

**ANEXO XV - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO**

**PREFEITURA MUNICIPAL DE BIRIGUI - SP**  
**SECRETARIA DE SERVIÇOS PÚBLICOS ÁGUA E ESGOTO - SESP AE**

**PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE BIRIGUI**

**DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO DA PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS DE  
SANEAMENTO BÁSICO**

**PRODUTO FINAL**  
**CONTRATO 7027/2015**

Volume 1 Tomo I

BIRIGUI, 2017

**PREFEITURA MUNICIPAL DE BIRIGUI – SP**  
**SECRETARIA DE SERVIÇOS PÚBLICOS ÁGUA E ESGOTO - SESP AE**  
Praça James Mellor, 196 – Centro – CEP: 16200-057  
Fone/Fax: (18) 3643.6000

**PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE BIRIGUI**  
**DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO DA PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS DE**  
**SANEAMENTO BÁSICO**

**COMITÊ DE ACOMPANHAMENTO E SUPORTE NA ELABORAÇÃO DO PMSB –**  
**PORTARIA 30, DE 2015:**

Secretaria Municipal de Serviços Públicos, Água e Esgoto  
Paulo Batista e Souza  
Marcos Antonio Albano  
Secretaria Municipal de Obras  
Maurício Pereira  
Jefferson Isaque R. S. Souza  
Secretaria Municipal de Expediente e Comunicações Administrativas  
Tiago Contador Lotto  
Secretaria de Saúde  
Levy Edson Martins Novaes  
Maria Helena Martins Yazawa  
Secretaria Municipal de Negócios Jurídicos  
Juliana Maria Simão Samogin  
Secretaria de Gabinete  
Tadeu Luciano Seco Saravalli  
Secretaria Municipal de Desenvolvimento Econômico, Ciência, Tecnologia e Inovação  
Regina Aparecida Biancolin  
Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentado  
André Luiz Branco  
Secretaria Municipal de Educação  
Ruberval Pollon Fier  
Secretaria Municipal de Finanças  
Ricardo Augusto Bordin  
Aqua Pérola Ltda.  
Elizete Vieira Fazza  
Matéria Perfurações de Poços Ltda.  
Jovilson Volpe Pazian  
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo – Campus Birigui  
Gustavo Rodrigues Marques  
Conselho Municipal de Desenvolvimento Rural de Birigui  
José Luis Buchalla  
Associação do Grupamento Ambientalista de Birigui - AGA  
Rodrigo Cella

**PREFEITURA MUNICIPAL DE BIRIGUI - SP**  
**SECRETARIA DE SERVIÇOS PÚBLICOS ÁGUA E ESGOTO - SESP AE**

**PROJEC Projetos e Consultoria Ltda.**  
CNPJ 51.092.484/0001-87  
Rua Governador Pedro de Toledo, 1.654  
Vila Carvalho - Araçatuba/SP - CEP 16025-470  
Fone/Fax: (18) 3622.3746

**EQUIPE TÉCNICA DA PROJEC:**

Gerente Engenharia e Coordenador Técnico  
Kleber Antonio Torezan  
Engenheiro Civil

Técnicos  
Ana Carolina Zenelato Chaves  
Economista  
Ana Paula Belizário Garcia  
Bióloga  
Ariane P. Domingues Torezan  
Socióloga  
Pedro Emerson de Lima  
Designer (Desenho Industrial)  
Renan Bazzo  
Engenheiro Ambiental

**PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE BIRIGUI**  
**DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO DA PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS DE**  
**SANEAMENTO BÁSICO**

Volume 1 Tomo I

BIRIGUI, 2017

Birigui, Prefeitura Municipal de.

Plano Municipal de Saneamento Básico de Birigui:  
Diagnóstico da situação da prestação de serviços de  
saneamento básico / Prefeitura Municipal de Birigui. –  
Registro : 2017.

174 f..

Coordenador: Kleber Antonio Torezan.

Parte integrante do Plano Municipal de Saneamento Básico de  
Birigui – PROJEC Projetos e Consultoria Ltda., 2015.

Inclui apêndices.

1. Saneamento. 2. Diagnóstico. 3. Prestação. I. Birigui,  
Prefeitura Municipal de. II PROJEC Projetos e Consultoria  
Ltda. III Plano Municipal de Saneamento Básico de Birigui.

## LISTA DE TABELA

Tabela 1 – Fontes gerais de pesquisa cartográfica e meio ambiente .....	22
Tabela 2 - Fontes gerais de pesquisa de dados socioeconômicos.....	23
Tabela 3 – Reuniões com os membros dos Comitês de Acompanhamento e Suporte.....	24
Tabela 4 – Percentual da população por área (urbana e rural) .....	26
Tabela 5 - Evolução percentual da população entre 2000 e 2014, por Faixa Etária .....	27
Tabela 6 – Projeção da população .....	28
Tabela 7 – População atendida por abastecimento de água e esgotamento sanitário - 2014 ...	28
Tabela 8 – Faixas de consumo e consumidores de abastecimento de água em Birigui - 2015	29
Tabela 9 - Receitas arrecadadas com água e esgoto nos anos de 2012, 2013 e 2014 .....	30
Tabela 10 – Despesas com serviços de água e esgoto nos anos de 2012, 2013 e 2014 .....	31
Tabela 11 - Comparativos de receitas arrecadadas por período - 2012, 2013 e 2014 .....	32
Tabela 12 - Comparativos de despesas por período - 2012, 2013 e 2014 .....	32
Tabela 13 - PIB per Capita (Em reais correntes).....	34
Tabela 14 – Empregos formais por nível de escolaridade - 2013 .....	34
Tabela 15 - Renda mensal .....	34
Tabela 16 - Número alunos matriculados em 2014 .....	35
Tabela 17 - Taxa de analfabetismo.....	35
Tabela 18 - Condições de vida/saneamento das famílias assistidas pelo PSF .....	38
Tabela 19 - Demonstrativo de despesas com pessoal de Birigui – 2015.....	39
Tabela 20 – Demonstrativo da DCL do Município de Birigui - 2015.....	40
Tabela 21 - Densidade Habitacional na área urbana e rural .....	43
Tabela 22 - Número de estabelecimentos de saúde - 2015.....	46
Tabela 23 - Frota de Veículos - 2014 .....	47
Tabela 24 - Eixos de expansão urbana .....	48
Tabela 25 - Domicílios particulares permanentes .....	49
Tabela 26 - Domicílios particulares permanentes por tipo.....	49
Tabela 27 - Domicílios particulares permanentes por condição de ocupação.....	50
Tabela 28 - Número de requerimentos de outorga e respectivas vazões.....	58
Tabela 29 - Vegetação Nativa residual do município de Birigui por tipologia.....	65
Tabela 30 - Economias ativas e ligações ativas de água – Ano 2014 .....	78
Tabela 31 - Evolução das economias, ligações e extensões de rede .....	78
Tabela 32 - Evolução das economias, ligações e extensões de rede .....	81

Tabela 33 - Evolução dos indicadores de perdas.....	82
Tabela 34 - Indicadores de medição e controle de vazão .....	84
Tabela 35 - Amostras realizadas no mês de Janeiro/2014.....	86
Tabela 36 - Amostras realizadas no mês de Fevereiro/2014.....	87
Tabela 37 - Amostras realizadas no mês de Março - 2014.....	88
Tabela 38 - Amostras realizadas no mês de Abril/2014.....	89
Tabela 39 - Amostras realizadas no mês de Maio/2014.....	90
Tabela 40 - Amostras realizadas no mês de Junho/2014.....	91
Tabela 41 - Amostras realizadas no mês de Julho/2014.....	92
Tabela 42 - Amostras Realizadas no mês de Agosto/2014 .....	93
Tabela 43 - Amostras realizadas no mês de Setembro/2014 .....	94
Tabela 44 - Amostras Realizadas no mês de Outubro/2014.....	95
Tabela 45 - Amostras Realizadas no mês de Novembro/2014.....	96
Tabela 46 - Amostras Realizadas no mês de Dezembro/2014 .....	97
Tabela 47 - Indicadores de Qualidade dos Serviços de Água .....	100
Tabela 48 - Índices de tratamento de Esgoto.....	119
Tabela 49 - Resultados das análises de esgoto .....	125
Tabela 50 - Resultados das análises de esgoto .....	126
Tabela 51 - Pessoal ocupado nos serviços de manejo dos RSU - 2014 .....	130
Tabela 52 - Despesas médias mensais estimadas com RSU – 2013 .....	130
Tabela 53 - Frota utilizada na limpeza pública.....	136
Tabela 54 - Resíduos sólidos urbanos e estimativas de geração em Birigui – 2013 .....	137
Tabela 55 - Indicadores de coleta regular de RSD – de 2013 .....	146
Tabela 56 - Aspectos dos resíduos sólidos urbanos gerados em Birigui – 2013.....	148
Tabela 57 - Resultados da análise gravimétrica dos RSD - 2013.....	148
Tabela 58 - Percentuais de composição dos RSD e estimativa de geração – 2013.....	149
Tabela 59 - Projeções da geração dos RSD e RLU e da Coleta Seletiva pública .....	150
Tabela 60 - Projeções de geração de RSD, resíduos recicláveis domiciliares e RLU.....	150
Tabela 61 - Estimativa de geração de RCC em Birigui - 2013 .....	157
Tabela 62 - Gerenciamento dos resíduos industriais em Birigui - 2013 .....	158
Tabela 63 - Projeção Populacional até 2036 .....	175
Tabela 64 - Investimentos em Abastecimento de Água .....	193
Tabela 65 - Custos totais x prazo (valores expressos em R\$) .....	193
Tabela 66 - Investimentos em Esgotamento Sanitário .....	195

Tabela 67 - Custos totais x prazo (valores expressos em R\$) .....	195
Tabela 68 - Investimentos em Manejo dos Resíduos Sólidos .....	197
Tabela 69 - Custos totais x prazo (valores expressos em R\$) .....	197
Tabela 70 - Investimentos em Manejo das Águas Pluviais .....	199
Tabela 71 - Custos totais x prazo (valores expressos em R\$) .....	199

## LISTA DE QUADRO

Quadro 1 – Tema 1: Gestão e Planejamento .....	71
Quadro 2 – Tema 2: Uso e ocupação do solo .....	71
Quadro 3 – Tema 3: Uso e qualidade da água .....	72
Quadro 4 – Tema 4: Saneamento Ambiental.....	72
Quadro 5 – Tema 5: Educação Ambiental.....	73
Quadro 6 – Reservação de água superficial e subterrânea: estruturais e funcionamento.....	116
Quadro 7 - Área de contaminação – Postos de Combustível .....	118
Quadro 8 – Legislação aplicável os resíduos sólidos .....	132
Quadro 9 – Ações e metas propostas no PMGIRS e situação atual .....	133
Quadro 10 - Cronograma de coleta regular de RSD por setor em Birigui .....	134
Quadro 11 - Cronograma de coleta de lixo em feiras livres .....	134
Quadro 12 – Infraestrutura e operação de manejo dos RSD e RLU em Birigui – 2013 .....	144
Quadro 13 – Definição dos RSS gerados em Birigui pelo setor público .....	155
Quadro 14 – Gerenciamento público dos RSS no município de Birigui - 2014 .....	156
Quadro 15– Gerenciamento dos RCC no município de Birigui - 2013.....	157
Quadro 16 – Fontes para obtenção de financiamentos.....	184
Quadro 17 - Plano de emergências e contingências para o sistema de abastecimento de água .....	200
Quadro 18 - Plano de emergências e contingências para o sistema de esgotamento sanitário .....	201
Quadro 19 - Plano de emergências e contingências para o sistema de drenagem urbana.....	202



## LISTA DE FIGURA

Figuras 1 e 2 – Pirâmides etárias do município de Birigui.....	27
Figura 3 – IDHM – Birigui.....	36
Figura 4 – IDHM por indicador– Birigui .....	37
Figura 5- Subdivisão da Macrozona de Qualificação Urbana do município de Birigui.....	42
Figura 6 - Uso do solo urbano .....	44
Figura 7 – Domicílios particulares permanentes por condição de ocupação .....	50
Figura 8 – Suscetibilidade do solo à erosão - Categorias de criticidade para Birigui .....	53
Figura 9 – Pluviometria - valores mensais médios de 1997 a 2014 .....	55
Figura 10 – Temperaturas - valores mensais médios de 1997 a 2014.....	55
Figura 11 – Direção predominante dos ventos. ....	56
Figura 12 – Velocidade dos ventos - média horária anual .....	57
Figura 13 – Localização dos requerimentos validados de outorga para água superficial .....	59
Figura 14 – Distribuição das captações superficiais conforme finalidade de uso .....	60
Figura 15 – Número de requerimentos de outorga e dados de vazão por aquífero captado.....	63
Figura 16 – Distribuição dos requerimentos de outorga conforme uso e vazão outorgada.....	63
Figura 17 – Localização dos requerimentos validados de outorga para água subterrânea.....	64
Figura 18 - Fragmentos Florestais em Birigui/SP .....	66
Figura 19 - Localização das captações superficial e subterrâneas.....	76
Figura 20 - Evolução do Consumo Médio Per Capita.....	80
Figura 21- Evolução dos Índices de Perdas na Distribuição .....	83
Figura 22 – Boleto de cobrança de água – Fonte SAEB .....	99
Figura 23 – Localização (em amarelo) da Estação de Tratamento de Esgotos (ETE) .....	120
Figura 24 - Croqui de localização do aterro sanitário municipal de Birigui .....	140
Figura 25 - Localização do Aterro de Inertes – Resíduos da Construção Civil .....	141
Figura 26 - Localização do “Bolsão de Entulho” .....	142
Figura 28 – Hidrografia na Área Urbana de Birigui - SP.....	167
Figura 29 – Localização dos bueiros e das áreas de enchentes .....	169

## LISTA DE FOTO

Foto 1 – Montante da captação - barragem de regularização de vazão .....	101
Foto 2 – Caixa de areia .....	102
Foto 3 – Poço de sucção e conjunto de adutoras .....	102
Foto 4 – Casa de máquinas .....	102
Foto 5 – Conjunto de bombas.....	103
Foto 6 – Jusante da captação .....	103
Foto 7 – Válvula antecipadora de onda – sistema desativado .....	103
Foto 8 – Caixa de entrada da água bruta, adição de sulfato de alumínio por tubulação suspensa .....	104
Foto 9 – Sistema de floculadores.....	105
Foto 10 – Sistema de decantação.....	105
Foto 11 – Canaleta de condução da água para filtragem e adição de carvão ativado .....	106
Foto 12 – Filtro de gravidade .....	106
Foto 13 – Reservatório subterrâneo.....	107
Foto 14 – Filtro de gravidade .....	108
Foto 15 - Reservatório Saudade – Elevado .....	110
Foto 16 - Reservatório Saudade: Semienterrado .....	110
Foto 17 - Reservatório Saudade: Semienterrado .....	110
Foto 18 - Reservatório elevado.....	111
Foto 19 – Reservatório semienterrado.....	111
Foto 20 – Conjunto elevatório .....	111
Foto 21 – Reservatório Semienterrado .....	111
Foto 22 – Conjunto de bombas.....	111
Foto 24 – Reservatório semienterrado.....	113
Foto 23 – Conjunto elevatório .....	113
Foto 25 – Conjunto elevatório .....	113
Foto 26 - Poço Distrito Industrial e Reservação.....	114
Foto 27 - Poço Jardim do Trevo e Reservação .....	114
Foto 28 - Poço Colinas I e Reservação.....	114
Foto 29 - Poço Colinas II e Reservação .....	114
Foto 30 - Poço Laluece.....	115
Foto 31 - Poço Portal I e Reservação .....	115

