedro	5	Ipeúna	5	Pinhalzinho	5
Americana	5	Iracemápolis	5	Piracaia	5
Amparo	**5 e 9**	Itatiba	5	**Piracicaba**	**5 e 10**
Analândia	5	Itupeva	5	**Rafard**	**5 e 10**
Artur Nogueira	5	Jaguariúna	5	Rio Claro	5
Atibaia	5	Jarinu	5	**Rio das Pedras**	**5 e 10**
Bom Jesus dos Perdões	5	Joanópolis	5	**Saltinho**	**5 e 10**
Bragança Paulista	5	Jundiaí	5	Salto	5
Campinas	5	**Limeira**	**5 e 9**	Santa Bárbara d'Oeste	5
Campo Limpo Paulista	5	Louveira	5	Santa Gertrudes	5
Capivari	5	Mombuca	5	Santa Maria da Serra	5
Charqueada	5	Monte Alegre do Sul	5	Santo Antônio de Posse	5
Cordeirópolis	5	Monte Mor	5	**São Pedro**	**5 e 13**
Corumbataí	**5 e 9**	Morungaba	5	Sumaré	5
Cosmópolis	5	**Nazaré Paulista**	**5 e 6**	Tuiuti	5
Elias Fausto	**5 e 10**	Nova Odessa	5	Valinhos	5
Holambra	5	Paulínia	5	Vargem	5
Hortolândia	5	Pedra Bela	5	Várzea Paulista	5
Indaiatuba	**5 e 10**	Pedreira	5	Vinhedo	5

Fonte: Relatório da Situação dos Recursos Hídricos 2013, Agência das Bacias PCJ.

A Figura 5 abaixo apresenta a localização do município de Morungaba na UGRHI 5.



Fonte: Agência das Bacias PCJ.

Figura 5 - Localização do município de Morungaba na Bacia Hidrográfica PCJ.

4.1.3.1. Comitês de Bacias do PCJ

Os comitês de Bacias do PCJ (Piracicaba, Capivari e Jundiaí), são órgãos consultivos e deliberativos de nível regional, que tem como objetivo aprovar a proposta da bacia hidrográfica, aprovar aplicações de recursos financeiros em serviços e obras de interesse para o gerenciamento dos recursos hídricos e aprovar proposta do plano de utilização, conservação, proteção e recuperação dos recursos hídricos da bacia, promover entendimentos, cooperação e eventuais conciliações entre os usuários dos recursos hídricos.

4.2. HISTÓRICO DO MUNICÍPIO

No século XIX, a família Manso iniciou a exploração das terras, onde hoje é o município de Morungaba, para a cultura de cereais, o que despertou o interesse das populações vizinhas provocando largo processo de imigração principalmente do município de Atibaia. Esse processo conduziu a realização de novos plantios, a área mais desbravada atualmente é conhecida como Mansos ou Barra dos Mansos.

A imigração acrescentou outros cultivos nas terras Morungabenses como foi o caso do café que, com seu poder de produção e venda, possibilitou a transformação de pequenas propriedades em fazendas de produção, surgindo casas de comércio.

Por volta de 1888 com a vinda de imigrantes italianos a progressão foi rápida, pois os imigrantes italianos tornavam-se mão de obra nas lavouras de café.

Em 1891 Morungaba foi oficialmente elevada a distrito de paz do Município de Itatiba, ainda com o nome de Barra Mansa, sua atual denominação foi concebida em 1919.

Foi em 1964 que Morungaba foi decretada como município recebendo finalmente sua autonomia político-administrativa.

4.2.1. Cultura e Turismo

Relacionado às formas de expressão social e cultural, tradições, usos e costumes, o município de Morungaba apresenta os seguintes:

- Festa de Aniversário da Cidade com Desfile de Cavaleiros;
- Festa em Louvor a São Benedito com a apresentação da Congada de Morungaba;
- Visitação ao Parque Ecológico "Pedro Mineiro", à Ponte Pênsil, ao Morungaba Equestre e ao Cruzeiro;
- Passeio ao Espaço Cultural, à Igreja Matriz de Nossa Senhora, e à Capela de Santa Maria Crucifixa.

4.3. CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL DO MUNICÍPIO

4.3.1. Atributos Climáticos

O município de Morungaba está inserido em uma região denominada Circuito das Frutas, de perfil agrícola. O clima é tropical de altitude (Cwa), pela classificação climática de Köppen (CEPAGRI, 2015).

Por estar assentado nas colinas suaves de um vale ao pé da Serra das Cabras o município de Morungaba tem seu clima extremamente agradável com belíssimas paisagens. Tanto pelo seu clima quanto pela sua comodidade Morungaba foi elevado em 1994 à estância climática.

Com o inverno sendo a estação mais seca e o verão a estação com índices mais altos de precipitação, o município torna-se bastante equilibrado no tema climatização como se observa na Tabela 1 abaixo.

Tabela 1 - Dados de Temperatura do Ar e da Precipitação mensal de Morungaba.

TEMPERATURA DO AR (ºC)				PRECIPITAÇÃO	
MÊS	Mínima média	Máxima média	Média	MÊS	(mm)
JAN	17,6	28,7	23,1	JAN	258,3
FEV	17,8	28,7	23,3	FEV	215,5
MAR	17,0	28,3	22,7	MAR	161,0
ABR	14,4	26,6	20,5	ABR	80,4
MAI	11,7	24,6	18,2	MAI	71,7
JUN	10,2	23,5	16,8	JUN	55,4
JUL	9,6	23,7	16,7	JUL	36,7
AGO	10,9	25,7	18,3	AGO	35,5
SET	12,9	26,7	19,8	SET	72,0
OUT	14,7	27,2	20,9	OUT	146,0
NOV	15,6	27,8	21,7	NOV	150,5
DEZ	16,9	27,8	22,4	DEZ	232,8
Ano	14,1	26,6	20,4	Ano	1515,8
Min	9,6	23,5	16,7	Min	35,5
Max	17,8	28,7	23,3	Max	258,3

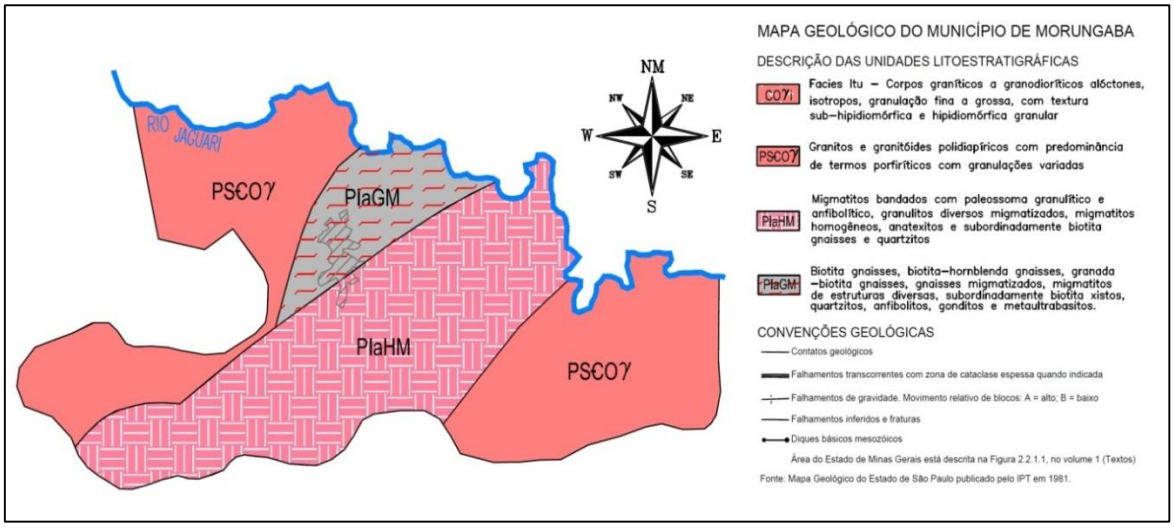
Fonte: Adaptado, CEPAGRI, UNICAMP.

4.3.2. Atributos Geológicos e Geomorfológicos

- **Geologia**

O município de Morungaba está localizado na borda centro-leste da Bacia Sedimentar do Paraná, sendo formado por grande variedade de litologias que podem ser agrupadas em quatro

grandes domínios geológicos: as rochas metamórficas (essencialmente metassedimentares) e as rochas graníticas, ambas pertencentes ao embasamento cristalino; o pacote de rochas sedimentares mesozóicas e paleozóicas; as rochas efusivas e os corpos intrusivos básicos e, as coberturas sedimentares cenozoicas (Figura 6).

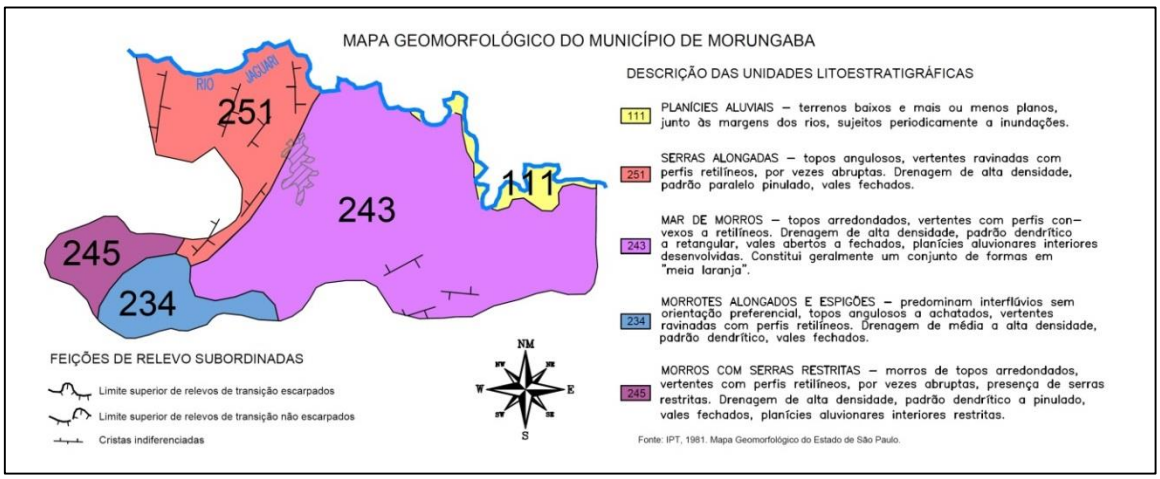


Fonte: Adaptado de Relatório da Situação das Bacias PCJ 2004-2006 - (Agência das Bacias PCJ).

Figura 6 - Mapa Geológico do Município de Morungaba.

Geomorfologia

Morungaba está situada no Planalto Atlântico (Figura 7), em uma região caracterizada pelo relevo ondulado de escarpas e maciços modelados em rochas do complexo cristalino. O Planalto Atlântico apresenta relevo bastante movimentado, desenvolvido, principalmente, em rochas metamórficas e ígneas, de idades arqueanas e protezoróica. Observam-se também, relevos convexos e suavizados, na forma de morrotes e colinas, instalados sobre rochas pré-cambrianas e cenozóicas. A presença dessa variada gama de formas de relevo, desde montanhas até colinas, foi condicionada tanto pelos substratos rochosos e clima, quanto pela placa tectônica pós-paleógena.



Fonte: Adaptado de Relatório da Situação das Bacias PCJ 2004-2006 - (Agência das Bacias PCJ).

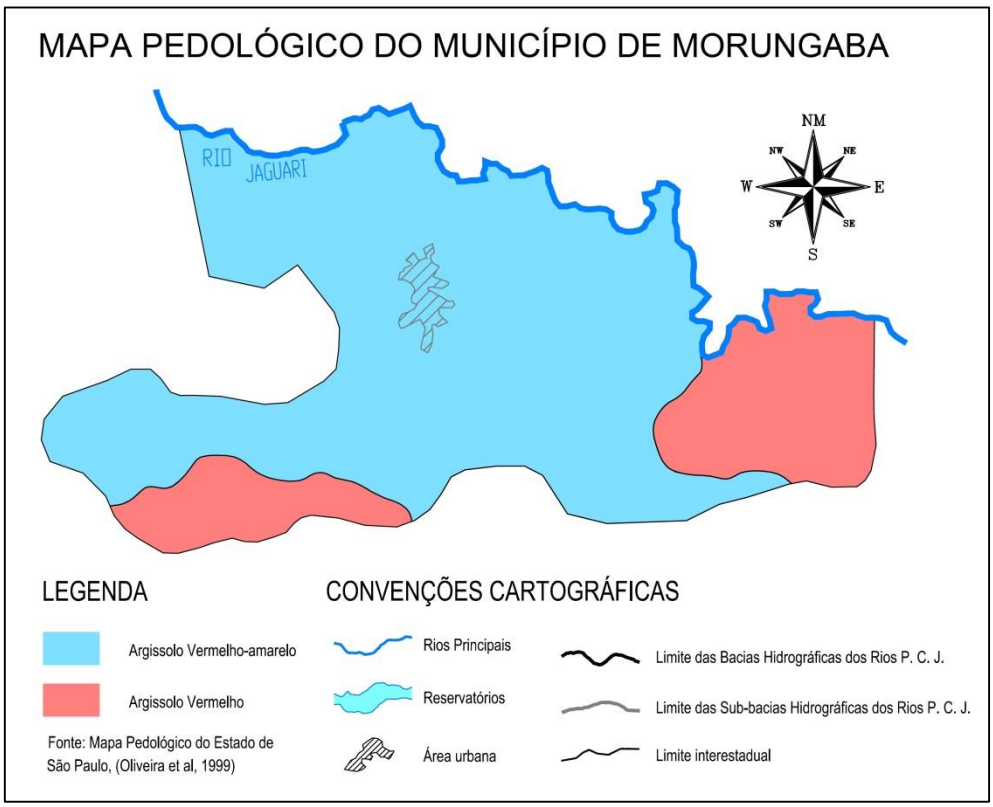
Figura 7 - Mapa Geomorfológico do Município de Morungaba.

4.3.3. Pedologia

O Circuito das Frutas iniciou no ano 2000 quando os pequenos produtores rurais procuravam uma alternativa na fruticultura para gerar renda por meio de polo turístico rural, então foi criada uma associação. Porém, somente dois anos depois, o projeto foi validado pelo Decreto Estadual nº 47.180 de 02 de outubro de 2002.

A classificação dos solos é assunto de extrema importância quando discutidas as definições do uso agrícola da terra.

A Figura 8 a seguir apresenta os tipos de solos existentes no município.



Fonte: Adaptado de Relatório da Situação das Bacias PCJ 2004-2006 – (Agência das Bacias PCJ).

Figura 8 - Mapa Pedológico do Município de Morungaba.

De acordo com o mapa apresentado, o solo do município de Morungaba divide-se resumidamente em dois tipos de solo, o Argissolo Vermelho-Amarelo que tem textura argilosa e média cascalhenta/argilosa, cascalhenta fase rochosa com relevo forte ondulado e montanhoso, e o Argissolo Vermelho, com textura média/argilosa e argilosa, relevo forte ondulado e montanhoso.

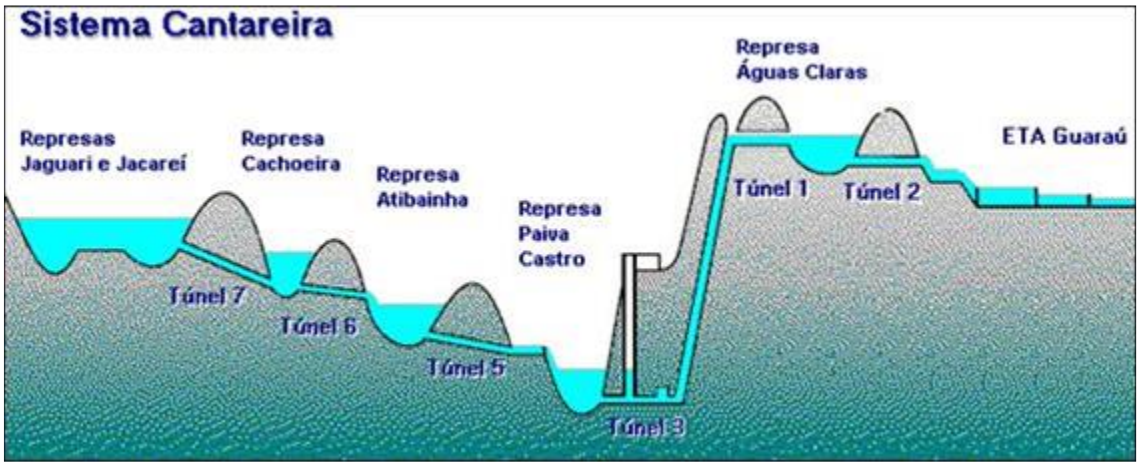
4.3.4. Hidrologia e Hidrogeologia

- **Hidrologia**

Como já abordado no item 4.1.2., o município está inserido na Bacia Hidrográfica Piracicaba/Capivari/Jundiaí, e, dos recursos hídricos de superfície das bacias que compõem

esta bacia, em particular os da bacia do Piracicaba, não se encontram, em sua totalidade, disponíveis para uso na mesma. A UGRHI 05-PCJ tem sua disponibilidade superficial seriamente afetada devido à transposição de águas da sua bacia hidrográfica para regiões adjacentes, pois parte da água de suas cabeceiras, 31 m³/s, é destinada à UGRHI 06-AT, para abastecimento da Região Metropolitana de São Paulo – RMSP (Programa REÁGUA do Governo do Estado de São Paulo, 2009).

Esta transposição se dá através do Sistema Cantareira (vide a figura seguinte), e os municípios situados na região das bacias hidrográficas do PCJ são, em maior ou menor intensidade, submetidos às influências das condições impostas pela concepção e pelas regras operacionais estabelecidas para o sistema, o qual é apresentado na Figura 9 abaixo.



Fonte: Jornal GGJ, 2014.

Figura 9 - Esquema Simplificado do Sistema Cantareira.

Um aspecto positivo é que o represamento dos rios que compõem o sistema permite o controle do fluxo das águas, regularizando a vazão, o que minimiza os efeitos das estiagens nas captações de jusante e o controle de cheias nos períodos chuvosos.

De acordo com o Programa Estadual de Apoio à Recuperação das Águas (Programa REÁGUA do Governo do Estado de São Paulo, 2009), além desta transposição, ocorrem também, na área da bacia, exportações internas, tais como:

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

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

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

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

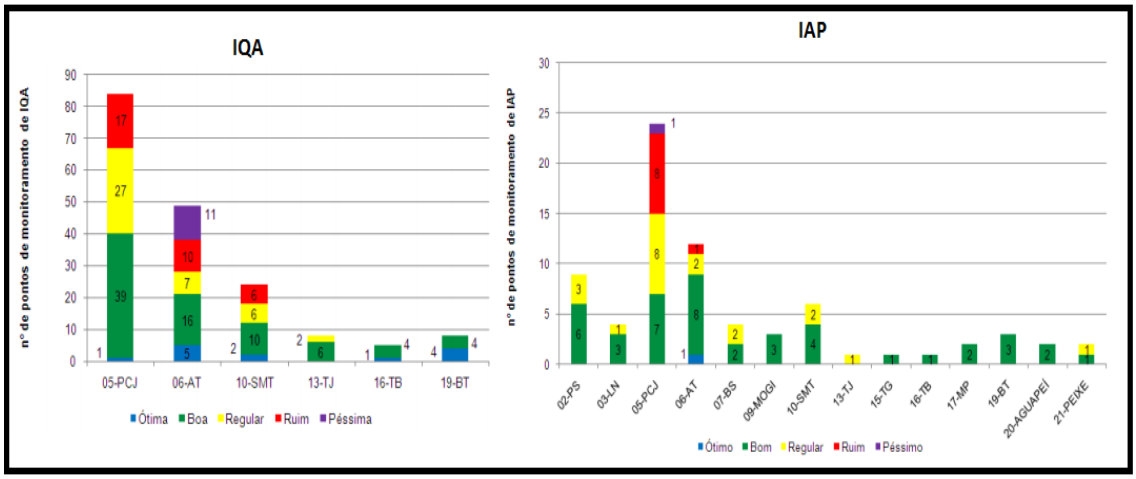
- Vazão média per capita = 0,002 l/s;
- $Q_{7,10}$ (vazão mínima média de 7 dias consecutivos e 10 anos de período de retorno) = 40,44 m³/s.

De acordo com o Plano Estadual de Recursos Hídricos 2012-2015, a situação geral da qualidade dos recursos hídricos superficiais da Bacia é dada em termos de distribuições percentuais do Índice de Qualidade de Água para fins de Abastecimento Público (IAP) e Índice de Qualidade da Água para Proteção da Vida Aquática (IVA).

No ano de 2010, a UGRHI 05-PCJ apresentou para o Índice de Qualidade das Águas (IQA) 39 pontos classificados na categoria Boa e 27 na categoria Regular.

A UGRHI 05 possui 24 pontos de monitoramento, e destes, para o IAP, somente 7 foram classificados na categoria Boa, sendo o restando categorizado como Regular, Ruim e péssima. Estes resultados podem ser visualizados no Gráfico 1 a seguir.

Gráfico 1- Índice de Qualidade de Água para fins de Abastecimento Público (IAP) e Índice de Qualidade das Águas (IQA) da UGRHI 5.



Fonte: Plano Estadual de Recursos Hídricos 2012-2015.

O principal corpo d'água do município de Morungaba é o Rio Jaguari que cria praticamente a divisa entre Morungaba e Amparo, ele e todos os seus afluentes diretos ou indiretos fazem-se importantes para o município, principalmente o Ribeirão da Barra Mansa que corta a área urbana. Ambos os rios são utilizados para abastecimento de água, sendo o Rio Ribeirão Barra Mansa o receptor do esgoto tratado além de ser o principal corpo d'água em questão de drenagem das águas pluviais no município de Morungaba.

O Mapa Hidrográfico, está contido em um anexo do presente documento.

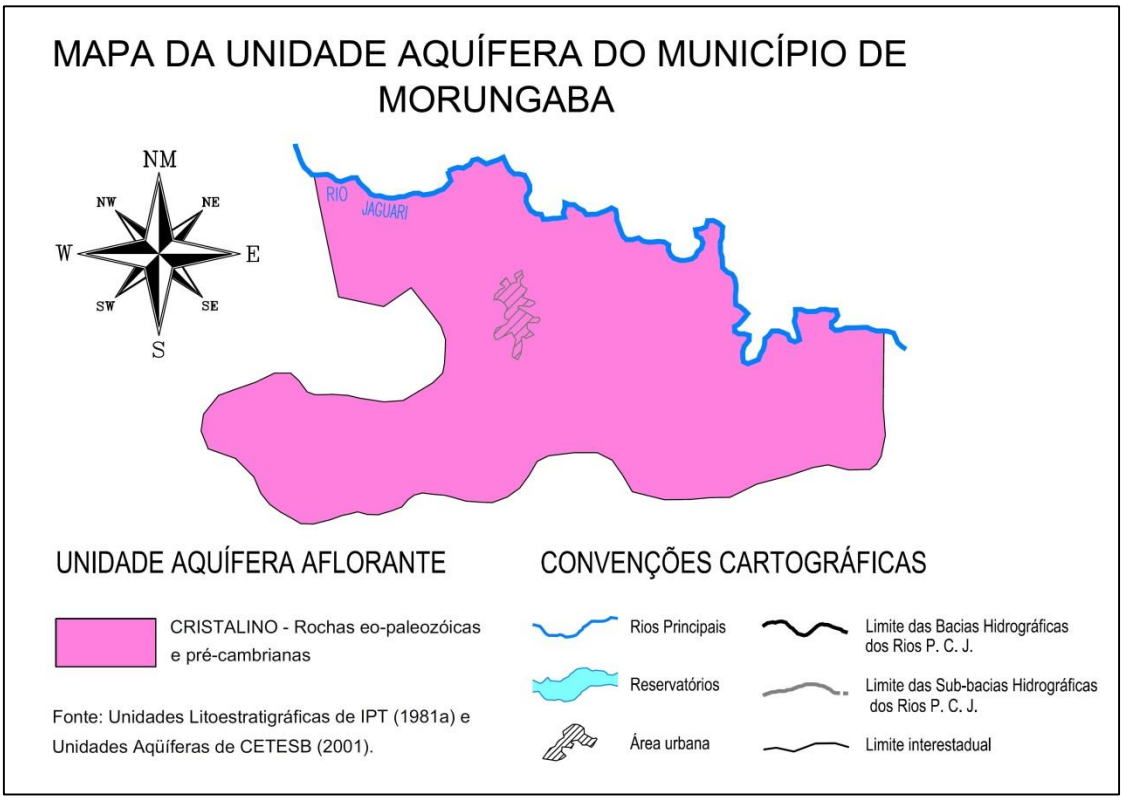
Hidrogeologia

O município de Morungaba encontra-se localizado sobre o aquífero Cristalino, o sistema deste aquífero ocupa 53.400 km² da superfície estadual, abrangendo cidades como Campos do Jordão, Águas de Lindóia, Louveira, Jundiaí, dentre outras, incluindo a Região Metropolitana de São Paulo, chegando até o litoral.

O aquífero é composto por rochas de origem ígnea e metamórfica que se estendem para o oeste do Estado, abaixo da Bacia Sedimentar do Paraná, a grandes profundidades, o que impossibilita sua utilização. Este sistema aquífero, conforme o tipo de porosidade fissural que

se desenvolve nas rochas, é dividido em duas unidades, o aquífero pré-cambriano que apresenta porosidade fissural representadas apenas por fraturas na rocha, esta unidade é predominante e de maior ocorrência no estado de São Paulo sendo nesse sistema que o município de Morungaba encontra-se; e o aquífero pré-cambriano cárstico que apresenta porosidade cárstica, com fraturas alargadas pela dissolução dos minerais carbonáticos das rochas calcárias. Quando esta dissolução é intensa ou de longa duração, pode gerar cavernas. Esta unidade tem ocorrência restrita no sul do Estado de São Paulo, entre a região do Vale do Rio Ribeira de Iguape e cidades como Capão Bonito, Ribeirão Branco e Bom Sucesso de Itararé.

Na Figura 10 seguinte pode-se observar a unidade aquífera que se encontra localizado o Munícipio de Morungaba.

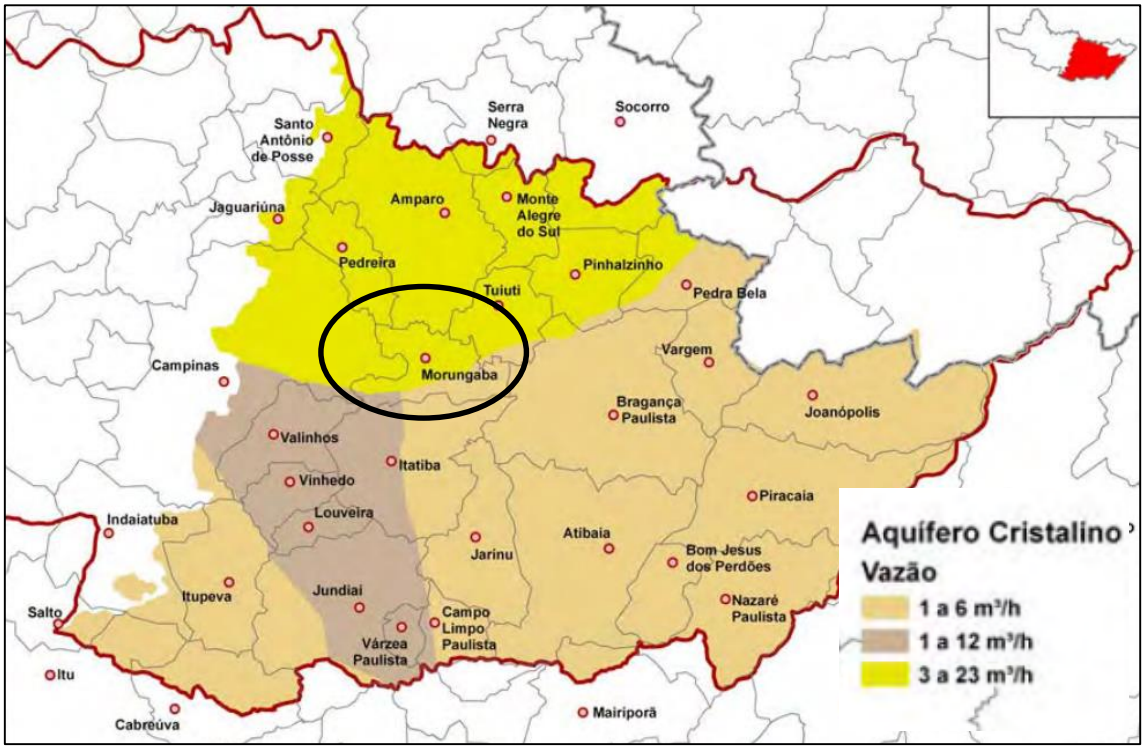


Fonte: Adaptado de Relatório da Situação das Bacias PCJ 2004-2006 - (Agência das Bacias PCJ.)

Figura 10 - Unidade Aquífera do Município de Morungaba.

Segundo o Plano das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí 2010-2020, este aquífero ocupa uma área de aproximadamente 6.037 km² nas bacias PCJ.

Conforme apresentado na Figura 11, no município de Morungaba, pode-se constatar que sua potencialidade alcança o limite de 3 a 23 m³/h.

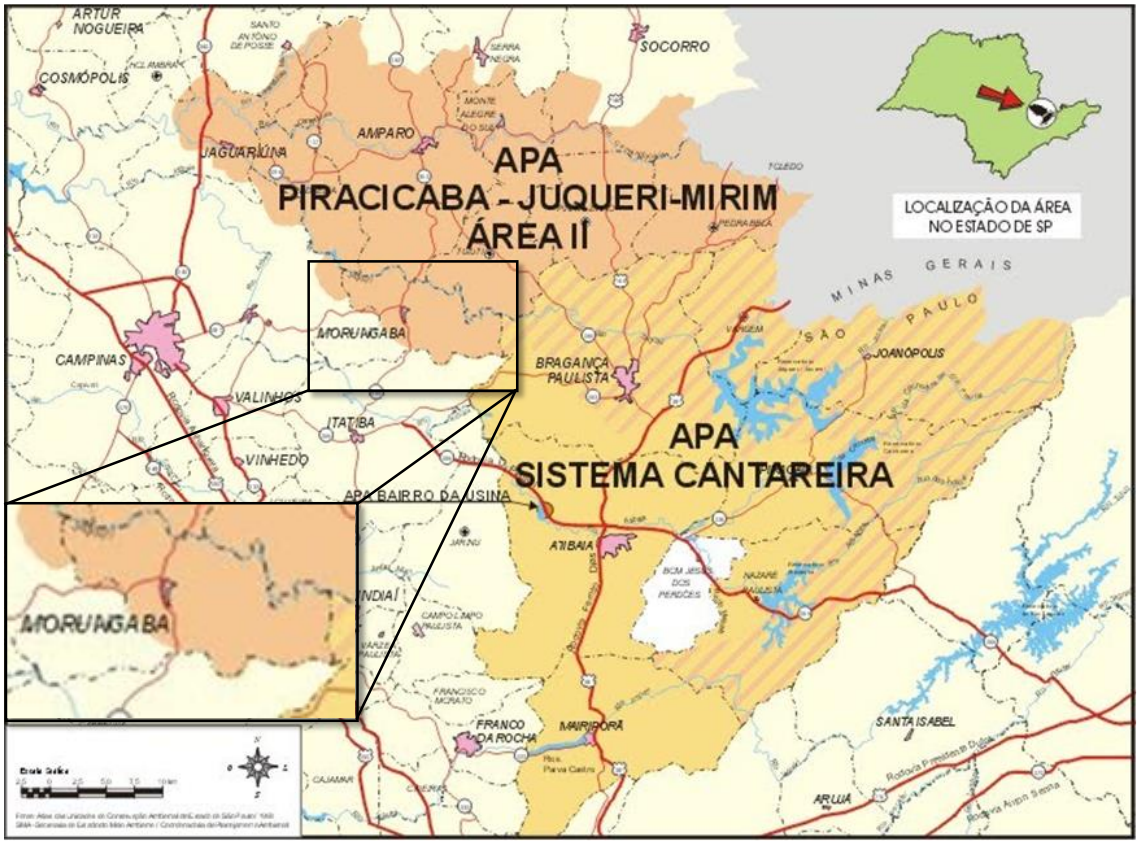


Fonte: Adaptado de Plano das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí 2010 a 2020.

Figura 11 - Potencialidades e distribuição do Aquífero Cristalino nas Bacias PCJ – detalhe para o município de Morungaba.

Áreas Protegidas por Lei

O município de Morungaba está inserido na Área de Proteção Ambiental (APA) Piracicaba – Juqueri – Mirim II, a qual têm, entre seus objetivos, a proteção, manutenção e melhoria dos Recursos e patrimônio ambiental, principalmente, nos municípios que se encontram ao entorno dos reservatórios. A Figura 12 destaca a localização do município de Morungaba na APA.



Fonte: Sistema Ambiental Paulista [s.d.].

Figura 12 - Localização do município de Morungaba na APA Piracicaba Juqueri Mirim.

Para exemplificar, no município temos o Parque Ecológico Pedro Mineiro, situando-se próximo ao centro urbano, possui onze alqueires de propriedade do município, em local privilegiado entre morros da Serra de Cabras. O parque possui mananciais próprios, áreas de mata nativa, uma série de quedas d' água igualmente naturais e relevo propício a caminhadas.

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

5. PERFIL MUNICIPAL

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

5.1. TERRITÓRIO E POPULAÇÃO

Os dados apresentados na Tabela 2 abaixo são ferramentas de detecção das demandas atuais e futuras na área de Saneamento Básico do município. Dentre os municípios que integram a RMC, Morungaba é um dos que tem a densidade demográfica mais baixa, características predominantemente agrícolas e baixo grau de urbanização.

Tabela 2 - Dados de Território e População do Município de Morungaba.

TERRITÓRIO E POPULAÇÃO	
Área (km²) - (2015)	146,75
População – (2014)	12.374
Densidade Demográfica (2014) - (Habitantes/km²)	84,32
Taxa Geométrica de Crescimento Anual da População (2010-2014) - (Em % ao ano)	1,30
Grau de Urbanização (2014) - (%)	87,51
População com menos de 15 anos (2014) - (%)	20,37
População com 60 anos ou mais (2014) - (%)	12,77

Fonte: Fundação SEADE.

5.2. ESTATÍSTICAS VITAIS E SAÚDE

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

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

Como exemplos de fatores que acarretam a proliferação de doenças pode-se citar a deposição inadequada de resíduos sólidos, a não disponibilidade de água potável, a falta de drenagem das águas pluviais e a deficiência nos sistemas de esgotos. Estes problemas podem ter como consequência a mortalidade de crianças com menos de um ano, por exemplo. No município de Morungaba a taxa de mortalidade infantil reduziu notavelmente visto que no ano de 2006 segundo dados do Datasus o município chegou a atingir a taxa de 25,0 (por mil nascidos vivos). Na Tabela 3 é apresentado os dados de estatísticas vitais e saúde do município de Morungaba.

Tabela 3 - Dados de Estatísticas Vitais e Saúde do Município de Morungaba.

ESTATÍSTICAS VITAIS E SAÚDE	
Taxa de Natalidade (2013) - (Por mil habitantes)	13,18
Taxa de Mortalidade Infantil (2013) - (Por mil nascidos vivos)	6,21
Taxa de Mortalidade na Infância (2013) - (Por mil nascidos vivos)	6,21
Taxa de Mortalidade da População entre 15 e 34 anos (2013) - (Por cem mil habitantes nessa faixa etária)	47,31
Taxa de Mortalidade da População de 60 anos e mais (2013) - (Por cem mil habitantes nessa faixa etária)	3.139,13

Fonte: Fundação SEADE.