Foto 32 - Poço Portal II e Reservação .....	115
Foto 33 - Poço Taquari e Reservação .....	115
Foto 34 – Tratamento Preliminar.....	121
Foto 35 – Grade metálica para remoção de sólidos.....	121
Foto 36 – Lagoa Anaerobia .....	122
Foto 37 – Lagoa Facultativa .....	122
Foto 38 – Bombas para recalque .....	124
Foto 39 – Gerador de energia .....	124
Foto 40 – Placa do Aterro Sanitário Municipal.....	139
Foto 41 – Entrada com portaria e portão fechado .....	139
Foto 42 – Balança de pesagem de caminhão coletor.....	139
Foto 43 - Vista parcial do aterro sanitário .....	139
Foto 44 - Vista parcial do aterro sanitário e da nova vala impermeabilizada com manta.....	140
Foto 45 - Vista parcial do aterro sanitário e lagoas e armazenamento de chorume ao fundo	140
Foto 46 – Portão fechado do antigo Bolsão de entulho .....	142
Foto 47 – Antigo Bolsão de entulho totalmente cercado .....	142
Foto 48 e 49 – Sarjetas, Meios-fios e Bocas de lobo existentes em ruas de Birigui .....	161
Foto 50 e 51 – Sarjetas, Meios-fios e Bocas de lobo existentes em ruas de Birigui .....	161
Foto 52 e 53 – Canais (córregos canalizados) a céu aberto na área urbana de Birigui .....	162
Foto 54 e 55 – Canais (córregos canalizados) a céu aberto na área urbana de Birigui .....	162
Foto 56 e 57– Pontos de encaminhamento das águas pluviais sem estrutura adequada .....	164
Foto 58 e 59 – Pontos de encaminhamento das águas pluviais sem estrutura adequada .....	164
Foto 60 e 61 – Pontos de encaminhamento das águas pluviais identificados com problema (manutenção e ausência).....	164
Foto 62 e 63 – Pontos de encaminhamento das águas pluviais identificados com problema	165

## LISTA DE SIGLAS

ABNT .....	Associação Brasileira de Normas Técnicas
AEIA .....	Área de Especial Interesse Ambiental
AEIE .....	Área de Especial Interesse Econômico
AEII .....	Área de Especial Interesse Institucional
AEIR .....	Área de Especial Interesse Residencial
ANVISA .....	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
APAE .....	Associação de Pais de Amigos dos Excepcionais
CADRI .....	Certificado de Movimentação de Resíduos de Interesse Ambiental
CBH-BT .....	Comitê da Bacia Hidrográfica Baixo Tietê
CETESB .....	Companhia Ambiental do Estado de São Paulo
CEPAGRI .....	Centro de Pesquisas Meteorológicas e Climáticas Aplicadas a Agricultura
CIIAGRO .....	Centro Integrado de Informações Agrometeorológicas
COMDEMA .....	Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente
CONAMA .....	Conselho Nacional de Meio Ambiente
DAEE .....	Departamento de Águas e Energia Elétrica
DATASUS .....	Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde
DCL .....	Dívida Consolidada Líquida
EAD .....	Educação a Distância
EIA/RIMA .....	Estudo de Impacto Ambiental / Relatório de Impacto Ambiental
ETE .....	Estação Tratamento de Esgoto
FEHIDRO .....	Fundo Estadual de Recursos Hídricos
IAC .....	Instituto Agrônomo
IAP .....	Índice de Qualidade de Água para fins de Abastecimento Público
IBGE .....	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICTEM .....	Índice de Coleta e Tratabilidade de Esgotos da população urbana de Município
IDH .....	Índice de Desenvolvimento Humano
IDHM .....	Índice de Desenvolvimento Humano Municipal
IEA .....	Instituto de Economia Agrícola
IET .....	Índice de Estado Trófico
IF .....	Instituto Florestal
INCRA .....	Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária
IPCA .....	Índice de Preços ao Consumidor Amplo
IPT .....	Instituto de Pesquisas Tecnológicas
IPTU .....	Imposto Predial e Territorial Urbano
IQR .....	Índice de Qualidade de Aterro de Resíduos
IVA .....	Índice de qualidade da água para proteção da vida aquática
LRF .....	Lei de Responsabilidade Fiscal
MCMV .....	Minha Casa Minha Vida
NBR .....	Norma Brasileira Regulamentadora
PDCs .....	Programas de Duração Continuada
PEV .....	Pontos de Entrega Voluntária
PIB .....	Produto Interno Bruto
PMGIRS .....	Plano Municipal de Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos
PMSB .....	Plano Municipal de Saneamento Básico
PSF .....	Programa Saúde da Família
PUBs .....	Preços Unitários Básicos

PNUD .....	Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento
RA .....	Região Administrativa
RCC .....	Resíduo da Construção Civil
RCL .....	Receita Corrente Líquida
RDC .....	Resolução da Diretoria Colegiada
RLU .....	Resíduos da Limpeza Urbana
RSD .....	Resíduos Sólidos Domiciliares
RSS .....	Resíduos de Serviços de Saúde
RSU .....	Resíduos Sólidos Urbanos
SAEB .....	Secretaria de Serviços Públicos de Água e Esgoto
SE .....	Sudeste
SEADE .....	Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados
SESC .....	Serviço Social do Comércio
SESI .....	Serviço Social da Indústria
SICONFI .....	Sistema de Informações Contábeis e Fiscais do Setor Público Brasileiro
SIFESP .....	Sistema de Informações Florestais do Estado de São Paulo
SMA .....	Secretaria de Meio Ambiente do Estado de São Paulo
SNIS .....	Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento
SSE .....	Sul-Sudeste
UBS .....	Unidades Básicas de Saúde
UC .....	Unidades de Conservação
UGRHI .....	Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos
URE .....	Usinas de Recuperação de Energia
ZDS .....	Zona de Desenvolvimento Sustentado
ZPAOR .....	Zona de Preservação Ambiental e Ocupação Restrita

## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	20
2 METODOLOGIA.....	22
2.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS .....	22
<b>2.1.1 Identificação e Coleta de Dados Cartográficos e de Meio Ambiente.....</b>	<b>22</b>
<b>2.1.2 Identificação e Coleta de Dados Socioeconômicos.....</b>	<b>23</b>
<b>2.1.3 Identificação e Coleta de Dados de Infraestrutura e Serviços Públicos .....</b>	<b>24</b>
<b>2.1.4 Reunião de Planejamento e Coleta de Informações com o Grupo de Trabalho.....</b>	<b>24</b>
3 Caracterização Geral do Município.....	26
3.1 INFORMAÇÕES SOCIOECONÔMICAS DO MEIO URBANO E RURAL .....	26
<b>3.1.1 População e Demografia .....</b>	<b>26</b>
<b>3.1.2 Capacidade Econômico-Financeira do Município na Prestação de Serviços de Saneamento .....</b>	<b>29</b>
3.1.2.1 Política tarifária e estruturas tarifárias vigentes .....	29
3.1.2.2 Receitas e despesas dos serviços de saneamento.....	30
<b>3.1.3 Perfil Socioeconômico Urbano e Rural.....</b>	<b>32</b>
3.1.3.1 Aspectos econômicos .....	32
3.1.3.1.1 Agropecuária .....	33
3.1.3.1.2 Indústria .....	33
3.1.3.1.3 Comércio e Serviços.....	33
3.1.3.1.4 Produto Interno Bruto (PIB) municipal per capita .....	34
3.1.3.1.5 Emprego e Renda.....	34
3.1.3.1.6 Distribuição de renda familiar mensal, por faixas de salário mínimo .....	34
3.1.3.2 Aspectos sociais.....	35
3.1.3.2.1 Escolaridade.....	35
3.1.3.2.2 Índice de Desenvolvimento Humano (IDH).....	36
<b>3.1.4 Saúde.....</b>	<b>37</b>
<b>3.1.5 Capacidade de Endividamento e Linhas de Financiamento do Município.....</b>	<b>39</b>
3.1.5.1 Avaliação da capacidade de endividamento do município.....	39
3.1.5.2 Linhas de financiamento utilizadas pelo município .....	40
<b>3.1.6 Destinação de recursos orçamentários para viabilizar a prestação de serviços .....</b>	<b>41</b>
3.2 INFORMAÇÕES DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO .....	41
<b>3.2.1 Perímetro Urbano, Localização do Município e Acessos.....</b>	<b>41</b>

<b>3.2.2 Densidade de Construções .....</b>	<b>43</b>
<b>3.2.3 Predominância de Comércio ou Indústrias.....</b>	<b>43</b>
<b>3.2.4 Áreas de Proteção Ambiental, Áreas Frágeis e Ocupação Irregular.....</b>	<b>45</b>
<b>3.2.5 Infraestrutura Urbana Disponível .....</b>	<b>46</b>
<b>3.2.6 Principais Eixos de Crescimento e Expansão Urbana .....</b>	<b>47</b>
<b>3.3 INFORMAÇÕES HABITACIONAIS NO MEIO URBANO E RURAL .....</b>	<b>48</b>
<b>3.3.1 Organização Institucional, Oferta e Demanda, Densidade e Projeções de Déficit Habitacional .....</b>	<b>48</b>
<b>3.4 DADOS FÍSICOS E AMBIENTAIS .....</b>	<b>50</b>
<b>3.4.1 Meio Terrestre .....</b>	<b>50</b>
3.4.1.1 Geologia .....	51
3.4.1.2 Geomorfologia.....	51
3.4.1.3 Pedologia .....	52
3.4.1.4 Suscetibilidade do solo à erosão .....	52
<b>3.4.2 Clima.....</b>	<b>54</b>
<b>3.4.3 Hidrologia e Hidrogeologia.....</b>	<b>57</b>
3.4.3.1 Mananciais de superfície .....	58
3.4.3.2 Mananciais subterrâneos.....	61
<b>3.4.4 Vegetação e Fauna .....</b>	<b>65</b>
<b>3.4.5 Gestão Ambiental e dos Recursos Hídricos.....</b>	<b>67</b>
<b>4 DIAGNÓSTICOS DOS SETORES DO SANEAMENTO BÁSICO .....</b>	<b>75</b>
<b>4.1 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA (SAA) URBANO E RURAL .....</b>	<b>75</b>
<b>4.1.1 Caracterização da cobertura e qualidade dos serviços, indicadores da prestação de serviços.....</b>	<b>77</b>
4.1.1.1 Atendimento com abastecimento de água .....	77
4.1.1.1.1 Ligações, economias e extensões de rede.....	77
4.1.1.2 Avaliação da Oferta de Água à População Versus Consumo e Demanda Atual e Futura	
78	
4.1.1.2.1 Volumes processados de água .....	78
4.1.1.2.2 Consumo Per capita.....	79
4.1.1.2.3 Demanda futura .....	80
4.1.1.3 Controle de perdas .....	81
4.1.1.4 Medição e Controle de Vazão .....	83
4.1.1.5 Qualidade da Água .....	84

4.1.1.5.1 Avaliação dos Sistemas de Controle e Vigilância da Qualidade da Água .....	98
4.1.1.6 Qualidade dos Serviços Prestados .....	100
<b>4.1.2 Caracterização dos Sistemas (infraestrutura, tecnologia e operação).....</b>	<b>100</b>
4.1.2.1 Captação superficial – Córrego Baixote.....	101
4.1.2.2 Captação subterrânea – Poços .....	108
4.1.2.3 Reservação.....	109
4.1.2.3.1 Centros de Reservação alimentados a partir da ETA .....	109
4.1.2.3.2 Centro de Reservação da captação subterrânea.....	112
<b>4.1.2.4 Rede de Distribuição .....</b>	<b>117</b>
<b>4.1.3 Outorgas .....</b>	<b>117</b>
<b>4.1.4 Levantamento e Avaliação da Proteção do Manancial de Abastecimento de Água .....</b>	<b>117</b>
4.2 SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO (SES) URBANO E RURAL.....	119
<b>4.2.1 Caracterização da cobertura e qualidade dos serviços, indicadores de prestação de serviços.....</b>	<b>119</b>
<b>4.2.2 Caracterização dos sistemas (infraestrutura, tecnologia e operação) .....</b>	<b>120</b>
4.2.2.1 Descrição da Estação de Tratamento de Esgotos Sanitários .....	121
4.2.2.2 Sistema de Coleta de Esgotos Sanitários.....	123
4.2.2.3 Estação Elevatórias de Esgoto - EEE.....	123
<b>4.2.3 Avaliação da situação atual e futura da geração de esgoto versus capacidade de atendimento.....</b>	<b>124</b>
<b>4.2.4 Análise do sistema de monitoramento da qualidade e quantidade dos efluentes (se existir) .....</b>	<b>125</b>
<b>4.2.5 Avaliação das condições dos corpos d'água receptores (se existir).....</b>	<b>126</b>
<b>4.2.6 Indicação de áreas de risco à contaminação e contaminadas.....</b>	<b>126</b>
<b>4.2.7 Soluções alternativas de esgotamento sanitário.....</b>	<b>127</b>
<b>4.2.8 Analisar a atual capacidade de tratamento do sistema.....</b>	<b>127</b>
<b>4.2.9 Diagnóstico institucional .....</b>	<b>127</b>
4.3 DIAGNÓSTICO DA LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DA ÁREA URBANA E RURAL .....	129
<b>4.3.1 Metodologia.....</b>	<b>129</b>
<b>4.3.2 Gestão do serviço com base em indicadores técnicos, operacionais e financeiros.</b>	<b>130</b>
<b>4.3.3 Análise do Plano Municipal de Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos.....</b>	<b>132</b>
<b>4.3.4 Situação do sistema de coletas por setor, triagem e geradores.....</b>	<b>134</b>