5.3. DADOS SOCIOECONÔMICOS

O conhecimento deste tipo de dado é importante, uma vez que disponibiliza informações que caracterizam o poder aquisitivo da população, permitindo a percepção das influências da cultura de consumo na consequente geração de resíduos sólidos, por exemplo. Neste contexto, pode-se relacionar os investimentos nas infraestruturas de saneamento básico aos

benefícios gerados no grau de instrução da população, sua renda e em sua qualidade de vida. Na Tabela 4 é apresentado os dados socioeconômicos do Município de Morungaba.

Tabela 4 - Dados Socioeconômicos do Município de Morungaba.

DADOS SOCIOECONÔMICOS	
Taxa de Analfabetismo da População de 15 anos e mais (2010) - (%)	5,64
População de 18 a 24 Anos com Ensino Médio Completo (2010) - (%)	48,17
Índice de Desenvolvimento Humano - IDH (2010)	0,71
Renda Per Capita (2010) - (Em reais correntes)	667,29
Participação dos Empregos Formais dos Serviços no Total de Empregos Formais (2013) - (%)	77,43
Rendimento Médio do Total de Empregos Formais (2013) - (Em reais correntes)	1.280,27
PIB per capita (2012) - (Em reais correntes)	25.460,47
Participação no PIB do Estado (2012) - (%)	0,021794
Participação nas Exportações do Estado (2014) - (%)	0,002877

Fonte: Fundação SEADE.

- **Índice Paulista de Responsabilidade Social**

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

Na Tabela 5 é apresentada a posição do município de Morungaba no ranking dos municípios do estado de São Paulo, no período 2008-2010.

Conforme se pode observar na tabela, nas edições de 2008 e 2010 do IPRS, Morungaba classificou-se consecutivamente nos grupos 4 e 3, vale ressaltar que a classificação dos grupos se dá pela posição ocupada pelo município, e que essa posição não depende de seu desempenho isolado, mas do desempenho em relação aos demais municípios.

O Grupo 4 onde Morungaba foi classificada em 2008 refere-se a municípios que apresentam baixos níveis de riqueza e níveis intermediários de longevidade e/ou escolaridade; já o Grupo 3 onde Morungaba ficou classificada em 2010 refere-se aos municípios com nível de riqueza baixo, mas com bons indicadores sociais, o que indica uma evolução do município.

Tabela 5 - Evolução do IPRS do Município de Morungaba no Período 2008-2010.

Indicador Sintético	Posição		Variação
	2008	2010	
Riqueza	34ª	36ª	-2
Longevidade	65ª	66ª	-1
Escolaridade	37ª	52ª	-15
Grupo	**4**	**3**	**+ 1**

Fonte: Fundação SEADE.

5.4. PROGRAMAS DE CONSCIENTIZAÇÃO AMBIENTAL

Segundo a Prefeitura Municipal, no município de Morungaba já existem ações voltadas para a Educação Ambiental, destacadas a seguir:

- Criação da Lei nº 1.298 de 19/08/2008, que fixa o calendário de datas comemorativas ambientais;
- Comemorações das ações voltadas ao meio ambiente, seguindo o calendário ambiental implantado no município;

Desde 2009 foi instituído o Calendário de datas comemorativas Ambientais do Município de Morungaba, onde são comemoradas as seguintes datas: dia 22 de março: dia mundial da água; dia 05 de junho: dia mundial do meio ambiente e da ecologia; dia 14 de agosto: dia do combate à Poluição e dia 21 de setembro: dia da árvore.

Nestas datas os temas ambientais são abordados através da inclusão no âmbito curricular, nas atividades desenvolvidas nas escolas da rede pública municipal, permeando os conteúdos, objetivos e orientações didáticas em todas as disciplinas, extensivo a sociedade, favorecendo o desenvolvimento de hábitos e atitudes sadias de conservação ambiental e respeito à natureza, na elaboração de projetos e matérias educativas, campanhas, mutirões e

outras formas de divulgação e comunicação adequadas. Cada escola comemora uma data, com ações ambientais, escolhidas pelas escolas.

Além das datas comemorativas as escolas desenvolvem através de gincanas ações ambientais, tais como:

- Programa Horta na Escola;
- Projetos de coleta de água da chuva para reuso;
- Palestras relacionadas ao meio ambiente;
- Ações de plantio de árvores no município com os alunos das escolas.

Ações Ambientais são realizadas também pela Prefeitura juntamente com o CISBRA para a população, tais como:

- Campanha para Coleta de pneus de todos os estabelecimentos da cidade para o descarte correto;
- Campanhas para coleta de pilhas, baterias, equipamentos eletrônicos e óleo de cozinha;
- Campanha e recolhimento de embalagens de agrotóxicos;
- Cursos e Palestras dadas pelo CISBRA sobre compostagem doméstica;

Além deste planejamento, existem parcerias com órgãos formais e não formais de educação ambiental, conforme tratado a seguir no Item 16.7. Desta forma, pode-se avaliar que o município tem trabalhado em ações que mantenham um programa de educação ambiental efetivo, enquanto que a assistência social em saneamento básico participa de processos de habitação (vide Item 20.5.3.)

Quanto à percepção do meio ambiente, constata-se que as condições de saúde de uma população são influenciadas pela evolução das condições de moradia e saneamento do meio à qual está alocada, de maneira que as modificações ambientais afetam a distribuição das doenças. Ainda, percebe-se outro fator, tal como o desenvolvimento econômico. Assim, define-se a percepção ambiental como a consciência que o homem tem em relação ao seu meio, logo, cada indivíduo percebe, reage e responde diferentemente às ações sobre o meio em que vive (BEZERRA et al., 2009). Portanto, para se conhecer, de forma geral, a percepção

ambiental de um município, deve-se a implementar uma pesquisa de satisfação que abranja toda a população. No caso do município de Morungaba, como não se dispõe de tais resultados, não se pode identificar e descrever os julgamentos e expectativas de sua população.

A seguir, são apresentadas imagens que evidenciam as ações voltadas para Educação Ambiental (Figura 13 e Figura 14):

Figura 13 – a) Programa Horta na Escola; b) Visita da escola na Cooperativa Renascer; c) Campanha Dengue na escola e d) Projeto Reciclar.

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

Figura 14 - a) e d) Curso de Compostagem; b) Campanha e Recolhimento de Embalagens de Agrotóxicos e c) Campanha para Coleta de Pneus.

5.4.1. PROGRAMA MUNICÍPIO VERDE AZUL

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

Os municípios recebem uma nota ambiental que avalia o seu desempenho em dez diretivas. As 10 Diretivas são: Esgoto Tratado, Lixo Mínimo, Recuperação da Mata Ciliar, Arborização Urbana, Educação Ambiental, Habitação Sustentável, Uso da Água, Poluição do Ar, Estrutura Ambiental e Conselho de Meio Ambiente, onde os municípios concentram os seus esforços na construção de uma agenda ambiental efetiva.

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

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

O município de Morungaba, em 2013, obteve 60 pontos no programa, esta pontuação não permitiu que o município recebesse o certificado. O município ocupou a 214ª posição no ranking.

5.5. POTENCIAL DE DIFUSÃO DAS INFORMAÇÕES – ATENDIMENTO AO PLANO DE MOBILIZAÇÃO SOCIAL

Para a difusão das informações referentes aos assuntos de saneamento básico, principalmente, no que diz respeito ao Plano de Mobilização Social, a Prefeitura Municipal tem a possibilidade de se utilizar dos dispositivos de jornal e internet, de forma que seria possível a divulgação das ações que estão sendo realizadas no município, haja vista a atual elaboração do PMSB.

Para a difusão de informações referentes aos assuntos de saneamento básico, a Prefeitura Municipal vem realizando por meio de jornal de circulação local, Site e Facebook da prefeitura.

A seguir, são apresentadas imagens que evidenciam a difusão das informações (Figura 15 e Figura 16):

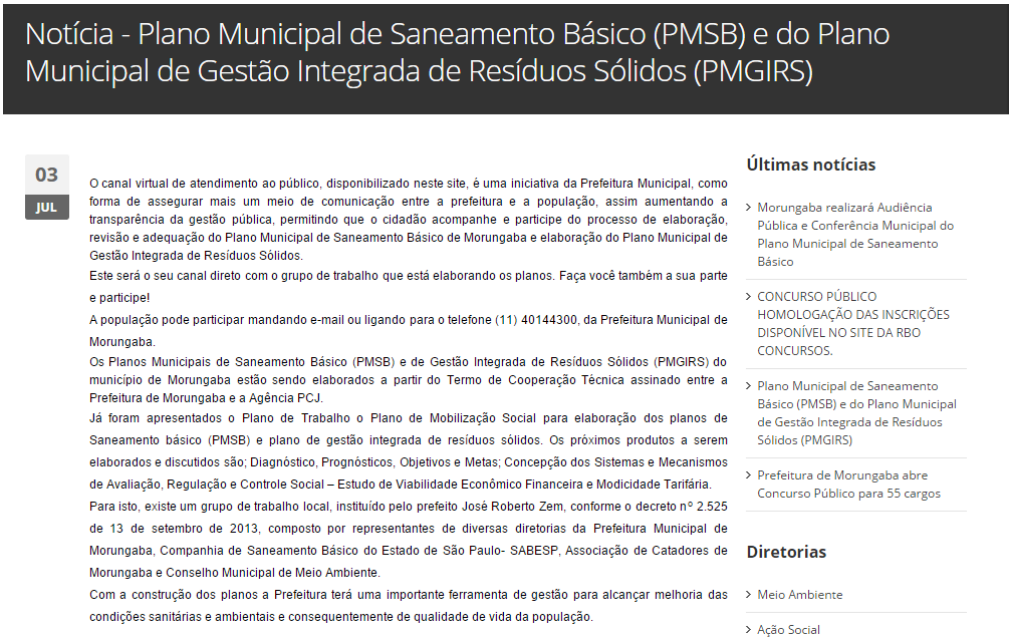


Figura 15 - Divulgação do PMSB no site da Prefeitura Municipal de Morungaba.

A divulgação quanto ao andamento dos trabalhos ocorrerá também na Semana do Meio Ambiente, que conta com palestras voltados para o tema ambiental.

Figura 16 - Divulgação da Semana do Meio Ambiente no Município de Morungaba.

5.6. INSTRUMENTOS ORDENADORES DE GESTÃO

A estrutura organizacional da prefeitura do município de Morungaba está disposta conforme a Figura 17 dada a seguir:

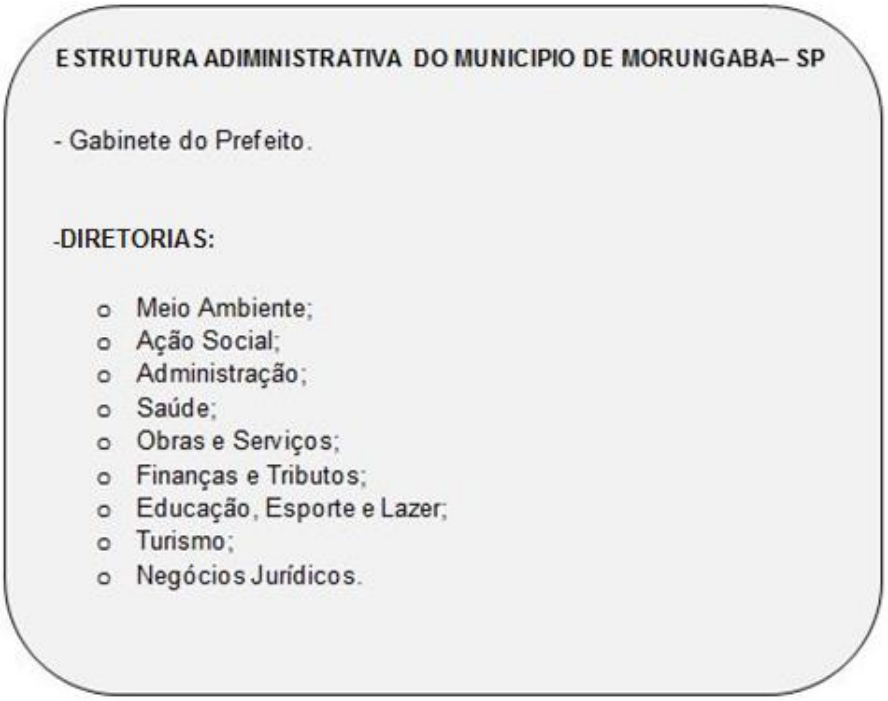


Figura 17 - Estrutura administrativa do Município de Morungaba.

5.6.1. Cooperação Intermunicipal

A adequada gestão das demandas municipais relativas ao saneamento básico não deve se limitar única e exclusivamente ao seu limite territorial, sem levar em conta a dinâmica e as interferências que exerce e sofre da região administrativa, da bacia hidrográfica e da vizinhança limítrofe, na qual o município está inserido. Neste sentido, os consórcios intermunicipais apresentam-se como uma importante ferramenta de apoio ao gestor municipal.

Segundo o IBGE (2002), o consórcio intermunicipal é um acordo firmado entre municípios para a realização de objetivos de interesse comum. Um dos principais motivos para se criar um consórcio é a carência dos gestores locais, tanto de capacidade instalada, quanto de recursos financeiros e humanos, diante do desafio de descentralização. Outros motivos, incluem a possibilidade de implementação de ações conjuntas, a possibilidade de articulação de pressão conjunta, junto aos órgãos de governo e a capacidade de visão macro dos ecossistemas em termos de planejamento e intervenção.

Através do consórcio intermunicipal é possível a identificação de prováveis áreas ou atividades onde pode haver cooperação, complementaridade ou compartilhamento de processos, equipamentos e infraestruturas relativos à gestão de cada um dos temas que compõem o saneamento básico e ambiental dos municípios consorciados.

Por outro lado, a simples implementação dos consórcios pode não ser suficiente para que o compartilhamento de deficiências e objetivos comuns ocorra na sua plenitude. Portanto, é fundamental que os gestores municipais criem uma agenda comum e permanente para a apresentação e discussão de seus planos municipais, com o objetivo de identificar as possíveis oportunidades de cooperação.

Entre as ferramentas que devem ser objetos de análise, pode-se citar:

- Planos Municipais de Saneamento Básico;
- Planos Diretores de Desenvolvimento Urbano;
- Planos Diretores de Água e Esgoto;
- Planos de Macrodrenagem;
- Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos.

Da análise conjunta destes documentos e das interlocuções entre os diversos gestores, relativas às particularidades específicas locais, pode-se identificar aspectos tais como:

- **Água e Esgoto:** Preservação de nascentes; Preservação e complementaridade de matas ciliares; Mananciais compartilháveis em ocasiões de estiagens extremas; Compra/venda de água bruta e/ou tratada; Abastecimento de áreas limítrofes de difícil acesso; Estações de Tratamento de Esgoto Intermunicipais; Planos de contingência e emergência conjuntos.
- **Resíduos Sólidos:** Possíveis áreas para implantação de aterros intermunicipais; Definição de modelo tecnológico para o manejo de resíduos sólidos com amplitude intermunicipal; Possíveis implantações de unidades de processo de amplitude intermunicipal (usinas de triagem e reciclagem, usinas de compostagem).
- **Drenagem Urbana:** Identificação de possíveis áreas para implantação de bacias de amortização de cheias; Planos de reflorestamento em bacias comuns a mais de um

município; Implantação de parques lineares intermunicipais; Planos de contingências e emergência comuns.

Destaca-se que, na mesma linha de cooperação intermunicipal, os itens que compõem as 10 diretivas do Programa Município Verde Azul (Item 5.3.1.) podem ter seus objetivos, estratégias e ações compartilhados entre os municípios, de modo a se obter melhores resultados individuais e conjuntos.

O município de Morungaba participa do CISBRA, conforme será tratado no Capítulo de Resíduos Sólidos.

5.7. LEGISLAÇÕES ESPECÍFICAS APLICÁVEIS

Âmbito Federal:

Os diplomas pertinentes a saneamento e recursos hídricos no Brasil são bastante numerosos. A seguir são destacados os principais:

- **Lei nº 6.938/1981.** Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências.
- **Constituição Federal, de 1988**. Constituição Federal do Brasil.
- **Lei nº 8.078/1990.** Código de Defesa do Consumidor - Dispõe sobre a proteção do consumidor e dá outras providências.
- **Lei nº 8.080/1990. Lei do SUS.** Dispõe sobre as condições para a promoção, proteção e recuperação da saúde, a organização e o funcionamento dos serviços correspondentes e dá outras providências.
- **Resolução CONAMA nº 006/1991**. "Dispõe sobre a incineração de resíduos sólidos provenientes de estabelecimentos de saúde, portos e aeroportos" - Data da legislação: 19/09/1991 - Publicação DOU, de 30/10/1991, pág. 24063.
- **Lei nº 8.666/1993.** Regulamenta o art. 37, inciso Andral, da Constituição Federal, institui normas para licitações e contratos da Administração Pública e dá outras providências.

- **Resolução CONAMA nº 005/1993**. "Estabelece definições, classificação e procedimentos mínimos para o gerenciamento de resíduos sólidos oriundos de serviços de saúde, portos e aeroportos, terminais ferroviários e rodoviários" - Data da legislação: 05/08/1993 - Publicação DOU nº 166, de 31/08/1993, págs. 12996-12998.
- **Lei nº 9.074/1995.** Estabelece normas para outorga e prorrogações das concessões e permissões de serviços públicos e dá outras providências
- **Lei nº 8.987/1995.** Dispõe sobre o regime de concessão e permissão da prestação de serviços públicos previsto no art. 175 da Constituição Federal, e dá outras providências.
- **Lei nº 9.433/1997.** Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989.
- **Lei nº 9.984/2000.** Dispõe sobre a criação da Agência Nacional de Águas - ANA, entidade federal de implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e de coordenação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, e dá outras providências.
- **Resolução CNRH nº 12/2000**. Estabelece procedimentos para o enquadramento de corpos de água em classes segundo os usos preponderantes.
- **Resolução CNRH nº 13/2000**. Estabelece diretrizes para a implementação do Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos.
- **Lei nº 10.257/2001.** Estatuto das Cidades - Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências.
- **Resolução CNRH nº 15/2001**. Estabelece diretrizes gerais para a gestão de águas subterrâneas.

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

- **Resolução CNRH nº 16/2001**. Estabelece critérios gerais para a outorga de direito de uso de recursos hídricos.
- **Resolução CNRH nº 17/2001**. Estabelece diretrizes para elaboração dos Planos de Recursos Hídricos de Bacias Hidrográficas.
- **Resolução CNRH nº 29/2002**. Define diretrizes para a outorga de uso dos recursos hídricos para o aproveitamento dos recursos minerais.
- **Resolução CNRH nº 30/2002**. Define metodologia para codificação de bacias hidrográficas, no âmbito nacional.
- **Resolução ANA nº 194/2002.** Procedimentos e critérios para a emissão, pela Agência Nacional de Águas - ANA, do Certificado de Avaliação da Sustentabilidade da Obra Hídrica – CERTOH de que trata o Decreto nº 4.024, de 21 de novembro de 2001.
- **Resolução CONAMA nº 313/2002**. "Dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais" - Data da legislação: 29/10/2002 - Publicação DOU nº 226, de 22/11/2002, págs. 85-91.
- **Resolução CNRH nº 32/2003**. Institui a Divisão Hidrográfica Nacional.
- **Lei nº 11.079/2004.** Institui normas gerais para licitação e contratação de parceria público-privada no âmbito da administração pública.
- **Resolução ANA nº 707/2004.** (BPS nº 12 de 3.1.2005). Dispõe sobre procedimentos de natureza técnica e administrativa a serem observados no exame de pedidos de outorga, e dá outras providências.
- **Decreto nº 5.440/2005**. Estabelece definições e procedimentos sobre o controle de qualidade da água de sistemas de abastecimento e institui mecanismos e instrumentos para divulgação de informação ao consumidor sobre a qualidade da água para consumo humano.
- **Lei nº 11.107/2005.** Dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos e dá outras providências.
- **Resolução CNRH nº 48/2005**. Estabelece critérios gerais para a cobrança pelo uso dos recursos hídricos.

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

- **Resolução CNRH nº 54/2005**. Estabelece modalidades, diretrizes e critérios gerais para a prática de reuso direto não potável de água.
- **Resolução CONAMA nº 357/2005.** "Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências." - Data da legislação: 17/03/2005 - Publicação DOU nº 053, de 18/03/2005, págs. 58-63.
- **Resolução CNRH nº 58/2006**. Aprova o Plano Nacional de Recursos Hídricos.
- **Resolução CNRH nº 65/2006**. Estabelece diretrizes de articulação dos procedimentos para obtenção da outorga de direito de uso de recursos hídricos com os procedimentos de licenciamento ambiental.
- **Resolução CONAMA nº 369/2006**. "Dispõe sobre os casos excepcionais, de utilidade pública, interesse social ou baixo impacto ambiental, que possibilitam a intervenção ou supressão de vegetação em Área de Preservação Permanente-APP" - Data da legislação: 28/03/2006 - Publicação DOU nº 061, de 29/03/2006, pág. 150-151.
- **Resolução CONAMA nº 371/2006**. "Estabelece diretrizes aos órgãos ambientais para o cálculo, cobrança, aplicação, aprovação e controle de gastos de recursos advindos de compensação ambiental, conforme a Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000, que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza-SNUC e dá outras providências." - Data da legislação: 05/04/2006 - Publicação DOU nº 067, de 06/04/2006, pág. 045.
- **Resolução CONAMA nº 377/2006**. "Dispõe sobre licenciamento ambiental simplificado de Sistemas de Esgotamento Sanitário" - Data da legislação: 09/10/2006 - Publicação DOU nº 195, de 10/10/2006, pág. 56.
- **Resolução CONAMA nº 380/2006**. "Retifica a Resolução CONAMA nº 375/2006 - Define critérios e procedimentos, para o uso agrícola de lodos de esgoto gerados em estações de tratamento de esgoto sanitário e seus produtos derivados, e dá outras providências" - Data da legislação: 31/10/2006 - Publicação DOU nº 213, de 07/11/2006, pág. 59.

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

- **Lei nº 11.445/2007.** Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nº 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei nº 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências.
- **Resolução CNRH nº 70/2007**. Estabelece os procedimentos, prazos e formas para promover a articulação entre o Conselho Nacional de Recursos Hídricos e os Comitês de Bacia Hidrográfica, visando definir as prioridades de aplicação dos recursos provenientes da cobrança pelo uso da água, referidos no inc. II do § 1º do art. 17 da Lei nº 9.648, de 1998, com a redação dada pelo art. 28 da Lei nº 9.984, de 2000.
- **Resolução CNRH nº 76/2007**. Estabelece diretrizes gerais para a integração entre a gestão de recursos hídricos e a gestão de águas minerais, termais, gasosas, potáveis de mesa ou destinadas a fins balneários.
- **Resolução CONAMA nº 396/2008**. "Dispõe sobre a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento das águas subterrâneas e dá outras providências." - Data da legislação: 03/04/2008 - Publicação DOU nº 66, de 07/04/2008, págs. 66-68. 60
- **Resolução CONAMA nº 397/2008**. "Altera o inciso II do § 4º e a Tabela X do § 5º, ambos do art. 34 da Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente-CONAMA nº 357, de 2005, que dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes." - Data da legislação: 03/04/2008 - Publicação DOU nº 66, de 07/04/2008, págs. 68-69.
- **Resolução CONAMA nº 404/2008**. "Estabelece critérios e diretrizes para o licenciamento ambiental de aterro sanitário de pequeno porte de resíduos sólidos urbanos." - Data da legislação: 11/11/2008 - Publicação DOU nº 220, de 12/11/2008, pág. 93.
- **Lei nº 12.305/2010.** Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, dispondo sobre seus princípios, objetivos e instrumentos, bem como sobre as diretrizes relativas à

gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos, incluídos os perigosos, às responsabilidades dos geradores e do poder público e aos instrumentos econômicos aplicáveis Projeto de Lei nº 1.991/2007.

- **Portaria nº 2914/11 MS.** Estabelece os procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, e dá outras providências.

Âmbito Estadual

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

- **Decreto nº 211/1970**. Código de Saúde do Estado de São Paulo.
- **Decreto n° 52.490/1970.** Dispõe sobre a proteção dos recursos hídricos no Estado de São Paulo contra agentes poluidores.
- **Decreto nº 52.497/1970**. Proíbe o lançamento dos resíduos sólidos a céu aberto, bem como a sua queima nas mesmas condições.
- **Lei nº 898/1975**. Disciplina o uso do solo para a Proteção dos Mananciais, cursos e reservatórios de água.
- **Decreto nº 8.468/1976.** Regulamenta a Lei nº 997, de 31 de maio de 1976 – Dispõe sobre o controle da poluição do meio ambiente (com redação dada pela Lei nº 8.943, de 29.09.94).
- **Lei n° 997/ 1976.** Dispõe sobre a instituição do sistema de prevenção e controle da poluição do meio ambiente na forma prevista nessa lei e pela Lei n° 118/73 e pelo Decreto n° 5.993/75.
- **Decreto nº 10.755/1977**. Dispõe sobre o enquadramento dos corpos de água receptores na classificação prevista no Decreto nº 8.468/76.
- **Lei nº 1.563/1978**. Proíbe a instalação nas estâncias hidrominerais, climáticas e balneárias de indústrias que provoquem poluição ambiental.

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

- **Decreto Estadual nº 27.576/1987.** Criação do Conselho Estadual de Recursos Hídricos, dispõe sobre o Plano Estadual de Recursos Hídricos e o Sistema de Gestão de Recursos Hídricos.
- **Decreto nº 28.489/1988**. Considera como modelo básico a Bacia do Rio Piracicaba.
- **Lei nº 6.134/1988**. Dispõe sobre a preservação dos depósitos naturais e águas subterrâneas no Estado de São Paulo.
- **Constituição do Estado de São Paulo 1989.** – Capítulo IV. Do Meio Ambiente, dos Recursos Naturais e do Saneamento.
- **Deliberação CONSEMA nº 20/1990.** – Aprova a norma "Critérios de Exigência de EIA/RIMA para sistemas de disposição de Resíduos Sólidos Domiciliares, Industriais e de Serviços de Saúde".
- **Decreto nº 32.955/1991.** (Com retificação feita no DOE, de 09/02/1991). Regulamenta a Lei n° 6.134/88, de águas subterrâneas.

- **Lei nº 7.663/1991.** (Alterada pelas Leis nº 9.034/94, 10.843/01, 12.183/05). Estabelece normas de orientação à Política Estadual de Recursos Hídricos bem como ao Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos.
- **Lei nº 7.750/1992**. Dispõe sobre a Política Estadual de Saneamento.
- **Decreto nº 36.787/1993.** (Redação alterada pelos Decretos nº 38.455/94; 39.742/94 e 43.265/98). Adapta o Conselho Estadual de Recursos Hídricos.
- **Decreto nº 38.455/1994**. Nova redação do artigo 2º do Decreto n° 36.787/93, que adapta o CRH.
- **Decreto nº 39.742/1994.** (Alterada pelo Decreto nº 43.265/98). Adapta o CRH do Decreto nº 36.787/93.
- **Resolução SMA nº 42/1994.** Aprova os procedimentos para análise do Estudo de Impacto Ambiental (EIA/RIMA), no âmbito da Secretaria do Meio Ambiente e institui o Relatório Ambiental - RAP conforme roteiro de orientação estabelecido pela SMA.
- **Decreto nº 40.815/1996**. Inclui dispositivos no Decreto nº 8.468/76, que aprova o Regulamento da Lei nº 997/76, a prevenção e controle da poluição.

- **Decreto nº 41.258/1996**. Regulamenta os artigos 9º a 13° da Lei nº 7.663, de 30.12.1991 - Outorga.
- **Resolução SMA nº 25/1996.** Estabelece programa de apoio aos municípios que pretendam usar áreas mineradas abandonadas ou não para a disposição de resíduos sólidos - classe III.
- **Portaria DAEE nº 717/1996**. Norma sobre outorgas.
- **Lei nº 9.477/1997**. Dispõe sobre alterações da Lei n° 997/76, Artigo 5°, com relação ao licenciamento de fontes de poluição, exigindo as licenças ambientais prévia, de instalação e de operação.
- **Lei nº 9.509/1997.** Dispõe sobre a Política Estadual do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação.
- **Lei nº 9.866/1997**. Disciplina e institui normas para a proteção e recuperação das Bacias Hidrográficas dos mananciais de interesse regional do Estado.

- **Resolução SMA nº 50/1997.** Dispõe sobre a necessidade de elaboração do RAP – Relatório Ambiental Preliminar.
- **Decreto nº 43.204/1998.** Regulamenta o FEHIDRO e Altera Dispositivos do Decreto Estadual nº 37.300.
- **Decreto nº 43.265/1998**. Nova redação de dispositivos do Decreto n° 36.787/93, sobre o CRH.
- **Decreto nº 43.594/1998.** Inclui dispositivos no Decreto n° 8.468/76, que aprova o Regulamento da Lei nº 997/76, a prevenção e o controle da poluição.
- **Projeto de Lei nº. 20/1998**. Dispõe Sobre a Cobrança pela Utilização dos Recursos Hídricos do Domínio do Estado e dá Outras Providências.
- **Lei nº 6.134/1998**. Dispõe sobre a Preservação dos Depósitos Naturais de Águas Subterrâneas.
- **Resolução SMA nº 9/1998.** Dispõe sobre o Anteprojeto de Lei que institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos para amplo debate junto aos municípios, as entidades públicas e privadas, as organizações não governamentais e as sociedades civis. Este

anteprojeto está em discussão nos Conselhos Estaduais – COHIDRO, CONSEMA, CONESAN.

- **Resolução SMA nº 13/1998.** Dispõe sobre a obrigatoriedade da atualização anual do Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Urbanos.
- **Deliberação nº 22/1998.** Aprova Proposta de Alteração do Decreto Estadual nº 8468 que dispõe sobre a Regulamentação da Lei Estadual nº 997.
- **Lei nº 10.843/2001**. Altera a Lei nº 7.663/91, da política de recursos hídricos, definindo as entidades públicas e privadas que poderão receber recursos do FEHIDRO – Fundo Estadual de Recursos Hídricos.
- **Decreto nº 47.400/2002.** Regulamenta dispositivos da Lei Estadual n° 9.509, de 20 de março de 1997, referentes ao licenciamento ambiental, estabelece prazos de validade para cada modalidade de licenciamento ambiental e condições para sua renovação, estabelece prazo de análise dos requerimentos e licenciamento ambiental, institui procedimento obrigatório de notificação de suspensão ou encerramento de atividade, e o recolhimento de valor referente ao preço de análise.
- **Resolução SMA nº 34/2003.** Regulamenta no Estado de São Paulo os procedimentos a serem adotados no processo de licenciamento ambiental de empreendimentos potencialmente capazes de afetar o patrimônio arqueológico.
- **Lei nº 12.183/2005**. Cobrança pela utilização dos recursos hídricos do domínio do Estado de São Paulo.
- **Decreto nº 50.667/2006**. Regulamenta dispositivos da Lei da cobrança.
- **Lei nº 12.300/2006.** Institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos e define princípios e diretrizes.

Âmbito Municipal

Os diplomas pertinentes a saneamento e recursos hídricos no município de Morungaba também são numerosos. A seguir são destacados os principais:

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

- **Lei nº 961/2001.** Código de Postura possui diversas considerações a respeito das obrigações dos geradores de resíduos, bem como, a respeito da postura a ser seguida pela Administração Pública.
- **Lei nº 1.094/2005.** Autoriza o Poder Executivo a celebrar Termo de Adesão ao Termo de Compromisso celebrado entre a SABESP e os municípios que integram os Comitês das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí, com anuência do DAEE.
- **Lei nº 1.192/2007.** Autoriza o Poder Executivo a celebrar Convênio de Cooperação com o Estado de São Paulo com a Secretaria de Estado de Saneamento e Energia para delegação ao Estado das competências de fiscalização, regulação, inclusive tarifária e organização dos serviços municipais de abastecimento de água e esgotamento sanitário e a autorização da execução de tais serviços pela Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo - SABESP, por intermédio de Contrato de Programa.
- **Lei nº 1.196/2007**. Estabelece a Política Municipal do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, cria o Conselho Municipal do Meio Ambiente, institui o Fundo Municipal do Meio Ambiente e dá outras providências.
- **Lei nº 1.285/2009.** Autoriza o Poder Executivo a participar da constituição da Fundação Agência das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí, dirigida aos corpos de água superficiais e subterrâneos.
- **Lei nº 1.297/2009.** Institui a Política Municipal de proteção aos mananciais de água, destinados ao abastecimento público.
- **Lei nº 1.299/2009.** Dispõe sobre a responsabilidade da destinação de óleos e gorduras de origem vegetal ou animal e uso culinário no município e institui o programa de tratamento e reciclagem dos mesmos, e dá outras providências.
- **Lei nº 1.302/2009.** Dispõe sobre a responsabilidade da destinação de pilhas, baterias e lâmpadas usadas, e dá outras providências.

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

- **Lei nº 1.309/2009.** Dispõe sobre a obrigatoriedade de fornecimento gratuito de água potável pelas danceterias, salões de dança e estabelecimentos similares do município de Morungaba aos seus frequentadores.
- **Lei nº 1.310/2009**. Cria o Programa de Limpeza e Educação Ambiental na Rede Municipal de Ensino da Estância Climática de Morungaba e dá outras providências.
- **Lei nº 1.311/2009.** Dispõe sobre a utilização de embalagens plásticas no Município de Morungaba, e dá outras providências.
- **Lei nº 1.364/2010.** Altera os Anexos II e III, que especifica, da Lei nº 1.159, de 11 de junho de 2006, que institui o Plano Estratégico Diretor da Estância Climática de Morungaba e dá outras providências.
- **Lei nº 1.370/2012.** Autoriza o Município de Morungaba a participar do Consórcio Intermunicipal de Saneamento Básico da Região do Circuito das Águas.

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

CAPÍTULO II – REGULAÇÃO E FISCALIZAÇÃO DOS SISTEMAS DE SANEAMENTO BÁSICO

6. CARACTERIZAÇÃO INSTITUCIONAL DA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO

6.1. MODELO DA PRESTAÇÃO DE SERVIÇO DE ÁGUA E ESGOTO

A caracterização do modelo de prestação dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário pode ser feita em função da natureza jurídica do prestador e da modalidade da prestação de serviço.

No caso do município de Morungaba, a prestação de serviço é categorizada como sociedade de economia mista com gestão pública que presta serviços de água e esgoto. A responsabilidade está sob a administração da Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo – Sabesp. O contrato dessa concessão encontra-se em vigor tendo sido renovado em 28/12/2007.

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

A prestação deste tipo de serviço pode ser:

- Execução direta dos serviços pela própria prefeitura;
- A terceirização dos serviços, mediante a contratação de empresa privada para execução total ou parcial dos serviços;
- Concessão dos serviços para o setor privado;
- Outro aspecto a ser considerado é a participação do município em consórcio intermunicipal com o objetivo de atendimento integral ou parcial do processo.

No caso do município de Morungaba, a prestação de serviço é feita da seguinte forma:

- Coleta e transbordo dos resíduos sólidos urbanos (resíduos domésticos, comercias, limpeza urbana etc.): Prefeitura Municipal;
- Transporte e disposição final dos resíduos sólidos urbanos: Terceirização para empresa privada e disposição final dos resíduos em aterro privado.

O detalhamento de cada um destes processos é apresentado no Capítulo VI do presente relatório.

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

O modelo de prestação deste tipo de serviço no Brasil é, normalmente, realizado através da execução direta dos serviços pela própria prefeitura. Entretanto, a exemplo de outros segmentos do saneamento básico, pode ser feito através das seguintes modalidades:

- A terceirização dos serviços, mediante a contratação de empresa privada para execução total ou parcial dos serviços;
- Concessão dos serviços para o setor privado;
- Consórcio público ou convênio de cooperação.