4.3.4.1 Setores e frequência de coleta de resíduos sólidos urbanos .....	134
4.3.4.2 Áreas de coleta seletiva, pontos de entrega voluntária (PEV), centros de triagem e/ou unidades de transbordo, custos e viabilidade financeira.....	135
4.3.4.3 Frota de coleta, quantidades e tipos de resíduos, existência de áreas não atendidas, de programas de qualidade, de projetos de melhorias ou de ampliação dos serviços.....	136
<b>4.3.5 Descrição e análise dos sistemas (infraestrutura, tecnologia e operação) .....</b>	<b>137</b>
<b>4.3.6 Identificação e análise do atendimento da situação atual e futura da população (urbana e rural) .....</b>	<b>145</b>
<b>4.3.7 Caracterização dos resíduos sólidos urbanos.....</b>	<b>148</b>
<b>4.3.8 Análise da situação dos catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis.....</b>	<b>151</b>
<b>4.3.9 Identificação de áreas de risco de poluição/contaminação e áreas contaminadas.....</b>	<b>151</b>
<b>4.3.10 Análise socioambiental dos sítios utilizados para a disposição final de resíduos .....</b>	<b>152</b>
<b>4.3.11 Características do tratamento de resíduos.....</b>	<b>153</b>
<b>4.3.12 Unidades de destinação final dos resíduos após tratamento .....</b>	<b>154</b>
<b>4.3.13 Identificar e quantificar a destinação final em outro município.....</b>	<b>154</b>
<b>4.3.14 Gestão dos resíduos de serviços de saúde (RSS) e da construção civil (RCC).....</b>	<b>154</b>
4.3.14.1 Resíduos de serviços de saúde (RSS).....	154
4.3.14.2 Resíduos da construção civil (RCC).....	156
<b>4.3.15 Avaliação das soluções adotadas para destinação dos RCC e RSS.....</b>	<b>158</b>
<b>4.3.16 Gestão dos resíduos sólidos industriais.....</b>	<b>158</b>
<b>4.3.17 Diagnóstico Institucional.....</b>	<b>159</b>
<b>4.4 SERVIÇOS DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS.....</b>	<b>160</b>
<b>4.4.1 Análise do plano diretor de drenagem urbana .....</b>	<b>160</b>
<b>4.4.2 Infraestrutura de drenagem urbana, lacunas.....</b>	<b>162</b>
4.4.2.1 Infraestrutura de drenagem urbana.....	163
4.4.2.2 Carta de zoneamento de riscos de enchentes .....	165
<b>4.4.3 Identificação das deficiências no sistema natural de drenagem e determinação dos índices físicos .....</b>	<b>169</b>
<b>4.4.4 Análise de indicadores epidemiológicos.....</b>	<b>170</b>
<b>4.4.5 Diagnóstico Institucional.....</b>	<b>170</b>
<b>5 ELABORAÇÃO DO PROGNÓSTIO E ALTERNATIVAS PARA O PMSB.....</b>	<b>173</b>
<b>5.1 CENÁRIOS .....</b>	<b>173</b>
<b>5.1.1 Diagnóstico da situação atual do saneamento básico .....</b>	<b>173</b>
<b>5.2 PROGNÓSTICO DE CRESCIMENTO POPULACIONAL .....</b>	<b>174</b>

5.3 PRINCÍPIOS E DIRETRIZES .....	177
5.4 OBJETIVOS E METAS .....	178
6 FORMULAÇÃO DE PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES EM SANEAMENTO .....	186
6.1 PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES DE GESTÃO .....	186
<b>6.1.1 Abastecimento de Água.....</b>	<b>187</b>
<b>6.1.2 Esgotamento Sanitário .....</b>	<b>189</b>
<b>6.1.3 Manejo de Águas Pluviais Urbanas .....</b>	<b>190</b>
<b>6.1.4 Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos.....</b>	<b>191</b>
6.2 PROGRAMAS DE INVESTIMENTOS .....	192
<b>6.2.1 Investimentos em Abastecimento de Água.....</b>	<b>192</b>
<b>6.2.2 Investimentos em Esgotamento Sanitário .....</b>	<b>194</b>
<b>6.2.3 Investimentos em Manejo dos Resíduos Sólidos.....</b>	<b>196</b>
<b>6.2.4 Investimentos em Manejo das Águas Pluviais .....</b>	<b>198</b>
6.3 AÇÕES DE EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS .....	199
<b>6.3.1 Sistema de Abastecimento de Água .....</b>	<b>200</b>
<b>6.3.2 Sistema de Esgotamento Sanitário.....</b>	<b>201</b>
<b>6.3.3 Sistema de Drenagem Urbana.....</b>	<b>201</b>
<b>6.3.4 Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos .....</b>	<b>202</b>
CAPITULO 7 DEFINIÇÃO DOS MECANISMOS E PROCEDIMENTOS PARA A AVALIAÇÃO DAS AÇÕES DO PMSB .....	205
7.1 INDICADORES .....	205
7.2 AVALIAÇÃO SISTEMÁTICA DO PMSB .....	207
<b>7.2.1 Participação social e Diretrizes para a Revisão do PMSB.....</b>	<b>207</b>
7.3 PROCESSO DE MONITORAMENTO ADOTADO .....	208
7.4 ASPECTOS DA DIVULGAÇÃO E INFORMAÇÃO SOBRE O PMSB .....	210
7.5 INDICADORES DE AVALIAÇÃO DO PMSB .....	211
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	213
Lista de Apêndices.....	216

# **CAPÍTULO 1**

## **INTRODUÇÃO**



## **1 INTRODUÇÃO**

O Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) é um instrumento de planejamento que auxilia o município a identificar os problemas do setor, diagnosticar demandas de expansão e melhoria dos serviços, estudar alternativas de solução, bem como estabelecer e equacionar objetivos, metas e investimentos necessários, com vistas a universalizar o acesso da população aos serviços de saneamento no período de 20 anos (2016 a 2035).

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

Neste sentido, para a implementação do PMSB, é extremamente importante, que em uma primeira etapa, seja realizado o diagnóstico-técnico participativo. Assim, o diagnóstico consiste em identificar e caracterizar a real situação dos quatro componentes desse estudo e assim encontrar os diversos problemas apontados no saneamento básico do município, procurando também detectar suas causas. A identificação destes problemas irá permitir o estabelecimento de graus de classificação, de acordo com sua importância, para que em uma fase posterior sejam propostas soluções.

O Diagnóstico deve descrever a situação atual de cada um dos quatro componentes do saneamento básico, contendo informações e análises tais como as condições de acesso aos serviços de saneamento básico, a qualidade da prestação dos serviços considerando o perfil social, na área urbana e rural, as condições do meio ambiente (qualidade das águas, do ar, do solo) e sua relação com a saúde e a qualidade de vida da população, identificação de condicionantes econômicos financeiros e orçamentários, com a caracterização do potencial de investimento e capacidade de endividamento do município e dos prestadores de serviços adequados e específicos para os investimentos e ações do PMSB do município de Birigui, SP.

Portanto, o objetivo deste relatório é fornecer as informações necessárias para dar continuidade aos estudos referentes ao Plano Municipal de Saneamento Básico de Birigui, de maneira a subsidiar a etapa posterior do Prognóstico para o estabelecimento de ações para horizonte de 20 anos.

## **CAPÍTULO 2**

### **METODOLOGIA**



## **2 METODOLOGIA**

### **2.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS**

As informações relativas a cada item deste Relatório foram pesquisadas em fontes de dados secundários e estudos multidisciplinares. As informações apontadas foram compiladas e sistematizadas a fim de embasar o presente Diagnóstico, e também farão parte de todo o desenvolvimento do PMSB, sendo que a coleta de dados em fontes secundárias e estudos existentes são de grande importância para fundamentar o diagnóstico e o prognóstico, bem como o Plano de Saneamento.

As informações obtidas durante o desenvolvimento dos estudos foram coletadas junto aos órgãos públicos municipais e instituições responsáveis pelo saneamento do município, em sites de institutos de pesquisa e em sites pertinentes às legislações nas esferas federal, estadual e municipal.

#### **2.1.1 Identificação e Coleta de Dados Cartográficos e de Meio Ambiente**

O Município de Birigui dispõe de estudos, relatórios e levantamentos estatísticos elaborados por instituições com enfoque nos aspectos físicos e ambientais, conforme Tabela 1.

**Tabela 1 – Fontes gerais de pesquisa cartográfica e meio ambiente**

<b>Blocos temáticos</b>	<b>Temas</b>	<b>Informações</b>
Cartografia		As informações cartográficas da área de estudo foram disponibilizadas pela Prefeitura Municipal de Birigui e será utilizada na elaboração do Plano de forma que se possa utilizar as informações sobre a distribuição geográfica dos distritos industriais, loteamentos urbanos, setorização em bairros, loteamentos urbanos entre outros eixos temáticos no diagnóstico e prognóstico que embasarão o Plano.
Meio Ambiente	Meio biótico	Os dados secundários relativos ao meio biótico foram obtidos a partir de coletas de diversas bibliografias. Os dados referentes à cobertura vegetal foram obtidos por meio do Relatório de Situação dos Recursos Hídricos da UGRHI 19 (de 1999) e do Sistema de Informações Florestais do Estado de São Paulo (SIFESP).
	Meio físico	As informações relativas ao meio físico estão representadas



	Físico	principalmente por levantamentos temáticos elaborados por diversas instituições. Os dados de uso das águas foram obtidos nos processos de outorga do direito do uso da água existentes no Departamento de Águas e Energia Elétrica (DAEE). Os dados de qualidade das águas superficiais subterrâneas da área de estudo foram obtidos junto aos Relatórios técnicos da Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB). Os dados climatológicos da área de estudo foram obtidos no DAEE, CETESB e Centro Integrado de Informações Agrometeorológicas (CIAGRO).
--	--------	--

Fonte: PROJEC

### 2.1.2 Identificação e Coleta de Dados Socioeconômicos

Os dados disponíveis referentes ao meio socioeconômico necessários à caracterização dos aspectos demográficos, atividades econômicas, qualidade de vida, saúde e saneamento, organização social e política foram coletados, compilados e sistematizados a partir de fontes secundárias tendo distintas bases de informações, dispostas em diferentes anos, conforme consta na Tabela 2.

**Tabela 2 - Fontes gerais de pesquisa de dados socioeconômicos**

Fonte	Pesquisa
Fundação SEADE	Informações dos Municípios Paulistas - Contagem da População
	Informações dos Municípios Paulistas – Taxa de crescimento populacional
	Informações dos Municípios Paulistas – Densidade Demográfica
	Informações dos Municípios Paulistas – Educação
	Informações dos Municípios Paulistas – Rendimento Médio dos Responsáveis pelos Domicílios
	Informações dos Municípios Paulistas – Produto Interno Bruto
	Informações dos Municípios Paulistas – Índice Paulista de Responsabilidade Social (IPRS)
	Informações dos Municípios Paulistas - Índice Paulista de Vulnerabilidade Social (IPVS)
Instituto de Economia Agrícola (IEA)	Pesquisa Pecuária
	Pesquisa Agrícola
PNUD - Atlas de Desenvolvimento Humano	Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM)
DATASUS	Indicadores de Saúde
Secretaria da Fazenda	Finanças Municipais
Secretaria de Segurança Pública	Ocorrências Policiais

Fonte: PROJEC



### **2.1.3 Identificação e Coleta de Dados de Infraestrutura e Serviços Públicos**

O Diagnóstico da infraestrutura e dos aspectos institucionais dos serviços dos quatro componentes do saneamento básico de Birigui foi realizado com base em dados secundários, complementados por vistorias de campo.

As demandas da Consultoria por informações foram dirigidas aos membros do Grupo de Trabalho, que se responsabilizaram em obter as informações junto às instituições e posterior fizeram o repasse à Consultora.

No que tange aos resíduos sólidos urbanos, o município de Birigui concluiu, em Fevereiro de 2014, o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos com base na Lei Federal 12.305/2010 e Lei Estadual 12.300/2006 que instituem as Políticas Nacional e Estadual de Resíduos Sólidos.

A Consultoria, através de vistorias de campo e cruzamento de informações, buscou evidenciar eventuais alterações nas condições descritas no Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos e sua compatibilidade com as ações do presente.

### **2.1.4 Reunião de Planejamento e Coleta de Informações com o Grupo de Trabalho**

Foram realizadas 04 (quatro) reuniões com a presença da equipe da Consultora e os membros que compõem os Comitês de Acompanhamento e Suporte na Elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico de Birigui.

Esses Comitês foram instituídos inicialmente pela Portaria 26/2015, a qual foi revogada pela Portaria 30/2015 com o objetivo de contemplar novos membros no grupo, representantes dos serviços públicos municipais, da sociedade civil e das prestadoras de serviços.

A Tabela 3 apresenta a relação de reuniões realizadas durante os serviços.

**Tabela 3 – Reuniões com os membros dos Comitês de Acompanhamento e Suporte**

<b>Serviços</b>	<b>Data</b>
1ª Reunião com o Comitê de Trabalho	14/05/2015
2ª Reunião com o Comitê de Trabalho	22/06/2015
3ª Reunião com parte do Comitê de Trabalho (Fichas Técnicas)	21/08/2015
4ª Reunião com parte do Comitê (RSU e SAA)	03/02/2016

Fonte: PROJEC



**CAPÍTULO 3**  
**CARACTERIZAÇÃO GERAL DO MUNICÍPIO**



### **3 CARACTERIZAÇÃO GERAL DO MUNICÍPIO**

#### **3.1 INFORMAÇÕES SOCIOECONÔMICAS DO MEIO URBANO E RURAL**

##### **3.1.1 População e Demografia**

O município de Birigui possui área de 530 km<sup>2</sup> e densidade demográfica de 204,55 hab./km<sup>2</sup>. Entre os anos de 2000 (177,33 hab./km<sup>2</sup>) e 2010 a densidade demográfica do município aumentou em 15,3%, sendo que, neste mesmo período a população urbana cresceu 16% em detrimento da população rural, que decresceu 1,16%. Tem-se, portanto, o adensamento populacional na área urbana no período considerado.

**Tabela 4 – Percentual da população por área (urbana e rural)**

<b>Área</b>	<b>1980</b>	<b>1990</b>	<b>2000</b>	<b>2010</b>	<b>2014</b>
População Urbana	89,10	93,50	96,52	97,02	97,17
População Rural	10,90	6,50	3,48	2,98	2,83

Fonte: IBGE (2015); adaptado por PROJEC.

A taxa de crescimento geométrico da população, nas últimas três décadas, decresceu, apresentando 3,6% ao ano no período 1980/1991; 2,6% ao ano no período 1991/2000, 1,44% ao ano no período 2000/2010 e 1,24% ao ano nos últimos cinco anos (2010/2015).

A população do município envelheceu, apresentando evolução percentual negativa da população jovem – 0 a 19 anos - no período compreendido entre os anos de 2000 e 2014.