Neste sentido, nos últimos anos, estão sendo tomadas iniciativas de prestação de serviços de drenagem urbana diferenciadas da tradicional, execução direta pela prefeitura, como é o caso do Distrito Federal, onde foi dada concessão por 30 anos, a uma empresa privada, a Companhia Urbanizadora da Nova Capital do Brasil – NOVACAP, para a prestação de serviços de drenagem e manejo de água pluviais do Distrito Federal.

No caso de Morungaba, estes serviços são prestados pela própria prefeitura.

6.4. REGULAÇÃO E FISCALIZAÇÃO DA PRESTAÇÃO DE SERVIÇO DE SANEAMENTO BÁSICO

A PNSB (Lei Federal nº 11.445/2007) estabelece que os municípios sejam responsáveis pelo planejamento, regulação e fiscalização dos serviços de saneamento básico, sendo que estas são atividades distintas e devem ser exercidas de forma autônoma, por quem não acumula a função de prestador desses serviços, sendo necessária, a criação de órgão distinto, no âmbito da administração direta ou indireta.

Nestes casos, seria necessária a constituição de um ente municipal independente para exercer este papel, o que implicaria em um custo operacional elevado. Outra alternativa prevista na Lei, é que a regulação de serviços públicos de saneamento básico poderá ser delegada pelos

titulares a qualquer entidade reguladora constituída dentro dos limites do respectivo Estado, explicitando, no ato de delegação da regulação, a forma de atuação e a abrangência das atividades a serem desempenhadas pelas partes envolvidas.

De forma simplificada, as agências reguladoras exercem as seguintes funções:

(i) controle de tarifas, de modo a assegurar o equilíbrio econômico e financeiro do contrato;

(ii) universalização do serviço, estendendo-o a parcelas da população que dele não se beneficiavam por força da escassez do recurso;

(iii) fomento da competitividade nas áreas nas quais não haja monopólio natural;

(iv) zelo pelo fiel cumprimento do contrato administrativo;

(v) arbitramento dos conflitos entre as diversas partes envolvidas.

Acrescenta-se, ainda, a edição de atos normativos específicos para cada setor regulado e a fiscalização do devido cumprimento destes atos e das respectivas leis específicas pelos regulados, bem como a aplicação de sanções, uma vez desrespeitadas as normas ou os contratos a que os mesmos estão submetidos.

No Estado de São Paulo, a maioria dos municípios aderiu às agências estaduais que foram criadas para exercer este papel.

Particularmente, no caso do município de Morungaba a decisão foi pela adesão à Agência Reguladora de Saneamento e Energia do Estado de São Paulo (ARSESP), o que foi feito através da Lei nº 1.192, de 12 de Setembro de 2007, que "*Autoriza o Poder Público Executivo a celebrar convênio de cooperação com o Estado de São Paulo, por intermédio da Secretaria de Saneamento Básico e Energia; Delega as competências de fiscalização e regulação, inclusive tarifária, dos serviços públicos municipais de abastecimento de água e esgotamento sanitário à Agência Reguladora de Saneamento e Energia do Estado de São Paulo – ARSESP; Autoriza a celebração de contrato de programa com a Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo – SABESP, por intermédio de Contrato de Programa".*

O acompanhamento e fiscalização do cumprimento dos contratos firmados entre o município e o prestador de serviços de saneamento são efetuados pela agência através das normas e procedimentos, dentre os quais se destacam as condições gerais para a prestação dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, as infrações e penalidades aplicáveis aos prestadores de serviços e o Contrato de Adesão, a ser firmado entre usuários e concessionárias.

Com relação à fiscalização, existe um Manual de Procedimentos para a fiscalização técnico-operacional e comercial do setor e, com isso, são realizadas fiscalizações em campo de serviços de saneamento básico do município.

Quanto às tarifas, a agência aprova reajustes tarifários anuais, assim a ARSESP contrata estudos para a elaboração de um regulamento de tarifas e subsídios, além do desenvolvimento e implantação do sistema de contabilidade regulatória.

E, para prestar conta de suas atividades ao município, a agência elabora e encaminha relatórios anuais com análise do desempenho do prestador de serviço quanto à eficiência dos sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário, o cumprimento de metas e investimentos pactuados no contrato.

Ressalta-se que a agência reguladora não abrange os serviços de limpeza pública, manejo de resíduos sólidos, drenagem urbana e controle das águas pluviais. Portanto, existe a necessidade de ampliação das atividades desenvolvidas pela mesma, de modo a atender todas as vertentes do saneamento básico, e, assim, permitir que o município esteja em conformidade com a PNSB (Lei Federal nº 11.445/2007).

CAPÍTULO III – ABASTECIMENTO DE ÁGUA – CARACTERIZAÇÃO E DIAGNÓSTICO

7. CARACTERIZAÇÃO FÍSICA DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

7.1. INFRAESTRUTURA E RECURSOS DISPONÍVEIS

A responsabilidade pelo gerenciamento da prestação de serviços de abastecimento de água do município de Morungaba é da Sabesp.

A disponibilidade da Sabesp para o município de Morungaba é estruturada em um escritório que serve como posto de operação e atendimento, sendo a Unidade de Itatiba responsável pelo planejamento, operação e manutenção dos sistemas.

Atualmente, na Sabesp em Morungaba, estão alocados três funcionários, distribuídos da seguinte maneira:

- Operacional: 02 funcionários;
- Administrativo: 01 funcionário.

Além desses funcionários, há também a participação de um operador volante que não é fixo no município de Morungaba.

Para a manutenção dos sistemas de água do município de Morungaba, a Sabesp conta com os seguintes veículos e maquinários:

Próprios:

- 1 Caminhão Daily;
- 1 Retroescavadeira;
- 1 Picape.

Na SABESP, o Plano de Cargos e Salários é revisto anualmente, a partir do Sindicato dos Trabalhadores em Água, Esgoto e Meio Ambiente do Estado de São Paulo.

Quanto aos planos de capacitação, segundo informações da SABESP, os colaboradores recebem treinamentos inerentes ao cargo/função e os membros da brigada de emergência e CIPA fazem reciclagem anual.

E, quanto à gestão do sistema, o município ainda não dispõe de um Plano Diretor de Abastecimento de água.

7.2. SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA NA ÁREA URBANA

Em Morungaba, a captação de água é realizada através de manancial do tipo superficial no Ribeirão da Barra Mansa e Rio Jaguari, que serão descritos nos itens subsequentes.

O Croqui do Sistema de Abastecimento de Água, está contido em um anexo do presente documento.

7.3. DEMANDA HÍDRICA DO MUNICÍPIO

As demandas hídricas em um corpo d'água estão vinculadas às diversas formas de uso possíveis, que podem ser agrupados, por sua vez, em usos consuntivos e usos não consuntivos.

Os usos consuntivos são aqueles em que efetivamente existe o consumo de água, como são os casos de:

- Uso urbano de água proveniente do sistema de abastecimento de água;
- Uso industrial, referente aos consumos de água nos processos industriais;
- Uso na agricultura, referente à utilização da água para irrigações das culturas agrícolas.

Os usos não consuntivos são aqueles em que os recursos hídricos são utilizados de forma que não ocorra o consumo de água, como são exemplos: o aproveitamento hidrelétrico, a navegação, o turismo, a recreação e lazer.

Em Morungaba, as demandas hídricas ocorrem da seguinte maneira:

- Demanda urbana: 40 l/s (ano 2008-PCJ 2010-2020);
- Demanda Industrial: 28 l/s (ano 2008-PCJ 2010-2020);
- Demanda de irrigação: 40 l/s, correspondente a uma área irrigada de 145 ha (ano 2008-PCJ 2010-2020).

Ressalta-se que o valor apresentado para a Demanda Urbana somente é valido para a situação atual do município, sendo que as estimativas de demandas futuras serão abordadas no

Relatório de “Prognósticos e Alternativas para Universalização dos Serviços de Saneamento Básico. Objetivos e Metas”.

7.3.1. DISPONIBILIDADE HÍDRICA

De acordo com as potencialidades de distribuição no Aquífero Cristalino abordadas no item 4.3.4. (Hidrogeologia - Figura 11) e em análise da disponibilidade hídrica no município de Morungaba, bem como das vazões máximas outorgadas (vide item 7.4.1.), constata-se que os volumes captados ainda respeitam as faixas de vazões disponíveis no aquífero.

Ressalta-se que o valor apresentado para a Demanda Urbana somente é valido para a situação atual do município, sendo que as estimativas de demandas futuras serão abordadas no Relatório de “Prognósticos e Alternativas para Universalização dos Serviços de Saneamento Básico. Objetivos e Metas”.

7.4. CAPTAÇÃO DE ÁGUA PARA ABASTECIMENTO PÚBLICO

A captação de água no município de Morungaba para fins de abastecimento público é realizada em dois diferentes corpos d’água, no Ribeirão da Barra Mansa e recentemente no Rio Jaguari.

A captação de água no Ribeirão da Barra Mansa é realizada em um barramento construído para elevação do nível d’água, não tendo, portanto, capacidade de reservação, a água captada é encaminhada por gravidade até a Estação de Tratamento de Água, sendo o local de captação muito próximo a ETA.

Até o início de 2014 era utilizada uma captação auxiliar em um lago, para épocas em que a captação no Ribeirão da Barra Mansa não fosse suficiente, porém, no início deste ano iniciou-se uma nova captação oficial, no Rio Jaguari. Hoje, se pode dizer que cada captação é responsável por 50% do abastecimento público de água na área urbana.

A captação no Rio Jaguari é realizada por uma bomba submersa que recalca a água para uma estação elevatória, essa por sua vez, recalca a água através de uma adutora até a ETA.

A antiga captação auxiliar, realizada no Lago Parque das Estâncias contava com um conjunto motor-bomba flutuante, a Sabesp pensa em inverter seu bombeamento, a fim de recuperar o lago que está bastante prejudicado.

As Figuras (Figura 18, Figura 19 e a Figura 20) a seguir, ilustram as duas captações e a estação elevatória.

Fonte: B&B Engenharia Ltda.

Figura 18 - Captação no Ribeirão da Barra Mansa no Município de Morungaba.

Fonte: B&B Engenharia Ltda.

Figura 19 - Captação no Rio Jaguari no Município de Morungaba.

Fonte: B&B Engenharia Ltda.

Figura 20 - Estação Elevatória de Água Bruta-Jaguari no Município de Morungaba.

7.4.1. OUTORGAS

Para assegurar o controle quantitativo e qualitativo dos usos da água e possibilitar o efetivo exercício dos direitos de acesso aos recursos hídricos, é necessária a obtenção de outorga junto ao órgão competente, que neste caso, é a Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos, através do Departamento de Águas e Energia Elétrica (DAEE).

Atualmente, o município possui duas outorgas, uma outorga, através da Portaria DAEE nº 1761, de 10 de setembro de 2009, para a vazão de exploração de 118,80 m³/h no Ribeirão da Barra Mansa, e outra outorga, através da Portaria DAEE nº 437, de 10 de fevereiro de 2015, para a vazão de exploração de 180 m³/h no Rio Jaguari e para lançamento superficial com vazão 80 m³/h no Ribeirão da Barra Mansa, com o prazo de 10 anos (vide anexos).

7.5. TRATAMENTO DE ÁGUA

O sistema de tratamento de água no município de Morungaba é composto por uma Estação de Tratamento de Água do tipo convencional.

A ETA de Morungaba localiza-se na Rodovia Engenheiro Constâncio Cintra s/n, sob as coordenadas geográficas 22º 53’ 42’’S e 46º 47’ 30’’O, a uma elevação de 835m.

A Figura 21 seguinte mostra a localização da Estação de Tratamento de Água de Morungaba.

Fonte: Adaptado, Google Maps.

Figura 21 - Localização da ETA no Município de Morungaba.

- **Características da ETA Morungaba:**

A ETA Morungaba é do tipo convencional dotada de gradeamento para retenção de sólidos grosseiros, floculadores tipo chicanas, decantadores e filtro de areia. A Tabela 6 demonstra a quantidade e os produtos utilizados na fase química do processo no mês de maio de 2015.

Tabela 6 - Produtos químicos utilizados no processo de tratamento da água na "ETA Morungaba" – dados referentes ao mês de maio de 2015.

Processo	Produto Químico	Quantidade (kg)
Fluoretação	Ácido Flussilícico	387,80
Desinfecção	Hipoclorito de Sódio	6.084
Auxiliar de Coagulação	Polietrólito	25
Coagulação	Policloreto de alumínio	6.830

Fonte: SABESP, 2015.

A ETA tem capacidade nominal de tratamento de 40 l/s e está tratando atualmente aproximadamente 36 l/s, de acordo com dados registrados pelo macromedidor (eletromagnético) de entrada. Em todo processo na estação de tratamento existe sistema de automação. Na entrada de água bruta existe um regularizador de vazão tipo Calha Parshall e, a partir deste mecanismo e dos resultados ali obtidos, são reguladas as dosagens de produtos químicos utilizados ao longo do processo.

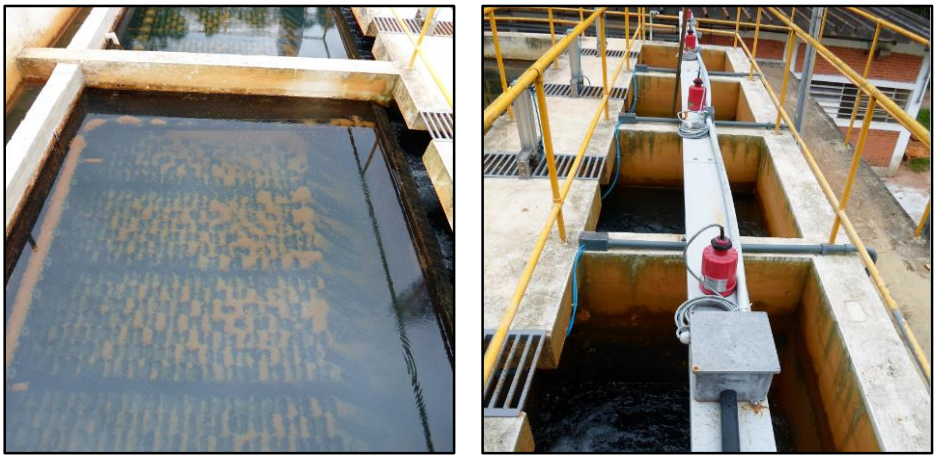
As Figuras (Figura 22 a Figura 26) que seguem ilustram as instalações da Estação de Tratamento de Água do Município de Morungaba.

Fonte: B&B Engenharia Ltda.

Figura 22 - ETA: Tratamento preliminar – Gradeamento e o Painel do Macromedidor de Entrada existentes na ETA do Município de Morungaba.

Fonte: B&B Engenharia Ltda.

Figura 23 - ETA: Aplicação dos produtos químicos iniciais e Floculadores tipo chicana na ETA do Município de Morungaba.



Fonte: B&B Engenharia Ltda.

Figura 24 - ETA: Decantador e Filtros existentes na ETA do Município de Morungaba.

As análises são realizadas por processo automatizado que disponibiliza os resultados on-line no centro de operações da SABESP, entretanto, ressalta-se que não são feitas constantemente análises de bancada para garantir a precisão das amostragens realizadas pelos analisadores de processo. Foi informado pelo operador da ETA que tais análises de bancadas são realizadas apenas quando o aparelho mostra resultados discrepantes do comum. Além das análises

acima descritas, são também realizadas mensalmente as coletas na saída de água tratada da ETA e em algumas residências, essas coletas são encaminhadas para a unidade da Sabesp em Campo Limpo Paulista, para análises de parâmetros básicos sendo que, o mesmo é realizado semestralmente para análises mais minuciosas.

A Figura 25 abaixo mostra a tela do computador com os resultados do programa, além da parede do laboratório da ETA onde são colocados os aparelhos.

Fonte: B&B Engenharia Ltda.

Figura 25 - Tela do Computador mostrando os resultados obtidos pelo sistema de automação e a Parede do laboratório com os aparelhos existentes na ETA do Município de Morungaba.

A lavagem dos filtros funciona a partir de um sensor de nível, quando o nível d'água em um determinado filtro aumenta, a lavagem do mesmo ocorre automaticamente por meio de um sistema composto por um conjunto motor-bomba de retrocesso, o efluente gerado é filtrado pelos bags, o liquido excedente volta para a caixa de areia ou é descartado na rede coletora de esgoto e segue para a ETE

A Figura 26 abaixo mostra os Bags operantes no município.

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

Fonte: Sabesp.

Figura 26 - Bags existentes na ETA do Município de Morungaba.

7.6. ADUÇÃO

Segundo informações levantadas junto a SABESP, as adutoras pertencentes ao Sistema de Abastecimento de Água de Morungaba possuem as seguintes características:

- **Adutora de água bruta:**

Para adução da água bruta até a ETA, a captação do Ribeirão da Barra Mansa conta com uma rede de 30m de extensão que encaminha até uma caixa de areia e a partir deste ponto conta com mais 80m de rede até a ETA, em ambos os trechos o diâmetro das redes é de 200 mm confeccionada em fibrocimento. Como não há casos de problemas recorrentes verifica-se boa conservação.

Já a captação no Rio Jaguari conta com uma adutora de 6.300m de extensão e 250 mm de diâmetro, em material PVC DEFOFO. Segundo informações, o estado de conservação é muito bom, visto que a implantação da mesma é bastante recente.

- **Adutora de água tratada:**

O município de Morungaba conta com cerca de 10 mil metros de adutoras de água tratada, o material varia entre Ferro Fundido, Fibrocimento e PVC DEFOFO, com os diâmetros variando entre 100 e 200 mm, sendo a maior parte da mesma em diâmetro 200 mm. O Quadro 2 apresenta detalhado o diâmetro, material e extensão da adutora contida no município de Morungaba

Quadro 2 - Informações Sobre os Diâmetro, Material e Extensão de Rede do Município de Morungaba.

Diâmetro (mm)	Material	Extensão (m)
100	PVC RIG.	2.260,70
200	FOFO	108,00
200	PVC RIG.	2.274,51
200	FOFO	12,00
150	FOFO	3.415,00
150	PVC RIG.	1.911,85
	Total:	**9.982,06**

Fonte: Sabesp, 2015.

7.7. RESERVAÇÃO

No Quadro 3 são apresentadas informações sobre os reservatórios existentes no Município de Morungaba.

Quadro 3 - Informações Sobre os Reservatórios existentes no Município de Morungaba.

Reservatórios	Vol. (m³)	Material	Tipo	Localização	Cota do terreno	Nível d'água		Controle de Nível	Ano Instalação	Estado de Conservação
						Máx.	Mín.			
R1 - Pulmão	250	Concreto	Apoiado	ETA	827	827	829	Manual	1979	Adequado
R2 - Setor Alto	300	Concreto	Apoiado	ETA	831	831	835	Bóia elétrica	1968	Adequado
R3 - Setor Baixo	700	Concreto	Apoiado	ETA	824	824	828	Bóia elétrica	2001	Adequado
Res. Pq. Das Estancias	50	Fibra	Apoiado	Rua José Lavison	925	925	932	Bóia elétrica	1999	Adequado
Res. Villagio Santana	75	Metálico	Elevado	Est. Municipal MGB-470 s/ nº	844	854	869	Bóia elétrica	2005	Adequado

Fonte: Sabesp, 2015.

O controle de nível e as ações de comando dos reservatórios são realizados por telemetria que mostra os resultados na ETA.

A limpeza dos reservatórios tem periodicidade bianual. Na sequência, a Figura 27 apresenta ilustrações referentes aos sistemas de reservação existentes no Município Morungaba.

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

Fonte: B&B Engenharia Ltda.

Figura 27 - a) Reservatório Santana; b) Reservatório Parque das Estâncias; c) e d) Reservatório Pulmão e Setor Alto, dentro da ETA e e) Reservatório Setor Baixo.

Os bairros atendidos pelos reservatórios podem ser observados no Croqui do Sistema de Abastecimento de água.

7.8. SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO

O sistema de distribuição de água tratada do município de Morungaba é constituído de rede de distribuição, estações elevatórias e boosters.

Abaixo estão descritas as principais características do sistema de distribuição municipal:

- **Rede de distribuição**

Com base nas informações obtidas junto a SABESP, a rede de distribuição do município possui uma extensão de 62.905,64 metros, constituída em Policloreto de vinila (PVC) e ferro fundido (FºFº), para as ligações prediais utiliza-se polietileno de alta densidade (PEAD). O Quadro 4 apresenta detalhado o diâmetro, material e extensão de rede contido no município de Morungaba

Quadro 4 - Informações Sobre os Diâmetro, Material e Extensão de Rede do Município de Morungaba.

Diâmetro (mm)	Material	Extensão (m)
32	PVC RIG.	2.842,90
50	FOFO	12.367,72
50	PVC RIG.	22.703,54
60	FOFO	1.053,00
60	PVC	4.929,70
65	FOFO	397
75	FOFO	2.859,00
75	PVC RIG.	7.846,77
85	PVC	318
85	PVC	1.116,80
100	FOFO	2.381,00
100	PVC RIG.	3.704,21
110	PVC	204
125	FOFO	182
	Total:	**62.905,64**

Fonte: Sabesp, 2015.

- **Elevatórias e Boosters**

Para auxiliar no sistema de distribuição de água, o município de Morungaba conta com sistemas de Estação Elevatória de Água Tratada e Boosters, no Quadro 5 abaixo segue a relação dos sistemas.

Quadro 5 - Estação Elevatória de Água Tratada e Boosters existentes no Município de Morungaba.

Denominação	Local	Painel		Painel	Hman (m.c.a.)	Q (l/s)	Potência do Motor (CV)
		Tipo	Marca				
ETA/BOMBA G1	ETA - Rod. Eng. Constâncio Cintra, s/n, Bairro Cachoeirinha.	Inversor	Danfoss	Horizontal	30	90	20
ETA/BOMBA G3		Inversor	Weg	Tipo Q	50	76	25
ETA/BOMBA G2		Inversor	Danfoss	Tipo Q	136	20	20
Booster Araújo Campos	Rua Araújo Campos, 1051.	Inversor	Danfoss	Tipo Q	55,4	70	25
Booster Jd. Repouso	Rua Vincenzo Greco, s/n.	Contator	Weg	Monobloco	40	8,2	3
Booster Vila Mariana	Rua Fortunato Stela, 57.	Softstarter	Weg	Monobloco	55	18	7,5
EEAT Sítio Santana	Est. MGB-460, s/n.	Contator	Weg	Monobloco	48	25	7,5

Fonte: Sabesp.

Os painéis elétricos passam por manutenção preventiva e, quando necessário, corretiva. Dependendo da necessidade, são utilizados inversores de frequência ou mesmo soft starter.

A fim de ilustração, as figuras (Figura 28 a Figura 33) apresentam os painéis elétricos e as figuras (Figura 34 a Figura 39) apresentam o sistema de distribuição existente no Município de Morungaba.

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

Fonte: Sabesp.

Figura 28 – Painel Elétrico Bomba G1 existente na ETA do Município de Morungaba.

Fonte: Sabesp.

Figura 29 – Painel Elétrico Bomba G2 e G3 existente na ETA do Município de Morungaba.

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

Fonte: Sabesp.

Figura 30 – Painel Elétrico Booster Araújo do Município de Morungaba.

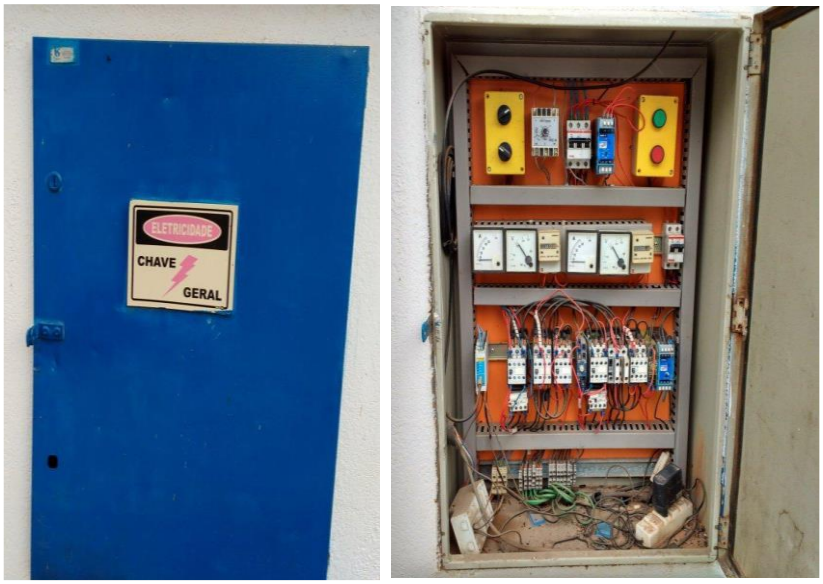
Fonte: Sabesp.

Figura 31 – Painel Elétrico Booster Jardim Repouso do Município de Morungaba.

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

Fonte: Sabesp.

Figura 32 – Painel Elétrico Booster Vila Mariana do Município de Morungaba.



Fonte: Sabesp.

Figura 33 – Painel Elétrico EEAT Sitio Santana do Município de Morungaba.

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

Fonte: Sabesp.

Figura 34 - Bomba G1 existente na ETA do Município de Morungaba.

Fonte: Sabesp.

Figura 35 - Bombas G2 e G3 existentes na ETA do Município de Morungaba.

Fonte: B&B Engenharia Ltda.

Figura 36 - EEAT Araújo Campos existente no Município de Morungaba.

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

Fonte: B&B Engenharia Ltda.

Figura 37 - EEAT Jd. Repouso existente no Município de Morungaba.

Fonte: Sabesp.

Figura 38 - EEAT Sítio Santana existente no Município de Morungaba.

Fonte: Sabesp.

Figura 39 - Booster Vila Mariana existente no Município de Morungaba.

7.9. CONDIÇÕES FÍSICAS E OPERACIONAIS DAS UNIDADES DE ÁGUA

Neste item são apresentados os resultados do “Check - List” preenchido pela operadora, no caso a Sabesp, referente aos seguintes aspectos:

- Estado de Conservação das Unidades Operacionais de Água;
- Existência ou não de programa de manutenção;
- Condições de Operação e Comando: Automação, telemetria e telecomando.

As unidades objetivo do “Check - List” são:

- Captação de Água;
- Estação Elevatória de Água Bruta;
- Estação de Tratamento de Água;
- Estação Elevatória de Água Tratada;
- Reservatórios;
- Rede de distribuição.

O resultado deste levantamento é apresentado no Quadro 6 abaixo.

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

Quadro 6 - Condições físicas operacionais.

Unidade	Estado de Conservação	Início de Operação (ano)	Programa de Manutenção	Automação Local	Telemetria	Telecomando
Captação de Água Ribeirão da Barra Mansa e Rio Jaguari	Adequado	1977/2014	Sim	NA	NA	NA
Estação Elevatória de Água Bruta	Adequado	1977	Sim	Sim	Sim	Sim
Adução de Água Bruta	Adequado	1977	Sim	NA	NA	NA
Estação de Tratamento de Água	Adequado	1977	Sim	Sim	Sim	Sim
Estação Elevatória de Água Tratada: EEAT Araújo Campos, EEAT Jd. Repouso e EEAT Sítio Santana	Adequado	2013	Sim	Sim	Sim	Não
Adução de Água Tratada	Adequado	1977	Sim	NA	NA	NA
Reservatórios	Ver item específico sobre reservação			Sim	Sim	Não
Rede de Distribuição	Ver item específico sobre reservação			NA	NA	NA

Fonte: Sabesp. NA = Não se aplica

7.10. SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA NA ÁREA RURAL

A zona rural do município de Morungaba não possui cobertura pública de rede de abastecimento de água potável. Cada residência da área rural adota um tipo de solução individual, que pode ser poço cacimba, poço artesiano, etc.

A Sabesp e a Prefeitura não prestam nenhum tipo de serviço assistencial na zona rural relativo à verificação da qualidade da água obtida através dessas soluções individuais para captação de água.

Algumas formas de captação de água nessas áreas são apresentadas nas figuras (Figura 40 e Figura 41) a seguir.

Fonte: B&B Engenharia Ltda.

Figura 40 - Poço Artesiano particular existente no Município de Morungaba.

Fonte: B&B Engenharia Ltda.

Figura 41 - Poço Cacimba existente no Município de Morungaba.

De acordo com as informações contidas no portal eletrônico do DAEE, sabe-se que existem, aproximadamente, 20 cadastros de uso de água na área rural, com a finalidade de abastecimento humano. Entretanto, conforme informações da Prefeitura Municipal, no município não existe a quantificação exata das soluções adotadas.

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

7.11. POTENCIAL DE CONTAMINAÇÃO DE MANANCIAIS

Sabe-se que os assentamentos humanos têm como consequência o impacto na qualidade ambiental da água, seja através dos usos da terra e da água associados para fins doméstico, de mineração, industrial, de transporte ou agrícolas, alterando o estado natural da qualidade da água. Assim, julga-se necessário avaliar a dinâmica dos assentamentos humanos existentes no município, relacionando-se ao respectivo potencial de poluição de seus mananciais (SWECO, 2004).

Neste contexto, no município de Morungaba, temos que nas últimas décadas passou por um crescimento urbano desordenado, e teve sua infraestrutura urbana constituída ao longo do Ribeirão da Barra Mansa e Rio Jaguari (Figura 42), onde existe edificações que não respeitam a APP (Área de Preservação Permanente). As residências rurais de Morungaba têm seu esgoto encaminhado para fossas negras, que em alguns casos, podem estar próximas a um poço, ou outros casos onde o esgoto é lançado *in natura* nos corpos d'agua.

Quanto aos empreendimentos com potencial de poluição, o monitoramento das ações de mitigação desses impactos cabe ao órgão ambiental competente, neste caso a CETESB. De acordo com os registros da CETESB no relatório de Áreas Contaminadas e Reabilitadas no Estado de São Paulo de dezembro de 2013, onde para o município de Morungaba não constam áreas contaminadas.

Fonte: B&B Engenharia Ltda.

Figura 42 - Curso do Rio Jaguari entre os Municípios de Morungaba e Tuiuti.

8. CARACTERIZAÇÃO DO DESEMPENHO OPERACIONAL DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

A caracterização e avaliação do desempenho operacional da prestação dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário do município foram feitas a partir dos seguintes aspectos:

- Índices de Cobertura e Atendimento de Água;
- Economias e Ligações de Água;
- Volumes Processados de Água;
- Controle de Perdas;
- Medição e Controle de Vazão;
- Qualidade da Água;
- Qualidade dos Serviços Prestados.

O desenvolvimento deste item baseia-se nas informações obtidas nas visitas técnicas, nas informações fornecidas pela Sabesp e nas informações e indicadores do Sistema Nacional de Informações de Saneamento - SNIS.

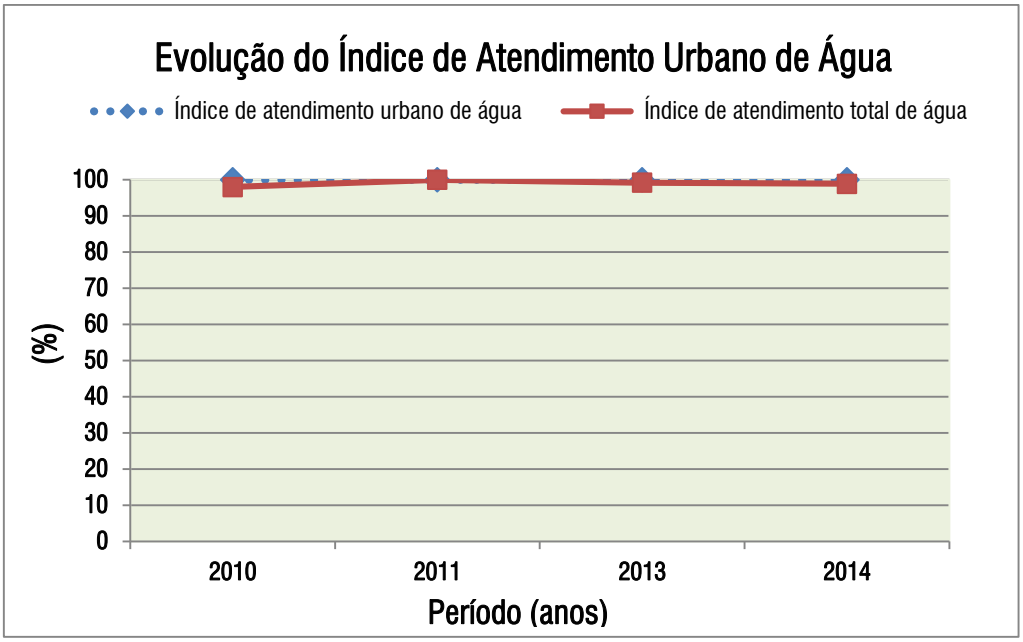
Cada um dos aspectos acima referidos está detalhado nos itens que se seguem.

8.1. ATENDIMENTO COM ABASTECIMENTO DE ÁGUA

No gráfico seguinte são apresentadas informações dos anos de 2010 e 2014 disponibilizadas pela Sabesp.

A análise dos dados permite a verificação do atendimento à Morungaba, na área urbana o serviço já é universalizado enquanto o atendimento total mantem-se em 98,9%. Estes aspectos denotam que os investimentos feitos em água foram suficientes para acompanhar o crescimento populacional urbano do município. Já a área rural não dispõe de tal atendimento. Abaixo segue o Gráfico 2, que indica a evolução dos índices de atendimento de água no Município de Morungaba.

Gráfico 2 - Evolução dos Índices de Atendimento de Água no Município de Morungaba.



Fonte: SNIS; Sabesp.

Segundo informações também fornecidas pela Sabesp, todos os bairros urbanos são atendidos pelos serviços da prestadora.

A Sabesp relata que não registram-se no município reclamações sobre falta de água, portanto, não constam áreas críticas, ou seja, sujeitas à falta de água.

8.1.1. Economias, Ligações e Extensões de Rede

Conforme informações obtidas através da Sabesp, em 2014 existiam 4119 economias atendidas com o abastecimento público de água, correspondendo a 3914 ligações ativas de água.

Na Tabela 7 dada a seguir, apresentam-se as economias e ligações de água ativas existentes, discriminadas por categoria.

Tabela 7 - Economias e Ligações de Água do Município de Morungaba - Ano 2014.

Categoria	Economias	Ligações de Água
Residencial	3.694	3.510
Social	12	11
Comercial/Serviços	378	300
Público	57	57
Industrial	35	33
Grandes Consumidores	3	3
Total	**4.119**	**3.914**

Fonte: Sabesp.

Das informações fornecidas, pode-se verificar que:

- As economias e ligações de água nas categorias residencial e comercial, representam, conjuntamente, cerca de 98,9% do total;
- As economias e ligações industriais de água representam cerca de 0,85% do total;
- As economias e ligações de água do consumidor categorizado como grande consumidor representam 0,07%.

Na Tabela 8 seguinte são apresentadas as evoluções das economias e das ligações de água no período de 2011, obtidas através do SNIS, e dos anos de 2012 a 2014, através de dados fornecidos pela Sabesp.

Tabela 8 - Economia, Ligações e Extensões de Rede do Município de Morungaba.

INFORMAÇÃO	ANO DE REFERÊNCIA			
	2011*	2012**	2013 **	2014**
Quantidade de economias ativas de água [economia]	3.770	3.795	3881	4.086
Quantidade de economias residenciais ativas de água micromedidas [economia]	3392	3401	3412	3.915
Quantidade de ligações totais de água [ligação]	3.789	3.715	3.852	3.922
Quantidade de ligações ativas de água [ligação]	3.577	3.715	3.795	3.922
Quantidade de ligações ativas de água micromedidas [ligação]	3.577	3.715	3.795	3.915
Extensão da rede de água [km]	34,2	34,2	34.2	34.145

Fonte: *SNIS, ** Sabesp.

Além das informações descritas acima, obteve-se do SNIS alguns indicadores que caracterizam os sistemas de água e esgoto que serão importantes nas fases seguintes do plano. Tais indicadores (2012) são descritos a seguir:

- Densidade de economias de água por ligação = 1,00 [econ./lig.];
- Participação das economias residenciais de água no total das economias de água = 95,8 %;
- Extensão da rede de água por ligação = 8,71 [m/lig.];

8.2. VOLUMES PROCESSADOS DE ÁGUA

No ano de 2014, o volume total de água distribuído no munícipio de Morungaba representa uma vazão média de 22,2 L/s. Na Tabela 9 dada a seguir são apresentados os volumes distribuídos no ano de 2014.

Tabela 9 - Volume distribuído de água no ano de 2014 no Município de Morungaba.

Mês	Volume Distribuído	
	m³/mês	l/s
JAN/13	57.317	25,7
FEV/13	53.631	26,6
MAR/13	49.221	22,1
ABR/13	46.310	21,5
MAI/13	46.773	21
JUN/13	47.835	22,2
JUL/13	46.628	20,9
AGO/13	47.052	21,1
SET/13	46.463	21,5
OUT/13	48.208	21,6
NOV/13	46.265	21,4
DEZ/13	47.059	21,1
Total	**582.762**	**266,7**
Média	**48.564**	**22,2**

Fonte: Sabesp.

Para uma análise mais global dos volumes processados de água, serão analisadas informações disponíveis no SNIS para o município de Morungaba.

As informações coletadas estão apresentadas na Tabela 10 dada a seguir.

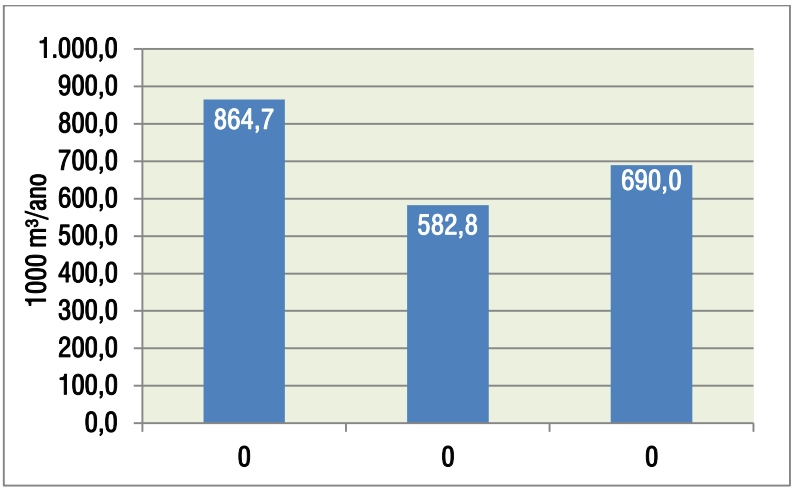
Tabela 10 - Volumes de Água Processados no Município de Morungaba.

Volume de Água (1000 m³/ano)	Ano de referência			
	2011*	2012*	2013*	2014**
Volume de água produzido	998,2	845,4	901,2	864,9
Volume de água de serviço	0,0	0,37	0,64	0,21
Disponibilizado para consumo	998,2	845,8	901,2	864,7
Volume de água consumido	624,5	622,5	640,9	582,8
Volume de água faturado	711,8	710,8	731,6	690.0
Volume de água macromedido	998,2	845,8	901,2	864.7
Volume de água micromedido	624,5	622,5	640,9	582.8
Volume micromedido nas economias residenciais ativas de água	546,5	541,5	562,5	536.2

Fonte: *SNIS, **Sabesp

No Gráfico 3 a seguir é possível visualizar a relação entre o volume disponibilizado para consumo, o volume consumido e o que foi efetivamente faturado.

Gráfico 3 - Volumes Processados de Água no Município de Morungaba no ano de 2014.



Fonte: SABESP, 2014.

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

- Demanda atual de água (2013) incluindo as perdas: aproximadamente 22 L/s.
- Capacidade de produção da ETA: aproximadamente 40 L/s.

8.3. CONSUMO PER CAPITA

O consumo per capita é um dos parâmetros importantes para se avaliar a qualidade do abastecimento de água de uma cidade.

Este parâmetro é extremamente variável e depende de diversos fatores, destacando-se o padrão de consumo de cada localidade e a disponibilidade de água em condições de vazão e pressão adequadas no cavalete de cada consumidor.

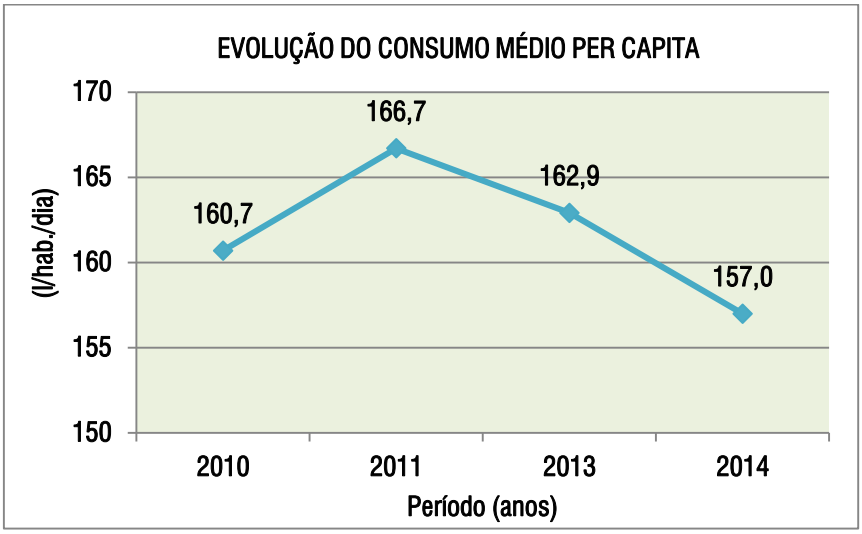
Quanto aos padrões de consumo, dependem também de diversos fatores, tais como:

- Condições climáticas da região;
- Hábitos higiênicos e culturais;
- Porte do município;
- Existência ou não de medição da água fornecida e da intensidade de como é feita (índices de micromedição);
- Valor da tarifa de água, etc.

As condições de pressão e de vazão (disponibilidade) de água para os diversos usuários de uma comunidade dependem da qualidade do sistema de distribuição. Tubulações das redes de água subdimensionadas, ou mal conservadas, deficiências de setorização e reservação, etc., também podem influenciar negativamente o consumo.

No Gráfico 4 a seguir é apresentada a evolução do consumo per capita no município de Morungaba, no período 2010 a 2014.

Gráfico 4 - Evolução do Consumo Médio Per Capita de Água no Município de Morungaba entre 2010 e 2014.



Fonte: SNIS; SABESP, 2014.

Como se pode observar no gráfico acima no município de Morungaba houve um crescimento no consumo per capita a partir de 2011, porém em 2012 e 2014 houve um leve declínio, caindo para o patamar de cerca de 157 l/hab./dia.

8.4. CONTROLE DE PERDAS

Segundo a Sabesp de Morungaba, as perdas de água na distribuição do município no ano de 2013 atingiram 28,91%. A Tabela 11 a seguir, indica a evolução dos indicadores de perdas de água do Município de Morungaba.

Tabela 11 - Evolução dos Indicadores de Perdas de água do Município de Morungaba.

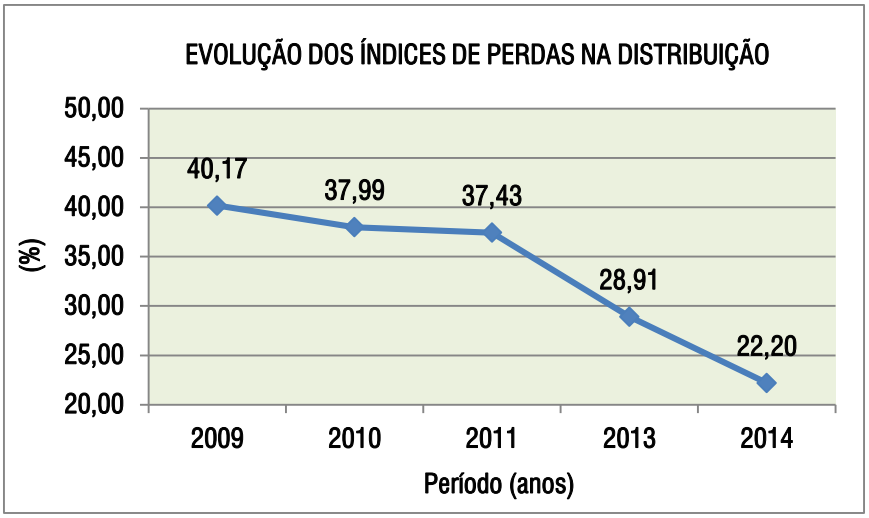
Indicadores de Perdas	Ano de referência			
	2010*	2011*	2012**	2013**
Índice de perdas na distribuição [percentual]	37,99	37,43	26,3	28,91
Índice de perdas por ligação [l/dia/lig.]	286,93	291,07	167	188,9
Índice de perdas faturamento [percentual]	29,02	28,69	15,9	18,78
Índice bruto de perdas lineares [m³/dia/Km]	28,23	29,98	26,3	9,78

Fonte: *SNIS, **SABESP.

Houve uma queda significativa no índice de perdas no decorrer do período analisado, porém, o sistema de distribuição ainda apresenta perdas consideráveis, o que impacta diretamente no sistema produtor.

No Gráfico 5 abaixo é apresentada a evolução do índice de perdas percentual no período 2010 a 2014.

Gráfico 5 - Evolução dos Índices de Perdas na Distribuição de Água no Município de Morungaba.



Fonte: SNIS; SABESP, 2014.

Semanalmente quando há altos níveis (exorbitantes) durante as análises on-line dos dados a Sabesp realiza busca de vazamentos durante a madrugada no local onde foi apresentado tal índice.

8.5. MEDIÇÃO E CONTROLE DE VAZÃO

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

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

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

A Tabela 12 seguinte apresenta a evolução dos indicadores de medição e controle de vazão para o município de Morungaba.

Tabela 12 - Indicadores de Medição e Controle de Vazão de água do Município de Morungaba.

Indicadores de Medição e Controle de Vazão	Ano de referência			
	2010*	2011*	2012**	2013**
Índice de hidrometração [percentual]	100	100	100	100
Índice de micromedição relativo ao volume disponibilizado [percentual]	62	62,6	63,9	ND
Índice de macromedição [percentual]	100	100	100	100

ND = informação não disponível.

Fonte: *SNIS, **Sabesp.

- **Micromedição:**

Conforme indicado na tabela acima, o índice de hidrometração tem sido mantido em 100%, o que significa que, todas as ligações ativas de água possuem hidrômetro. Deste modo, todo o volume consumido é micromedido. Já o índice de micromedição em relação volume disponibilizado, não foi disponibilizada a informação mais atual. Para os anos seguintes pode-se considerar que está na faixa de 60%, representando uma medida indireta do índice de perdas percentual, que se encontra compatível com o mesmo.

Ressalta-se que, manter um índice de hidrometração em 100% apesar de ser uma medida necessária, não é suficiente para garantir a qualidade da apropriação do volume consumido, sendo necessárias outras medidas complementares, tais como:

- Troca periódica do parque de hidrômetros, em função da perda de precisão que ocorre com o tempo de uso, e em função de sua vida útil, que é da ordem de 05 anos. Normalmente adotam-se períodos de substituição de hidrômetros, em função da capacidade de cada um;

- Dimensionamento adequado dos hidrômetros, em função de sua faixa de consumo, para minimizar os problemas da submedição, que são agravados pelo efeito das caixas d'água.

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

➢ **Parque de Hidrômetros:**

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

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

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

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

No município de Morungaba existe hoje um programa de troca e manutenção definido pela concessionária que mantém a idade média do parque de hidrômetros de cinco anos. A mesma não possui oficina própria, terceiriza os serviços de manutenção dos medidores.

➢ **Macromedição e Pitometria:**

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

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

Atualmente, não são realizados no município, serviços de pitometria periódicos, como medição de vazão e pressão em pontos da rede de distribuição.

8.6. MODELAGEM HIDRÁULICA

A ferramenta de modelagem hidráulica, como descrito no Termo de Referência, refere-se a uma ferramenta computacional, por meio da qual se torna possível a simulação do comportamento do SAA sob as mais variadas condições, prevendo assim o seu desempenho e respostas, notadamente no que se refere às pressões de abastecimento, velocidades nas tubulações, entre outros.

Esta simulação hidráulica se desenvolve por meio de softwares específicos e destinados com exclusividade a este fim, tais como o EPANET que é livre, ou o Water CAD da Bentley Systems, que é licenciado, possuindo recursos mais avançados de análises e de desenvolvimento. Este ferramental é normalmente utilizado com a finalidade de se projetar intervenções no SAA, tais como: ações de setorização, controle de pressão, estudos de capacidade de atendimento a novos empreendimentos, etc. É usado também, em ambientes mais avançados e desenvolvidos, para o suporte à operação do SAA, auxiliando na resposta às situações cotidianas da operação, como: localização de causas de desabastecimento, manobras de manutenção, situações de contingenciamento, entre outras.

A aplicação desse recurso, entretanto é algo bastante complexo, e que depende de diversas variáveis, tais como:

- Um cadastro técnico com um bom nível de confiabilidade, no que diz respeito a materiais, diâmetros, caminhamentos e idades de redes;
- Cadastro comercial compatível com setores de abastecimento, para permitir o desenvolvimento de balanços de oferta e demanda;

- Integralidade de hidrometração, de modo a permitir auferir o volume consumido de Água;
- Boa estimativa do nível de perdas do SAA;
- Domínio das regras operacionais a que se submete o SAA;
- Disponibilidade do Software para a função;
- Capacitação de pessoal; e,
- Disponibilidade de se realizar medições de vazão e pressão em pontos notáveis do SAA com vistas à calibração do modelo hidráulico, que significa o seu ajuste até o ponto em 110 que suas simulações representem fielmente as condições reais de operação do sistema. Somente com a calibração do modelo hidráulico é que o mesmo se torna apto a todas as atribuições descritas. Sem isso, eventuais simulações tornam-se fortemente suscetíveis a erros.

Pelo nível de exigências descrito, frente à realidade de operação dos sistemas no Brasil, podemos explicar ainda a escassa utilização dessa ferramenta nos nossos sistemas. O desenvolvimento da modelagem hidráulica torna-se uma realidade, na medida do desenvolvimento institucional dos Prestadores de Serviços, cabendo salientar que a construção de um modelo hidráulico de boa qualidade demanda um prazo grande de desenvolvimento e implementação.

No presente caso, em função dos motivos citados acima, a apresentação da modelagem hidráulica do SAA não se torna viável no âmbito do PMSB, visto que é um trabalho que demanda pesquisas e acompanhamento de campo, não sendo possível sua utilização no que se relaciona ao Termo de Referência que norteia o presente trabalho.

8.7. QUALIDADE DA ÁGUA

8.7.1. Qualidade da Água no Município de Morungaba

A Sabesp disponibilizou as informações sobre o resultado do monitoramento realizado de janeiro a dezembro do ano de 2014.

Os parâmetros monitorados foram Cloro Residual, Turbidez, Cor Aparente, Coliformes Totais e. Coli. No Quadro 7 a seguir, é apresentado as amostras realizadas de Janeiro a Dezembro de 2014 no Município de Morungaba.

Quadro 7 - Amostras Realizadas de Janeiro a Dezembro de 2014 no Município de Morungaba.

Mês	Parâmetros								
	Turbidez		Cor		Cloro		Coliformes		
	E = 20		E = 10		E = 20		E = 20		
	R	C	R	C	R	C	R	C. Totais	*E. Coli*
Janeiro	21	20	11	10	21	15	21	21	21
Fevereiro	21	19	11	9	21	21	21	21	21
Março	21	21	11	11	21	21	21	21	21
Abril	21	21	11	10	21	21	22	21	21
Maio	21	21	11	10	21	20	22	21	21
Junho	21	20	12	12	21	21	22	20	20
Julho	21	21	11	11	21	21	22	21	21
Agosto	21	21	11	11	21	21	22	21	21
Setembro	21	21	11	11	21	20	22	21	21
Outubro	21	21	11	11	21	21	22	21	21
Novembro	21	21	11	10	21	21	21	21	21
Dezembro	21	20	11	11	21	21	21	21	21

Legenda: E = nº mínimo de amostras exigidas; R = nº amostras realizadas; C = nº de amostras em conformidade com o padrão da portaria 2.914/11, do Ministério de Saúde.

Fonte: SABESP.

Com base nos parâmetros monitorados pela Sabesp, é possível constatar que a água distribuída em 2014, esteve em conformidade com os padrões de potabilidade durante todo o período analisado, com observação dos meses de janeiro que apresentou duas amostras incompatíveis com os parâmetros de cor e cloro exigidos, fevereiro que apresentou duas amostras incompatíveis com os parâmetros de turbidez e cor exigidos, junho que apresentou uma amostras incompatível com o parâmetro de coliformes exigidos e o mês de novembro

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

que apresentou uma amostras incompatível com o parâmetro de cor exigido, o que pode ter ocorrido por um problema de escassez vivida em quase todos os municípios do Estado de São Paulo.

Quanto informação aos consumidores e usuários dos serviços, conforme Decreto nº 5.440, o mesmo é realizado pela operadora através da Conta de Água e Portal Eletrônico.

A Tabela 13 abaixo apresenta os dados de 2011 a 2013 publicados pelo SNIS e 2014 fornecido pelo Sabesp referente ao Município de Morungaba.

Tabela 13 - Indicadores de Qualidade de Água Conforme o SNIS do Município de Morungaba.

Indicadores de Qualidade de Água (SNIS)	Ano de referência			
	2011	2012	2013	2014
Incidência das análises de cloro residual fora do padrão [percentual]	0	0	1,16	3
Incidência das análises de turbidez fora do padrão [percentual]	0,82	0,42	0,38	2
Incidência das análises de coliformes fecais fora do padrão [percentual]	ND	0	0	0
Incidência das análises de coliformes totais fora do padrão [percentual]	1,27	0	0	2
Índice de conformidade da quantidade de amostras - cloro residual [percentual]	113,16	109	103	97
Índice de conformidade da quantidade de amostras - turbidez [percentual]	203,33	107	104	98
Índice de conformidade da quantidade de amostras - coliformes totais [percentual]	103,95	106	103	98

Fonte: SNIS.

É importante esclarecer que, apenas estes parâmetros podem não ser suficientes para constatar outros problemas quanto à qualidade da água, como gosto e odor, ocorrências de água suja, etc., que muitas vezes são constatados a partir da reclamação dos usuários.

8.8. QUALIDADE DOS SERVIÇOS PRESTADOS - SAA

A avaliação da qualidade dos serviços prestados relativos ao abastecimento de água foi feita com base nas seguintes informações:

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

- Reclamações dos usuários dos serviços;
- Indicadores de qualidade de serviço;
- Principais Serviços Executados.

As reclamações referentes aos serviços de água podem ser motivadas por diversos aspectos como, por exemplo:

- Reclamações de falta ou intermitência no fornecimento de água;
- Reclamações de qualidade da água distribuída, tais como: gosto e odor, água suja, roupas manchadas pela presença de ferro e manganês, etc.;

A seguir a Tabela 14 apresenta as informações existentes sobre a prestação dos serviços de água no município de Morungaba, fornecidas pelo SNIS. Não existem informações mais atualizadas disponíveis.

Tabela 14 - Indicadores de Qualidade dos Serviços de Água Conforme SNIS em relação ao Município de Morungaba.

Indicadores de Qualidade (SNIS)	Ano de referência			
	2009	2010	2011	2012
Economias atingidas por paralisações [econ./paralis.]	625	46	1.159	856
Duração média das paralisações [horas/paralis.]	23,62	23,64	8,33	8,40
Economias atingidas por intermitências [econ./interrup.]	500	ND	ND	ND
Duração média das intermitências [horas/interrup.]	1,66	ND	ND	ND

ND = informação não disponível
Fonte: SNIS.

Outras informações importantes para a caracterização da qualidade dos serviços prestados não se encontram disponíveis e, portanto, não se pode analisar se houve outras ocorrências. A Tabela 15 a seguir apresenta informações disponibilizadas pela SABESP e indicam que a rede opera com pressões superiores às descritas pela ABNT NBR 12218/1994, uma vez que estabelece que a pressão estática máxima nas tubulações distribuidoras deve ser de 500 kPa

(50 m.c.a.), e a pressão dinâmica mínima deve ser de 100 kPa (10 m.c.a.). Porém, valores fora dessa faixa podem ser utilizados, desde que justificados técnica e economicamente.

Tabela 15 - Indicadores de Qualidade dos Serviços de Água do Município de Morungaba.

Dados de Qualidade (SABESP)	Ano: 2013
Número de vazamentos detectados [unidade]	325
Número de vazamentos corrigidos [unidade]	325
Quantos dias a rede ficou fora de operação [dias]	0
Maior pressão estática encontrada na rede [mca]	100
Menor pressão cinética encontrada na rede [mca]	15

Fonte: Sabesp.

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

9. DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

O sistema de distribuição de água potável do município de Morungaba é operado através de concessão, pela Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo – SABESP, as principais observações de cada etapa seguem apresentadas nos tópicos abaixo.

Infraestrutura e Recursos Disponíveis

A disponibilidade de funcionários da Sabesp para o município de Morungaba diversas vezes se mostrou abaixo da necessidade, sendo apenas dois funcionários operacionais que fazem revezamento entre os sistemas de água e esgotamento sanitário.

Captação de Água para Abastecimento Público

Agora com a nova captação de água no Rio Jaguari o problema com o atendimento a demanda do município foi mitigado.

O único problema decorrente é no barramento do Ribeirão da Barra Mansa no qual é observado problemas com assoreamento, porém sempre que analisado ou até mesmo quando a vazão está baixa, como prevenção, os funcionários realizam a limpeza do local.

Tratamento de Água

Na Estação de Tratamento de Água (ETA), que tem hoje uma capacidade de produção de 40 L/s, as instalações se apresentam adequadas e em boas condições. Possui um sistema de automação complexo e completo, incluindo telemetria e telecomando. Apesar de dispor de um sistema avançado, traz consigo contradições, conforme descritas abaixo:

- Não são feitas análises de bancada para comparar com os analisadores de processo;
- Como a ETA é automatizada, o operador não fica na estação durante toda operação da mesma;

Estes fatores podem influenciar a confiabilidade do processo e a qualidade final da água produzida.

De acordo com informações coletadas durante visita técnica, tem-se declarado pela Sabesp e pela Prefeitura Municipal o interesse em implantar uma segunda estação de tratamento de água no município, dessa vez, no local da nova captação no Rio Jaguari; ainda não há projeto, porém, pensa-se em iniciar os trabalhos nesse sentido o quanto antes.

- **Reservação**

O sistema de reservação que conta com cinco reservatórios apresenta uma capacidade total ligeiramente abaixo do recomendado, porém, apesar de apresentar tal característica foi informado que não há no município demanda reprimida decorrente deste fator.

Todos os reservatórios existentes no município estão operantes e com estado de conservação adequado, ficando apenas a observação quanto a realização de capina nos locais dos reservatórios.

- **Sistema de Distribuição**

De acordo com a Sabesp os problemas mais encontrados nas redes de distribuição são os casos de boosters sem acompanhamento de uma VRP (válvula redutora de pressão) e sem reservação, ou seja, a pressão emitida pelo booster é conduzida diretamente para as residências, além da falta de geradores, pois quando há queda de energia os boosters não funcionam.

Há casos de vazamento na rede de distribuição, porém nada extraordinário, a Sabesp realiza os reparos assim que são avisados do vazamento, além de realizar buscas com aparelhos como Geofone, Haste de escuta eletrônica e mecânica para detecção de vazamentos não visíveis.

Qualidade da Água

Vale dizer que nos dias (Novembro/2013) em que o sistema foi visitado, não estava sendo dosado o ácido fluorsilícico, segundo informações da Sabesp, na ocasião houve uma interrupção breve para manutenção do sistema, desta maneira a água estava sendo distribuída fora dos padrões de potabilidade exigidos na Portaria nº 2.914/2011 do Ministério de Saúde, que prevê concentração de flúor entre 0,6 mg/l e 0,8 mg/l. De acordo com Sabesp, essa situação que foi rapidamente normalizada.

Consumo de Energia Elétrica

- A Tabela 16 apresenta os dados relativos ao consumo de energia elétrica no SAA, com informações referentes ao período de 2011 a 2013.

Tabela 16 - Evolução do Consumo de Energia Elétrica no SAA do Município de Morungaba.

Evolução do Consumo de Energia Elétrica no SAA	Ano de Referência		
	2011	2012	2013
Consumo total de energia elétrica no SAA [1.000 kW/ano]	405,71	293,50	280,89

Fonte: SNIS.

Sistema de Abastecimento de Água na Área Rural

No município de Morungaba, não há informações sistematizadas sobre as soluções individuais praticadas na área rural, tal como o número de instalações de poços e captação de água de nascentes, bem como o tratamento dado aos mesmos.

Resumo Sucinto

Um resumo sucinto de alguns aspectos notáveis do presente diagnóstico é apresentado nos Quadros (Quadro 8, Quadro 9 e Quadro 10) a seguir.

Quadro 8 - Resumo do Diagnóstico do SAA – Condições Técnico-Operacionais.

CONDIÇÕES TÉCNICO-OPERACIONAIS DO SAA	
ASPECTO	**SITUAÇÃO ATUAL**
Mananciais de Captação	Há acumulo constante de folhas e areia no barramento para captação no Ribeirão da Barra Mansa O estado de conservação do Rio Jaguari é muito bom, visto que a implantação do mesmo é recente.
ETA existente	Atualmente, a ETA existente tem sua operação no limite de sua capacidade de vazão nominal. O operador não fica na estação durante toda operação da mesma;
Reservação	A capacidade de reservação se encontra abaixo do recomendado, porém não foi identificada demanda reprimida decorrente deste fator.
Destinação do Lodo gerado na ETA	Bags para secagem do lodo
Booster/EEAT	Ausência de VRP nos SAA Ausência de gerador de energia

Quadro 9 - Resumo do Diagnóstico do SAA – Desempenho Operacional.

Desempenho Operacional do SAA	
Aspecto	**Situação Atual**
Índice de atendimento urbano de água.	Atualmente, o índice de atendimento é 98,9%
Atendimento da área rural com sistema público de água.	A área rural não é atendida com o sistema público de água e esgoto e não há nenhum monitoramento da qualidade da água obtida através das soluções individuais.
Redução e Controle de Perdas.	O nível de perdas atual tem diminuído

Quadro 10 - Resumo das Tecnologias Empregadas no SAA.

Tecnologias Empregadas no SAA	
Unidade	**Tecnologia**
Captação/Adução de água buta	Bombeamento e gravidade.
Estação de Tratamento de Água	ETA do tipo convencional dotada de gradeamento para retenção de sólidos grosseiros, floculadores tipo chicanas, decantadores e filtro de areia.
Estação Elevatória de Água Tratada	Somente bombeamento com ligamento/desligamento manual.
Tratamento da Água	Sistema de dosagem automático.
Reservação/Adução de água tratada	Sensor de nível sem telemetria e sem telecomando.
Sistema Isolado	Não há.
Leitura de hidrômetro	Manual.

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

CAPÍTULO IV – ESGOTAMENTO SANITÁRIO – CARACTERIZAÇÃO E DIAGNÓSTICO

10. CARACTERIZAÇÃO FÍSICA DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

10.1. INFRAESTRUTURA E RECURSOS DISPONÍVEIS

A infraestrutura e os recursos disponíveis para a prestação dos serviços no sistema de esgotamento sanitário são os mesmos disponíveis para o sistema de água, esses já foram apresentados no Capítulo III deste relatório.

10.2. ASPECTOS GERAIS

O Sistema Público de Esgotamento Sanitário do município de Morungaba, de acordo com a Sabesp, atende com a coleta 99,9% da população urbana do município. A concepção usual de um sistema de esgoto é basicamente constituída de:

- Sistema de Coleta de Esgotos: Rede coletora e coletores tronco;
- Sistema de Transporte: Estações Elevatórias de Esgoto (EEE), Interceptores e Emissários;
- Sistema de Tratamento de Esgoto e Disposição Final: Estação de Tratamento de Esgoto (ETE), Emissário Final;
- Sistema de Tratamento e Disposição Final do Lodo da ETE.

A caracterização do sistema de esgoto do município de Morungaba foi feita tomando-se como base estes conceitos, conforme itens a seguir.

10.3. SISTEMA DE COLETA

A rede coletora existente no município atende quase a totalidade da área urbana. De acordo com a Sabesp o município possui 44.350,46 metros em extensão de rede coletora que funciona em sua totalidade.

Em sua maior parte, a rede coletora é confeccionada em material PVC com suas ligações em manilha de cerâmica, com diâmetros que variam entre 50 e 300 mm.

Ao longo da rede o município possui 510 PVs – poços de visitas.

No ano de 2013 existiram três ocorrências de refluxos para o interior de imóveis, 98 obstruções na rede e 19 nas ligações, essas obstruções foram detectadas e corrigidas.

Após serem coletados pela rede os esgotos são encaminhados para os coletores tronco que são confeccionados em manilha de cerâmica.

Os coletores tronco de Morungaba tem extensão total de 1.185,00 metros e diâmetros entre 25 de 300 mm. Junto a nova EEE de Brumado foi implantado 1,2 km de coletor que atenderá todo o bairro.

10.4. SISTEMA DE TRANSPORTE

Os esgotos coleados são transportados para a ETE Ribeirão da Barra Mansa, esse sistema de transporte é descrito nos itens subsequentes.

10.4.1. Estações Elevatórias de Esgoto – EEE

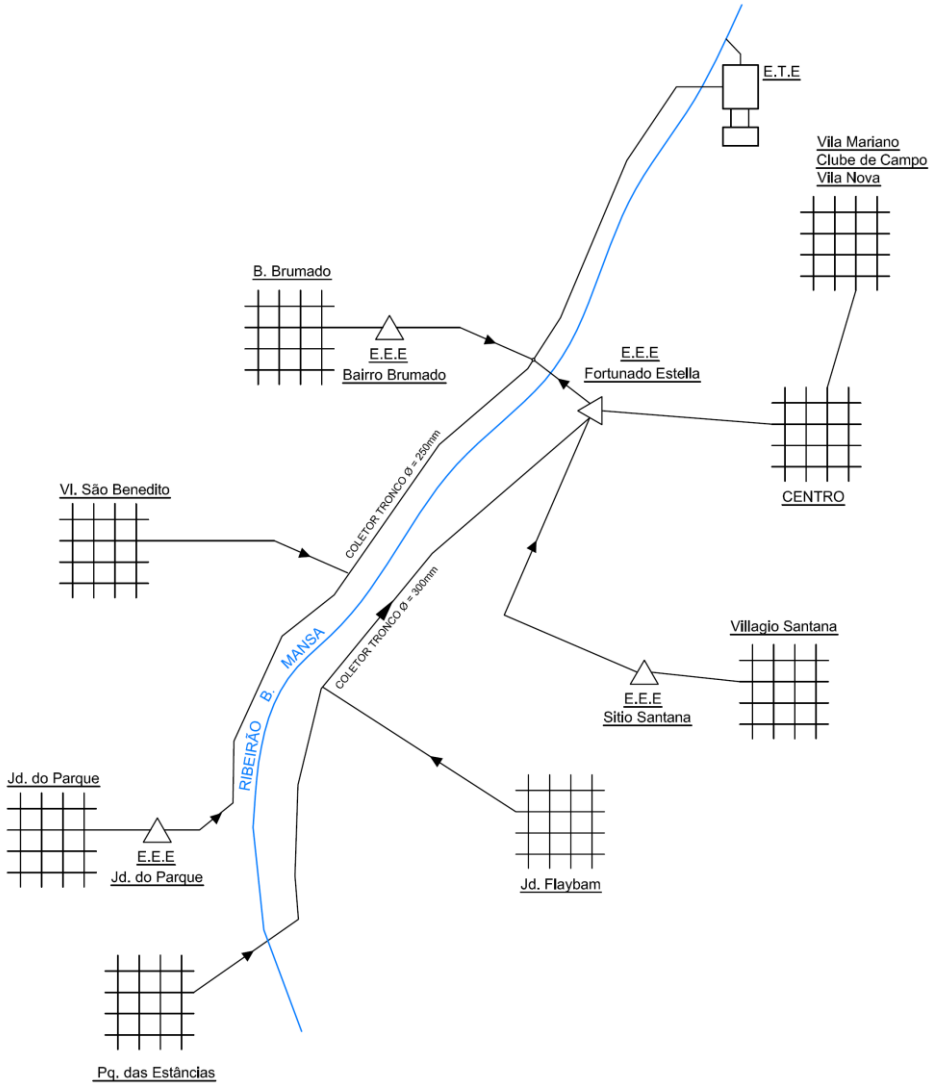
Em função das condições geográficas e topográficas do município, o sistema de esgotamento sanitário da cidade conta com apenas 04 estações elevatórias, as quais são responsáveis pelas transposições dos esgotos coletados.

Na Tabela 17 seguinte podem ser observados os dados sobre as estações elevatórias do município:

Tabela 17 - Relação das Estações Elevatórias de Esgoto do Município de Morungaba.

DENOMINAÇÃO	LOCALIZAÇÃO	VAZÃO – L/s	MOTOR	
			POTÊNCIA DO MOTOR (CV)	MARCA E MODELO
EEE Brumado	Rua Araújo Campos, 3059	29,3	17	ABS-Piranha M125/2D
EEE Fortunato Estela	Rua Fortunato Stella, 57	54	6	Flygt-3101
EEE Jd. Do Parque	Rua Antônio de Lima, s/n	25	4	ABS-Robusta 1001T-VT
EEE Sitio Santana	Rua Luiza Dovico Tobias, s/n	17,5	5,5	ABS-Piranha M46/2D

Abaixo a Figura 43 mostra o atendimento aos bairros e loteamentos de cada estação elevatória.



Fonte: Adaptado, Sabesp.

Figura 43 - Relação EEEs/ Bairros e Loteamentos - Morungaba

Sendo a Estação Elevatória do bairro Brumado uma nova estação instalada junto ao coletor tronco.

Para fins de ilustração, as Figura 44 a Figura 47 representam as estações elevatórias de esgoto do município do Município de Morungaba.

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

Fonte: B&B Engenharia Ltda.

Figura 44 - Estação Elevatória de Esgoto Fortunato Stella existente no Município de Morungaba.

Fonte: B&B Engenharia Ltda.

Figura 45 - Estação Elevatória de Esgoto Sítio Santana existente no Município de Morungaba.

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

Fonte: B&B Engenharia LTDA.

Figura 46 - Estação Elevatória de Esgoto Brumado existente no Município de Morungaba - Etapa Construção: Novembro/2013.

Figura 47 - Estação Elevatória de Esgoto Jardim do Parque 1 e 2 existente no Município de Morungaba.

10.4.2. Interceptores e Emissários

De acordo com a Sabesp os interceptores do sistema de transporte de esgoto do município de Morungaba têm 200 mm de diâmetro ao longo de sua extensão que é de 678 metros, o seu material é de manilha cerâmica.

Quanto aos emissários, têm a extensão total de 1.014,24 metros, com 250 mm de diâmetro e também em material cerâmico.

10.5. SISTEMA DE TRATAMENTO E DISPOSIÇÃO FINAL

Os esgotos coletados no município de Morungaba são 100% encaminhados para a Estação de Tratamento de Esgoto Ribeirão da Barra Mansa, que funciona com um sistema de lagoas de estabilização, a mesma localiza-se na Rod. Engenheiro Constância Cintra, km 104, a Figura 48 mostra a vista aérea da ETE.