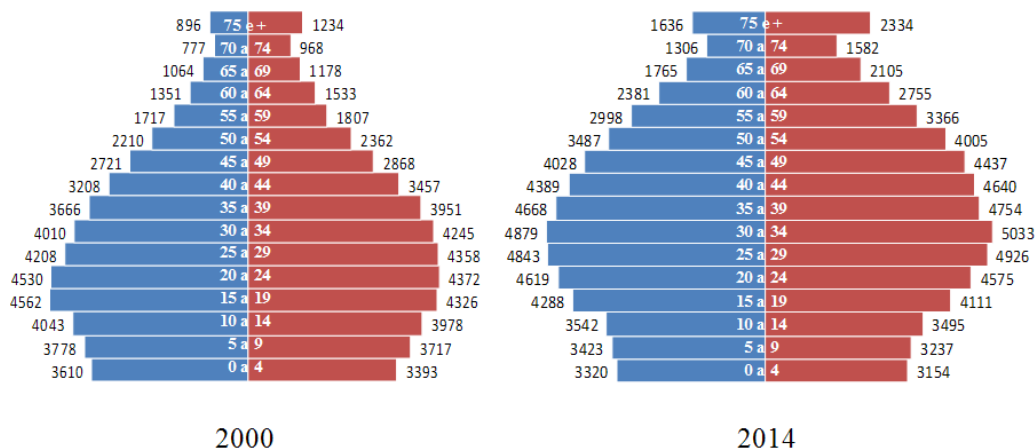


**Tabela 5 - Evolução percentual da população entre 2000 e 2014, por Faixa Etária**

<b>Faixa Etária</b>	<b>Valores percentuais de evolução populacional – de 2000 a 2014</b>
0 a 4	-7,6%
5 a 9	-11,1%
10 a 14	-12,3%
15 a 19	-5,5%
20 a 24	3,3%
25 a 29	14,0%
30 a 34	20,1%
35 a 39	23,7%
40 a 44	35,5%
45 a 49	51,5%
50 a 54	63,9%
55 a 59	80,6%
60 a 64	78,1%
65 a 69	72,6%
70 a 74	65,5%
75 e +	84,4%

Fonte: IBGE (2015); adaptado por PROJEC

O envelhecimento da população se confirma na alteração do layout das pirâmides etárias, em que houve redução da base (população jovem) e aumento do corpo e do topo, que representam a população adulta e idosa.



**Figuras 1 e 2 – Pirâmides etárias do município de Birigui**

Fonte: IBGE (2015); adaptado por PROJEC

As figuras também permitem observar a mudança na razão dos sexos, já que em 2000 esta era de 97,08 de homens para cada 100 mulheres e, em 2014, este número caiu para



94,98homens para cada 100 mulheres. A projeção da população no horizonte do presente plano é apresentada a seguir:

**Tabela 6 – Projeção da população**

Ano	Projeção Populacional		
	Total	Urbana	Rural
2010*	108.728	105.487	3.241
2011	110.292	107.055	3.237
2012	111.879	108.646	3.233
2013	113.490	110.261	3.229
2014	115.125	111.900	3.225
2015	116.784	113.563	3.221
2016	118.468	115.251	3.217
2017	120.177	116.964	3.213
2018	121.911	118.702	3.209
2019	123.671	120.466	3.205
2020	125.457	122.256	3.201
2021	127.270	124.073	3.197
2022	129.110	125.917	3.193
2023	130.977	127.788	3.189
2024	132.872	129.687	3.185
2025	134.795	131.614	3.181
2026	136.747	133.570	3.177
2027	138.728	135.555	3.173
2028	140.739	137.570	3.169
2029	142.780	139.615	3.165
2030	144.851	141.690	3.161
2031	146.953	143.796	3.157
2032	149.086	145.933	3.153
2033	151.251	148.102	3.149
2034	153.448	150.303	3.145
2035	155.678	152.537	3.141

Fonte: \*IBGE (2015); estimado por PROJEC.

A projeção da população até 2035 foi calculada com base nos dados do Censo de 2000 e 2010, utilizando-se do método de projeção geométrica. Em item específico serão calculados os dados do saneamento básico, em função da projeção futura.

Com relação aos dados atuais do atendimento de saneamento básico, de acordo com informações da Prefeitura Municipal de Birigui, tem-se que a totalidade da população urbana do município é atendida pelo abastecimento de água e pela coleta de esgotos. O tratamento dos efluentes domésticos compreende todo o volume coletado.

**Tabela 7 – População atendida por abastecimento de água e esgotamento sanitário - 2014**

Descrição	Atendimento
População urbana atendida com abastecimento de água	113.651 (hab.)



População total atendida com abastecimento de água	117.143 (hab.)
População urbana atendida com esgotamento sanitário	113.651 (hab.)
População total atendida com esgotamento sanitário	117.143 (hab.)
Volume de esgotos coletado	9.871,03 (1.000 m <sup>3</sup> /ano)
Volume de esgotos tratado	9.871,03 (1.000 m <sup>3</sup> /ano)
Volume de esgotos faturado	9.871,03 (1.000 m <sup>3</sup> /ano)

Fonte: Prefeitura Municipal de Birigui (2015); SNIS (2014)

### 3.1.2 Capacidade Econômico-Financeira do Município na Prestação de Serviços de Saneamento

#### 3.1.2.1 Política tarifária e estruturas tarifárias vigentes

A política de cobrança da prestação de serviços de abastecimento de água e de coleta de esgoto pelo município foi definida pela Lei nº 5.774, de 23 de dezembro de 2013. Essa mesma lei fixou, em seu artigo 4º, que os reajustes das taxas dos serviços serão atualizados, anualmente, por decreto executivo, tendo como base o Índice de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA) do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

Desta forma, em consonância com o referido artigo 4º, o Decreto nº 5.441, de 26 de junho de 2015, foi publicado de modo a reajustar as taxas dos serviços de abastecimento de água e de coleta de esgoto prestados pelo município de Birigui, com base no IPCA de 23/12/2013 a 01/06/2015, apurado em 12,39%, a saber:

**Tabela 8 – Faixas de consumo e consumidores de abastecimento de água em Birigui - 2015**

Faixa de consumo	I – Residencial	II – Comercial e Pública	III – Industrial
	R\$/m <sup>3</sup>	R\$/m <sup>3</sup>	R\$/m <sup>3</sup>
1 – para consumo de 0 a 10 m <sup>3</sup> /mês	10,26 (mínimo)	13,84 (mínimo)	17,33 (mínimo)
2 – para consumo de 11 a 20 m <sup>3</sup> /mês	1,26	1,80	2,28
3 – para consumo de 21 a 30 m <sup>3</sup> /mês	1,61	2,37	2,90
4 – para consumo de 31 a 40 m <sup>3</sup> /mês	1,91	2,52	3,17
5 – para consumo de 41 a 50 m <sup>3</sup> /mês	2,20	3,33	3,71
6 – para consumo de 51 a 100 m <sup>3</sup> /mês	2,80	3,77	4,89
7 – para consumo de 101 a 200 m <sup>3</sup> /mês	3,53	4,70	6,20
8 – para consumo de 201 a 500 m <sup>3</sup> /mês	4,18	5,43	7,16
9 – para consumo acima de 500 m <sup>3</sup> /mês	4,71	6,09	8,10



Fonte: Decreto nº 5.441, de 26 de junho de 2015.

Quanto às taxas do serviço de coleta de esgoto, estas foram fixadas em 60% (sessenta por cento) do valor da água consumida para os usuários residenciais, e em 70% (setenta por cento) para os usuários comerciais, públicos e industriais, segundo o artigo 2º do Decreto em referência. Ainda, para aqueles usuários que possuem sistemas próprios de abastecimento de água, as taxas de esgoto serão cobradas em função do volume de água produzido.

Para os consumidores enquadrados na categoria de uso misto (de água e esgoto), com mais de uma categoria, o cálculo das contas será efetuado pela tabela de maior valor entre elas.

No caso da limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos urbanos e também da drenagem urbana, a Prefeitura Municipal não possui política tarifária específica de cobrança pela prestação destes serviços.

### 3.1.2.2 Receitas e despesas dos serviços de saneamento

A Prefeitura Municipal de Birigui é prestadora direta dos serviços de saneamento básico, a saber: abastecimento de água; esgotamento sanitário; limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos urbanos; serviços de drenagem e manejo das águas pluviais urbanas. Os três primeiros estão a cargo da Secretaria de Serviços Públicos de Água e Esgoto (SAEB) e o quarto serviço, da Secretaria de Obras.

De acordo com a Secretaria Municipal de Finanças de Birigui, a série histórica de três anos (2012, 2013 e 2014) da arrecadação tributária e das despesas referentes aos serviços de água e esgoto são as apresentadas nas Tabelas 9 e 10, respectivamente.

**Tabela 9 - Receitas arrecadadas com água e esgoto nos anos de 2012, 2013 e 2014**

<b>Receitas Arrecadadas</b>	<b>Exercício 2012</b>	<b>Exercício 2013</b>	<b>Exercício 2014</b>
<b>Receitas de Serviços</b>	<b>13.162.388,37</b>	<b>14.705.559,78</b>	<b>16.669.098,02</b>
Serviço de Tratamento e Distribuição de Água	7.397.921,16	8.306.965,07	9.478.179,51
Serviço de Coleta e Tratamento de Esgoto	5.199.223,79	5.792.876,82	6.590.250,65
Serviço de Religamento de Água	30.275,00	115.535,46	141.842,00
Outros Serviços de Água	419.649,67	395.673,31	370.408,12



## Prefeitura Municipal de Birigui - SP

Secretaria de Serviços Públicos Água e Esgoto  
Plano Municipal de Saneamento Básico

31

Outros Serviços de Esgoto	115.318,75	94.509,12	88.417,74
<b>Outras Receitas Correntes</b>	<b>3.275.792,09</b>	<b>4.162.654,35</b>	<b>3.667.052,02</b>
Multas e Juros de Mora	235.787,93	219.422,71	235.265,15
Multas – Infrações nos serviços de Água e Esgoto	60.231,01	26.772,18	37.669,00
Receita de Dívida Ativa Água e Derivação	1.871.001,55	2.439.105,25	2.120.190,35
Receita de Dívida Ativa Esgoto e Derivação	1.108.771,60	1.477.354,21	1.273.927,52
<b>Receitas de Capital</b>	<b>358.932,78</b>	<b>453.209,62</b>	<b>0,00</b>
Transferência de Convênio com a União	258.059,87	453.209,62	0,00
Transferência de Convênio com o Estado	100.872,91	0,00	0,00
<b>Total</b>	<b>16.797.113,24</b>	<b>19.321.423,75</b>	<b>20.336.150,04</b>

Fonte: Secretaria Municipal de Finanças de Birigui (2015)

**Tabela 10 – Despesas com serviços de água e esgoto nos anos de 2012, 2013 e 2014**

<b>Despesas Líquidas com água e esgoto</b>	<b>Exercício 2012</b>	<b>Exercício 2013</b>	<b>Exercício 2014</b>
<b>Despesa com Pessoal</b>	<b>3.419.188,63</b>	<b>3.957.708,46</b>	<b>4.151.187,29</b>
Pessoal e Encargos Sociais	3.419.188,63	3.957.708,46	4.151.187,29
<b>Material de Consumo</b>	<b>7.259.515,02</b>	<b>9.370.377,26</b>	<b>9.045.718,78</b>
Combustíveis e Lubrificantes Automotivos	374.815,53	205.800,00	183.364,50
Material Químico	231.708,97	442.264,61	550.200,76
Material para Manutenção de Bens Imóveis	657.616,04	290.867,52	287.540,88
Material para Manutenção de Veículos	101.775,19	243.216,80	204.626,22
Despesa com Água Importada – Poços Profundos	5.684.508,66	7.592.539,59	7.646.502,10
Outros Materiais de Consumo	209.090,63	595.688,74	173.484,32
<b>Serviços de Consultoria</b>	<b>47.268,55</b>	<b>22.068,55</b>	<b>24.000,00</b>
Assessoria e Consultoria Técnica	47.268,55	22.068,55	24.000,00
<b>Outros Serviços</b>	<b>25.311,73</b>	<b>16.876,23</b>	<b>12.990,71</b>
Outros Serviços de Terceiros Pessoa Física	25.311,73	16.876,23	12.990,71
<b>Outros Serviços de Terceiros Pessoa Jurídica</b>	<b>2.059.401,34</b>	<b>2.476.325,15</b>	<b>2.814.768,75</b>
Locação de Softwares	65.899,45	116.011,73	101.929,29
Locação de Máquinas e Equipamentos	34.079,00	60,00	0,00
Manutenção e Conservação de Máquinas e Equipamentos	20.900,50	23.359,34	21.445,42
Manutenção e Conservação de Veículos	40.608,80	51.339,50	2.945,00
Manutenção e Conservação de Bens Móveis	116.362,50	1.062,00	314,00
Serviço de Energia Elétrica	1.588.498,93	1.851.622,38	2.154.835,35
Serviço de Processamento de Dados	26.869,48	0,00	0,00
Serviço de Telecomunicações	61.986,74	111.279,19	60.874,26
Outros serviços	104.195,94	321.591,01	472.425,43
<b>Auxílio Alimentação</b>	<b>236.335,20</b>	<b>266.608,40</b>	<b>288.283,20</b>
Indenização Auxílio Alimentação	236.335,20	266.608,40	288.283,20
<b>Obras e Instalações</b>	<b>734.095,41</b>	<b>95.900,00</b>	<b>0,00</b>
<b>Equipamentos e Material Permanente</b>	<b>65.096,39</b>	<b>115.950,84</b>	<b>43.654,05</b>



<b>Total</b>	<b>13.846.212,27</b>	<b>16.321.814,89</b>	<b>16.380.602,78</b>
--------------	----------------------	----------------------	----------------------

Fonte: Secretaria Municipal de Finanças de Birigui (2015)

**Tabela 11 - Comparativos de receitas arrecadadas por período - 2012, 2013 e 2014**

<b>Comparativos</b>	<b>2012-2013</b>		<b>2013-2014</b>		<b>2012-2014</b>	
Diferença entre Receitas arrecadas	Valor	%	Valor	%	Valor	%
	2.524.310,51	15,00	1.014.726,29	5,25	3.539.036,80	21,00

Fonte: Secretaria Municipal de Finanças de Birigui (2015); adaptado por PROJEC

**Tabela 12 - Comparativos de despesas por período - 2012, 2013 e 2014**

<b>Comparativos</b>	<b>2012-2013</b>		<b>2013-2014</b>		<b>2012-2014</b>	
Diferença entre Despesas	Valor	%	Valor	%	Valor	%
	2.475.602,62	17,87	58.787,89	0,36	2.534.390,51	18,30

Fonte: Secretaria Municipal de Finanças de Birigui (2015); adaptado por PROJEC

De acordo com as informações expostas nas tabelas anteriores, a relação entre receitas arrecadadas e despesas com abastecimento de água e esgotamento sanitário está equilibrada. Enquanto entre 2012 e 2014 as receitas aumentaram 21,00%, as despesas cresceram 18,30%, o que demonstra a capacidade de manter a prestação de serviços com tais arrecadações.

Como a Prefeitura Municipal não cobra taxa ou tarifa específica pela prestação de serviços de manejo de resíduos sólidos urbanos e de drenagem urbana, os recursos financeiros destinados ao pagamento das despesas destes serviços são provenientes da arrecadação do Imposto Predial e Territorial Urbano (IPTU), conforme informações da SAEB (2015). Além disso, as despesas referentes a esses serviços não são contabilizadas separadamente das demais despesas das secretarias responsáveis, portanto, torna-se impossível apresentá-las e analisá-las.