A ETE passou por um processo de revitalização há poucos anos atrás, em outubro de 2009 a SABESP, via programa de Gestão Ambiental iniciou as obras de revitalização, que contou com a ampliação do tratamento preliminar, instalação de aeradores, implantação do sistema de desinfecção e iluminação. Os investimentos no processo de revitalização foram de R$ 580.000,00, as obras foram entregues em agosto de 2011.

O município de Morungaba é visto como referência nacional em abastecimento de água e coleta e tratamento de esgoto com seus altos índices de atendimento. Após a revitalização a remoção de carga orgânica foi para 95%, e como impacto positivo o Ribeirão da Barra Mansa apresentou na época recuperação maior que 5,5 mg/l no nível de oxigênio. Na Figura 48 a seguir, é apresentado a vista aérea da ETE Morungaba existente no Município de Morungaba.

Fonte: Adaptado, Google Maps.

Figura 48 - Vista aérea da ETE Morungaba.

De acordo com a Sabesp a ETE Ribeirão da Barra Mansa tem a capacidade de vazão nominal tratamento de 23,7 L/s. Durante visita *in loco* a vazão da entrada era de 16,6 L/s e na saída de 11L/s.

A ETE opera 24 horas/dia, e não possui automação local, telemetria ou telecomando.

No ano de 2013 a ETE tratou em torno de 615,28 m^3.

Nos itens subsequentes se faz entender com clareza as etapas e processos do tratamento adotado pelo município de Morungaba.

Vale ressaltar que, as informações apresentadas somente são válidas para a situação atual do município, sendo que, as estimativas de geração futura e alternativas de tratamento, bem como eventuais propostas de ampliação, serão abordadas na etapa seguinte, a ser chamada de Relatório de "Prognósticos e Alternativas para Universalização dos Serviços de Saneamento Básico. Objetivos e Metas".

Nos itens subsequentes se faz entender com clareza as etapas e processos do tratamento adotado pelo município de Morungaba.

10.5.1. Descrição das Características Físicas e Operacionais das Unidades de Tratamento

- **Gradeamento Grosseiro e Estação Elevatória de Esgoto Bruto**

O esgoto bruto é conduzido para a Estação de Tratamento de Esgoto Ribeirão da Barra Mansa e na sua entrada é realizado um tratamento preliminar.

O tratamento preliminar consiste da remoção dos sólidos de maiores dimensões em gradeamento grosseiro com limpeza manual como mostra a Figura 49 a seguir, além de caixa de areia.

Fonte: B&B Engenharia Ltda.

Figura 49 - Tratamento preliminar existente na ETE Morungaba.

Após a retirada dos materiais sólidos grosseiros que foram retidos nesse processo eles ficam acomodados em um leito de secagem ao lado do gradeamento, quando secos são postos em bombonas como mostra a Figura 50 abaixo, e encaminhados para ETE do município de Itatiba via caçambas, onde posteriormente são encaminhados para o aterro da Estre no município de Paulínia.

Fonte: B&B Engenharia Ltda.

Figura 50 - Leito de secagem e bombona para acomodamento do material seco gradeado na ETE Morungaba.

Após todo o processo de tratamento preliminar existe uma calha Parshall para medição da vazão afluente às lagoas, tal medição pode ser observada na Figura 51 seguir.

Fonte: B&B Engenharia Ltda.

Figura 51 - Medidor de vazão Calha Parshall e o painel com o display existentes na ETE Morungaba.

- **Lagoa Aerada**

Após o tratamento preliminar, o esgoto é encaminhado para a lagoa aerada, o processo de aeração acontece via aeradores flutuantes, a lagoa em seu estado completo possui dezessete aeradores, são esses que introduzem o oxigênio necessário para o eficiente trabalho das bactérias que reduzem as partículas de matéria orgânica com processo de oxidação bioquímica.

A Figura 52 a seguir refere-se à visita técnica realizada em Novembro/2013 onde todos os aeradores estavam operando, um cenário diferente deste é apresentado no item Diagnóstico do Sistema de Esgotamento Sanitário abordado mais adiante neste relatório.

Fonte: B&B Engenharia Ltda.

Figura 52 - Lagoa Aerada - ETE Ribeirão da Barra Mansa.

Depois de passar pelo processo de aeração na primeira lagoa o esgoto é encaminhado para a segunda lagoa que é facultativa aerada.

- **Lagoa Facultativa Aerada**

A ETE Ribeirão da Barra Mansa realiza ainda após a lagoa aerada o processo de tratamento na lagoa facultativa aerada onde além de o oxigênio ser produzido por fotossíntese das algas é fornecido por oito aeradores mecânicos, que durante a visita *in loco*, realizada em Novembro/2013, haviam dois deles parados. A quantidade de energia colocada na lagoa através dos aeradores é suficiente apenas para a geração de oxigênio, quanto à manutenção dos sólidos em suspensão e bactérias dispersos na massa líquida é aguardada a sedimentação, formando assim, o lodo no fundo. O lodo ao precipitar-se é estabilizado anaerobiamente como em uma lagoa facultativa convencional. Um cenário diferente deste, por conta de atuais quebras de equipamentos desta lagoa é apresentado no item Diagnóstico do Sistema de Esgotamento Sanitário abordado mais adiante neste relatório.

A seguir as Figuras (Figura 53 e Figura 54) apresentam a lagoa facultativa aerada.

Fonte: B&B Engenharia Ltda.

Figura 53 - Lagoa Facultativa Aerada – Aeradores Existentes na ETE Morungaba.

Fonte: B&B Engenharia Ltda.

Figura 54 - Lagoa Facultativa Aerada existente na ETE Morungaba.

- **Desidratação do Lodo**

O lodo retirado por desassoreamento da lagoa com o uso de draga tem o seu processo de desidratação por secagem em bolsas de geossintéticos, mais conhecidas por Bags, nesse tipo de desidratação além da mitigação do mau odor comparado com tipos de secagem a céu aberto, é também requisitada por ser um processo de baixo custo de manutenção e fácil operação.

Essas bolsas são confeccionadas a partir de um geotêxtil, tecido de alta resistência e alta permeabilidade, para fins de ilustração a Figura 55 abaixo representam exemplos dessas Bags.

Figura 55 – Exemplos de Desidratação por secagem em bolsas de geossintéticos – Bags.

- Desinfecção

Após a passagem pelas duas lagoas o esgoto tratado tem sua vazão medida em uma calha Parshall na saída da ETE como mostra a Figura 56 seguinte, logo após a medição é adicionado cloro para desinfecção e logo é encaminhado pelo emissário final para lançamento no Ribeirão da Barra Mansa próximo da localização da ETE, o corpo receptor é o mesmo ribeirão onde é realizada a captação de água para tratamento e abastecimento do município.

Fonte: B&B Engenharia Ltda.

Figura 56 - Medição de vazão na saída da ETE Morungaba e Desinfecção.

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

O lançamento do esgoto tratado pode ser observado na Figura 57 a seguir.

Fonte: B&B Engenharia Ltda.

Figura 57 - Lançamento do Esgoto tratado no Ribeirão da Barra Mansa no Município de Morungaba.

A ETE Ribeirão da Barra Manso possui a licença operacional regulamentada pela CETESB sob o nº 37001902, válida até 26/09/2018.

10.6. ESGOTAMENTO SANITÁRIO NA ÁREA RURAL

Na zona rural, não existe um sistema de coleta e afastamento do esgoto sanitário implantado, o proprietário é o responsável por promover este sistema em sua residência. A forma mais comum que os moradores rurais utilizam é a “fossa negra”, que consiste na escavação semelhante à de um poço, podendo ser no formato retangular ou cilíndrico, e toda tubulação de esgoto da residência é encaminhada para a fossa, não há impermeabilização neste sistema, sendo assim, a parte líquida infiltra no solo e o material sólido fica depositado no fundo. Na parte superior é feita uma laje de concreto, deixando apenas um “respiro” para que os gases gerados não fiquem enclausurados, conforme Figura 58 a seguir.

Fonte: B&B Engenharia Ltda.

Figura 58 - Vista de uma "fossa negra" no município de Morungaba.

Além desse método, algumas poucas residências da área rural utilizam do método de fossas sépticas. Entretanto, conforme informações da Prefeitura Municipal, no município não existe estimativa e a quantificação exata das soluções alternativas adotadas pelos moradores das áreas rurais. Vale ressaltar ainda que o município não dispõe de soluções coletivas e demais usos (industrial, comercial, serviços, agropecuária e atividades públicas).

Soluções alternativas de esgotamento sanitário individuais e coletivas serão tratadas no Relatório de "Prognósticos e Alternativas para Universalização dos Serviços de Saneamento Básico. Objetivos e Metas".

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

11. CARACTERIZAÇÃO DO DESEMPENHO OPERACIONAL DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

A caracterização e avaliação do desempenho operacional da prestação dos serviços de esgotamento sanitário do município foram feitas considerando-se os seguintes aspectos:

- Índices de Cobertura e Atendimento de Esgoto;
- Economias e Ligações de Esgoto;
- Volumes Processados de Esgoto;
- Medição e Controle de Vazão;
- Qualidade dos Efluentes;
- Qualidade dos Serviços Prestados com Esgotamento Sanitário.

O desenvolvimento deste item foi feito com base nas informações obtidas nas visitas técnicas, nas informações fornecidas pela Sabesp e nas informações e indicadores do SNIS.

Quanto aos dispositivos de gestão, o município não possui um Plano Diretor de Esgotamento Sanitário.

11.1. ATENDIMENTO COM ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Na Tabela 18 a seguir são apresentadas informações disponíveis no SNIS referentes aos índices de atendimento com os serviços de esgotamento sanitário, para os anos de 2010 e 2011.

As informações de 2012 e 2014 foram disponibilizadas pela Sabesp.

Na Tabela 18 é apresentada a evolução dos índices de atendimento com esgotamento sanitário no município de Morungaba.

Tabela 18 - Índices de Atendimento de Esgoto no Município de Morungaba.

Índices de Atendimento (percentual)	ANO DE REFERÊNCIA				
	2010*	2011*	2012**	2013**	2014**
Índice de atendimento urbano de esgoto	95,2	97,9	97,9	99,9	99,9
Índice de atendimento total de esgoto	81,3	83,6	83,6	83,6	83,8
Índice de tratamento de esgoto	100	100	100	100	100

Fonte: *SNIS, **Sabesp.

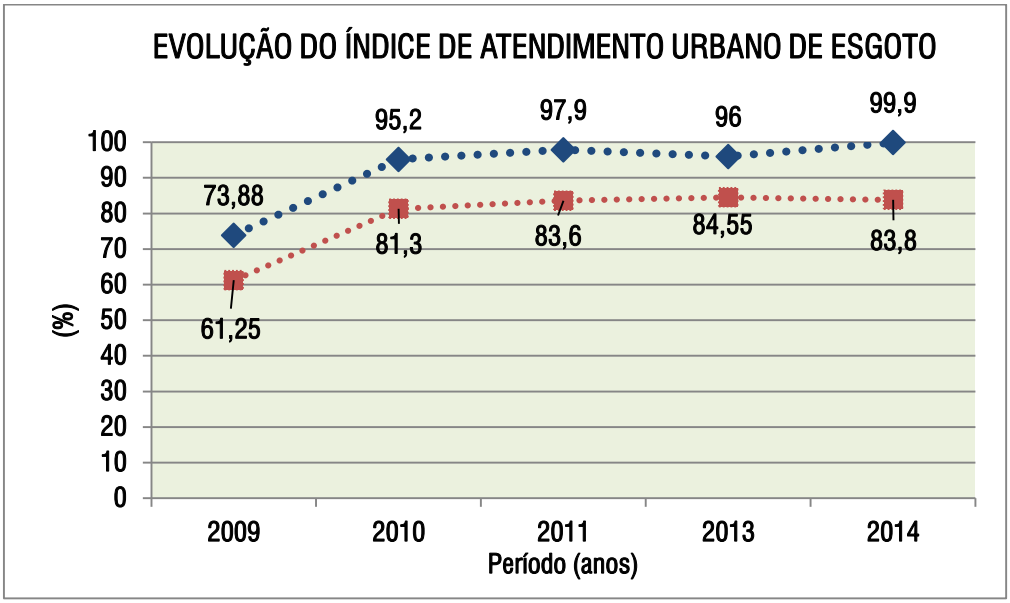
Como se pode observar na tabela acima, o índice de atendimento urbano com esgotamento sanitário vem aumentando no período analisado. Apesar do aumento, a área rural não sofreu nenhum avanço neste sentido, o atendimento total de esgoto alcançou um aumento de 0,2% no ano de 2014.

Além da Zona Rural, segundo informações fornecidas pela SABESP, os bairros Cruzeiro, Jardim Repouso e Buenópolis não são atendidos com esgotamento sanitário.

Nas residências onde não há o esgotamento sanitário, bem como em indústrias e empreendimentos, são utilizadas fossas sépticas, fossas negras e lançamento superficial. No portal eletrônico do DAEE são constatados aproximadamente 20 cadastros de lançamento de esgoto.

O Gráfico 6 a seguir mostra a evolução do atendimento de esgoto.

Gráfico 6 - Evolução dos Índices de Atendimento Urbano de esgoto do Município de Morungaba.



11.2. ECONOMIAS, LIGAÇÕES E EXTENSÕES DE REDE DE ESGOTO

Na Tabela 19 a seguir são apresentadas as evoluções das economias e das ligações de esgoto no período de 2010 a 2014 obtidas do SNIS.

Tabela 19 – Economias, Ligações e Extensões de Redes de esgoto no Município de Morungaba.

INFORMAÇÃO	ANO DE REFERÊNCIA				
	*2010	*2011	*2012	*2013	**2014
Quantidade de economias residenciais ativas de esgoto [economia]	3092	3256	3353	3434	3.944
Quantidade de ligações totais de esgoto [ligação]	3405	3623	3740	3821	3.764
Extensão da rede de esgoto [km]	33,54	33,54	33,58	33,58	44,35

Fonte: *SNIS, **Sabesp.

11.3. VOLUMES PROCESSADOS DE ESGOTO

Para uma análise mais global dos volumes processados de esgoto, serão utilizadas informações disponíveis no SNIS, correspondentes aos anos de 2010 a 2014.

As informações coletadas estão apresentadas na Tabela 20 a seguir.

Tabela 20 - Volumes Processados de Esgoto no Município de Morungaba.

Volume de Esgoto (1.000 m³/ano)	Ano de referência				
	*2010	*2011	*2012	*2013	**2014
Coletado	409,8	471,09	474,22	494,13	723.081
Tratado	409,8	471,09	474,21	494,13	723.081
Faturado	586,4	671,05	676,88	705,08	ND

Fonte: *SNIS, **Sabesp.

Na Tabela 20 pode-se observar que o valor faturado é maior que o valor tratado, uma vez que a tarifa praticada para esgoto é a mesma praticada para água.

11.4. QUALIDADE DOS EFLUENTES

As cargas orgânicas remanescentes que são encaminhadas ao Ribeirão da Barra Mansa, proveniente dos esgotos domésticos gerados no município de Morungaba, foram estimadas, conforme indicado a seguir.

Carga Orgânica dos Efluentes Domésticos:

Todo esgoto coletado no município de Morungaba é tratado, desta forma a estimativa da carga orgânica remanescente, referente ao ano de 2013 foi feita com base nos seguintes parâmetros:

- População Total do Município em 2014: 12.374 habitantes (Estimativa do IBGE);
- Índice de Urbanização Adotado: foi admitido como sendo igual ao de 2010: 85,4% (Censo IBGE, 2010);
- Índice de Coleta de Esgoto Atual: 99,9%;
- Índice de Tratamento Atual: 100%;
- Eficiência de remoção de DBO de 83% (Plano das Bacias Hidrográficas dos Rios PCJ 2010 – 2020);

- Produção Per Capita de Carga Orgânica: 0,054 kg.DBO por habitante por dia.

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

- Carga orgânica efetiva, proveniente dos esgotos coletados: 95 Kg DBO/dia;
- Carga orgânica potencial, referente à população urbana do município: 582 Kg DBO/dia

11.5. QUALIDADE DOS SERVIÇOS PRESTADOS – SES

A avaliação da qualidade dos serviços prestados relativos ao sistema de esgotamento sanitário foi feita com base nas seguintes informações:

- Reclamações dos usuários dos serviços;
- Indicadores de qualidade de serviço;
- Principais Serviços Executados.

As reclamações referentes aos serviços de esgoto podem ser motivadas por diversos aspectos, tais como:

- Obstruções em de redes e ramais de esgoto;
- Retorno de esgoto para dentro de imóveis, por caixas de inspeção, ralos, pias, poços de elevadores, etc.;
- Extravasamentos de esgotos por poços de visita em vias públicas;
- Tempo de atendimento a pedidos de ligação;
- Tempo de reparo dos serviços, etc.

Na Tabela 21 a seguir, são apresentadas as informações existentes sobre as reclamações quanto à prestação dos serviços de esgoto no município de Morungaba conforme o SNIS, informações mais atualizadas não foram disponibilizadas.

Tabela 21 - Indicadores de Qualidade dos Serviços de Esgoto Conforme o SNIS referentes ao Município de Morungaba.

Indicadores de Qualidade	Ano de referência					
	*2009	*2010	*2011	2012	2013	**2014
Duração média dos reparos de extravasamentos de esgotos [horas/extrav.]	5,2	15,2	6,52	ND	ND	23,24
Extravasamentos de esgotos por extensão de rede [extrav./Km]	4,4	0,29	0,98	ND	ND	1,42
Duração média dos serviços executados [hora/serviço]	5,2	87,36	11,84	ND	ND	10,38

Fonte: SNIS.

Na Tabela 21 pode-se observar o aumento de extravasamento de esgoto por Km, que justifica as quedas na duração média dos reparos extravasados de esgoto e duração média dos serviços executados, demonstrando um atendimento satisfatório, considerando o prazo estabelecido pela Sabesp.

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

12. DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

A gestão do sistema de esgotos do município carece de ferramentas para o planejamento e operação do sistema. São exemplos disto:

- Indefinição das bacias de esgotamento do município;
- Inexistência de plano estruturado para pesquisa de ligações clandestinas de águas pluviais, na rede coletora de esgoto e vice versa, etc.

Tanto o esgoto tratado quanto o esgoto *in natura* são dispostos em um corpo d'água Classe II, contudo, não existem dados disponíveis que certifiquem se o município atende às condições e aos padrões de lançamento de efluentes previstas na Resolução CONAMA nº 430/2011;

No que se refere à cobertura da área urbana do município com rede coletora de esgotos a situação é bastante adequada já que o índice de atendimento com a coleta de esgoto é estimado em 98,9 %, tido como referência.

Existem, entretanto, alguns locais sem coleta de esgoto, como são os casos das residências e comércios nas áreas rurais do município, que normalmente acabam por única instância a usar métodos não seguros para tais fins, como as fossas negras que contaminam o solo e consecutivamente o lençol freático, além de drenar parte do esgoto para os corpos d'água superficiais do município. No município de Morungaba, não há informações sistematizadas sobre as soluções individuais praticadas na área rural, tal como o número de instalações de fossas bem como o tratamento e destinação dado aos mesmos.

Outro problema existente é o lançamento irregular e clandestino dos esgotos que não são atendidos pelo sistema de esgotamento sanitário do município, sendo lançados sem qualquer tipo de tratamento em diversos corpos d'água.

Quanto ao tratamento de esgotos, o município de Morungaba encontra-se em uma situação bastante agradável já que 100% dos esgotos coletados no município são encaminhados para a ETE Ribeirão da Barra Mansa onde recebem devido tratamento, porém na ETE foram observados os seguintes aspectos:

- Dos dezessete aeradores da lagoa aerada oito estão parados por falha, sendo que quatro dos que estão parados foram retirados da lagoa para manutenção, porém durante visita in loco foi observado que eles estão na margem da lagoa.
- Dos oito aeradores da lagoa facultativa aerada, quatro estão parados por falha.
- Há uma indústria têxtil no município de Morungaba, Maliber, que por conta do mau tratamento preliminar antes de lançar seus efluentes na rede coletora, satura as lagoas causando impactos em sua capacidade de tratamento. O impacto é visível, as lagoas mostram uma cor bastante avermelhada.
- A ETE não conta com um funcionário no local em período integral.

De acordo com o Cadastro de Áreas Contaminadas e Reabilitadas do Estado de São Paulo (CETESB, 2013), não constam áreas contaminadas por esgotos no município.

Consumo de Energia Elétrica

- A Tabela 22 apresenta os dados relativos ao consumo de energia elétrica no SES, com informações referentes ao período de 2011 a 2013.

Tabela 22 - Evolução do Consumo de Energia Elétrica no SES do Município de Morungaba.

Evolução do Consumo de Energia Elétrica no SES	Ano de Referência		
	2011	2012	2013
Consumo total de energia elétrica no SES [1.000 kW/ano]	236,61	345,69	342,43

Fonte: SNIS.

Resumo Sucinto

Um resumo sucinto de alguns aspectos notáveis do presente diagnóstico é apresentado nos Quadros (Quadro 11 e Quadro 12) a seguir.

Quadro 11 - Resumo do Diagnóstico do SES – Condições Técnico-Operacionais.

CONDIÇÃO TECNICO - OPERACIONAL DO SES	
ASPECTO	**SITUAÇÃO ATUAL**
Prestador do Serviço	Sabesp
Bacias de esgotamento	Indefinida
ETE Ribeirão da Barra Mansa	Capacidade de vazão nominal tratamento 23.7 L/s.
Rede coletora.	Atende 97,7% da população urbana. Em sua maior parte, a rede coletora é confeccionada em material PVC com suas ligações em manilha de cerâmica, com diâmetros que variam entre 50 e 300 mm.
Corpo receptor do esgoto após tratamento. Corpo receptor do esgoto in natura.	Ribeirão da Barra Mansa
Disposição final do lodo	Aterro Sanitário Estre
Investimentos previstos	- Ligações Valor: R$ 66.538,00 - Redes Valor: R$ 128.999,00

Quadro 12 - Resumo do Diagnóstico do SES – Desempenho Operacional do SES.

DESEMPENHO OPERACIONAL DO SES	
ASPECTO	**SITUAÇÃO ATUAL**
Índice de atendimento total de esgoto (coleta e afastamento)	98,9%
Índice de tratamento	100%
Análise da ETE	As análises dos efluentes não se encontram disponíveis.
Estação de Tratamento de Esgoto	ETE recebe e trata todo e esgoto coletado. Durante a visita técnica (2013), foram identificados alguns aeradores parados por falha. A ETE não conta com operador no período integral.

CAPÍTULO V – DESEMPENHO GERENCIAL DA ADMINISTRAÇÃO DOS SISTEMAS DE ÁGUA E ESGOTO

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

13. DESEMPENHO ECONÔMICO-FINANCEIRO

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

a) Receitas e Despesas:

Nas tabelas subsequentes é apresentada a evolução das receitas e despesas, respectivamente, nos anos de 2010 a 2013, disponíveis no SNIS.

Tabela 23 - Evolução das Receitas de água e esgoto do Município de Morungaba.

Informações Financeiras de Receitas	Ano de referência			
	2010	2011	2012	2013
Receita operacional direta de água [R$/ano]	1.282.969,14	1.386.019,66	1.471.926,77	1.661.499,88
Receita operacional direta de esgoto [R$/ano]	949.405,11	1.062.054,81	1.152.446,37	1.340.077,58
Receita operacional indireta [R$/ano]	349.569,28	356.038,15	427.717,74	319.108,86
Receita operacional total (direta + indireta) [R$/ano]	2.581.943,53	2.804.112,62	3.052.090,88	3.320.686,32
Arrecadação total [R$/ano]	2.546.918,01	2.774.868,38	3.148.568,60	3.299.731,28

Fonte: SNIS.

Na Tabela 23, a qual apresenta informações sobre as despesas, destaca-se a ausência de informações dos custos, visto que, de acordo com as informações fornecidas pela SABESP, o Plano de Contabilidade não considera as despesas e os custos separadamente.

E, em análise comparativa dos dados de arrecadação total (Tabela 23) e dos dados de despesas totais com os serviços (Tabela 24), verifica-se que o sistema tem mais despesas do que arrecadação, tornando-se comercial e operacionalmente ineficiente.

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

Tabela 24 - Evolução das Despesas de água e esgoto do Município de Morungaba.

Informações Financeiras de Despesas	Ano de referência			
	2010	2011	2012	2013
Despesa com pessoal próprio [R$/ano]	1.045.530,13	1.688.920,47	1.705.261,08	1.472.152,66
Despesa com produtos químicos [R$/ano]	74.787,60	73.675,37	83.989,43	101.097,93
Despesa com energia elétrica [R$/ano]	188.488,58	197.946,81	393.251,14	186.710,91
Despesa com serviços de terceiros [R$/ano]	331.167,80	531.409,27	567.477,46	493.321,90
Despesas de exploração (DEX) [R$/ano]	2.064.838,80	3.038.581,34	3.562.460,91	2.896.862,29
Despesas com juros e encargos do serviço da dívida [R$/ano]	164.270,24	213.500,06	112.481,06	103.736,14
Despesas totais com os serviços (DTS) [R$/ano]	2.566.857,67	3.522.049,52	3.879.117,77	3.509.903,33

Fonte: SNIS.

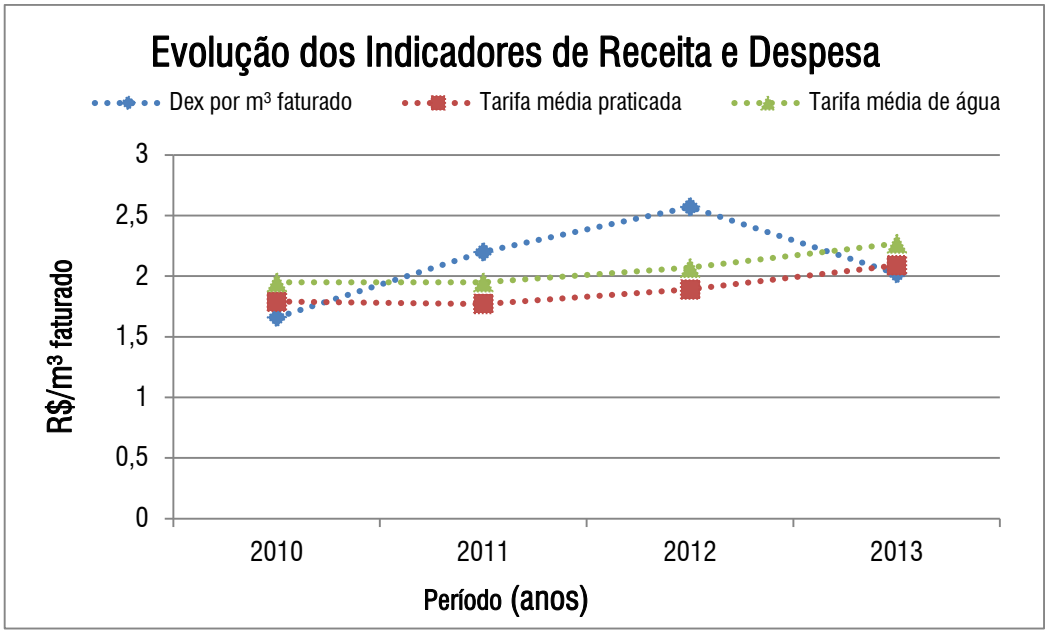
Da mesma forma que as informações anteriores, foram obtidos indicadores financeiros do SNIS para os anos de 2010 a 2013 conforme apresentado na Tabela 25 e Gráfico 7 a seguir. Nesta tabela pode-se observar a evolução de despesas e tarifas, notando-se inclusive, um baixo índice de evasão.

Tabela 25 - Indicadores Financeiros de Receita e Despesa de água e esgoto do Município de Morungaba.

Indicadores Financeiros	Ano de referência			
	2010	2011	2012	2013
Despesa total com os serviços por m³ faturado [R$/m³]	2,06	2,55	2,80	2,44
Tarifa média praticada [R$/m³]	1,79	1,77	1,89	2,09
Tarifa média de água [R$/m³]	1,95	1,95	2,07	2,27
Tarifa média de esgoto [R$/m³]	1,62	1,58	1,70	1,90
Despesa de exploração por m³ faturado [R$/m³]	1,66	2,20	2,57	2,02
Índice de evasão de receitas [percentual]	1,36	1,04	-3,16	0,63

Fonte: SNIS.

Gráfico 7 - Evolução dos Indicadores de Receita e Despesa no Município de Morungaba.



Fonte: SNIS.

O gráfico permite observar que houve um aumento acentuado das despesas de exploração, no período 2010 - 2012, conforme indicam os valores do indicador DEX/m³ faturado. A partir de 2011 o DEX/m³ supera a tarifa média praticada no mesmo período, denotando que o sistema encontra-se deficitário. Justificando assim, a arrecadação total se apresentar menor que as despesas totais com os serviços.

- **Sistema Tarifário de Água**

Na Tabela 26 a seguir são apresentados os preços das tarifas de água e esgoto, por categoria de cliente, bem como dos demais serviços prestados, conforme consta do Decreto nº 41.446/1996.

Tabela 26 - Sistema Tarifário de Água do Município Morungaba.

Quantidade (m³)	Até 10 m³* R$/mês	De 11 a 20 m³ R$/mês	De 21 a 50 m³ R$/mês	Acima de 50m³ R$/mês
Residencial / Normal	16,82	2,35	3,61	4,31
Comercial / Entidade de Assistência Social	16,88	2,01	3,26	3,80
Comercial / Normal	33,78	4,00	6,45	7,58
Industrial	33,78	4,00	6,45	7,58
Público com Contrato	25,31	2,99	4,86	5,67
Público sem Contrato	33,78	4,00	6,45	7,58

Quantidade (m³)	Até 10 m³* R$/mês	De 11 a 20 m³ R$/mês	De 21 a 30 m³ R$/mês	De 31 a 50 m³ R$/mês	Acima de 50m³ R$/mês
Residencial/Social	5,70	0,89	1,93	2,74	3,27

*Mínimo.

Fonte: Sabesp.

Sistema Tarifário de Esgoto

O preço público de esgoto fica fixado em 80% (oitenta por cento) do valor correspondente ao respectivo preço da água consumida pelo usuário.

Preço dos Demais Serviços Prestados

Os valores dos demais serviços prestados estão relacionados na Tabela 27 abaixo.

Tabela 27 - Preço dos Demais Serviços Prestados no Município de Morungaba.

OUTROS SERVIÇOS PRESTADOS	
Ligação de água e instalação de hidrômetro (*)	**Valor (R$)**
Diâmetro até 32 mm e hidrômetro até 3m³/h sem reposição de	100,00
Diâmetro até 32 mm e hidrômetro até 3m³/h com reposição de	203,00
Ligação de esgoto (**)	**Valor (R$)**
De diâmetro até 150 mm - não residencial	248,00

Fonte: Sabesp.

14. DESEMPENHO E PLANEJAMENTO

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

Para tanto serão considerados os seguintes aspectos:

- Obras em andamento;
- Investimentos realizados e futuros.

a) Obras e Investimentos

Obras em andamento:

A seguir estão descritas as obras em execução por parte da concessionária no município de Morungaba:

- Ampliação do sistema de Esgotamento Sanitário do bairro Brumado (maio/2013):
    - Implantação de Coletor Tronco (1,2 km), Estação Elevatória de Esgotos e Linha de Recalque.

Investimento este que permitirá desativar uma Estação Elevatória de Esgoto que apresenta problemas de extravasamento. O investimento é de R$ 1.085.000,00.

Investimentos Realizados:

A seguir estão descritos alguns os investimentos realizados por parte da concessionária no município de Morungaba:

- Água
    - Estudo e Projeto da ampliação da ETA para 40 L/s;
    - Ampliação da ETA para 40 L/s;
    - Reforma e ampliação da Estação Elevatória de Água Tratada;

- Implantação da Captação Complementar (20 L/s);
- Execução de Adutora de Água Bruta e EEAB da Captação complementar;
- Setorização: Macromedição e Pitometria;
- Setorização e reforço no sistema de abastecimento de água no Município de Morungaba - Setores Alto e Baixo;
- Estação de Tratamento do lodo gerado na Estação de Tratamento de Água, com capacidade para tratar 40 l/s de lodo.

- <u>Esgoto</u>
  - Implantação de rede coletora, emissário, EEE e Linha de Recalque para os bairros: Brumado, Barra Mansa, Brumado II e Jardim Amélia;
  - Parque das Estâncias - Rede coletora, ligações;
  - Parque das Estâncias – Emissário;
  - Parque das Estâncias - EEE e L.R.

A Tabela 28 a seguir apresenta os investimentos realizados nos últimos anos nos sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário de acordo com a Sabesp.

Tabela 28 - Últimos Investimentos Realizados no Município de Morungaba.

	INVESTIMENTOS REALIZADOS (R$)		
ANO	SAA	SES	TOTAL
2006	210.737,29	138.673,48	349.410,77
2007	133.475,17	351.999,40	485.474,57
2008	1.011.122,86	1.069.808,96	2.080.931,82
2009	520.501,22	1.263.025,85	1.783.527,07
2010	338.356,81	659.280,33	997.637,14
2011	544.595,48	245.023,88	789.619,36
2012	192.401,52	218.703,88	411.105,40
2013	272.556,77	363.373,05	635.929,82
TOTAL	3.223.747,12	4.309.888,83	7.533.635,95

- **Investimentos Futuros Previstos:**

A seguir (Tabela 29 e Tabela 30) estão apresentados os planejamentos futuros para a melhoria nos sistemas de Abastecimento de Água Potável e de Esgotamento Sanitário do município de Morungaba, informados pela concessionária.

Tabela 29 - Investimentos Previstos para o Sistema de Abastecimento de Água do Município de Morungaba.

Sistema de Abastecimento de Água		
Obras	Valor Previsto (R$)	
	2015	2016
A. Á Bruta	66.250,00	66.250,00
Tratamento	66.250,00	66.250,00
Redes	53.109,00	58.206,00
Ligações	49.025,00	55.533,00
Total Previsto	**234.634,00**	**246.239,00**

Fonte: SABESP, 2015.

Tabela 30 - Investimentos Previstos para o Sistema de Esgotamento Sanitário do Município de Morungaba.

Sistema de Esgotamento Sanitário		
Obras	Valor Previsto (R$)	
	2015	2016
Ligações	34.343,00	32.195,00
Redes	66.033,00	62.966,00
Total Previsto	**100.376,00**	**95.162,00**

Fonte: SABESP, 2015.

CAPÍTULO VI – LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS – CARACTERIZAÇÃO E DIAGNÓSTICO

15. CONSIDERAÇÕES SOBRE A INTERFACE ENTRE O PMSB E O PMGIRS

A Lei Federal nº 12.305/2010 estabelece que a elaboração dos PMGIRS é condição necessária para o Distrito Federal e os municípios terem acesso aos recursos da União, destinados à limpeza urbana e ao manejo de resíduos sólidos. Deste modo, todo município deve ter elaborado o seu PMGIRS, independentemente de possuir ou não o Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB).

Conforme a PNRS, o plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos pode estar inserido no plano de saneamento básico, o qual é previsto na Lei Federal nº 11.445/2007, desde que respeitado o conteúdo mínimo previsto na referida lei.

Portanto, é possível elaborar um único plano atendendo às Leis Federais nº 11.445/2007 e nº 12.305/2010.

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

16. CARACTERIZAÇÃO DO SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

16.1. GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

A gestão dos resíduos sólidos no município de Morungaba é realizada pela prefeitura municipal que emite ordens de serviços para as contratações terceirizadas de empresas especializadas em coleta e manejo de resíduos sólidos.

É a Diretoria de Meio Ambiente de Morungaba que coordena os serviços contratados pela Prefeitura em questão de resíduos sólidos.

A Prefeitura via Diretoria de Ação Social auxilia a cooperativa de trabalhadores em reciclagem do município com pagamentos das contas de energia, de água e o aluguel do local da cooperativa, fornecimento de um caminhão carroceria, um trator agrícola com carreta acoplada, além de um basculante alugado pela prefeitura e disponibilizado para a cooperativa.

A gestão dos resíduos dos serviços de saúde bem como a gestão dos resíduos sólidos da construção civil é coordenada pela Prefeitura Municipal e são realizadas da mesma maneira, onde a Prefeitura de Morungaba mantém contrato com empresa terceirizada especializada.

O município dispõe de um Código de Postura que foi instituído pela Lei n° 961 de 2001. Este Código possui diversas considerações a respeito das obrigações dos geradores de resíduos, bem como, a respeito da postura a ser seguida pela Administração Pública.

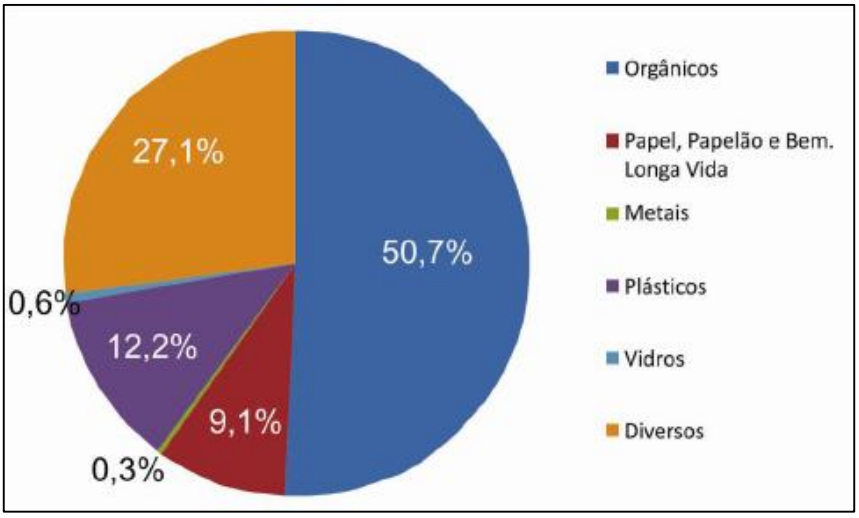
16.2. SERVIÇO DE COLETA DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

16.2.1. Resíduos Sólidos Domiciliares

Segundo informações da PMM, são coletadas em média 240 toneladas/mês de resíduos domiciliares indiferenciados e 40 toneladas/mês de resíduos sólidos secos, realizada pela cooperativa Renascer.

Segundo informações do diagnóstico do Plano Cidades Limpas 2013 a respeito da caracterização gravimétrica dos resíduos domiciliares indiferenciados, constatou que do total coletado, 53 toneladas foram resíduos secos e 122 toneladas resíduos úmidos, os percentuais dos resultados obtidos neste estudo gravimétrico é apresentado no Gráfico 8 a seguir.

Gráfico 8 - Resultados do Estudo de Gravimetria dos resíduos de Morungaba



Fonte: Plano Regional de Gestão Associada e Integrada de Resíduos Sólidos para o Circuito das Águas

Os resíduos são coletados e encaminhados por serviço da própria prefeitura até a área municipal de transbordo, a partir daí a empresa Estre retira e transporta os resíduos até o seu Aterro em Paulínia, onde os resíduos recebem tratamento e destinação final adequada.

De acordo com informações da prefeitura, os serviços de coleta de resíduos sólidos domésticos atende 100% da população.

- **Empresa de Coleta, pessoal, etc.**

A Prefeitura Municipal mantém contrato com a empresa Estre que disponibiliza sua empresa de transporte, Estrans, para realizar o transporte dos resíduos sólidos domiciliares da área de transbordo municipal à seu aterro sanitário em Paulínia. A Estrans está sediada na Av. Orlando Verdovelho, S/N, também no município de Paulínia.

O total de pessoas envolvidas com a coleta e transporte desses resíduos são de 06 funcionários.

Veículos

A estrutura de veículos públicos envolvidos com a coleta de resíduos domiciliares e públicos está representada na tabela abaixo.

Os caminhões que realizam a coleta estão em bom estado de conservação.

A Tabela 31 abaixo apresenta os veículos usados pela prefeitura e a empresa Estre na coleta de resíduos domiciliares.

Tabela 31 - Veículos Usados na Coleta dos Resíduos Domésticos do Município de Morungaba.

TIPO DE VEÍCULO	QUANTIDADE
Prefeitura	
Caminhão compactador (figura abaixo)	2
Caminhão Basculante, Carroceria ou Baú	2
Trator agrícola com reboque	2
Estre	
Caminhão com equipamento do tipo *roll-on/roll-of*	1

Fonte: PM de Morungaba 2014.

A Figura 59 dada a seguir ilustra um dos caminhões utilizados na coleta dos resíduos domiciliares.

Fonte: B&B Engenharia Ltda.

Figura 59 - Um dos caminhões compactadores da Prefeitura Municipal de Morungaba.

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

- **Índice de Cobertura e Frequência de Coleta**

O serviço de coleta de resíduos sólidos domésticos é estendido entre população urbana e rural e atinge 100% da população total, conforme Prefeitura de Morungaba.

A coleta comum acontece diariamente na maior parte do município, porém alguns locais da zona rural são atendidos três vezes por semana.

O Quadro 13 subsequente apresenta os dias de coleta por local, dos quais são atendidos apenas três vezes por semana.

Quadro 13 - Periodicidade da Coleta de Resíduos Domiciliares nos Bairros Rurais que são atendidos 03 vezes por semana do Município de Morungaba.

DIA	LOCAL
Segunda-feira	40 Casas Paulo Abreu Jd. Repouso Biocloro
Quinta-feira	Cury & Cury Zinho Molena
Sexta-feira	Valisere Kremer - Buenópolis Nelola

Fonte: Prefeitura Municipal Morungaba, 2014.

O Serviço de coleta de resíduos domiciliares é realizado porta a porta, apenas em algumas áreas para facilitar o acesso, são utilizadas lixeiras coletivas, a Figura 60 abaixo mostra para exemplo uma lixeira coletiva, que na ocasião estava no almoxarifado municipal aguardando futura implantação.

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

Fonte: B&B Engenharia Ltda.

Figura 60 - Lixeira coletiva da zona rural de Morungaba.

Ressalta-se que as informações apresentadas neste item correspondem à realidade atual do município, sendo que as estimativas de índice de cobertura futuras serão abordadas no Relatório de "Prognósticos e Alternativas para universalização dos serviços de Saneamento Básico. Objetivos e Metas".

16.2.2. Resíduos dos Serviços de Limpeza Pública

Os serviços de limpeza pública compreendem varrições de vias públicas e de praças, limpeza de feiras-livres, capina, poda, limpeza de cemitérios, limpezas de margens de córregos e rios, desobstrução de bocas de lobo. Estes serviços são de responsabilidade da Prefeitura Municipal. A PMM utiliza o contrato com a empresa Camargo e Camargo, sediada no município vizinho, Pedreira, desde o início de 2014, para realização de parte desses serviços. O contrato com a Camargo e Camargo terá o término em dois anos.

Ao final do processo de coleta, estes resíduos são encaminhados para a área municipal de transbordo e em seguida ao Aterro Estre.

Varrição

O serviço de varrição é executado pela Camargo e Camargo e é prestado durante todos os dias de semana e aos sábados. De acordo com informações da PMM a distância percorrida por esse serviço, é em média de 15 km por dia.

A empresa também realiza a limpeza das vias onde ocorrem as feiras livres uma vez por semana.

Poda, Capina e Outros Serviços

A Prefeitura Municipal de Morungaba realiza dentre outros serviços de limpeza pública, a poda de árvores e a capina de canteiros. Para realização destes serviços a PMM conta com mão de obra própria.

A PMM adquiriu no início de 2014 novos caminhões de diversos tipos, alguns deles prestarão serviços referentes ao sistema de resíduos sólidos, como o apresentado na Figura 61 abaixo, esse caminhão basculante auxiliará a realização de coleta dos serviços de limpeza pública.

Fonte: B&B Engenharia Ltda.

Figura 61 - Caminhão Basculante Novo que auxiliará na limpeza pública do Município de Morungaba.

Os resíduos gerados por poda e capina são separados dos demais na área de transbordo, além de decomporem-se naturalmente, sem a intervenção de qualquer outra técnica de manejo dos mesmos, pois o município não dispõe de sistemática para tal.

16.3. RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL E RESÍDUOS VOLUMOSOS

No município de Morungaba a grande geração de resíduos da construção civil é de responsabilidade de pequenas reformas realizadas muitas vezes por mão de obra não qualificada ou por pequenas empreiteiras, que apesar de não gerar grandes volumes, não gerenciam corretamente esses resíduos.

O artigo 84 do Código de Posturas do município institui a obrigação do gerador em realizar coleta e transporte dos resíduos da construção civil. O artigo 85 considera que cabe à prefeitura indicar o local apropriado para a destinação desse tipo de resíduo.

Existe uma caçamba coletiva, contratada pela Prefeitura Municipal, para coleta dos resíduos de construção civil. A caçamba localiza-se no bairro Brumado quando cheia é levada para a área de trasbordo pela mesma empresa que a aluga para a Prefeitura.

Abaixo a Figura 62 apresenta um exemplo de descarte irregular de RCC.

Fonte: B&B Engenharia Ltda.

Figura 62 - Descarte irregular de Resíduos da Construção Civil – Morungaba.

A PMM esta em fase de aquisição de maquinário pelo consorcio (CISBRA) para moer os resíduos de construção civil, assim, planejam quando adquirido o triturador passarem a pavimentar as vias rurais com os resíduos processados. Atualmente o município apenas utiliza parte desses para, por exemplo, tampar buracos, o restante segue para Paulínia para sua destinação final por conta da empresa Estre.

16.4. RESÍDUOS SÓLIDOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE – RSS

A Prefeitura Municipal de Morungaba utiliza contrato com a empresa Silcon para realizar os serviços de coleta, transporte, tratamento e destinação final dos resíduos de serviços de saúde gerados nas entidades públicas.

Esta empresa possui os equipamentos que são utilizados para tratamento dos resíduos de serviços de saúde classificados no Grupo A, B, E da Resolução CONAMA nº 358/2005, e Zoonoses.

Em média são coletados 795 kg/mês, englobando todos os consultórios, postos de saúde e hospitais públicos, já os comércios como pet shop, farmácias bem como clinicas veterinárias, consultórios médicos e odontológicos particulares são responsáveis pela contratação do serviço de coleta e tratamento de seus resíduos enquadrados nessa classe.

16.5. RESÍDUOS SÓLIDOS DOS SERVIÇOS PÚBLICOS DE SANEAMENTO

Os resíduos relacionados ao saneamento básico, como tratamento de água e esgoto, manutenção dos sistemas de drenagem e manejo de águas pluviais são considerados resíduos sólidos dos serviços públicos de saneamento, tais como: resíduos resultantes dos processos aplicados em Estações de Tratamento de Água (ETAs) e Estações de Tratamento de Esgoto (ETEs), ambos envolvendo cargas de matéria orgânica; resíduos dos sistemas de drenagem, que predominam matérias inertes provenientes principalmente do desassoreamento de cursos d'água.

No caso de Morungaba, a Prefeitura não é responsável pelo manejo desse tipo de resíduo, pois concedeu à Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (SABESP) a

operação dos Serviços de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário. Dessa forma, a concessionária deve dar destino final adequado aos resíduos gerados no desenvolvimento de suas atividades, as destinações desses resíduos estão mais bem abordadas anteriormente em seus respectivos capítulos neste relatório.

16.6. RESÍDUOS DA LOGÍSTICA REVERSA

Os resíduos da logística reversa são um conjunto de resíduos constituído por produtos eletroeletrônicos, pilhas e baterias, pneus, lâmpadas fluorescentes, óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens, e, os agrotóxicos, seus resíduos e embalagens.

O município de Morungaba preconiza no art. 76 da Lei Municipal n° 961 legislação com tratativa a respeito do gerenciamento dos resíduos sólidos da logística reversa. Abaixo são especificados os serviços referentes a cada resíduo.

- **Coleta de Pneus Usados Inservíveis**

Os pneus usados são considerados resíduos de logística reversa. No município de Morungaba os pneus são encaminhados pelos próprios geradores para uma área reservada no mesmo local do almoxarifado municipal. Quando atinge uma boa quantidade de pneus, aproximadamente uma vez por mês, eles são levados com caminhão da Prefeitura para Amparo, procedimento adotado a partir de uma ação realizada pelo CISBRA para todos os municípios do consórcio.

A Figura 63 abaixo mostra o momento em que a empresa realiza a coleta em Abril/2014.

Fonte: B&B Engenharia Ltda.

Figura 63 - Coleta de pneus pela empresa Policarpo no Município de Morungaba.

- **Coleta de Lâmpadas Fluorescentes, Pilhas e Baterias**

No município de Morungaba é realizada gratuitamente a coleta de pilhas e baterias pela empresa Lixo Digital.

A empresa tem 18 pontos de entrega no município em locais bastante frequentados como na Prefeitura, em escolas, farmácias e outros comércios. Um dos coletores, este localizado na recepção da Prefeitura é apresentado na Figura 64 a seguir.

Fonte: B&B Engenharia Ltda.

Figura 64 - Coletor de Pilhas e Baterias existente na Prefeitura do Município de Morungaba.

A respeito do gerenciamento das lâmpadas fluorescente no município de Morungaba mesmo sendo de responsabilidade dos geradores os munícipes podem encaminhar suas lâmpadas para o mesmo local onde são encaminhados os pneus, como mostra a Figura 65 a seguir, a Prefeitura está aguardando atingir uma quantidade maior de lâmpadas para assim utilizar os serviços de empresa especializada em descontaminação desse tipo de resíduo.

Fonte: B&B Engenharia Ltda.

Figura 65 - Acomodação das Lâmpadas Fluorescentes no Município de Morungaba.

- **Coleta de Óleo e Gordura**

A Cooperativa Renascer realiza coleta de óleo e gordura juntamente com os materiais recicláveis. Esse resíduo é armazenado nas dependências da cooperativa e comercializado posteriormente em média por R$ 0,60 o litro.

A Figura 66 abaixo apresenta a acomodação dos óleos coletados.

Fonte: B&B Engenharia LTDA.

Figura 66 - Armazenamento de Óleo e Gordura no Município de Morungaba.

- **Resíduos Eletroeletrônicos**

A coleta de resíduos eletroeletrônicos também é realizada pela empresa Lixo Digital, além de serem encaminhados juntos com os materiais recicláveis pelos munícipes para a Cooperativa Renascer.

Os Resíduos classificados como resíduos de industriais, resíduos das atividades agrossilvopastoris, resíduos dos serviços de transporte e resíduos de mineração não abordados no plano são de responsabilidade do poder público local conforme definido na Seção V, Art. 20 e Art. 21, ou seja, a gestão dos resíduos está a cargo dos responsáveis pelos processos que os geram.

De acordo com informações fornecidas pela Prefeitura de Morungaba, esse controle e fiscalização é realizado pela Cetesb, que tem como critério para o licenciamento ambiental das atividades listadas, a elaboração um Plano de Resíduos Sólidos referente a sua atividade, pois o município não faz nenhum tipo de licenciamento ambiental, realizando apenas campanhas junto ao CISBRA, para descarte de embalagens de agrotóxicos, disponível na página do CISBRA.

16.7. COLETA SELETIVA E RECICLAGEM

A Prefeitura de Morungaba apoia, a cerca de 12 anos, a Cooperativa dos Trabalhadores em Reciclagem - Renascer, sendo inicialmente informal, com o fornecimento do local onde ocorre o processo de triagem dos materiais recicláveis. No ano de 2012, a Prefeitura, através de sua procuradoria, subsidiou a regularização dessa cooperativa que obteve seu estatuto em abril do mesmo ano.

Atualmente, não existe catadores informais no município, a Cooperativa conta em média com 24 cooperados e o município auxilia na locação de caminhão que faz a coleta dos materiais na zona rural e cede trator com motorista, que acompanha a equipe no recolhimento dos materiais deixados pelas calçadas da comunidade.

A parceria estabelecida entre a Prefeitura e a Cooperativa vem garantindo um aproveitamento de 40 toneladas/mês de lixos recicláveis, representando um de índice 40% de reaproveitamento do lixo.

Periodicidade da Coleta Seletiva

A coleta de resíduos recicláveis ocorre de porta a porta de segunda a sábado com revezamento de bairros e loteamentos. O Quadro 14 abaixo apresenta os dias de coleta do material reciclável.

Quadro 14 - Periodicidade da coleta seletiva

SEGUNDA-FEIRA	TERÇA-FEIRA	QUARTA-FEIRA	QUINTA-FEIRA	SEXTA-FEIRA	SÁBADO
Vila Nova	Santo Antônio	Jd. do Parque	Brumado I e II	Centro	Extras
Jd. Flaybam	Vila Mariana	São Benedito	Barra Mansa	Supermercados	
CECAP		Jd. Amélia			
Centro		Sete Casas			

Fonte: PMM.

Veículos utilizados na coleta seletiva

A cooperativa dispõe de dois caminhões para a coleta de matérias recicláveis. Um caminhão é disponibilizado pela Prefeitura para a coleta na zona urbana do município e o outro é terceirizado, com custos arcados pela cooperativa, para efetuar a coleta na zona rural. A Figura 67 abaixo apresenta os respectivos caminhões.

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

Fonte: B&B Engenharia Ltda.

Figura 67 - Caminhões da Coleta Seletiva existentes no Município de Morungaba.

Além desses, junto com os novos caminhões adquiridos pela PMM, há também um caminhão gaiola que a Prefeitura concederá o uso para a coleta seletiva, a Figura 68 abaixo o representa.

Fonte: B&B Engenharia Ltda.

Figura 68 - Caminhão da Coleta Seletiva existente no Município de Morungaba.

- **Estrutura, Equipamentos e Funcionários**

O Centro de Triagem funciona em uma estrada sem denominação entre a Rua São Bento (125m) e estrada MGB 010 (1.650m), no local onde era uma antiga granja, lá possui um galpão com área de 608 m², estrutura de alvenaria e cobertura de telha cerâmica.

A cooperativa conta com auxílio de duas prensas hidráulicas, balança digital com capacidade de 500 kg e recentemente com um maquinário de policorte, uma das prensas pode ser observada na Figura 69 seguinte.

Fonte: B&B Engenharia LTDA.

Figura 69 - Prensa hidráulica existente da cooperativa do Município de Morungaba.

Quanto a número de funcionários é uma média de 24 trabalhadores responsáveis pela coleta, segregação e comercialização do material triado.

- **Tipo de Materiais e Acondicionamento dos Resíduos**

A quantidade de resíduos sólidos secos coletados através da coleta seletiva é em média de 2 toneladas por dia. Os materiais coletados tais como plástico, vidro, papel, metal, eletrônicos e óleo, são separados dos resíduos domiciliares úmidos nas residências. Os sacos são dispostos em frente às casas em sacos resistentes distribuídos aos munícipes pela própria cooperativa, que recebe os sacos por doação da empresa GG do ramo de plásticos.

Após serem coletados, já na cooperativa Renascer, os cooperados separam os resíduos por tipo de material. Feito isso, os fardos de resíduos recicláveis são formados com auxílio das prensas hidráulicas.

O acondicionamento dos materiais recicláveis e alguns fardos estão representados na Figura 70 a seguir.

Fonte: B&B Engenharia LTDA.

Figura 70 - Acondicionamento e Fardos de resíduos recicláveis no Município de Morungaba.

De acordo com a cooperativa Renascer o resíduo mais fácil de comercialização é o papelão que gira em média de R$ 0,25 o quilo.

16.7.1. Ações Realizadas em Coleta Seletiva e Reciclagem

No início do programa de coleta seletiva no município as escolas municipais abordaram o tema com eventos recreativos, atualmente os alunos fazem ações de plantio e limpezas de córregos como forma de educação ambiental.

A cooperativa realiza panfletagem sobre o que pode ser encaminhado para a coleta seletiva, a Figura 71 abaixo mostra um exemplo de panfleto distribuído no município.

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

Fonte: Prefeitura Municipal de Morungaba.

Figura 71 - Informativo sobre a Coleta Seletiva Municipal de Morungaba.

Na área rural a população é estimulada a devolver as embalagens de agrotóxicos e pesticidas para os distribuidores.

Além do tema “resíduo” são abordados com os alunos de escolas municipais assuntos gerais sobre a proteção ao meio ambiente.

16.8. ÁREA DE TRANSBORDO E PEV’S

Á área de transbordo funciona no espaço onde era o antigo aterro municipal, localizado na Estrada MGB 040 a 2,5 km do Paço Municipal (marco zero do município).

A Estre, empresa contratada para tratamento e destinação final dos resíduos, disponibiliza três caçambas basculantes para transportar os resíduos até o aterro, sendo que uma delas sempre se mantém na área de transbordo a fim de impedir que os resíduos sejam acomodados diretamente no chão.

As caçambas têm capacidade de aproximadamente 25 toneladas e uma delas é apresentada na Figura 72 abaixo.

Fonte: B&B Engenharia LTDA.

Figura 72 - Caçamba basculante existente no Município de Morungaba.

Após serem coletados os resíduos domiciliares, de poda e capina, varrição, além dos resíduos oriundos da construção civil coletados pela caçamba coletiva no Bairro do Brumado, são destinados à área de transbordo municipal, esses são encaminhados ao aterro Estre duas vezes por semana, sendo o equivalente a quatro caçambas por semana. A Figura 73 a seguir, ilustra a presença de animais na área de transbordo do Município de Morungaba.

Fonte: B&B Engenharia LTDA.

Figura 73 - Presença de animais na área de transbordo no Município de Morungaba.

Quanto aos Pontos de Entrega Voluntária, através das ações realizadas (Item 5.4) existe um ponto oficial, para Coleta de Pneus e Embalagens vazias de Agrotóxicos que fica localizado no A.R.I.A. (Antigo Clube do Cavalo) – Estrada Amparo/ Morungaba (SP-360).

A entrega voluntária também pode ser feita na própria cooperativa do município.

16.9. DISPOSIÇÃO FINAL DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DOMÉSTICOS, PÚBLICOS E RECICLÁVEIS

- **Disposição Final dos Resíduos Sólidos Domésticos e Públicos**

Os resíduos domiciliares da coleta comum, os de limpeza pública e os resíduos de construção civil coletados pela PMM no município de Morungaba são acondicionados na área de transbordo e posteriormente encaminhados para o Aterro Sanitário da Estre de Paulínia apresentado na Figura 74 a seguir.

Fonte: Estre Ambiental.

Figura 74 - Aterro Sanitário da Estre de Paulínia.

O Aterro localiza-se na Avenida Orlando Vedovello, nas coordenadas geográficas -22º 46' 41,79" S e -47º 12" 8,75" O, a vista aérea pode ser observada na Figura 75. A distância entre

Morungaba e Paulínia é de 75 km, e de acordo informações da prefeitura, em média foram transportadas 240 t/mês de resíduos da área de transbordo ao aterro Estre em Paulínia.

Fonte: Estre Ambiental.

Figura 75 - Vista do aterro Estre em Paulínia.

O CGR Estre de Paulínia tem Certificação de Gestão Ambiental ISO 14.001 e conta com uma área de 705 mil m². É nesta unidade da Estre que acontecem o tratamento e a disposição final dos resíduos sólidos do município Morungaba. No aterro sanitário, a disposição final conta com sistemas de alta eficiência e segurança para impermeabilização do solo, sistemas de drenagem e coleta de líquidos percolados (chorume), drenagem e tratamento de líquidos e gases, drenagem de águas pluviais, sistemas de monitoramento geotécnico do maciço dos Centros de Gerenciamento de Resíduos e das águas superficiais e subterrâneas, com relatórios periódicos controlados pelos órgãos ambientais. O valor total do contrato entre a Estre e a Prefeitura Municipal de Morungaba é de R$ 300.693,12. O contrato dessa concessão encontra-se em vigor tendo sido renovado em 16/04/2015.

Para a avaliação técnica-ambiental do aterro, adota-se o Índice de Qualidade de Aterro de Resíduos – IQR, elaborado pela CETESB, considerando-se os aspectos:

- Adequabilidade do monitoramento geotécnico do aterro;
- Ocorrência de episódio de queima de resíduos a céu aberto;
- Análise de vida útil do aterro; e,
- A ocorrência de restrições legais ao uso do solo.

Para a obtenção do IQR, as instalações de disposição final de resíduos sólidos são periodicamente inspecionadas por técnicos das agências ambientais da CETESB, havendo a coleta de informações por meio da aplicação de um questionário padronizado.

Em função dos resultados obtidos, a CETESB publica anualmente o Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Urbanos, permitindo a análise da evolução de um determinado aterro, enquadrando-o conforme o Quadro 15, a seguir.

Quadro 15 - Enquadramento para análise de um determinado aterro segunda a CETESB.

IQR	ENQUADRAMENTO
0,0 A 7,0	Condições Inadequadas (I)
7,1 a 10,0	Condições Adequadas (A)

Fonte: Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Urbanos, Cetesb, 2014.

De acordo o inventário da CETESB, desde 2011 o município de Morungaba apresenta um índice de qualidade de 9,8, valor satisfatório, chegando muito próximo à nota máxima.

Ressalta-se que as informações apresentadas neste item são válidas somente para a situação atual do município, sendo que as informações de quantidade e qualidade serão abordadas no Relatório de Gravimetria, e em sequência, as estimativas de geração futura de resíduos sólidos serão apresentadas no Relatório de "Prognósticos e Alternativas para Universalização dos Serviços de Saneamento Básico. Objetivos e Metas".

Destinação dos Resíduos Recicláveis Triados

Os resíduos triados pela Cooperativa Renascer são comercializados conforme demanda dos materiais que chegam à cooperativa. De acordo com informações da cooperativa Renascer, é

feita uma pesquisa de preço e os clientes são selecionados de acordo com maior valor pago pelos materiais. Os compradores são empresas especializadas em reciclagem.

A Tabela 32 abaixo apresenta valores de venda de alguns materiais informados pela Renascer.

Tabela 32 - Valores de venda dos materiais recicláveis coletados no Município de Morungaba.

MATERIAL	R$/kg
Papelão misto	0,25
Vidro	0,12
Vidro (caco)	0,06
Óleo de cozinha	0,60
Papelão nobre	0,43
Plástico maleável branco	1,30

Fonte: Cooperativa Renascer, abril/2014.

O dinheiro arrecadado com a venda dos materiais é repassado aos cooperados, sendo o salário proporcional à quantidade de horas trabalhadas.

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

17. ASPECTOS ECONÔMICO-FINANCEIROS

17.1. RECEITAS E DESPESAS COM OS SERVIÇOS DE RESÍDUOS SÓLIDOS

O município de Morungaba não tem uma receita específica referente aos serviços de limpeza pública e manejo de resíduos sólidos.

A dotação orçamentária para cobrir as despesas deste tipo de serviço e eventuais necessidades de investimentos vem do orçamento geral do município, que é obtido através da cobrança do IPTU dos munícipes.

Quanto às despesas, de acordo com informações da Prefeitura Municipal, estima-se que mensalmente os gastos com gerenciamento e manejo dos resíduos sólidos do município, é de R$ 32.507,20.

Abaixo estão discriminadas as despesas com resíduos sólidos no ano de 2013:

- **Despesas de Varrição**

As despesas com os serviços de varrição que no ano de 2013 foram realizados pela empresa Camargo e Camargo foram de R$ 308.633,37

- **Despesas com a Área de Transbordo**

As despesas com os serviços relacionados à área de transbordo no ano de 2013 foram de R$ 194.125,52

- **Despesas com a Cooperativa Renascer**

As despesas relacionadas à Cooperativa Renascer no ano de 2013 foram de R$ 43.287,80.

- **Despesas com Limpeza Pública**

As despesas com os serviços de limpeza pública, com exceção do serviço de varrição, no ano de 2013 foram de R$ 1.299.009,60.

Despesas com Destinação Final - Estre

A destinação final custa para a PMM R$ 113,00 por tonelada, levando em consideração a informação de uma média de 240 t/mês, a despesa média anual para destinação final dos resíduos no aterro sanitário da Estre em Paulínia é de R$ 325.440,00.

Despesas com Resíduos Sólidos dos Serviços de Saúde

Os serviços de coleta e destinação final com os resíduos sólidos de saúde oriundos dos serviços públicos de saúde do município são de responsabilidade da PMM, que executa estes serviços através de empresa contratada.

Os serviços são segmentados em:

- Coleta e Transporte de Resíduos Sépticos; e,
- Tratamento e Disposição Final de Resíduos Sépticos.

O manejo dos resíduos de saúde é apropriado em toneladas. De acordo com informações da PMM as despesas com a empresa Silcon em 2013 foram de R$ 54.657,00.

Despesas Totais

As despesas com coleta de resíduos sólidos em 2013, disponibilizadas pela Prefeitura de Morungaba foram de R$ 2.225.153,29.

18. DIAGNÓSTICO DOS SERVIÇOS DE LIMPEZA PÚBLICA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

18.1. ATENDIMENTO ÀS PRINCIPAIS PREMISSAS DA POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Na fase do Diagnóstico Técnico-Operacional foi possível constatar que, de forma geral, medidas que vêm sendo tomadas pelo município, através de ações e programas, estão alinhadas à Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), tais como:

- Implantação do Programa de Coleta Seletiva;
- Esclarecimento e incentivo à população quanto à coleta seletiva;
- Ações com relação a alguns resíduos sólidos com logística reversa obrigatória, tais como cadastro e orientação de borracharias e comerciantes de pneus, que busca dar destino adequado aos pneus inservíveis;

O município de Morungaba possui, atividades e projetos de educação ambiental voltados à conscientização da população quanto à problemática ambiental. Destacam-se alguns projetos de educação ambiental realizados pela Prefeitura Municipal, dos quais os objetivos foram citados anteriormente neste relatório:

- Comemorações das ações voltadas ao meio ambiente, seguindo o calendário ambiental implantando no município;
- Programa Horta na Escola;
- Palestras relacionadas ao Meio Ambiente;

18.2. ATENDIMENTO AOS ASPECTOS LEGAIS E AOS PRAZOS DA POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Os principais aspectos a serem considerados quanto ao atendimento aos aspectos legais e aos prazos da PNRS são:

- Adequar a legislação municipal para que haja consonância com a PNRS;

- Implantar Plano Municipal Integrado de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PMGIRS);
- A PNRS estabeleceu que os Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) devem ser compatíveis com a realidade local, e a sua elaboração deveria ser feita até agosto de 2012;
- De acordo com a PNRS, os lixões e aterros controlados deverão ser encerrados até o prazo máximo de agosto de 2014.

O município de Morungaba foi abordado no Plano Cidades Limpas elaborado em 2013 por intermédio do consórcio CISBRA, o qual obedece a Política Nacional de Resíduos Sólidos e altera a forma como os 12 municípios do Circuito das Águas, integrantes do consórcio cuidam dos seus resíduos.

18.3. INVESTIMENTOS EM RESÍDUOS SÓLIDOS

Através do Consórcio CISBRA, o Plano Cidades Limpas contempla ao Município de Morungaba alguns investimentos para a criação de cinco setores, são eles: 1 Eco ponto ATT, 2 Ecopontos Convencionais e 2 Ecopontos Simplificados. De acordo com informações do município, o Eco ponto ATT já está em fase de requisição das devidas licenças ambientais.

Além disso, o Plano prevê para os municípios consorciados investimentos em cooperativas e associações de catadores, em tratamento biológico dos resíduos domiciliares e compostagem mecanizada para os resíduos sólidos domiciliares úmidos.

18.4. ASPECTOS TÉCNICO-OPERACIONAIS

A. Aspectos Técnico-Operacionais

A seguir são relacionados alguns aspectos importantes sobre a gestão dos resíduos sólidos no município de Morungaba:

- **Sistema da Gestão dos Resíduos Sólidos:**
  - A atual sistemática de gestão dos resíduos sólidos do município já obteve importantes avanços para atendimento aos preceitos da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS).
  - A premissa adotada pela prefeitura de terceirizar alguns dos serviços é coerente com a PNRS, entretanto não é recomendável não se dispor de uma estrutura de pessoal e equipamentos estratégicos para atuação em situações emergenciais e/ou outras que exijam alguma flexibilidade.

- **Qualidade dos Serviços Prestados:**
  - A destinação adequada dos resíduos da construção civil do município ainda não está totalmente equacionada, visto que estes são muitas vezes depositados juntamente com os resíduos domiciliares na área municipal de transbordo ou em calçadas e canteiros de vias públicas;
  - Na estação de transbordo foi observado durante visita *in loco* que o portão de acesso está sempre aberto e não há um funcionário que fique local, facilitando a entrada de pessoas não autorizadas e possibilitando fácil acesso aos resíduos, muitos perigosos no sentido de afiados e cortantes, além de favorecer a poluição visual. Foi verificada também grande presença de animais na área de transbordo;

- **Aterro em Valas**
  - Os resíduos classificados como comum são encaminhados duas vezes por semana para o aterro sanitário Estre. O local está em conformidade com os órgãos ambientais e possui Certificação de Gestão Ambiental ISO 14.001;
  - No aterro sanitário, a disposição final conta com sistemas de alta eficiência e segurança para impermeabilização do solo, sistemas de drenagem e coleta de líquidos percolados (chorume), drenagem e tratamento de líquidos e gases, drenagem de águas pluviais, sistemas de monitoramento geotécnico do maciço dos Centros de

Gerenciamento de Resíduos e das águas superficiais e subterrâneas, com relatórios periódicos controlados pelos órgãos ambientais.

Coleta Seletiva e Reciclagem

- Quanto à cooperativa Renascer a única observação durante a visita foi o não uso de EPI pelos funcionários que trabalham na triagem, muitos dos resíduos são perigosos, no sentido de afiados e cortantes. A própria administração da cooperativa confirmou que muitos funcionários deixam de utilizar luvas, por exemplo, alegando que dificultam o manuseio do material.

Logística Reversa

- Apesar de possuir leis que abordem a obrigação dos geradores na destinação de pilhas, baterias e lâmpadas usadas e óleos e gorduras, estes não são os únicos resíduos da logística reversa. Dessa maneira, o município não aborda todos os aspectos envolvidos com o tema.
- Notou-se má acomodação das lâmpadas coletadas e acumuladas, que estão ao ar livre, em contato direto com o solo além de estarem protegidas improvisadamente o acesso a elas não é difícil.

Resíduos de Serviços de Saneamento

- Os resíduos gerados pela prestação de serviços relacionados ao abastecimento de água são de responsabilidade da SABESP, concessionária que opera no município. O lodo é o principal resíduo deste processo, e no caso de Morungaba está sendo lançado *in natura* no Ribeirão da Barra Mansa.

B. Aspectos Legais e Institucionais

Quanto aos aspectos legais e institucionais da situação do município na gestão dos seus resíduos sólidos foram considerados os seguintes aspectos:

- Atendimento às Diretrizes da PNRS;
- Atendimento aos Prazos Legais da PNRS.

Quanto ao primeiro aspecto, pode-se constatar, que o município de Morungaba já dispõe de algumas leis municipais, que permitem que em alguns aspectos a gestão dos resíduos sólidos urbanos do município seja feita em consonância com as diretrizes da Política Nacional de Resíduos Sólidos.

No segundo caso, pode-se dizer que praticamente que o município já conseguiu cumprir a meta de estar integrado ao Plano Regional de Gestão Associada e Integrada de Resíduos Sólidos para a Região do Circuito das Águas, o que possibilitará que obtenha recursos federais para financiamento dos investimentos que venha a fazer no setor.