### **3.1.3 Perfil Socioeconômico Urbano e Rural**

#### **3.1.3.1 Aspectos econômicos**

A estrutura econômica da Região Administrativa (RA) de Araçatuba, onde está inserido Birigui, é caracterizada pela integração entre as atividades primárias e secundárias. A agroindústria é o principal segmento da indústria de transformação regional. As divisões mais representativas são de fabricação de produtos alimentícios (açúcar, derivados de carne, massas e polpas de frutas e de processamento de leite), biocombustíveis, produtos de couros e





calçados, móveis, papel e celulose e vestuários e acessórios, que se destacam em termos de geração de empregos, número de estabelecimentos e do valor adicionado fiscal.

No que se refere ao setor terciário, o comércio varejista se destaca nos principais centros urbanos da região: Araçatuba, Birigui, Andradina e Penápolis. Os serviços, de modo semelhante, encontram-se bastante concentrados nesses centros urbanos, sendo os mais representativos: rádio, televisão, atividades jurídicas, contabilidade e auditoria, atividades veterinárias, administração pública, educação e atividades de organizações associativas.

Os serviços de utilidade pública (eletricidade e gás e captação, tratamento e distribuição de água) colocam a região em posição de destaque no cenário nacional, dada a presença de grandes rios e de importantes hidrelétricas.

O município de Birigui é exceção na região, visto que o setor industrial ultrapassa o agropecuário em importância para a economia. São cerca de 600 indústrias, 1.818 estabelecimentos comerciais e 1.177 empresas prestadoras de serviços, segundo dados da Prefeitura.

#### 3.1.3.1.1 Agropecuária

A principal atividade agrícola no município de Birigui está relacionada com a produção de cana-de-açúcar (11.290 ha), seguida da produção de soja (9.828 ha) e milho (4.980 ha). A atividade pecuária é a que ocupa maior área (21.000 ha, conforme os dados do IEA, 2014), porém, apresentando menor valor bruto de produção (R\$ 12.961.749,22), se comparada à cana-de-açúcar (R\$ 49.812.609,00) ou a soja (R\$ 18.103.372,56).

#### 3.1.3.1.2 Indústria

O Valor Adicionado na Indústria (R\$ 382,17 milhões) supera em mais de 700% o Valor Adicionado da Agropecuária (R\$ 45,8 milhões), conforme dados da Fundação SEADE (2012).

O número de empregos formais da Indústria (20.734 empregos) também é bastante superior do da Agropecuária (564 empregos) no município de Birigui (SEADE, 2013), representando, estes, apenas 2,7% daqueles.

#### 3.1.3.1.3 Comércio e Serviços



Os empregos formais do Comércio, que compreendem o Comércio Atacadista, Varejista e Comércio e Reparação de Veículos Automotores e Motocicletas, somam 7.013 empregos, segundo dados da Fundação SEADE (2013). Já o setor de Serviços engloba 9.545 empregos.

#### 3.1.3.1.4 Produto Interno Bruto (PIB) municipal per capita

O PIB per capita apresentou aumento percentual de 10,63%, no período 2008/2009, de 14,31% no período 2009/2010, de 14,08 no período 2010/2011 e de 6,65% no período 2011/2012.

**Tabela 13 - PIB per Capita (Em reais correntes)**

<b>2008</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>
R\$ 11.884,07	R\$ 13.146,95	R\$ 15.028,6	R\$ 17.144,51	R\$ 18.284,63

Fonte: Fundação SEADE

#### 3.1.3.1.5 Emprego e Renda

O rendimento médio nos empregos formais, no município de Birigui é de R\$1.513,15, segundo dados de 2013 (Fundação SEADE). Os empregos formais, segundo dados da Fundação SEADE, concentram-se nas atividades que demandam o Ensino Médio Completo.

**Tabela 14 – Empregos formais por nível de escolaridade - 2013**

<b>Nível de escolaridade</b>	<b>Percentual de empregos formais (%)</b>
Ensino Fundamental Incompleto	11,07
Ensino Fundamental Completo	33,00
Ensino Médio Completo	46,01
Ensino Superior Completo	9,93

Fonte: Fundação SEADE

#### 3.1.3.1.6 Distribuição de renda familiar mensal, por faixas de salário mínimo

A tabela a seguir apresenta a renda mensal dos responsáveis por domicílios.

**Tabela 15 - Renda mensal**

<b>Pessoas Responsáveis pelos Domicílios Particulares Permanentes</b>	<b>1991</b>	<b>2000</b>	<b>2010</b>
Sem Rendimento (Em %)	2,33	5,41	9,78
Rendimento de até 1/2 Salário Mínimo (Em %)	4,77	0,25	1,06



Rendimento de Mais de 1/2 a 1 Salário Mínimo (Em %)	9,95	10,83	17,27
Rendimento de Mais de 1 a 2 Salários Mínimos (Em %)	30,35	22,99	41,76
Rendimento de Mais de 2 a 3 Salários Mínimos (Em %)	19,92	19,73	13,22
Rendimento de Mais de 3 a 5 Salários Mínimos (Em %)	14,26	17,95	9,15
Rendimento de Mais de 5 a 10 Salários Mínimos (Em %)	11,46	14,53	5,85
Rendimento Maior que 10 Salários Mínimos (Em %)	6,73	8,30	1,91
Sem Declaração de Rendimento (Em %)	0,22	0,00	0,00

Fonte: Fundação SEADE

Depreende-se, pelos dados expostos, que a renda dos responsáveis pelos domicílios diminuiu no período estudado. O percentual de responsáveis com renda de até dois salários mínimos aumentou de 47,4% em 1991, para 69,87% em 2010; já o percentual de responsáveis com renda de mais de dois salários mínimos foi reduzido de 52,37% para 30,13%.

### 3.1.3.2 Aspectos sociais

#### 3.1.3.2.1 Escolaridade

A tabela a seguir apresenta o número de matrículas em cada nível de escolaridade:

**Tabela 16 - Número alunos matriculados em 2014**

Nível educacional	Número de Matrículas
Matrícula na Educação Infantil	5.545
Matrícula na Pré-escola	2.617
Matrícula na Creche	2.928
Matrícula no Ensino Fundamental	12.500
Matrícula no Ensino Médio	4.680
Matrícula no Ensino Superior	2.711

Fonte: Fundação SEADE

Tem-se, ao longo das últimas décadas, considerável diminuição dos níveis de analfabetismo do município de Birigui.

**Tabela 17 - Taxa de analfabetismo**

Taxa de Analfabetismo (população de 15 Anos e Mais)	1991	2000	2010
	11,58	7,19	4,50

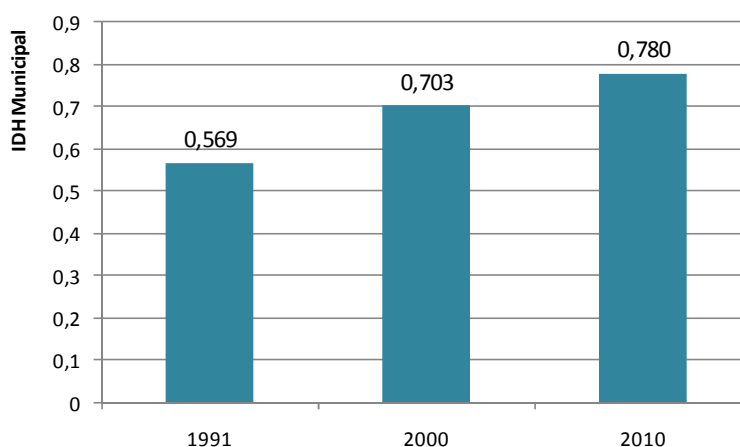
Fonte: Fundação SEADE

A redução da taxa de analfabetismo é de, aproximadamente, 40% em cada período.



### 3.1.3.2.2 Índice de Desenvolvimento Humano (IDH)

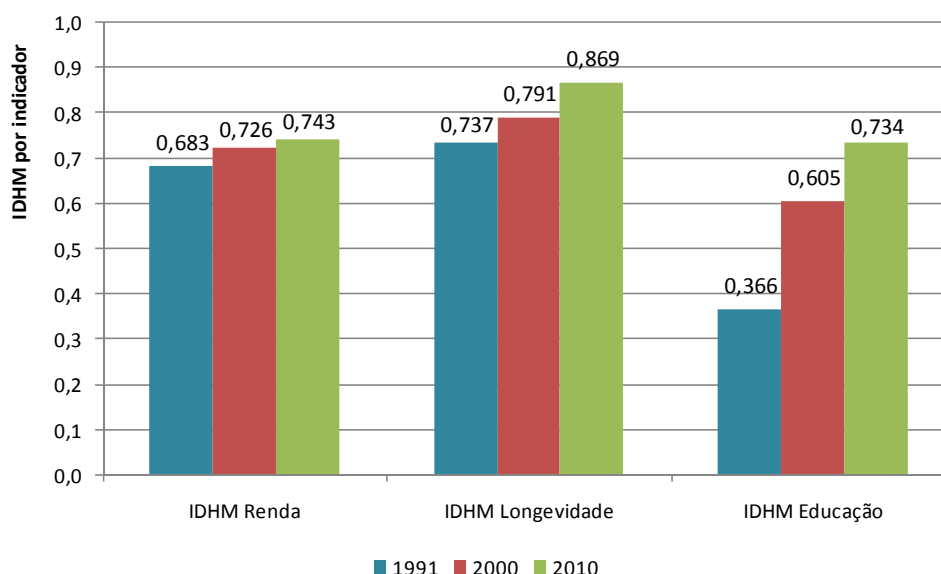
O Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) mede o nível de desenvolvimento humano dos países utilizando como critérios indicadores de educação (alfabetização e taxa de matrícula), longevidade (esperança de vida ao nascer) e renda (PIB per capita). O índice varia de zero (nenhum desenvolvimento humano) a um (desenvolvimento humano total). Países com IDH até 0,499 têm desenvolvimento humano considerado baixo, os países com índices entre 0,500 e 0,799 são considerados de médio desenvolvimento humano e países com IDH superior a 0,800 têm desenvolvimento humano considerado alto.



**Figura 3 – IDHM – Birigui**

Fonte: PNUD et al. (2013); adaptado por PROJEC.

O município de Birigui apresentou aumento considerável no Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) no período que compreende os anos de 1991, 2000 e 2010, conforme o Atlas de Desenvolvimento Humano no Brasil (PNUD et al. , 2013).



**Figura 4 – IDHM por indicador– Birigui**

Fonte: PNUD et al. (2013); adaptado por PROJEC

O índice que apresentou maior aumento no período foi o índice relacionado à educação, porém, os mais altos índices estão relacionados à Renda, seguidos dos índices relacionados à Longevidade. Apesar do aumento substancial no período, o Município de Birigui apresentou queda no ranking dos municípios brasileiros, estando em 1991, na 114ª posição, em 2000, na 111ª posição e, em 2010, na 128ª posição.

### 3.1.4 Saúde

Com relação às doenças infecciosas e parasitárias, a mais comum no município é a dengue. A Vigilância Epidemiológica de Birigui atualizou os dados da dengue no município, chegando a apresentar, segundo dados da Prefeitura Municipal, no ano de 2015 (do dia 01/01/15 até o 05/07/2015):

- a) 4.314 Casos Positivos Confirmados;
- b) 2.719 Casos Negativos Confirmados;
- c) 7.111 Notificações;
- d) Óbitos: 06;
- e) Óbitos em investigação (aguardando resultados): 02.



Em 05/07/2015 teve início novo ano epidemiológico da Dengue (2015/2016), com:

- a) 147 Casos Positivos Confirmados;
- b) 251 Casos Negativos Confirmados;
- c) 443 Notificações.

As demais doenças infecciosas e parasitárias (excetuando-se a dengue) foram responsáveis por cerca de 100 internações referentes à população de Birigui, no período de janeiro a agosto de 2015, conforme dados do Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS).

O Programa Saúde na Família (PSF) assiste 27.016 famílias em Birigui, representando cerca de 70% da população do município (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2015).

Destas famílias, tem-se que 99,28% rede pública de água, 99,94% tem o lixo coletado pelo serviço público, 99,85% conta com a rede de esgoto, 99,90% das casas são de tijolos, 79,30% consomem água filtrada e 99,74% contam com energia elétrica em suas residências.

**Tabela 18 - Condições de vida/saneamento das famílias assistidas pelo PSF**

<b>Serviço</b>	<b>Descrição</b>	<b>Percentual das famílias atendidas pelo PSF (%)</b>
Abastecimento de água	Rede pública	99,28
	Poço/nascente	0,09
	Outros	0,63
Destino do lixo	Coletado	99,94
	Queimado/enterrado	0,06
	Céu aberto	0,00
Destino de fezes e urina	Esgoto	99,85
	Fossa	0,11
	Céu aberto	0,04
Tipo de casa	Tijolo	99,90
	Taipa Revestida	0,09
	Taipa Não Revestida	0,00
	Madeira	0,01
	Material Aproveitado	0,00
	Outros	0,00



Tratamento de água	Água Filtrada	79,30
	Água Fervida	0,13
	Água Clorada	6,84
	Água sem Tratamento	13,73
Energia Elétrica	Energia Elétrica	99,74

Fonte: Ministério da Saúde (2015); adaptado por PROJEC

### 3.1.5 Capacidade de Endividamento e Linhas de Financiamento do Município

#### 3.1.5.1 Avaliação da capacidade de endividamento do município

A Lei de Responsabilidade Fiscal (LRF), estabelecida pela Lei Complementar nº 101, de 4 de maio de 2000, tem como um dos principais objetivos o controle de gastos e endividamento excessivo por parte dos governos subnacionais (estados e municípios). A LRF estipulou um limite de gastos com pessoal de 60% da Receita Corrente Líquida (RCL) para estados e municípios e de 50% para a União (BRASIL, 2000).

Para evitar endividamento excessivo, a Resolução do Senado Federal nº 40, de 2001, determinou no seu Artigo 3º uma relação de 1,2 (um inteiro e dois décimos) entre dívida consolidada líquida (DCL) sobre Receita Corrente Líquida para Municípios e de 2 (duas) vezes a RCL como endividamento máximo no caso dos Estados e Distrito Federal. Acredita-se que maiores controles e equilíbrio de contas refletirão maior responsabilidade na gestão fiscal, o que consiste no principal objetivo da lei (BRASIL, 2000).

Conforme os Relatórios de Gestão Fiscal do 3º trimestre de 2015 de Birigui, disponibilizado pelo Sistema de Informações Contábeis e Fiscais do Setor Público Brasileiro (SICONFI, 2015), o município está com as contas equilibradas, uma vez que apresentou gastos com pessoal de 50% da RCL e uma relação de 1,00 (um inteiro) entre a dívida DCL sobre a RCL. Portanto, Birigui ainda possui um limite, embora pequeno, para endividamento.

**Tabela 19 - Demonstrativo de despesas com pessoal de Birigui – 2015**

DTP e Apuração do Cumprimento do Limite Legal	Valor	% sobre a RCL
Receita Corrente Líquida - RCL	263.754.627,97	-
Despesa Total com Pessoal – DTP	131.959.803,90	50,03
Limite Máximo (incisos I, II e III, art. 20 da LRF)	142.427.499,10	54,00
Limite Prudente = (0,95 x VI) (parágrafo único do art. 22 da LRF)	135.306.124,15	51,30
Limite de Alerta = (0,90 x VI) (inciso II do §1º do art. 59 da LRF)	128.184.749,19	48,60

Fonte: SICONFI (2015)



**Tabela 20 – Demonstrativo da DCL do Município de Birigui - 2015**

Demonstrativo da Dívida Consolidada Líquida	Cálculo da Dívida Consolidada Líquida			
	Saldo do exercício anterior	Saldo do Exercício de 2015		
		Até o 1º Quadrimestre	Até o 2º Quadrimestre	Até o 3º Quadrimestre
Dívida Consolidada - DC (I)	18.524.010,09	18.491.675,29	15.928.766,09	15.982.604,36
Dívida Mobiliária	-	-	-	-
Dívida Contratual	18.524.010,09	18.491.675,29	15.928.766,09	15.982.604,36
Interna	18.524.010,09	18.491.675,29	15.928.766,09	15.982.604,36
Externa	-	-	-	-
Precatórios Posteriores a 05/05/2000 Vencidos e Não Pagos	-	-	-	-
Outras Dívidas	-	-	-	-
Deduções (II)	17.809.023,32	40.798.905,11	33.675.403,51	13.356.802,84
Disponibilidade de Caixa Bruta	34.633.021,67	38.967.198,15	32.037.667,64	33.033.202,64
Demais Haveres Financeiros	2.204.101,77	2.201.692,39	2.238.401,65	2.074.326,43
(-) Restos a Pagar Processados (Exceto Precatórios)	19.028.100,12	369.985,43	600.665,78	21.750.726,23
Dívida Consolidada Líquida (DCL) (III) = (I - II)	714.986,77	-22.307.229,82	-17.746.637,42	2.625.801,52
Receita Corrente Líquida - RCL	259.096.104,26	269.291.650,13	252.669.586,39	263.754.627,97
% da DC sobre a RCL (I/RCL)	7,15	6,87	6,30	6,06
% da DCL sobre a RCL (III/RCL)	0,28	-8,28	-7,02	1,00

Fonte: SICONFI (2015)

Importante informar que, segundo o Departamento Financeiro da Prefeitura de Birigui, o orçamento do município está equilibrado. Porém, os comparativos de receitas e despesas entre os períodos de Janeiro-Dezembro de 2014 e Janeiro-Dezembro de 2015, demonstraram que as despesas totais empenhadas aumentaram 6,03% no período analisado, enquanto as receitas totais cresceram apenas 1,28%. Essa situação, em grande parte, se deve à redução dos repasses orçamentários federais à prefeitura.

#### 3.1.5.2 Linhas de financiamento utilizadas pelo município

O município de Birigui utiliza as linhas de crédito do Fundo Estadual de Recursos Hídricos (FEHIDRO) e do Ministério das Cidades para financiar seus projetos e ações.

No caso do FEHIDRO, um percentual do valor total do crédito concedido por meio de financiamento é transferido pela Prefeitura Municipal para o Fundo em contrapartida, através de orçamento público.





Os financiamentos obtidos através do Ministério das Cidades não são compensados, pois se referem a recursos disponibilizados pelo governo federal sem necessidade de reembolso.

### **3.1.6 Destinação de recursos orçamentários para viabilizar a prestação de serviços**

A prestação e manutenção dos serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos urbanos, e também de drenagem urbana, são mantidas com recursos orçamentários do município.

## **3.2 INFORMAÇÕES DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO**

### **3.2.1 Perímetro Urbano, Localização do Município e Acessos**

O Mapa 03 (Apêndice C) apresenta a localização do município no Estado e na região administrativa, bem como os principais acessos ao município que ocorrem pelas rodovias estaduais Marechal Rondon (SP-300) e Gabriel Melhado (SP-461). O acesso também pode ser efetuado pela Rodovia Teotônio Vilela que interliga Birigui ao município com Araçatuba, distante 11 km. O Mapa 01 (Apêndice A) apresenta a localização do município de Birigui na bacia hidrográfica do Baixo Tietê e também os municípios limítrofes, e o Mapa 02 (Apêndice B) apresenta a divisão territorial urbana e rural de Birigui, e as vias internas do município.

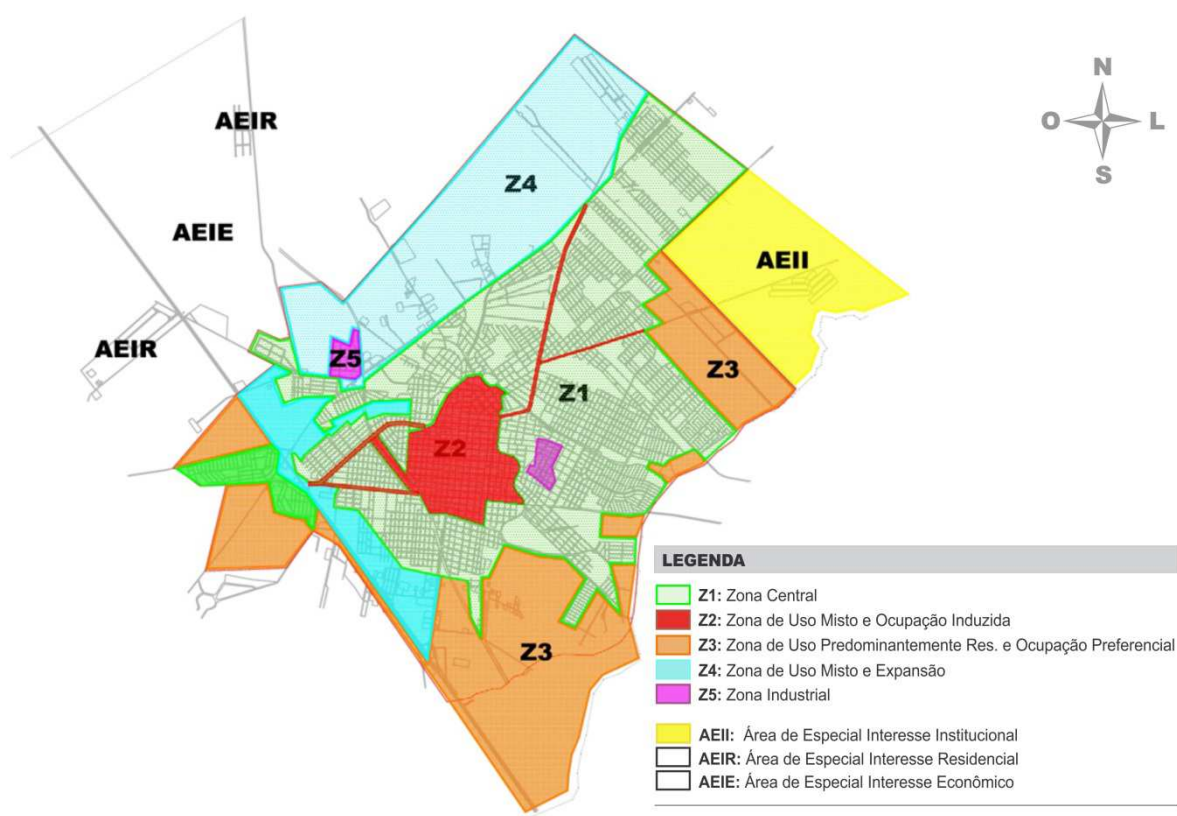
Nos transportes de cargas, Birigui conta, ainda, conta com a Ferrovia Noroeste e a Hidrovia Tietê-Paraná. O gasoduto Brasil-Bolívia também atravessa Birigui.

O território municipal é dividido em 159 bairros no perímetro urbano e 22 bairros rurais. Há também o Bairro do Taquari, localizado em área urbana e rural.

A área rural é, ainda, dividida em 973 propriedades rurais (LUPA/CATI-2007/08), cujo uso do solo está dividido da seguinte forma: 1,02% do solo coberto com culturas perenes; 42,34% do solo coberto com culturas temporárias; 47,57% do solo coberto por pastagens; 6,93% do solo coberto por vegetação (natural ou reflorestada), sendo que 2,14% são utilizados como área complementar e área de descanso (LUPA/CATI- 2007/08).

A Lei Complementar nº 26, de 13 de Dezembro de 2007, dispõe sobre o uso do solo urbano de Birigui em observação às diretrizes do Plano Diretor, dividindo o território em duas macrozonas, a Macrozona de Qualificação Urbana e a Macrozona de Desenvolvimento Sustentado. A Macrozona de Qualificação Urbana, por sua vez, foi subdividida em 5 zona se áreas de interesse (conforme figura a seguir), a saber:

- a) Z1: Zona Central;
- b) Z2: Zona de Uso Misto e Ocupação Induzida;
- c) Z3: Zona de Uso Predominantemente Residencial e Ocupação Preferencial;
- d) Z4: Zona de Uso Misto e Expansão;
- e) Z5: Zona Industrial.



**Figura 5- Subdivisão da Macrozona de Qualificação Urbana do município de Birigui**  
Fonte: Lei Complementar nº 26/2007; adaptado por PROJEC



### **3.2.2 Densidade de Construções**

Os dados do Censo de 2010 do IBGE demonstraram a concentração de moradores por domicílio em Birigui da seguinte forma:

**Tabela 21 - Densidade Habitacional na área urbana e rural**

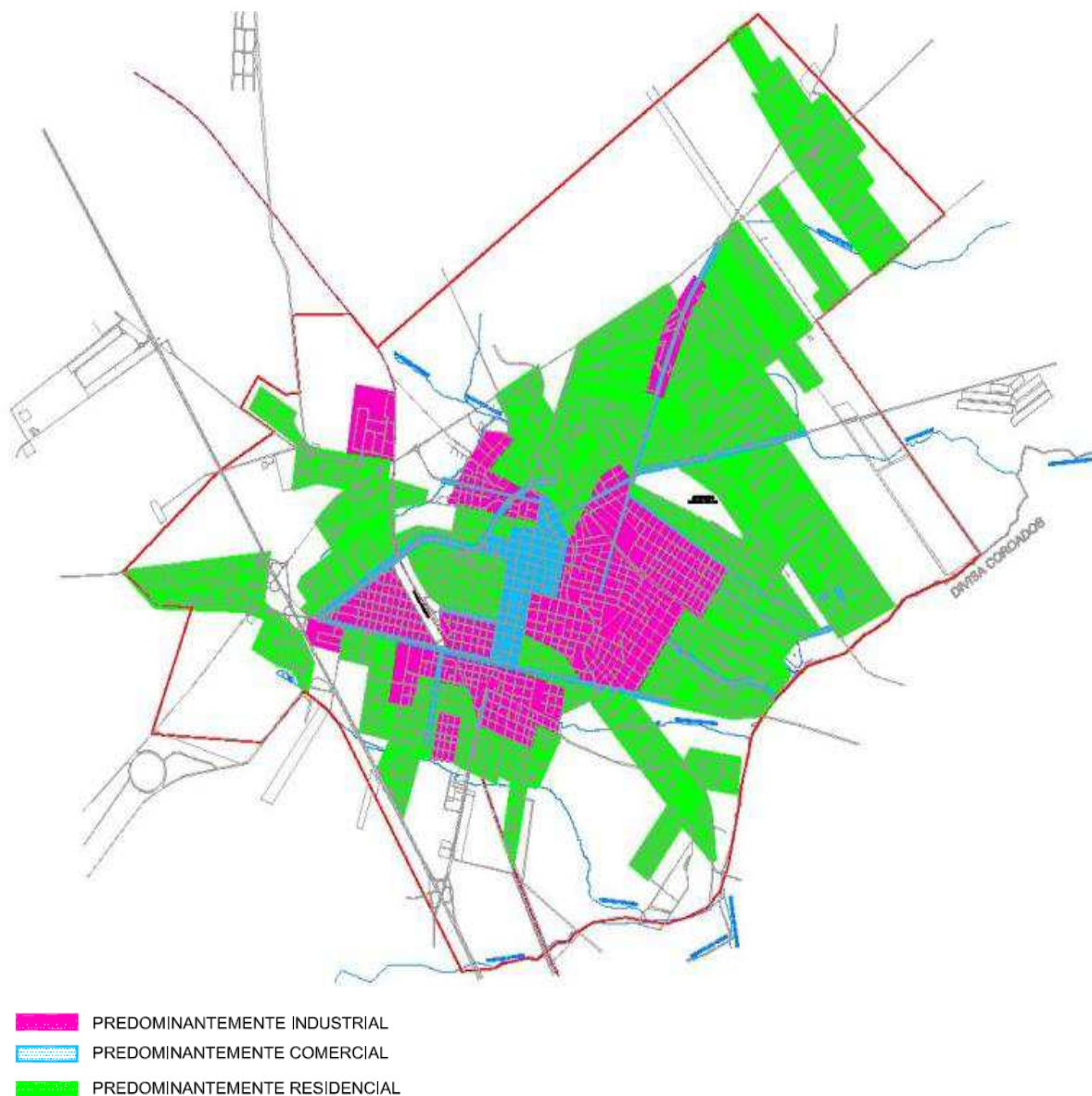
<b>Urbana</b>	<b>Rural</b>
3,03 moradores/domicílio	3,35 moradores/domicílio

Fonte: PROJEC, com dados do IBGE (2010)

A densidade habitacional foi calculada considerando as áreas do perímetro urbano e rural (em 2010) e a população do Censo de 2010 do IBGE. Porém, a Lei Complementar nº 73 de 20 de Agosto de 2015 alterou o perímetro urbano do município de Birigui (aumentando para 52.343.685 m<sup>2</sup>), sendo que dentre as alterações, está a incorporação do Bairro Taquari ao perímetro urbano.

### **3.2.3 Predominância de Comércio ou Indústrias**

Conforme informações da Prefeitura Municipal de Birigui, o município conta com 600 indústrias, 1.818 estabelecimentos comerciais e 1.177 empresas prestadoras de serviços. O uso do solo urbano quando da elaboração do Plano Diretor do município de Birigui encontrava-se conforme a figura a seguir:

**Figura 6 - Uso do solo urbano**

Fonte: Plano Diretor do Município de Birigui

A fim de adequar a infraestrutura do município com relação à distribuição das indústrias pelo perímetro urbano, o Plano Diretor do Município de Birigui, através da Lei Complementar nº17, de 10 de outubro de 2006 (BIRIGUI, 2006), instituiu a Z 5 – Zona Urbana de Uso Predominantemente Industrial -, cujos objetivos são estabelecidos no artigo 11 da referida lei e seus incisos:

- “I Orientar investimentos para estimular o desenvolvimento da atividade Industrial, de forma harmônica com as atividades exercidas no município;
- II Minimizar os impactos da atividade industrial;
- II Requalificar a infraestrutura existente;
- III Melhorar a acessibilidade, assegurando a articulação das vias com o sistema viário central do Município;



IV Estimular a instalação de até 5 (cinco) minidistritos urbanos, para empresas totalmente compatíveis com o uso do entorno, que não gerem nenhum tipo de incômodo aos vizinhos, podendo ser iniciativa do Poder Público e/ou da iniciativa privada;

Projetar e implantar um novo distrito industrial para empresas cujas atividades não se conciliem com o uso domiciliar, podendo ser iniciativa do Poder Público e/ou da iniciativa privada.” (Art. 11 da Lei Complementar nº 17, de 2006)

Além disso, o Plano diretor, em seu Art. 20, estabelece as diretrizes para a ocupação da Área de Especial Interesse Econômico – AEIE – que se situa ao longo da Rodovia Marechal Rondon e se destina à instalação de atividades comerciais e de serviços, com autonomia sanitária (água e esgoto). Desta forma, para a AEIE foi prevista a expansão das atividades industriais e comerciais, porém, desconsidera a demanda por utilização de serviços públicos de saneamento naquela área.