C. Aspectos Econômicos Financeiros

A Política Nacional de Resíduos Sólidos determina que o manejo de resíduos sólidos deva ser feito de forma sustentável. O atendimento a todas as determinações da PNRS demandarão altos custos de investimentos para a implantação de programas, projetos, planos e ações. Também haverá aumento dos custos advindos das despesas para o manejo de resíduos sólidos.

Para garantir a sustentabilidade econômico-financeira da prestação deste serviço, o município optou por fazer parte do Consórcio Intermunicipal de Saneamento Básico da Região do Circuito das Águas.

Áreas de Risco de Poluição/Contaminação:

De acordo com o Cadastro de Áreas Contaminadas e Reabilitadas do Estado de São Paulo (CETESB, 2013), não constam áreas contaminadas por descarte irregular de resíduos sólidos no município.

Resumo Sucinto

Um resumo sucinto de alguns aspectos notáveis do presente diagnóstico é apresentado no Quadro 16 e no Quadro 17.

Quadro 16 - Resumo Sucinto do Diagnóstico do Manejo Resíduos Sólidos e Limpeza Pública do Município de Morungaba.

ASPECTOS	SITUAÇÃO ATUAL
Gestão dos Resíduos Sólidos	Realizada pela Prefeitura, que emite ordens para terceiros especializados em coleta e Manejo de Resíduos Sólidos. A Diretoria de Meio Ambiente coordena os serviços contratados. A Prefeitura via Diretoria auxiliam a Cooperativa de Reciclagem. Através de Empresa Especializada, a Prefeitura coordena a Gestão de RSS e RSCC.
Geração Média de resíduos domiciliares	240 t/ mês, sendo 200 ton. de lixo comum e 40 ton. de materiais recicláveis.
População Estimada para 2013 (Seade)	12.216 hab.
Índice de atendimento da área urbana	100%.
Índice de atendimento do município	100%.
Massa de RSU coletada per capita em relação à pop. total atendida	0,65 kg/hab.dia.
Despesas totais com Resíduos Sólidos (ano 2013)	R$ 2.225.153,29
Incidência de despesas com empresas contratadas (ano 2013)	R$ 2.225.153,29
Despesas per capita com RSU (calculado, 2013).	R$ 100,29/habitante (anual)
Empresas contratadas para coleta e destinação final	Camargo e Camargo; Estre Ambiental S/A; Silcon Ambiental;
Destino final dos resíduos domiciliares	Aterro sanitário da Estre Ambiental S/A.

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

(Continuação) Quadro 16 - Resumo Sucinto do Diagnóstico do Manejo Resíduos Sólidos e Limpeza Pública do Município de Morungaba.

ASPECTOS	SITUAÇÃO ATUAL
Coleta de resíduos de construção civil	A Prefeitura faz a coleta do RCC oriundo de pequenas reformas.
Destino final dos resíduos de construção civil	Para os RCC coletados pela Prefeitura, foi assinado Contrato a Empresa Estre Ambiental S/A, para recebimento e destinação final de entulhos, galhos e bagulhos.
Disposição Clandestina de RCC	Foi constatada a disposição clandestina de RCC
Ecopontos disponíveis para pequenos geradores de resíduos de construção civil	Não existem até o momento no município. A prefeitura coleta entulhos na calçada do munícipe.
Destinação dos resíduos de saúde do município – Coleta, tratamento (autoclavagem e incineração) e destinação final.	Empresa contratada responsável – "Silcon Ambiental". Os geradores privados são responsáveis pela destinação.
Geração e Destinação dos Resíduos de Logística Reversa	- Pneus Inservíveis: quando atinge uma boa quantidade de pneus, aproximadamente uma vez por mês, eles são levados com caminhão da Prefeitura para Amparo - Lâmpadas Fluorescentes: a coleta é realizada gratuitamente pela empresa Lixo Digital, que disponibiliza 18 pontos de entrega no munícipio. - Coleta de Óleo e Gordura: coletado juntamente com materiais recicláveis pela Renascer. - Resíduos Eletrônicos: a coleta também é realizada pela empresa Lixo Digital, além de serem encaminhados para a Cooperativa Renascer.

Referência: Ano de 2013.

Quadro 17 - Resumo das Tecnologias Empregadas no SRS do Município de Morungaba.

Tecnologias Empregadas no SRS	
Unidade	Situação
Coleta	RSD: Coleta manual, com operadores; caminhão compactador. RSS: Remoção manual. RCC: Coleta manual. Recicláveis: Coleta manual.
Podas	Serviço realizado manualmente.
Varrição	Serviço realizado manualmente.
Tratamento	RSD: Não há tratamento. RSS: Desinfecção; Incineração. RCC: Não há tratamento.
Disposição	RSD: Sem captação de chorume; sem controle de águas pluviais. RSS: Aterramento; captação de chorume; queima de biogás. RCC: Sem tecnologia disponível.

CAPÍTULO VII – DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS – CARACTERIZAÇÃO E DIAGNÓSTICO

19. GESTÃO DOS SERVIÇOS DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

A Gestão dos Serviços de Drenagem Urbana do Município e Manejo de Águas Pluviais de Morungaba é feita pela Prefeitura Municipal via Diretoria de Obras e Serviços com apoio da Diretoria de Meio Ambiente.

Não existem sistemas nacionais, estaduais ou municipais de informações sobre as questões da Drenagem e Manejo de Águas Pluviais que forneçam dados históricos de operação e de gestão desses sistemas, como existe o SNIS, por exemplo.

Existe um levantamento realizado pelo Ministério de Minas e Energia sobre as áreas com históricos de inundação, cujas informações serão avaliadas durante a caracterização física deste Diagnóstico, pois contém informações sobre as estruturas existentes e os problemas identificados. Dessa forma, buscaram-se junto à Prefeitura algumas informações sobre o histórico de gestão da prestação dos serviços de drenagem e manutenção dos sistemas no município, porém, como não existe um departamento exclusivo para essas questões, e as organizações administrativas que gerenciaram os sistemas de drenagem dentro da Prefeitura foram sendo alteradas ao logo dos anos, essas informações não puderam ser sistematizadas conforme realizado para os SAA, SES e SGIRS.

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

20. CARACTERIZAÇÃO DO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

Para análise da questão da drenagem urbana de Morungaba e de suas condicionantes, é fundamental a contextualização específica do município e da área onde o mesmo está inserido, nos aspectos que são relevantes ao tema. Neste sentido, é importante levar-se em conta que o município, no âmbito institucional, está inserido na Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos – UGRHI-5, no Plano de Bacias do Piracicaba/Capivari/Jundiaí, na Bacia do Rio Jaguari, tendo como principal curso d'agua o Ribeirão da Barra Mansa, que corta o município desembocando diretamente no Rio Jaguari.

Nos itens a seguir são apresentadas algumas características relativas ao município de Morungaba complementares às já apresentadas anteriormente, necessárias para a contextualização da situação da drenagem urbana do município.

20.1. MICRODRENAGEM URBANA

Os sistemas de microdrenagem são constituídos por redes coletoras de águas pluviais, poços de visita, sarjetas, bocas de lobo e meios-fios, os quais têm por finalidade a coleta e o afastamento das águas superficiais ou subterrâneas, através das galerias e canais urbanos.

Nas áreas onde não existem redes coletoras, as águas pluviais correm pelas sarjetas, podendo também se espalhar pelas calçadas e pelo leito das ruas e avenidas. Porém informações coletadas em um estudo realizado pela CPRM, melhor explicado em itens subsequentes a este, julga que a quantidade de bocas de lobo é insuficiente, não ficando a contento da demanda do município.

Sabe-se que existem interligações clandestinas das redes de drenagem nas redes coletoras de esgoto e vice-versa, contudo, não existe fiscalização, não se podendo quantificá-las.

As Figuras (Figura 76 a Figura 81) abaixo apresentam algumas formas de drenagem do município.

Fonte: B&B Engenharia Ltda.

Figura 76 - Boca de Lobo - Morungaba.

Fonte: B&B Engenharia Ltda.

Figura 77 - Canaleta para escoamento lateral – Morungaba – Vias Rurais.

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

Fonte: B&B Engenharia Ltda.

Figura 78 - “Ladrão” natural para escoamento lateral – Morungaba – Vias Rurais.

Fonte: B&B Engenharia Ltda.

Figura 79 - “Ladrão” em concreto para desvio do escoamento superficial em áreas com vegetação no Município de Morungaba.

Fonte: B&B Engenharia Ltda.

Figura 80 - Barragem de Contenção no Município de Morungaba.

Fonte: B&B Engenharia Ltda.

Figura 81 - Caixa de Contenção no Município de Morungaba.

20.2. MACRODRENAGEM URBANA

A macrodrenagem se dá por dispositivos responsáveis pelo escoamento final das águas pluviais provenientes do sistema de microdrenagem urbana.

Este sistema é constituído pelos principais talvegues, fundos de vale, cursos d'água, e compreende também a rede de drenagem natural existente antes da ocupação do solo.

A macrodreanagem do município de Morungaba está integralmente inserida na bacia do Rio Jaguari. Este rio, que é praticamente um limite natural do município de Morungaba com os municípios de Pedreira, Amparo, Tuiuti e Bragança Paulista. O Município possui corpos d'água afluentes diretos e indireto do Jaguari, já citados neste relatório, que complementam o sistema de macrodrenagem natural do município. Pode-se distinguir como sendo a principal sub-bacia de drenagem o Ribeirão da Barra Mansa.

Ainda, o município não dispõe de um Plano Diretor de Macrodrenagem, de modo que não existem informações referentes aos atuais pontos de inundação para os diferentes períodos de retorno.

O Plano Diretor de Macrodrenagem é uma ferramenta importante para a avaliação das condições de drenagem do município, observando-se diferentes cenários de ocupação e diferentes períodos de retorno.

A avaliação dos impactos e dos riscos causados pelas inundações, são verificadas a partir dos períodos de retorno de 10, 25, 50 e 100 anos. Para o período de retorno de 10 anos, é feita a verificação das dimensões das obras de canalizações e efeitos de cheias de menores relevância, enquanto que, os que se referem a 100 anos, destinam-se aos dimensionamentos das obras de controle de inundações.

Através dos resultados obtidos da modelagem hidrológica, constante do PDMD é possível também a elaboração das cartas de zoneamento de risco de enchentes para os diferentes períodos de retorno das chuvas. Estas cartas são importantes para o município, pois assim, pode-se definir as áreas de ocupação populacional e de infraestrutura urbana, de forma que estas não fiquem sujeitas a eventos de alagamentos e de enchentes.

Travessias

Um fator advindo da urbanização é o aumento das vias públicas, que por sua vez, interceptam os corpos d'água do município, acarretando na necessidade de se efetuar a macrodrenagem através de travessias, que ao longo do tempo, podem se tornar subdimensionadas, provocando transbordamentos que venham a afetar as vias públicas e residências.

Em Morungaba, são constatadas 11 travessias, nas localidades relacionadas na Tabela 33.

Tabela 33 - Localização das Travessias

LOCALIZAÇÃO
Rua Araújo Campos
Rua 13 De Maio
Rua João Aranha
Rua Rodrigues Leme
Rua Elvira Miano
Rua Fortunato Stella
Rua Pereira Cardoso
Avenida José Frare
Rua São Benedito
Rua Boa Vista
Rua João Cilindri

Fonte: Prefeitura de Morungaba.

20.3. REPRESAS

O represamento das águas, devido à existência de lagos e principalmente represas na bacia hidrográfica podem exercer papel importante na redução dos picos de cheia, durante a ocorrência de chuvas torrenciais.

No município de Morungaba existem algumas represas de pequeno porte em propriedades particulares, como sítios, pesqueiros, entre outros, que minimamente podem exercer este papel. Existe ainda o Lago Parque das Estâncias que até o início deste ano servia para captação auxiliar de água para abastecimento público, esse lago é dependente totalmente das chuvas.

20.4. SITUAÇÃO DO USO E OCUPAÇÃO DO SOLO

20.4.1. Zoneamento Municipal

Quanto ao zoneamento municipal de Morungaba de acordo com o Plano Diretor é divido entre as seguintes macrozonas:

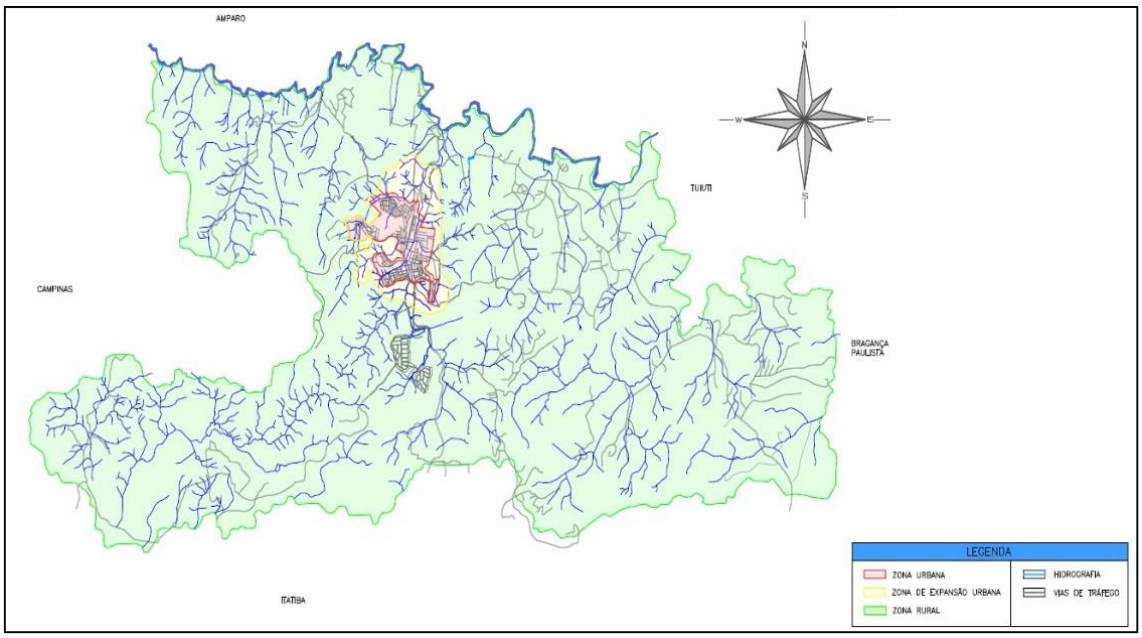
- Macrozona de Expansão Urbana;

- Macrozona Urbana;
- Macrozona Rural;
- Macrozona de Urbanização Específica.

E suas zonas de uso são:

- Zonas Residenciais I e II;
- Zona Comercial;
- Zona Industrial;
- Zona Corredor Turístico.

A Figura 82 abaixo mostra esse macrozoneamento:



Fonte: Adaptado, PMM.

Figura 82 - Mapa de Zoneamento de Morungaba

20.5. CONSEQUÊNCIAS DA IMPERMEABILIZAÇÃO DO SOLO

Na área urbana, um aspecto determinante para a ocorrência de enchentes é o grau de urbanização do município, visto que é um dos principais responsáveis pela impermeabilização

do solo. E, como consequência, a quantidade de águas de chuvas que afluem para os corpos d'água aumenta significativamente, em detrimento da parcela que poderia se infiltrar no solo. Com isso, há o aumento da vazão dos corpos d'água, que podem provocar, em determinadas situações, enchentes em locais onde a calha do rio não suporta a vazão de cheia e nos pontos onde existem obstruções ao escoamento, como no caso das travessias de vias rodoviárias.

Na área rural, o tipo de cultura e as práticas de manejo podem impactar negativamente no meio ambiente através da compactação do solo com o uso de máquinas agrícolas, reduzindo a capacidade de infiltração das águas de chuva, trazendo também, como consequência, o aumento da quantidade de águas pluviais que drenam para os corpos d'água.

Ainda, as enxurradas provocam a erosão do terreno e carreiam o solo para os corpos d'água, acarretando o assoreamento dos mesmos. Por tais motivos é que a cobertura vegetal existente na bacia exerce papel fundamental na retenção e infiltração das águas pluviais, como são os casos da mata nativa, mata ciliar, áreas de várzea, parque públicos, etc.

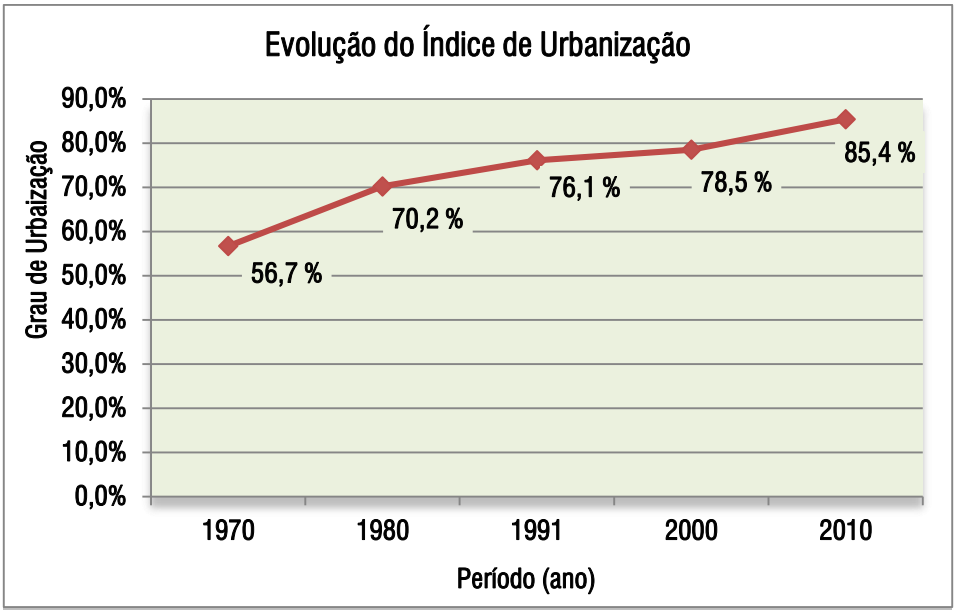
20.5.1. Efeitos da Urbanização no Município

O crescimento populacional do município de Morungaba tem se dado nas últimas décadas pelo aumento da população na área urbana e consequente redução na área rural.

Deste modo, o índice de urbanização cresceu constantemente, principalmente a partir da década de 80, atingindo o patamar de 85,4%, segundo o censo do IBGE de 2010.

A evolução do grau de urbanização do município e de sua situação atual pode ser observada no Gráfico 9 a seguir.

Gráfico 9 - Evolução da Taxa de Urbanização no Município de Morungaba.



Fonte: IBGE.

Nestas circunstâncias a capacidade de drenagem dos corpos d'água do município tem sido, ao longo dos anos, afetada pela ocupação urbana em suas bacias de drenagem o que provoca o aumento da impermeabilização do solo e consequentemente o aumento dos picos das vazões durante as chuvas mais intensas. Este aumento de vazão pode, em determinadas situações de chuvas mais intensas, causar efeitos danosos como enchentes, inundações nas áreas ribeirinhas, erosão marginal e solapamento das margens dos corpos d'água. Quando associados à deficiência da microdrenagem são responsáveis por alagamentos e enxurradas em vias públicas.

A urbanização intensiva e descontrolada é também uma das causas de ocupações de áreas sujeitas a deslizamentos, principalmente em localidades com relevo acidentado.

20.5.2. Cobertura Vegetal

Uma consequência direta da expansão urbana é a redução sensível da quantidade de cobertura vegetal da bacia hidrográfica, principalmente, se esta expansão se deu de forma não planejada.

Ao fenômeno da concentração populacional, soma-se a elevada demanda pelo uso das terras agricultáveis, sendo que, certos municípios possuem raras áreas arborizadas, como é o caso de Morungaba.

Os casos de inundações também podem ser reduzidos sensivelmente com o aumento da população arbórea, uma vez que, as folhas e galhos dos vegetais interceptam grande quantidade de água postergando, dessa forma, seu tempo de chegada aos dutos de drenagem. Os sistemas radiculares das árvores deixam as terras em seu entorno mais permeáveis, facilitando a infiltração, aumentando a recarga do freático e diminuindo o volume de água que compõe o escoamento superficial (CANDIDO, 2010).

Esta vegetação natural, entretanto, encontra-se bastante devastada, sendo substituída por formas antrópicas de ocupação do solo, como agricultura e a pecuária, além do emprego de silvicultura.

Atualmente a cobertura vegetal, predominantemente é a de reflorestamento, ocupando 8,28 % do território municipal. A mata representa apenas 2,81 % do município de Morungaba. A Capoeira, vegetação secundária representa 3,39% da cobertura vegetal do município como podemos observar na Tabela 34 abaixo:

Tabela 34 - Cobertura Vegetal no Município de Morungaba.

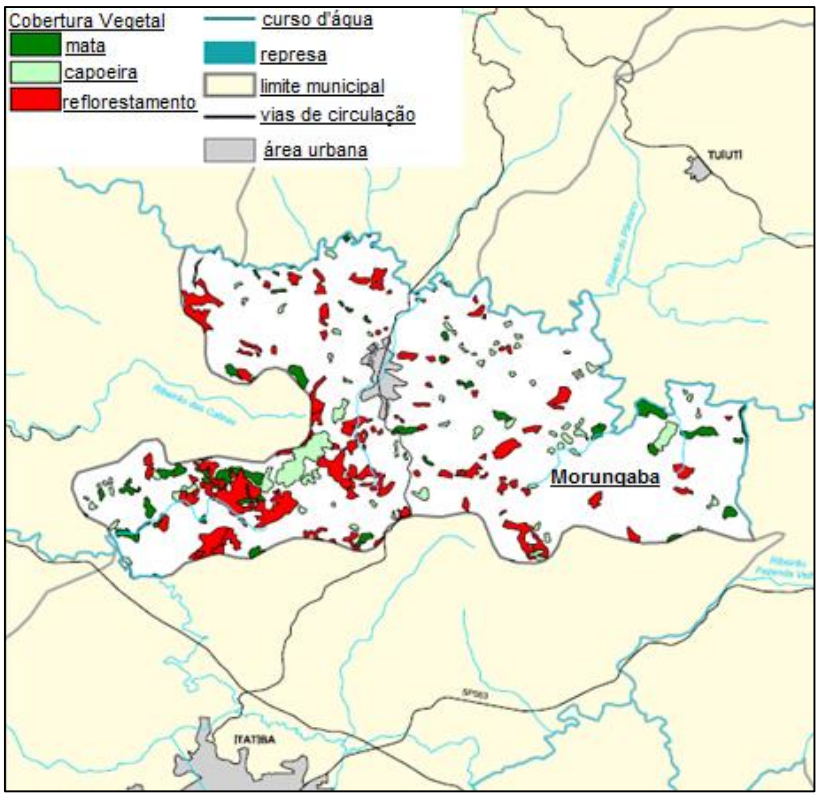
Cobertura Vegetal	Área (ha)	(%) *
Mata	401,99	2,81
Capoeira	484,68	3,39
Total	**886,67**	**6,20**
Reflorestamento	1.184,71	8,28

*** (em relação à área do município)**

Fonte: Instituto Florestal.

Estes dados mostram que a cobertura vegetal do município é pouco representativa na melhoria das condições ambientais e do município e para amortecimento e retenção das águas pluviais.

A Figura 83 a seguir permite visualizar a distribuição da cobertura vegetal no município de Morungaba.



Fonte: Adaptado, Instituto Florestal.

Figura 83 - Fragmentos de Vegetação no Município de Morungaba.

A quase total ausência de cobertura vegetal nativa, conforme identificada no município, teve origem em diversos aspectos entre os quais se pode destacar:

- Elevada expansão das atividades associadas à urbanização (habitação, indústria, equipamentos e infraestruturas);
- Ausência de diretrizes, controle e fiscalização do uso e ocupação do solo, que se deu de forma desordenada;
- Ocupação irregular de áreas de várzea e de encostas.

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

20.5.3. Ocupação das Áreas Ribeirinhas e de Encostas

Conforme já relatado nos itens anteriores, o crescimento da área urbana de Morungaba ocorreu por muitos anos sem que houvesse no município um planejamento e fiscalização do uso e ocupação do solo. Este aspecto, associado a outros de caráter social, trouxeram como consequência, a ocupação irregular de áreas urbanas, por parte de população de baixa renda. Isto representa um grave problema social e ambiental; social porque estas famílias vivem em condições precárias, sem infraestrutura e em alguns casos ocupando áreas de risco ambiental porque se encontram na APA.

No município de Morungaba há casos de famílias que vivem às margens do Ribeirão da Barra Mansa, algumas casas são até mesmo construídas sob o leito do ribeirão, essas famílias e estruturas ficam sujeitas a inundações. Também há no município áreas de morro com ocupações irregulares como no Bairro Cruzeiro.

20.6. ÁREAS DE RISCOS

20.6.1. Histórico de Ocorrências de Inundação no Município

O município de Morungaba não é um município que tenha vivenciado eventos graves e frequentes de inundação durante os períodos de chuvas intensas.

A ocorrência mais significativa envolvendo a drenagem urbana aconteceu no mês de janeiro de 2011, quando um período de chuvas intensas, provocou inundações em várias cidades do Estado de São Paulo. Morungaba mesmo não foi impactamente atingida, porém há do outro lado do Rio Jaguari um bairro pertencente ao município de Amparo, Bairro das Pamonhas, lá houve ocorrências de alagamento e foi Morungaba que disponibilizou ajuda ao bairro via Desesa Civil.

20.6.2. Principais Pontos Críticos do Sistema de Drenagem

Normalmente, as principais causas das ocorrências de situações críticas com a drenagem urbana , nos eventos de chuvas intensas, de forma geral, são:

- Deficiência e/ou ausência de redes e galerias de águas em alguns locais;
- Estrangulamento da secção dos canais de drenagem natural (ribeirões e córregos) por travessias de vias de trânsito rodoviário e ferroviário, causando elevação de nível e transbordamento;
- Vazões de cheia superiores à capacidade de drenagem de alguns trechos dos canais naturais, inundando as margens;
- Características geomorfológicas da bacia (relevo, solo, etc.)
- Ocupação de áreas ribeirinhas e de encostas.

Em Julho de 2013, o Serviço Geológico do Brail - CPRM, finalizou o relatório denominado "Ação Emergencial para Delimitação de Áreas em Alto e Muito Alto Risco a Enchentes, Inundações e Movimentos de Massa" do município de Morungaba, o relatório apresenta os resultados do mapeamento e diagnósticos das áreas de risco de deslizamentos e inundações do Município de Morungaba.

O Mapa de áreas de risco, está contido em um anexo do presente documento.

As constatações do relatório elaborado pelo Serviço Geológico do Brail – CPRM são a seguir resumidas.

1ª Constatação

Há alguns trechos dos Ribeirão da Barra Mansa bastante assoreados além de pontos de solapamento nas margens, as mesmas margens onde inúmeras moradias e comércios estão construídos, alguns até mesmo sob o leito do ribeirão que é o caso do Posto de Gasolina na Av. Araújo Campos. As construções se encontram em Área de Proteção Permanente e mesmo não havendo registros de eventos graves estão em local suscetível a enchentes e inundações. De acordo com informações da Prefeitura Municipal um dos pontos de solapamento nas margens do Ribeirão da Barra Mansa é localizado na Praça dos Italianos onde o Córrego São Benedito aflui no Ribeirão.

- **2ª Constatação**

No bairro Cruzeiro há, de acordo com o levantamento do CPRM, área de morro com ocupação irregular, onde há corte formando taludes verticais com moradias muito próximas da base dos mesmos, o local não possui nenhum tipo de contenção. Com a ocupação irregular e desordenada no bairro Cruzeiro há áreas com erosão ocasionadas por corte e retirada da cobertura vegetal.

De acordo com a PMM a constatação acima se refere a uma espécie de loteamento clandestino do Bairro Cruzeiro.

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

21. DIAGNÓSTICO DOS SERVIÇOS DE DRENAGEM URBANA E CONTROLE DE ÁGUAS PLUVIAIS

Neste item estão resumidos os aspectos considerados mais relevantes das fases de caracterização e diagnóstico, bem como acrescidas algumas informações importantes.

Foi diagnosticada a ausência de algumas ferramentas de gestão tais como:

- Cadastro de redes de drenagem;
- Plano Diretor de Drenagem e/ou Recursos Hídricos;
- Programas de Manutenção e Limpeza de galerias.

Da análise das informações e considerações feitas nas fases de caracterização e diagnóstico da situação da drenagem urbana no município de Morungaba, foi possível constatar que esta não está condicionada exclusivamente às características próprias do município, mas que tanto influencia, quanto é influenciada pela situação dos outros municípios que compõem a bacia do Rio Jaguari.

A inexistência de um Plano Diretor de Drenagem para o município contribuiu para que os resultados alcançados até o momento não fossem plenamente satisfatórios.

No contexto atual do próprio município é possível constatar diversos aspectos, tanto positivos quanto negativos, que impactam a drenagem e manejo das águas pluviais, tal como a inexistência de um sistema de planos e projetos futuros para melhorias em questão de drenagem urbana, os quais denotam a ineficiência na sistemática de gestão do setor.

Outro aspecto, que também denota esta ineficiência é ausência de planejamento do crescimento urbano, tendo permitido que a ocupação se desse de forma desordenada, comprometendo seriamente a capacidade de retenção e absorção natural das águas pluviais. Exemplo disto é ao baixo índice de cobertura vegetal, a ocupação de áreas ribeirinhas e encostas, etc.

Um dos principais corpos d'água do município, o Ribeirão da Barra Mansa, encontra-se com alguns trechos assoreados e com processo de solapamento nas margens, aumentando as

chances de ocorrências de situações de deslizamento por erosão, além de desestabilizar o curso d'água.

No Bairro do Cruzeiro há área de morro com ocupação irregular, essas ocupações irregulares cooperam para que erosões ocasionadas por corte e retirada da cobertura vegetal possam ocorrer.

Resumo Sucinto

Um resumo sucinto de alguns aspectos notáveis do presente diagnóstico é apresentado no Quadro 18.

Quadro 18 - Resumo do Diagnóstico de Drenagem.

ASPECTO	SITUAÇÃO ATUAL
Plano de Bacias	PCJ – Piracicaba/Capivari/Jundiaí.
Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos	UGRHI 5.
Gestão do Sistema	Está sob a responsabilidade da Prefeitura Municipal via Diretoria de Obras e Serviços com apoio da Diretoria de Meio Ambiente
Zoneamento Municipal	- Macrozona de Expansão Urbana; - Macrozona Urbana; - Macrozona Rural; - Macrozona de Urbanização Específica.
Principais Corpos D'Água	- Ribeirão da Barra Mansa
Microdrenagem	Forma tradicional: redes coletoras de águas pluviais, poços de visita, sarjetas, bocas de lobo e meios-fios
Macrodrenagem	- Inserida na Bacia do Rios Jaguari • Principais Sub-bacias de Drenagem: ➢ Sub-bacia de drenagem o Ribeirão da Barra Mansa
Cobertura Arbórea	- Predominantemente é a de reflorestamento, ocupando 8,28 % do território municipal.
Travessias	- O município possui 11 travessias.

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

ASPECTO	SITUAÇÃO ATUAL
Principais Pontos Críticos de Inundação	- Não possui áreas de inundações no município
Tecnologias	O município não dispõe de tecnologias.

Finalmente podemos concluir que, a junção de todos os aspectos aqui relatados, alguns positivos outros negativos, devem ser entendidos como subsídios igualmente importantes para as fases posteriores do presente plano de saneamento.

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

22. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Agência das Bacias Hidrográficas do PCJ. Disponível: http://www.agenciapcj.org.br. Acesso em março de 2014.

Agência Nacional de Águas (ANA). Disponível: http://atlas.ana.gov.br. Acesso em fevereiro de 2013.

BRASIL. Lei Federal nº 12.305, de 2 de Agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei Federal nº 9.605, de 12 de Fevereiro de 1998; e dá outras providências.

BRASIL. Lei Federal nº 11.445, de 5 de Janeiro de 2007. Estabelece diretrizes Nacionais Para o Saneamento Básico.

Ambiente Urbano, ICLEI - Planos de gestão de resíduos sólidos: manual de orientação. Disponível em: http://www.mineiropt.com.br/arquivoslc/arq51ac9e732bb33.pdf. Acesso em dezembro de 2013.

BRASIL. Secretaria de Meio Ambiente do Estado de São Paulo. Disponível em: http://www.ambiente.sp.gov.br/. Acesso em novembro de 2013;

_____BRASIL. Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano, Manual para elaboração do Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos dos Consórcios Públicos. Brasília – DF. Disponível em: http://www.mma.gov.br/estruturas/srhu_urbano/_arquivos/1_manual_elaborao_plano_gesto_integrada_rs_cp_125.pdf. Acesso em outubro de 2010.

BRASIL. Secretaria do Meio Ambiente, Instituto Florestal. Disponível em: http://www.iflorestal.sp.gov.br/institucional/index.asp. Acesso em novembro de 2013.

Centro de Pesquisas Meteorológicas e Climáticas Aplicadas à Agricultura (CEPAGRI). Disponível: http://www.cpa.unicamp.br/outras-informacoes/clima-dos-municipios-paulistas.html. Acesso em novembro de 2013.

Comitês das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí (CBH-PCJ e PCJ FEDERAL) e Comitê da Bacia Hidrográfica dos Rios Piracicaba e Jaguari (CBH-PJ). Disponível em: http://www.comitespcj.org.br/. Acesso em novembro de 2013.

Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental (CETESB) - Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. Disponível em: http://www.cetesb.sp.gov.br. Acesso em novembro de 2013.

COSTA, M. T. Região de Campinas e SP Acirram Guerra Pela Água. **RAC, iG Paulista**, São Paulo, 06 fevereiros 2014. Disponível em: http://correio.rac.com.br/_conteudo/2014/02/ig_paulista/151527-regiao-de-campinas-e-sp-acirram-a-guerra-pela-agua.html. Acesso em fevereiro de 2014.

DOMINGUES, E. Diário do Centro do Mundo (DCM). Por que a Falta de Água em São Paulo é Alarmante – A Culpa Não é Só do Calor Recorde e da Seca. São Paulo, Disponível em: http://www.diariodocentrodomundo.com.br/por-que-a-falta-de-agua-em-sao-paulo-e-alarmante-e-a-culpa-nao-e-so-do-calor-recorde-e-da-seca/. Acesso em fevereiro 2014.

Empresa Paulista de Planejamento Metropolitano S/A (EMPLASA). Disponível em: http://www.emplasa.sp.gov.br/emplasa/Indicadores/campinas.asp. Acesso em janeiro de 2014.

Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados (SEADE). Disponível: http://www.seade.gov.br.
Acesso em março de 2014.

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

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. Pesquisa Nacional de Amostra de Domicílios - Censo Demográfico. 2010. Acesso em março de 2014.

Plano Regional de Gestão Associada e Integrada de Resíduos Sólidos para o Circuito das Águas, Plano Cidades Limpas, Novembro de 2013. Disponibilizado pela Prefeitura em 2014.

Prefeitura Municipal de Morungaba. 2014.

Programa Estadual de Apoio à Recuperação das Águas, Programa Reágua do Governo do Estado de São Paulo. Arcabouço para o Gerenciamento Ambiental e Social do Programa Reágua, Versão Preliminar. Secretaria de Saneamento e Energia. Estado de São Paulo. Março de 2009. Disponível em: http://www.saneamento.sp.gov.br/reagua. Acesso em: março de 2014.

SABESP. Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo, 2014.

SÃO PAULO. Município Verde Azul. Disponível em: http://www.ambiente.sp.gov.br/municipioverdeazul/ranking-pontuacao. Acesso em março 2014.

Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS). Disponível em: www.snis.gov.br. Acesso em março de 2014.

23. PEÇAS GRÁFICAS E ANEXOS

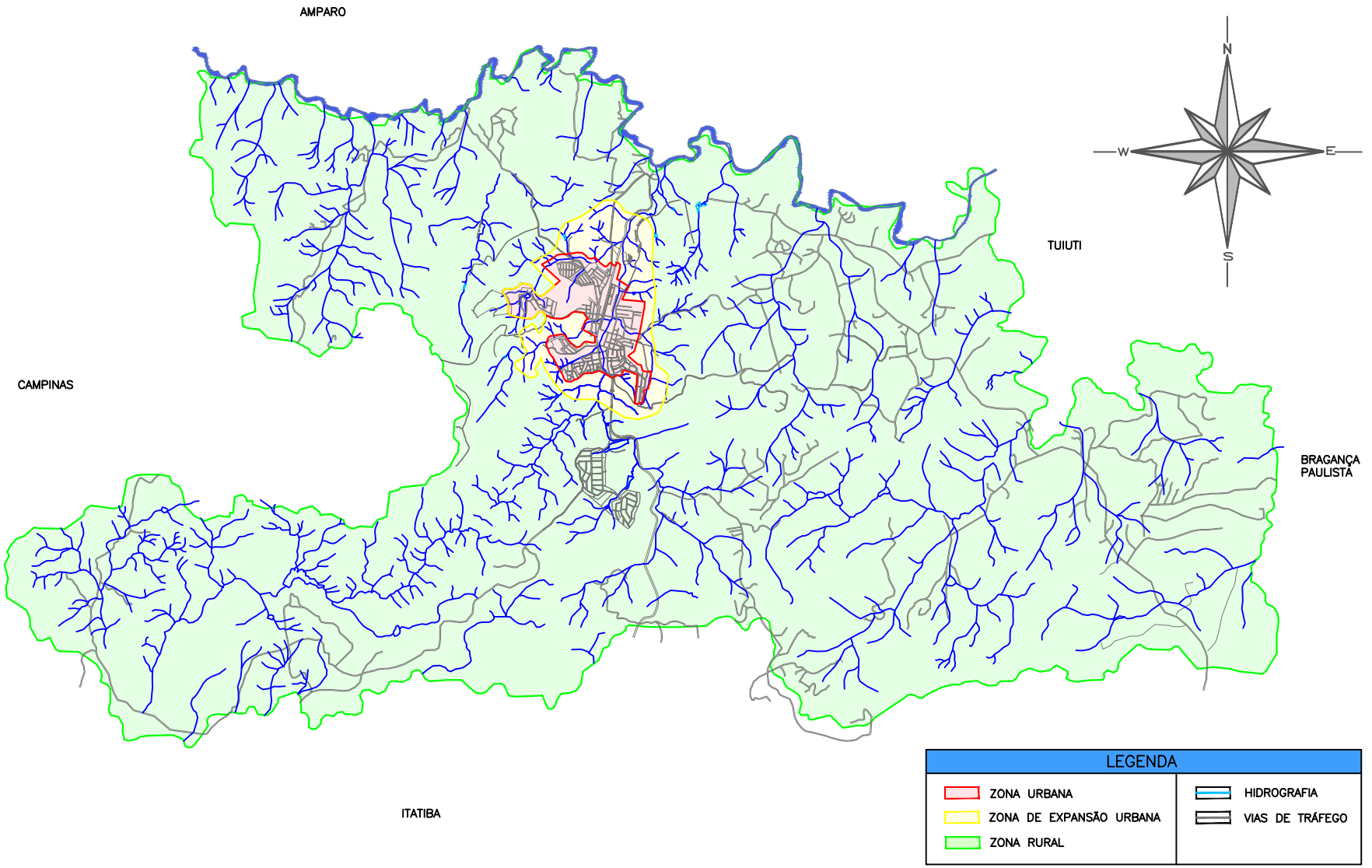
As peças gráficas anexas ao presente relatório seguem listadas abaixo:

- Mapa de área urbana e rural;
- Mapa Temático do SAA;
- Mapa Hidrográfico;
- Mapa de áreas de risco;
- Mapa Topográfico;
- Croqui do Sistema de Abastecimento de Água.

Os anexos se referem à:

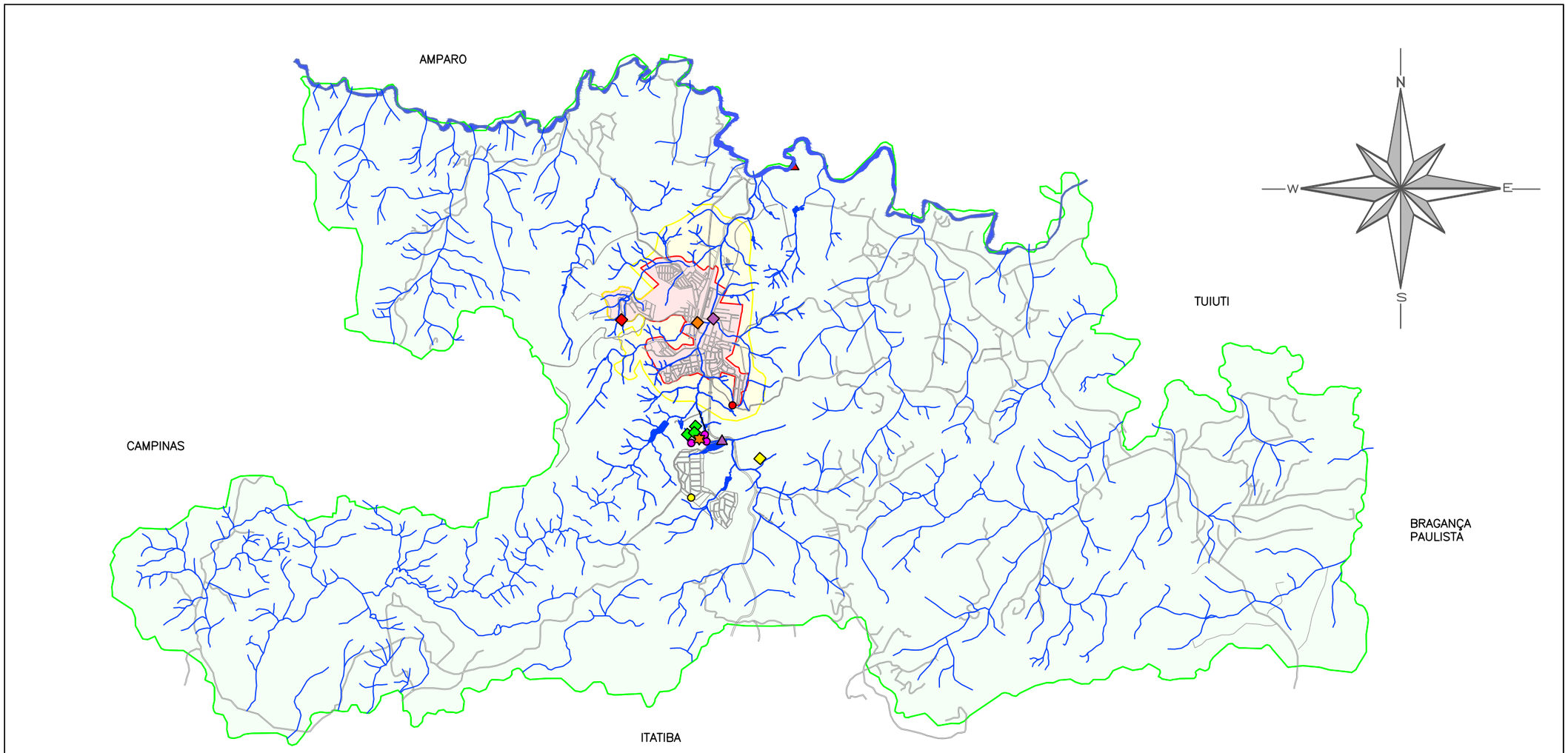
- Portaria de outorga de Captação.
- Portaria de outorga de Lançamento.

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



OBSERVAÇÕES DESENHO ADAPTADO A PARTIR DE INFORMAÇÕES FORNECIDAS PELA PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE MORUNGABA.	bab engenharia		FUNDAÇÃO AGÊNCIA DAS BACIAS PCJ PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO E PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS CONTRATO Nº 25/2013 ZONA RURAL E URBANA
	DES.: THAYNÁ CRISTINY BOTTAN	24/02/2014	
	PROJ.: JAMILLE CARIBÉ GONÇALVES	24/02/2014	
	APROVADO POR: LUÍS G. C. BECHUATE		ÁREA PROJ.: MUNICÍPIO DE MORUNGABA
	ASS.: CREA: 5060517321	24/02/2014	SUB-ÁREA PROJ.:

REV. 0	FL. 01/01
Nº DESENHO D.156.056.309.14	
ESCALA SEM ESCALA	



LEGENDA			
RESERVATÓRIOS	ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS DE ÁGUA/BOOSTERS	CAPTAÇÕES	
Reservatório 4 Residencial Villágio Santana	E.E.A.T. Sítio Santana	Captação Rio Jaguari	VIAS DE TRÁFEGO
Reservatório 1, 2 e 3 ETA	E.E.A.T. Araújo Campos	Captação Ribeirão dos Mansos	CORPOS HÍDRICOS
Reservatório 5 Residencial Parque das Estâncias	E.E.A.T. Jd. Repouso	ETA	ÁREA URBANA COM REDE DE DISTRIBUIÇÃO
	Booster Vila Mariana		ÁREA RURAL COM SISTEMAS DE ABASTECIMENTO INDIVIDUAIS
	Bombas G1, G2 e G3 - ETA		

OBSERVAÇÕES

DESENHO ADAPTADO A PARTIR DE INFORMAÇÕES FORNECIDAS PELA PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE MORUNGABA.

bab engenharia

DES.: THAYNÁ CRISTINY BOTTAN		24/02/2014
PROJ.: JAMILLE CARIBÉ GONÇALVES		24/02/2014
APROVADO POR: LUÍS G. C. BECHUATE		
ASS.:	CREA: 5060517321	24/02/2014

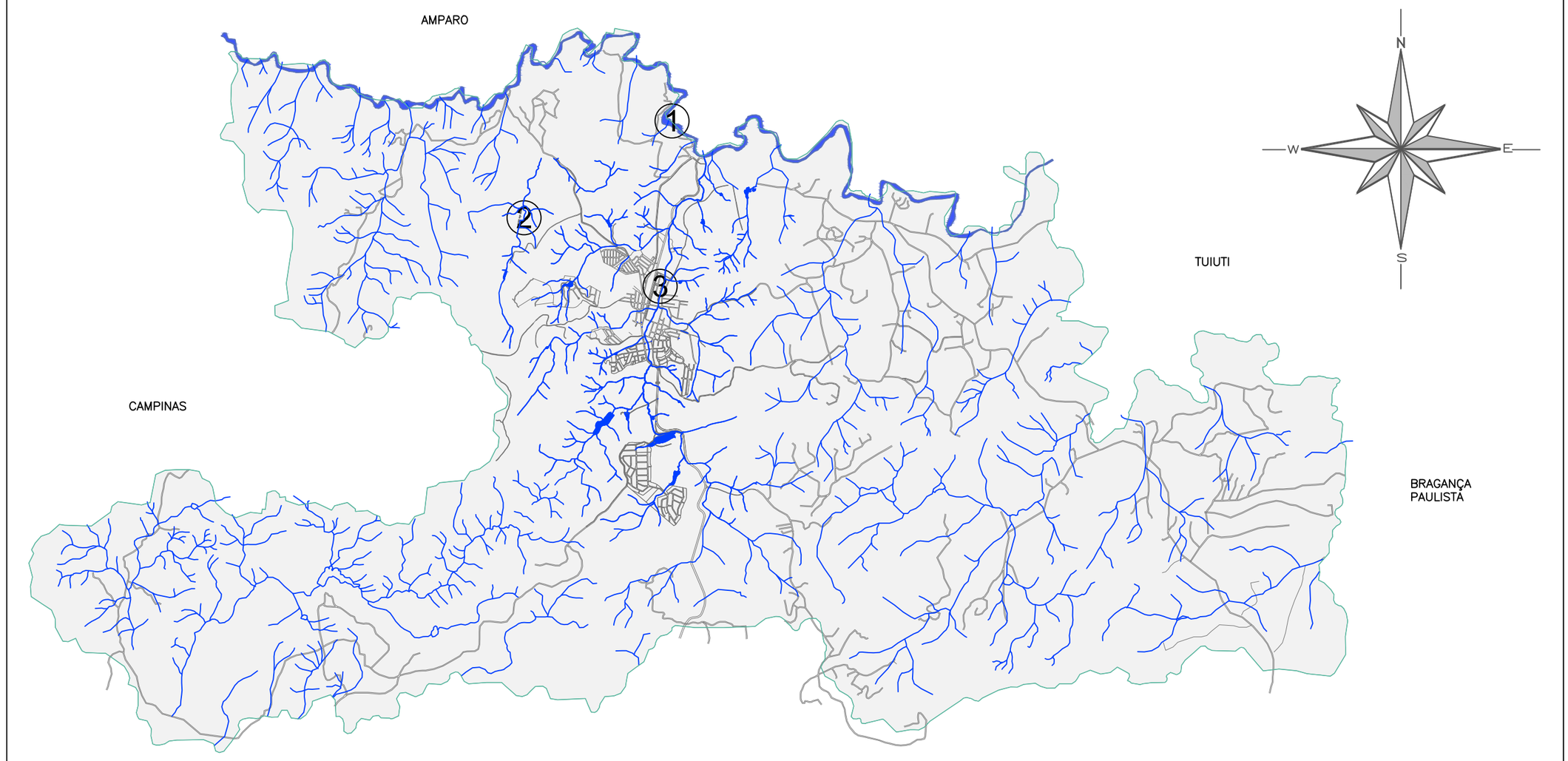
FUNDAÇÃO AGÊNCIA DAS BACIAS PCJ
PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO E
PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS
CONTRATO Nº 25/2013

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

ÁREA PROJ.: MUNICÍPIO DE MORUNGABA
SUB–ÁREA PROJ.:

Agência das Bacias PCJ

REV. 0	FL. 01/01
Nº DESENHO D.156.056.308.14	
ESCALA SEM ESCALA	



PRINCIPAIS CORPOS HÍDRICOS	UNIDADES AQUÍFERAS	LEGENDA
1 – RIO JAGUARI 2 – CÓRREGO SÃO BENTO 3 – RIBEIRÃO DOS MANSOS	CRISTALINO – Rochas eo–pa–leozóicas e pré–cambrianas	– RIO – CÓRREGO, RIBEIRÃO – LAGO – VIAS DE TRÁFEGO

OBSERVAÇÕES

DESENHO ADAPTADO A PARTIR DE INFORMAÇÕES FORNECIDAS PELA PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE MORUNGABA.

bab engenharia

DES.: THAYNÁ CRISTINY BOTTAN		24/02/2014
PROJ.: JAMILLE CARIBÉ GONÇALVES		24/02/2014
APROVADO POR: LUÍS G. C. BECHUATE		
ASS.:	CREA: 5060517321	24/02/2014

FUNDAÇÃO AGÊNCIA DAS BACIAS PCJ
PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO E
PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS
CONTRATO N° 25/2013

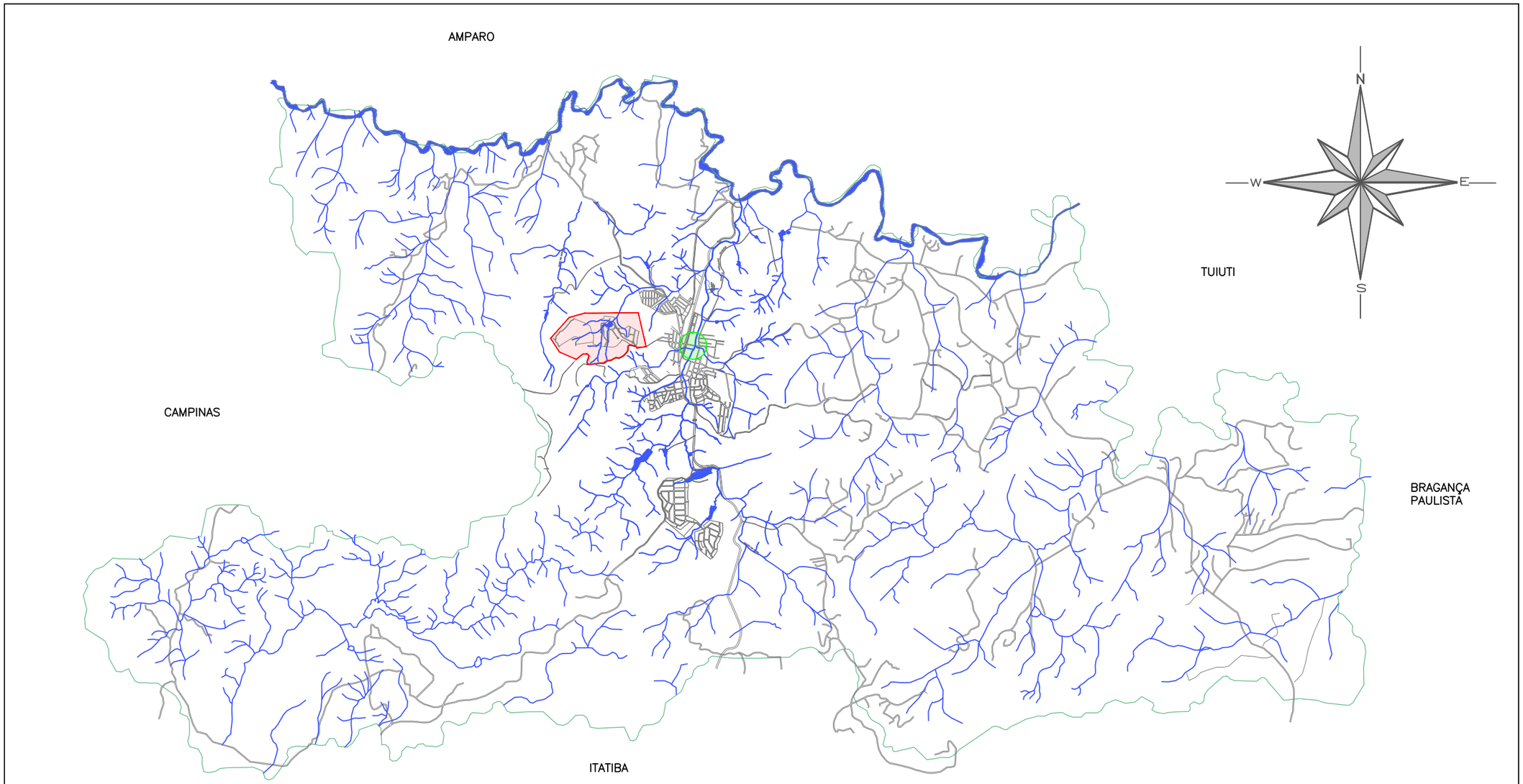
HIDROGRAFIA

ÁREA PROJ.: MUNICÍPIO DE MORUNGABA

SUB–ÁREA PROJ.:

Agência das Bacias PCJ

REV. 0	FL. 01/01
N° DESENHO	D.156.056.307.14
ESCALA	SEM ESCALA



ÁREAS DE RISCO

- BAIRRO DO CRUZEIRO – ÁREA DE MORRO COM OCUPAÇÃO IRREGULAR, ONDE HÁ CORTE FORMANDO TALUDES VERTICAIS COM MORADIAS MUITO PRÓXIMAS DA BASE DOS MESMOS, ESSAS MORADIAS FORAM DESOCUPADAS, O LOCAL NÃO POSSUI NENNHUM TIPO DE CONTENÇÃO. COM A OCUPAÇÃO IRREGULAR E DESORDENADA NO BAIRRO DO CRUZEIRO HÁ ÁREAS COM EROSÃO OCASIONADAS POR CORTE E RETIRADA DA COBERTURA VEGETAL.
- RIBEIRÃO DOS MANSOS – DE ACORDO COM A PREFEITURA MUNICIPAL DE MORUNGABA UM DOS PONTOS DE SOLAPAMENTO NAS MARGENS DO RIBEIRÃO DOS MANSOS É LOCALIZADO NA PRAÇA DOS ITALIANOS ONDE O CÓRREDO SÃO BENEDITO AFLUI NO RIBEIRÃO.

LEGENDA

- HIDROGRAFIA
- VIAS DE TRÁFEGO

OBSERVAÇÕES

DESENHO ADAPTADO A PARTIR DE INFORMAÇÕES FORNECIDAS PELA PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE MORUNGABA

bab engenharia

DES.: THAYNÁ CRISTINY BOTTAN		29/04/2014
PROJ.: JAMILLE CARIBÉ GONÇALVES		29/04/2014
APROVADO POR: LUÍS G. C. BECHUATE		
ASS.:	CREA: 5060517321	24/02/2014

FUNDAÇÃO AGÊNCIA DAS BACIAS PCJ
PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO E
PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS
CONTRATO N° 25/2013

ÁREAS DE RISCO DE EROSÃO/SOLAPAMENTO

ÁREA PROJ.: MUNICÍPIO DE MORUNGABA

SUB-ÁREA PROJ.:

Agência das Bacias PCJ

REV. 0	FL. 01/01
N° DESENHO D.156.056.310.14	
ESCALA SEM ESCALA	

OBSERVAÇÕES

DESENHO ADAPTADO A PARTIR DE INFORMAÇÕES FORNECIDAS PELA PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE MORUNGABA.

bab engenharia

DES.: THAYNÁ CRISTINY BOTTAN		11/06/2015
PROJ.: JAMILLE CARIBÉ GONÇALVES		11/06/2015
APROVADO POR: LUIS G. C. BECHUATE		
ASS.:	CREA: 5060517321	11/06/2015

FUNDAÇÃO AGÊNCIA DAS BACIAS PCJ
PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO E
PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS
CONTRATO Nº 25/2013

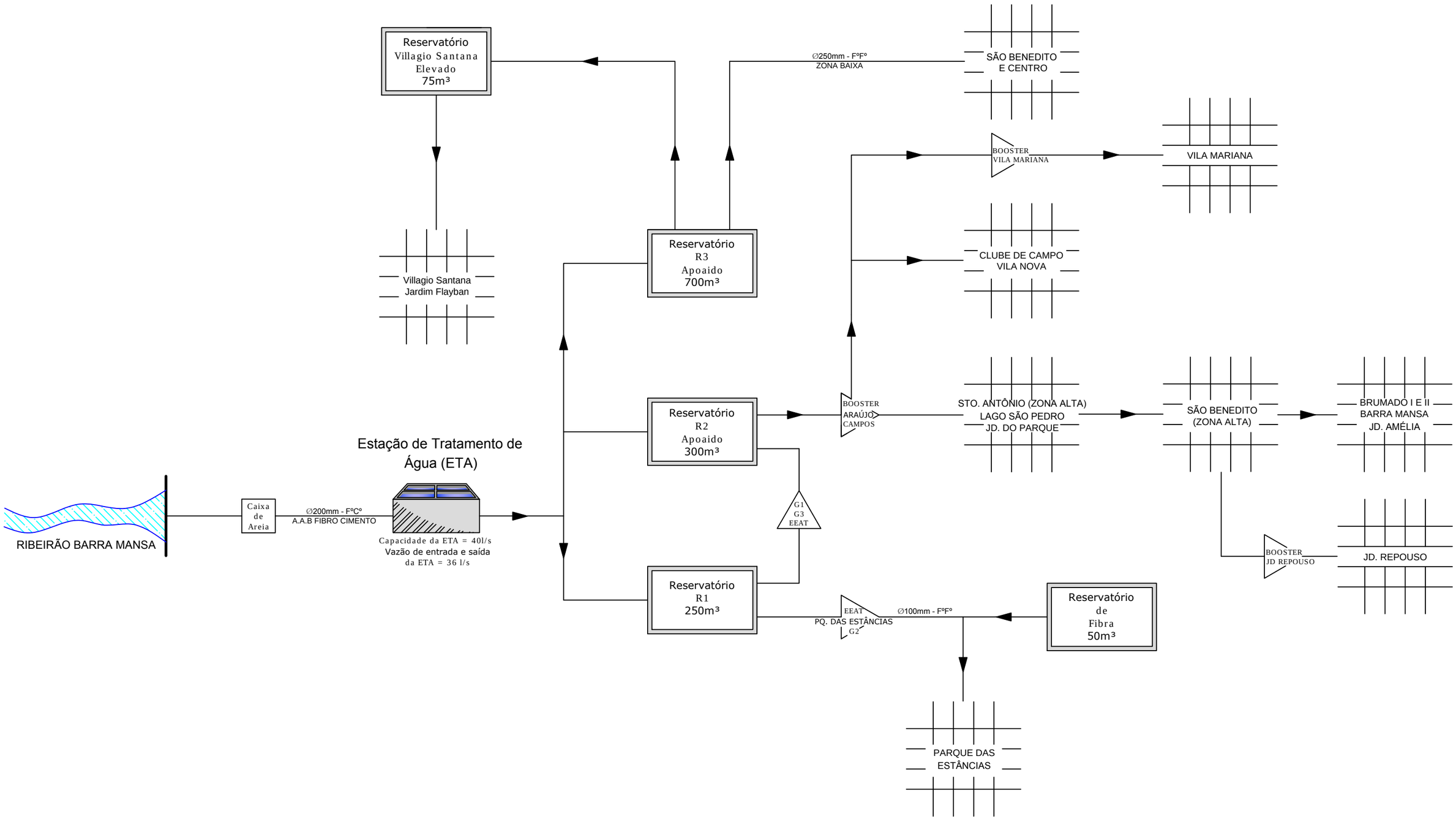
MAPA TOPOGRÁFICO

ÁREA PROJ.: MUNICÍPIO DE MORUNGABA

SUB-ÁREA PROJ.:

Agência das Bacias PCJ

REV: 0	FL: 01/01
Nº DESENHO	D.156.056.033.15
ESCALA	SEM ESCALA



OBSERVAÇÕES

DESENHO ADAPTADO A PARTIR DE INFORMAÇÕES FORNECIDAS PELA PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE MORUNGABA.

bab engenharia

DES.: THAYNÁ CRISTINY BOTTAN		16/06/2015
PROJ.: JAMILLE CARIBÉ GONÇALVES		16/06/2015
APROVADO POR: LUÍS G. C. BECHUATE		
ASS.:	CREA: 5060517321	16/06/2015

FUNDAÇÃO AGÊNCIA DAS BACIAS PCJ
PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO B SICO E
PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS
CONTRATO Nº 25/2013

CROQUI DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

ÁREA PROJ.: MUNICÍPIO DE MORUNGABA

SUB–ÁREA PROJ.:

MORUNGABA

PCJ Agência das Bacias PCJ

REV.	FL.
0	01/01

Nº DESENHO
D.156.056.012.14

ESCALA
SEM ESCALA

SECRETARIA DE SANEAMENTO E RECURSOS HÍDRICOS

DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA

Rua Boa Vista, 175 - 1º andar - tel. 3293-8557 - CEP 01014-000 - São Paulo - SP

PORTARIA DAEE Nº 1761, DE 10 DE SETEMBRO DE 2009

Reti-ratificada em 02/05/2013

O SUPERINTENDENTE DO DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA, no uso de suas atribuições legais e com fundamento no artigo 11, incisos I e XVI do Decreto nº 52.636 de 03/02/71, e à vista do Código de Águas, da Lei Federal 9433 de 08/01/97, da Lei nº 6.134 de 02/06/88, do Decreto nº 32.955 de 07/02/91, da Lei nº 7.663 de 30/12/91, do Decreto 41.258 de 01/11/96 e da Portaria D.A.E.E. nº 717 de 12/12/96, em solução aos requerimentos constantes dos Autos nº 9808136 - DAEE

D E T E R M I N A

ARTIGO 1º - Fica outorgada à COMPANHIA DE SANEAMENTO BÁSICO DO ESTADO DE SÃO PAULO- SABESP, CNPJ 43.776.517/0233-92, concessão/autorização administrativa para utilizar e interferir em recursos hídricos, no município de MORUNGABA, para fins de abastecimento público, conforme abaixo relacionado:

USO	RECURSO HÍDRICO	COORD. UTM KM			Prazo	VAZÃO	PERIODO	
		N	E	MC	(anos)	M^3/H	H/D	D/M
Captação Superficial	Ribeirão da Barra Mansa Rodovia Engº Constancio Cintra, s/nº Bairro Cachoeirinha - Sítio Cachoeirinha	7.466,97	316,21	45	10	118,80	24	30
Lançamento Superficial	Ribeirão da Barra Mansa Rodovia das Estâncias (SP-360), Km 100 - Bairro Cecap	7.470,42	316,49	45	10	72,00	24	30
Barramento	Ribeirão da Barra Mansa Rodovia Engº Constancio Cintra, s/nº Bairro Cachoeirinha - Sítio Cachoeirinha	7.466,97	316,21	45	10			

ARTIGO 2º - Os usos e/ou interferências nos recursos hídricos acima outorgados, deverão estar de acordo com a legislação municipal, referente ao uso e ocupação do solo, e/ou ainda estar de acordo com a legislação estadual e federal, referentes à proteção ambiental (artigo 2º da lei 4771/65 - Código Florestal) e à poluição das águas (Lei Estadual 997 e seu regulamento), atendendo às exigências dos órgãos responsáveis nos aspectos de sua competência e especificamente:

- À Cia. Ambiental do Estado de São Paulo - CETESB.

ARTIGO 3º - Fica a outorgada obrigada a:

1- operar as obras, segundo as condições que venham a ser determinadas pelo DAEE;

2- manter as obras e serviços em perfeitas condições de estabilidade e segurança, respondendo pelos danos a que der causa, em relação ao meio ambiente e a terceiros;

3- responder, civilmente, por danos causados à vida, à saúde, e ao meio ambiente, prejuízos de qualquer natureza a terceiros, em razão da manutenção , operação ou funcionamento das obras, bem como do uso inadequado que vier a fazer da outorga solicitada.

4- responder por todos os encargos relativos à execução de serviços ou obras e a implantação de equipamentos ou mecanismos, necessários a manter as condições acima, bem como nos casos de alteração, modificação ou adaptação dos sistemas que, a critério do DAEE, venham a ser exigidos, em função do interesse público ou social;

5 - manter vazões para jusante do(s) barramento(s), respeitando o mínimo de 136,80 m^3/h, equivalente à $Q_{7,10}$ do curso d'água na seção.

ARTIGO 4º - Esta outorga deverá, obrigatoriamente, permanecer no local onde foram autorizados os usos e/ou interferências nos recursos hídricos, citados nesse documento, para fins de fiscalização.

ARTIGO 5º - A não observância ao estabelecido neste ato, poderá caracterizar o usuário como infrator com a conseqüente aplicação das penalidades previstas na Portaria DAEE nº 1/98, que regulamentou os artigos 9º a 13 da Lei Estadual 7663/91.

ARTIGO 6º - Esta Portaria poderá ser revogada, sem que caiba indenização a qualquer título, além dos casos gerais, nos seguintes casos especiais:

I - quando os estudos de planejamento regional de utilização dos recursos hídricos tornarem necessárias adequações dos sistemas outorgados;

II - na hipótese de infringência das disposições relativas à legislação pertinente.

ARTIGO 7º - Esta Portaria entra em vigor na data de sua publicação, ficando revogadas as disposições em contrário.

DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA,
aos de de 2013

ALCEU SEGAMARCHI JUNIOR
Superintendente

NELSON MASSAKASU NASHIRO
Assessor Técnico Chefe
Pront.º nº 7956

Publicado no D.O.E. de 03/05/2013

SECRETARIA DE SANEAMENTO E RECURSOS HÍDRICOS

DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA

Rua Boa Vista, 175 - 1° andar - tel. 3293-8557 - CEP 01014-000 - São Paulo - SP

PORTARIA DAEE Nº 437, DE 10 DE FEVEREIRO DE 2015

O SUPERINTENDENTE DO DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA, no uso de suas atribuições legais e com fundamento no artigo 11, incisos I e XVI do Decreto nº 52.636 de 03/02/71, e à vista do Código de Águas, da Lei Federal 9433 de 08/01/97, da Lei nº 6.134 de 02/06/88, do Decreto nº 32.955 de 07/02/91, da Lei nº 7.663 de 30/12/91, do Decreto 41.258 de 01/11/96 e da Portaria D.A.E.E. nº 717 de 12/12/96, em solução aos requerimentos constantes dos Autos nº 9816468 - DAEE

D E T E R M I N A

ARTIGO 1º - Fica outorgada à COMPANHIA DE SANEAMENTO BÁSICO DO ESTADO DE SÃO PAULO - SABESP, CNPJ 43.776.517/0115-48, concessão administrativa para utilizar recursos hídricos, na Rua Francisco Troiano, s/n° - Km 02 - ETA, Bairro Parque das Estâncias, município de MORUNGABA, para fins de abastecimento público e desaguamento do lodo da lavagem de filtro da ETA, conforme abaixo relacionado:

USO	RECURSO HÍDRICO	COORD. UTM KM		MC	Prazo (anos)	VAZÃO M^3/H	PERIODO	
		N	E				H/D	D/M
Captação Superficial	Rio Jaguari	7.471,96	317,42	45	05	180,00	24	todos
Lançamento Superficial	Ribeirão da Barra Mansa	7.467,05	316,16	45	05	80,00	0,30	todos

ARTIGO 2º - Esta autorização emitida pelo DAEE, decorre da delegação de competência estabelecida pela Resolução ANA nº 429 de 04/08/04 e a não observância do estabelecido neste ato, poderá caracterizar o usuário como infrator:

a) Para os usos de recursos hídricos em águas de jurisdição estadual, o usuário fica sujeito a aplicação das penalidades previstas na Portaria DAEE nº 1/98, que regulamentou os artigos 11 a 13 da Lei Estadual nº 7.663/91;

b) Para os usos de recursos hídricos em águas de jurisdição federal, o usuário fica sujeito a aplicação das penalidades previstas no inciso V, do artigo 4º da Lei Federal nº 9.984/00.

ARTIGO 3º - Os usos e/ou interferências nos recursos hídricos acima outorgados, deverão estar de acordo com a legislação municipal, referente ao uso e ocupação do solo, e/ou ainda estar de acordo com a legislação federal e estadual, referentes à proteção ambiental (Lei Federal nº 12.651/12 - Código Florestal) e à poluição das águas (Lei Estadual nº 997/76 e seu regulamento), atendendo às exigências dos órgãos responsáveis nos aspectos de sua competência e especificamente:

- À Companhia Ambiental do Estado de São Paulo - CETESB.

ARTIGO 4º - Esta outorga deverá, obrigatoriamente, permanecer no local onde foram autorizados os usos e/ou interferências nos recursos hídricos, citados nesse documento, para fins de fiscalização e o pedido para sua renovação deverá observar os seguintes prazos:

a) ser solicitada em até 90(noventa) dias antes do vencimento da Portaria de Outorga, para usos em rios de domínio da União;

b) ser solicitada em até 180 (cento e oitenta) dias antes do vencimento da Portaria de Outorga, para os usos de domínio do Estado.

ARTIGO 5º - A não observância ao estabelecido neste ato, poderá caracterizar o usuário como infrator com a conseqüente aplicação das penalidades previstas na Portaria DAEE nº 1/98, que regulamentou os artigos 11 a 13 da Lei Estadual nº 7663/91.

ARTIGO 6º - Esta Portaria poderá ser revogada, sem que caiba indenização a qualquer título, além dos casos gerais, nos seguintes casos especiais:

I - quando os estudos de planejamento regional de utilização dos recursos hídricos tornarem necessárias adequações dos sistemas outorgados;

II - na hipótese de infringência das disposições relativas à legislação pertinente.

ARTIGO 7º - Esta Portaria entra em vigor na data de sua publicação, ficando revogadas as disposições em contrário.

DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA,
aos de de 2015

RICARDO DARUIZ BORSARI