### **3.2.4 Áreas de Proteção Ambiental, Áreas Frágeis e Ocupação Irregular**

A Macrozona de Desenvolvimento Sustentado, estabelecida no artigo 12 da Lei Complementar nº 17, de 10 de outubro de 2006, é subdividida em duas zonas: Zona de Desenvolvimento Rural e Zona de Preservação Ambiental e Ocupação Restrita.

O artigo 13 da referida lei complementar define a Zona de Desenvolvimento Rural como a destinada a proteger a atividade agrícola no município de Birigui e permitir uma ocupação que combine atividades rurais com o desenvolvimento de atividades de agronegócios, turismo, lazer e cultura.

No caso da Zona de Preservação Ambiental e Ocupação Restrita, esta compreende, segundo o artigo 15 da mesma lei, as áreas legalmente protegidas por legislação ambiental, sendo caracterizada pela predominância de patrimônio natural, constituindo elemento fundamental para a preservação da rede hidrográfica do Município e para o processo de desenvolvimento sustentável.

Esta divisão obedece ao artigo 19 do Plano Diretor (Lei Complementar nº 17, de 10 de outubro de 2006) que conceitua como Área de Especial Interesse Ambiental – AEIA – a área que abrange as nascentes e cursos d’água, os parques lineares, a Porta Tietê e as reservas e parques ecológicos.

Importante ressaltar que não há áreas de fragilidade sujeitas à inundação ou deslizamento, bem como inexistem no município de Birigui áreas ocupadas por favelas ou invadidas.



### **3.2.5 Infraestrutura Urbana Disponível**

A infraestrutura urbana pode ser entendida como o conjunto de equipamentos que, associados aos recursos humanos, desempenham a função de prestar serviços essenciais para a sociedade. Tais infraestruturas devem suprir as demandas essenciais da vida urbana, compreendendo o atendimento aos serviços de saneamento básico, energia elétrica, saúde, educação, cultura, lazer e transporte.

Com relação aos serviços de saneamento básico serão abordados no diagnóstico setorial, já que representam o objeto do presente plano.

Os serviços de energia elétrica atingiam 99,85% da população em 2010, de acordo com o Censo IBGE. O consumo de energia elétrica alcançou 264.723 MWh em 2014, sendo que deste total 17,47% são consumidos do setor de Comércio e Serviços; 24,55% do setor Industrial; 43,91% das Residências; 3,35% do setor Rural, e 10,72% do setor de Iluminação e Serviços Públicos e Outros.

Na área da saúde, o município conta com 02 (duas) unidades hospitalares que disponibilizam 108 leitos de internação no hospital filantrópico e 38 leitos de internação no hospital privado, dentre as demais estruturas a seguir.

**Tabela 22 - Número de estabelecimentos de saúde - 2015**

<b>Estabelecimentos de saúde</b>	
Centro de saúde/Unidade básica de saúde	09
Clínica especializada/ambulatório especializado	25
Consultório	96
Farmácia	01
Hospital Geral	02
Policlínica	03
Secretaria de Saúde	01
Unidade de serviço de diagnose e terapia	12
Total	149

Fonte: Ministério da Saúde (2015).

Dentre os Centros de Saúde e Unidades Básicas de Saúde, estão a UBS 01 (Cidade Jardim); UBS 02 (Bairro Toselar); UBS 03 (Bairro Isabel Marin); UBS 04 (Bairro Costa Rica); UBS 05 (Bairro Santo Antônio); UBS 06 (Bairro Parque das Nações); UBS 07 (Bairro Vila Guarujá), UBS 08 (Bairro Jandaia), UBS 09 - PSF – Programa Saúde da Família (João Crevelaro), além do Pronto Socorro (Centro de Saúde II).





Na área de educação, o município de Birigui possui 15 escolas estaduais, 28 escolas municipais e 16 escolas privadas atendendo todos os níveis de ensino, além de outras 23 instituições públicas e privadas que atendem à educação infantil. O município conta, também, com a Escola de Ensino Técnico, o Instituto Federal São Paulo a Associação de Pais de Amigos dos Excepcionais (APAE), entre outras.

Em Birigui há uma programação relacionada à área de cultura e de lazer para a população que conta com os Teatros do Serviço Social da Indústria (SESI) e Serviço Social do Comércio (SESC), além de eventos ao ar livre na Praça Dr. Gama. Há, ainda, os aparelhos de esporte, como os campos de futebol, quadras cobertas, quadras descobertas, além de canchas de bocha e de malha.

Com relação aos transportes, a frota do município é de 87.763 veículos. Destes, 46% são automóveis, que resultam na relação 2,81 habitantes por automóveis, e 40% motocicletas e assemelhados.

**Tabela 23 - Frota de Veículos - 2014**

<b>Descrição</b>	<b>Número</b>
Frota Total de Veículos	87.763
Número de Habitantes por Total de Veículos	1,3
Frota de Automóveis	40.542
Número de Habitantes por Automóvel	2,81
Frota de Ônibus	182
Frota de Caminhões	2.106
Frota de Reboques	1.849
Frota de Motocicletas e Assemelhados	35.751
Frota de Microônibus e Camionetas	7.316
Frota de Veículos de Outro Tipo	17

Fonte: SEADE (2014)

A frota de ônibus é representada por 182 veículos.

### **3.2.6 Principais Eixos de Crescimento e Expansão Urbana**

O Plano Diretor do município de Birigui não define zona de expansão urbana. A Lei de Uso e Ocupação do Solo, por sua vez, define Zona de Uso Misto e Expansão (chamada Z4, que corresponde à Zona de Ocupação Controlada e à Zona Urbana de Uso Misto criadas pelo Plano Diretor). Porém, a Zona de Uso Misto e Expansão reproduz alguns objetivos de caráter restritivo à ocupação das zonas criadas pelo Plano Diretor e promove a ocupação de vazios urbanos visando equacionar as deficiências de acesso e infraestrutura.



Não há, contudo, delimitação de parâmetros ou regras específicas para a realização de empreendimentos habitacionais de interesse social, sendo que o Plano Diretor limita-se a restringir testada mínima de 5 metros lineares (art. 28).

A Prefeitura Municipal de Birigui informou através do Mapa Geral Urbano, disponibilizado em março de 2016, os principais eixos de crescimento e expansão urbana. No total são 10 (dez) áreas de loteamento e 01 (um) conjunto habitacional de interesse social com diretrizes aprovadas, mas ainda não implantados. , e 03 (três) áreas em consulta para implantação de futuros loteamentos.

**Tabela 24 - Eixos de expansão urbana**

<b>Número</b>	<b>Loteamentos aprovados</b>	<b>Lotes</b>
01	Residencial Jardim Itália	85
02	Vale dos Jardins	943
03	Residencial Di Paolo	1.656
04	Residencial Monte Azul	1.656
05	Residencial Quinta da Mata	661
06	Residencial e Comercial Vitória	272
07	Jardim Paraíso	203
08	Residencial Art Ville II	130
09	Residencial Flamboyant	109
10	Mônaco	330
<b>Conjunto Habitacional</b>		
01	Conjunto Habitacional Portal do Parque II	1.252
<b>Total</b>		<b>6.045</b>

Fonte: Mapa Geral Urbano da Prefeitura Municipal de Birigui (2016)

Portanto, as principais áreas de expansão no município são as regiões norte, em que estão os bairros Portal da Pérola e Portal do Parque, e sul, onde estão os bairros Colinas e Jardim do Trevo.

### 3.3 INFORMAÇÕES HABITACIONAIS NO MEIO URBANO E RURAL

#### 3.3.1 Organização Institucional, Oferta e Demanda, Densidade e Projeções de Déficit Habitacional





O município de Birigui conta com infraestrutura habitacional satisfatória no sentido de que se pode dizer que não há déficit (que exige construção de moradias) e a inadequação (que implica reformas), atinge poucas unidades.

**Tabela 25 - Domicílios particulares permanentes**

<b>Número de moradores por domicílio</b>	<b>Número de domicílios</b>
1 morador	3.973
2 moradores	9.401
3 moradores	10.028
4 moradores	7.936
5 moradores	2.884
6 moradores	902
7 moradores	313
8 moradores	117
9 moradores	44
10 moradores	17
11 moradores ou mais	17
Total	35.632

Fonte: Censo Demográfico 2010: Resultados da Amostra - Domicílios (IBGE, 2010)

Tem-se que 65,7% dos domicílios no município de Birigui são ocupados por até 3 moradores e 32,8% dos domicílios são ocupados por 4 a 6 moradores.

**Tabela 26 - Domicílios particulares permanentes por tipo**

<b>Tipo de domicílio</b>	<b>Número de domicílios</b>
Casa	34.257
Casa de vila ou em condomínio	232
Apartamento	1.092
Habitação em casa de cômodos, cortiço ou cabeça de porco*	51
Total	35.632

Fonte: Censo Demográfico 2010: Resultados da Amostra - Domicílios IBGE (2010)

Legenda: (\*) habitação coletiva de pessoas de classe pobre; cortiço.

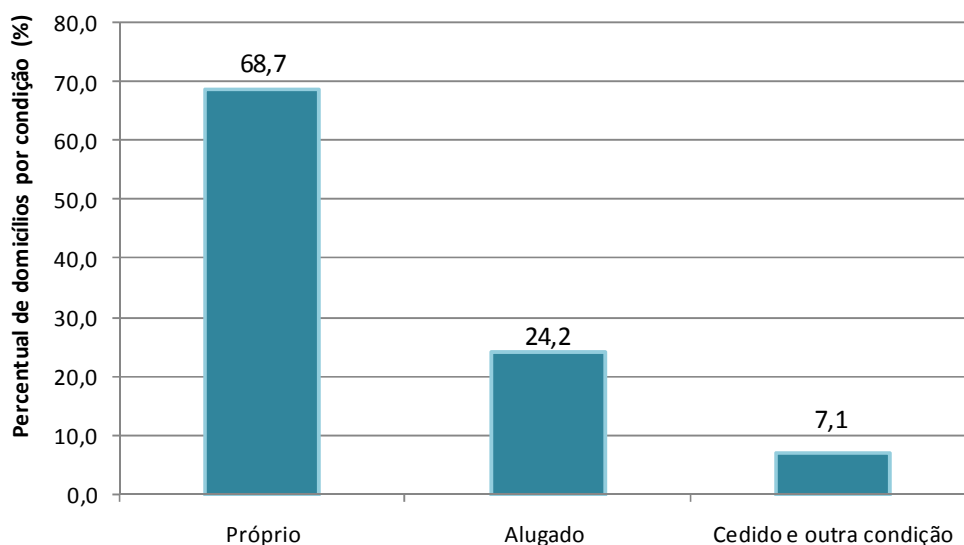
Da tabela anterior depreende-se que 0,14% dos domicílios são do tipo “Habitação em casa de cômodos, cortiço ou cabeça de porco”, tendo um ou mais cômodos localizados neste tipo de construção, ou seja, são consideradas inadequadas.



**Tabela 27 - Domicílios particulares permanentes por condição de ocupação**

Condição de ocupação	Número de domicílios
Próprio já quitado	20.017
Próprio em aquisição	4.471
Alugado	8.606
Cedido por empregador	446
Cedido de outra forma	2.056
Outra condição	36
Total	35.632

Fonte: Censo Demográfico 2010: Resultados da Amostra - Domicílios (IBGE, 2010)



**Figura 7 – Domicílios particulares permanentes por condição de ocupação**

Fonte: Censo Demográfico 2010/Resultados da Amostra - Domicílios (IBGE, 2010).

Das informações anteriores é possível auferir que a maioria dos munícipes (quase 70%) reside em domicílio próprio (quitado ou em aquisição). Vale dizer, ainda, que o município possui 2.567 unidades habitacionais em construção e 845 unidades em análise, que fazem parte dos programas de contribuição e incentivo para a aquisição de moradia própria.

### 3.4 DADOS FÍSICOS E AMBIENTAIS

#### 3.4.1 Meio Terrestre



Na caracterização Meio Terrestre do município de Birigui considerou-se o material cartográfico produzido e o trabalho do Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT) “Mapa Geomorfológico do Estado de São Paulo”, de 1995.

O Município de Birigui, localizado na região Noroeste do Estado de São Paulo, com latitude de 21.17’19” S e longitude 50.20’24” W, insere-se na Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHI) 19.

#### 3.4.1.1 Geologia

A Bacia do Baixo Tietê está inserida na Bacia Sedimentar do Paraná, que representa uma unidade geotectônica estabelecida sobre a Plataforma Sul-Americana a partir do Devoniano Inferior/ Siluriano (IPT, 1995).

As formações geológicas aflorantes no território do município de Birigui são constituídas pelas rochas sedimentares da Formação Vale do Rio do Peixe e Araçatuba (Grupo Bauru). Em subsuperfície está a Formação Serra Geral (FERNANDES, 2004).

#### 3.4.1.2 Geomorfologia

Segundo o IPT (1981), o relevo paulista está dividido em Planalto Atlântico, Província Costeira, Depressão Periférica, Cuestas Basálticas e Planalto ocidental; sendo que a Bacia do Baixo Tietê localiza-se integralmente na Província do Planalto Ocidental. E é caracterizada pela presença de formas de relevo levemente onduladas com longas encostas e baixas declividades, representadas fundamentalmente por Colinas Amplas e Colinas Médias. Secundariamente destacam-se as Planícies Aluviais, que constituem os terrenos baixos sujeitos periodicamente a inundações e os Terraços Fluviais, que compreendem os terrenos horizontais ou levemente inclinados, não inundáveis, alçados em relação às várzeas.

No município de Birigui, as planícies aluviais ocupam pequena área na porção extremo noroeste, parcialmente recoberta pelas águas do reservatório da UHE - Nova Avanhandava, no Rio Tietê; correspondente à zona rural do município. As Colinas Amplas é a forma de relevo predominante no território do município, abrangendo integralmente a área urbana do município; e Colinas médias ocorrem na porção sul do território, correspondente à zona rural do município.



### 3.4.1.3 Pedologia

Segundo o Mapa Pedológico do Estado de São Paulo (OLIVEIRA et al., 1999), na Bacia do Baixo Tietê as classes de solos existentes estão representadas pelos Latossolos e Argissolos.

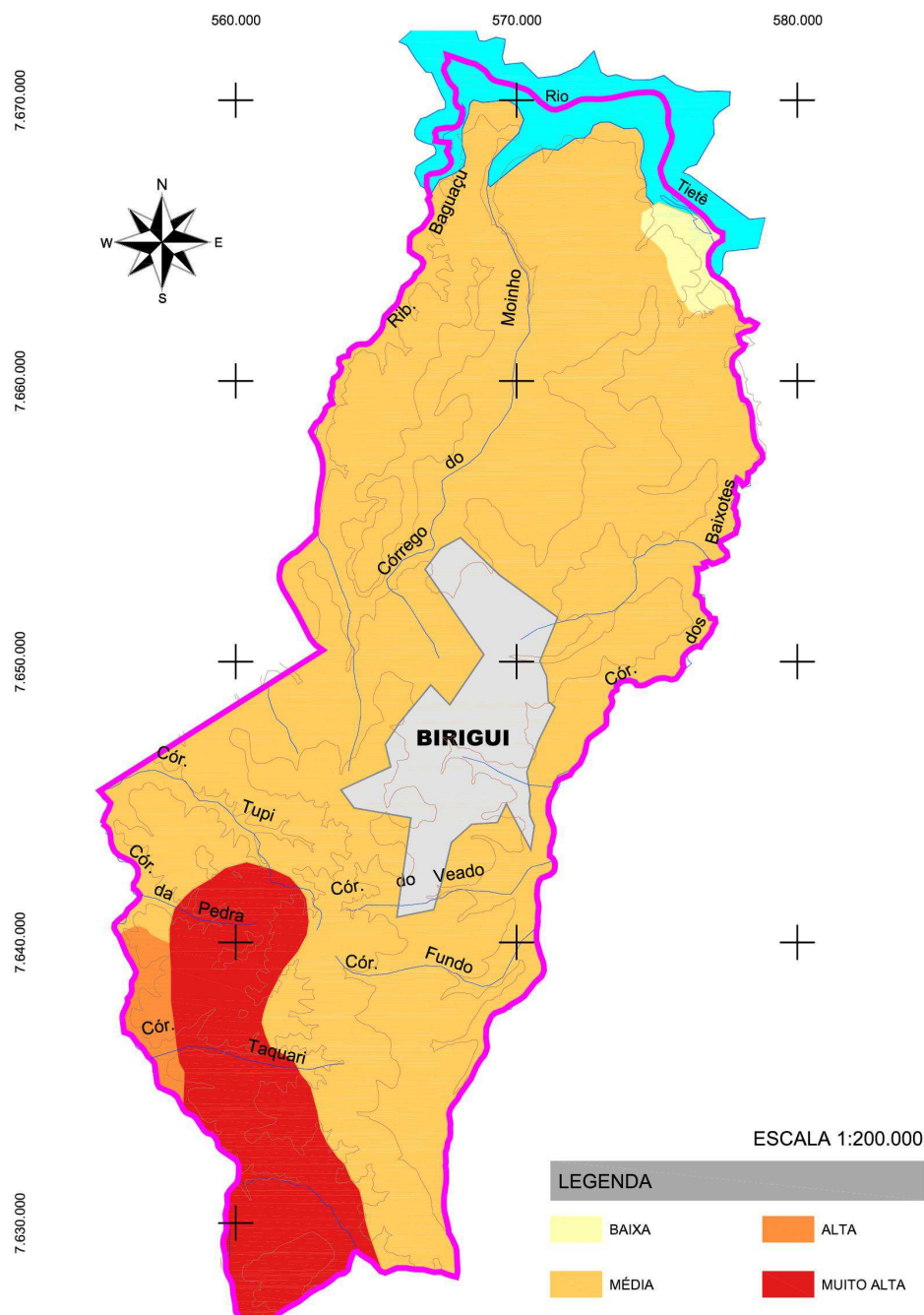
De acordo com o referido Mapa, no município de Birigui ocorrem ARGISSOLOS VERMELHO-AMARELOS, com incidência na porção sul do território, abrangendo exclusivamente zona rural; e os LATOSSOLOS VERMELHOS, de maior abrangência territorial, incidindo nas zonas rural e urbana.

Embora não seja indicado no Mapa Pedológico de Oliveira et al. (1999), está identificado no município, a classe de GLEISSOLOS com ocorrência generalizada em terrenos associados às várzeas ao longo dos córregos, e ORGANOSSOLOS, em pequena escala, que ocorrem em várzeas restritas ao longo do Córrego do Almoço (PLANO MUNICIPAL DE DESENVOLVIMENTO..., 2010).

### 3.4.1.4 Suscetibilidade do solo à erosão

Segundo o Mapa de suscetibilidade à erosão da Bacia do Baixo Tietê (CBH-BT, 2000), no município de Birigui estão identificadas quatro categorias de criticidade, ilustradas a seguir e descritas adiante.

**MAPA DE SUSCETIBILIDADE - DIVISA MUNICIPAL DE BIRIGUI**



**Figura 8 – Suscetibilidade do solo à erosão - Categorias de criticidade para Birigui**

Fonte: CBH-BT (2000); adaptado por PROJEC.

- a) *Muito Alta*: áreas extremamente suscetíveis ao desenvolvimento de erosão laminar, sulcos, ravinas e voçorocas (de drenagem e encostas), predominam solos Argissolos vermelho-amarelos e latossolos vermelhos, relevo de colinas médias e arenitos sedimentares do Grupo Bauru, com ocorrência em pequena porção no oeste do



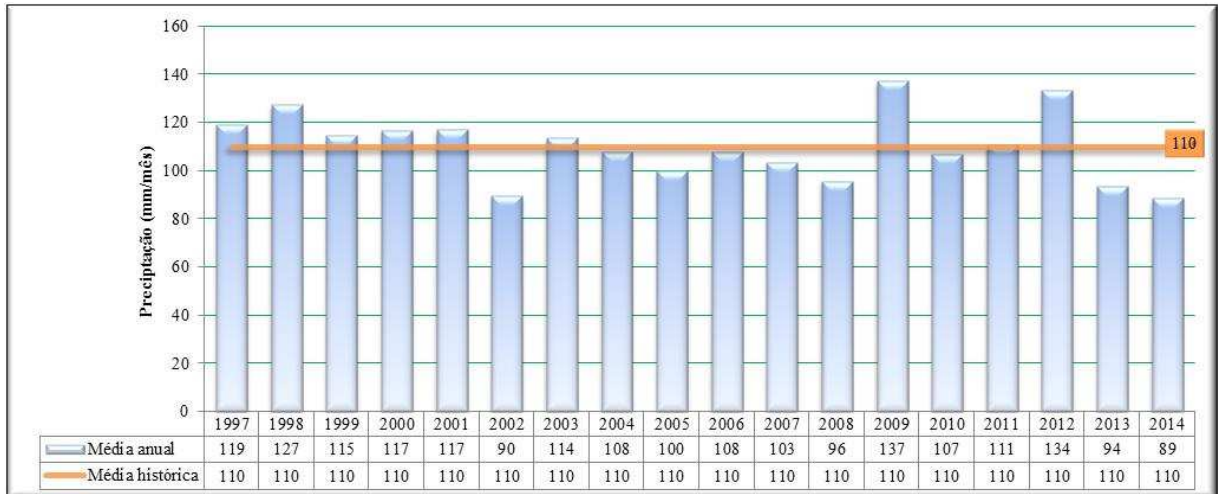
município, na zona rural, associada à drenagem de primeira ordem, tributária da microbacia do Ribeirão Baguaçu (porção de cabeceira);

- b) *Alta*: Áreas muito suscetíveis ao desenvolvimento de erosão laminar, sulcos, ravinas e voçorocas de encosta; predominam solos latossolos vermelho-escuros, relevos de colinas médias e amplas e arenitos sedimentares do Grupo Bauru, com ocorrência em pequena porção no sudoeste do município, na zona rural, associada à porção de cabeceira do Ribeirão Baguaçu;
- c) *Média*: áreas muito suscetíveis ao desenvolvimento de erosão laminar, sulcos, ravinas e voçorocas de encosta; predominam solos latossólicos vermelho-escuros, relevos de colinas amplas e arenitos sedimentares do Grupo Bauru, com ocorrência expressiva no território do município, incidente nas zonas rural e urbana, ocupando quase que integralmente a microbacia do Ribeirão Baixotes;
- d) *Baixa*: Áreas pouco e/ou não suscetíveis ao desenvolvimento de ravinas e voçorocas, porém podendo apresentar erosão laminar e sulcos frequentes. Predominam os solos latossólicos vermelho escuros e Argissolos vermelho amarelos, relevos de planície e terraços fluviais e depósitos fluviais quaternários. Localmente restritas à porção de foz do Ribeirão dos Baixotes, na zona rural do município (porção noroeste).

### **3.4.2 Clima**

Segundo a classificação de Köppen, o clima regional é do tipo AW, Clima Tropical com nítida estação seca no inverno, de maio a outubro (julho é o mês mais seco) e estação chuvosa no verão, de novembro a abril. A temperatura média do mês mais frio é superior a 18°C; as precipitações anuais são superiores a 750 mm, atingindo 1800 mm (CEPAGRI, 2015).

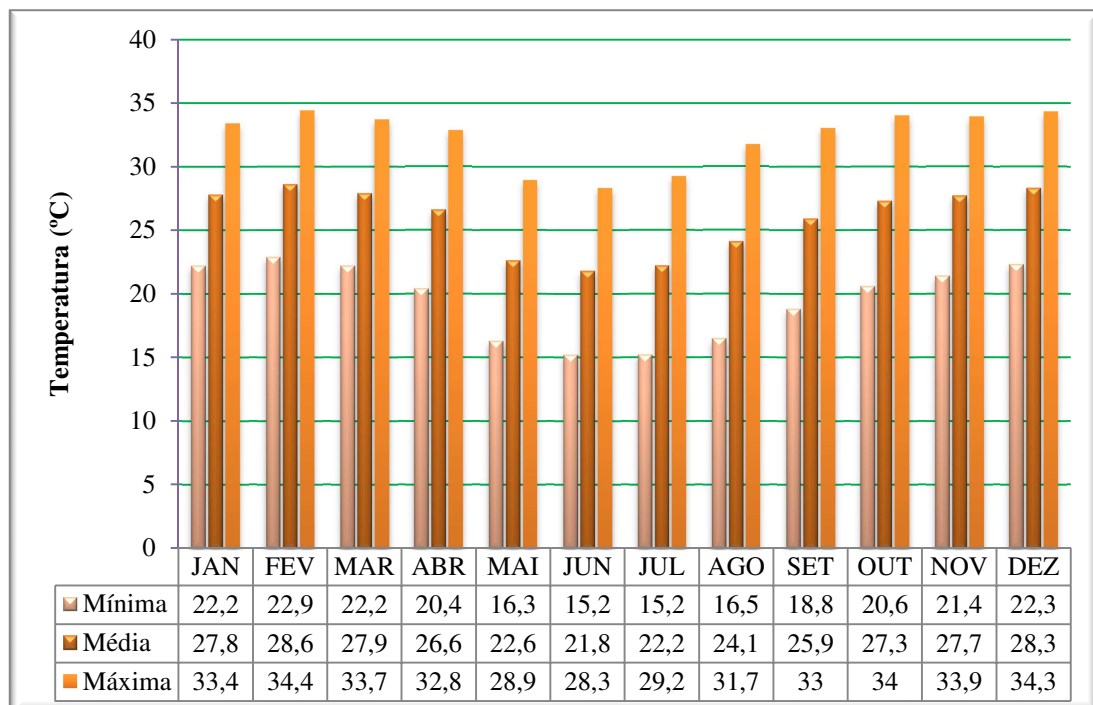
A pluviometria – valores de média mensal para o período histórico de 1997 a 2014 – foi obtida em um ponto de coleta do Departamento de Águas e Energia Elétrica (DAEE, 2015a) no Município de Birigui (prefixo C7-028) e está exposta na Figura 9.



**Figura 9 – Pluviometria - valores mensais médios de 1997 a 2014**

Fonte: Pluviômetro C7-028 (DAEE, 2015a); adaptado por PROJEC.

As temperaturas – valores de média mensal, máxima e mínima, para o período histórico de 1997 a 2014 – foram obtidas junto ao Centro Integrado de Informações Agrometeorológicas (CIIAGRO, 2015) e referem-se a dados coletados em Araçatuba, constantes na Figura 10.



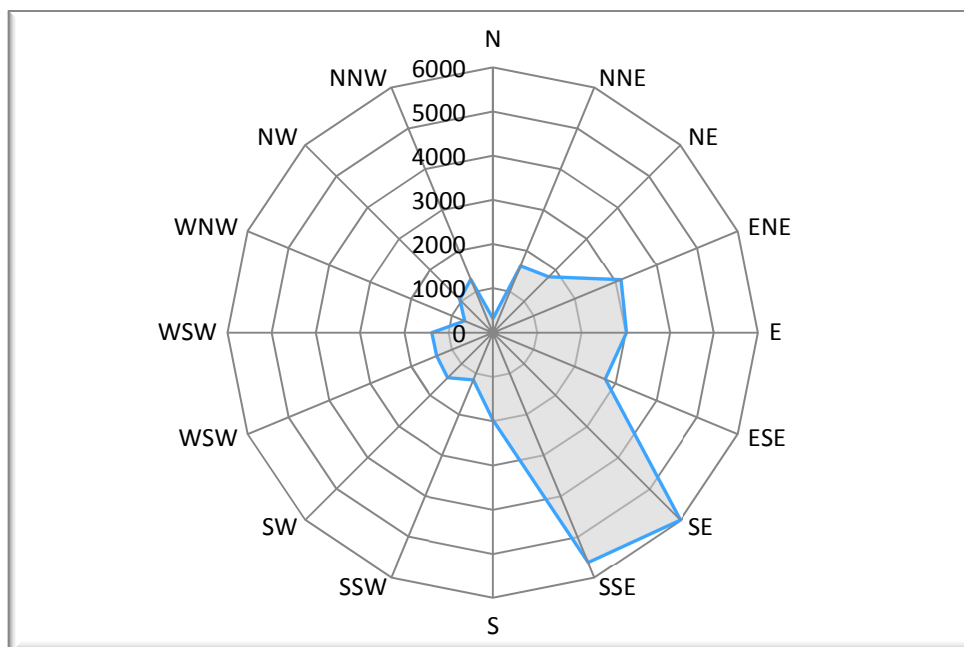
**Figura 10 – Temperaturas - valores mensais médios de 1997 a 2014**

Fonte: CIIAGRO (2015); adaptado por PROJEC.

Os ventos – para análise referente à direção predominante e velocidade foram utilizados os dados meteorológicos do período de janeiro/2010 a dezembro/ 2014 (5 anos) da



Estação meteorológica da Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB, 2015). Para o período analisado predominaram ventos nas direções Sudeste (SE) e Sul-Sudeste (SSE), conforme ilustra a Figura 11.

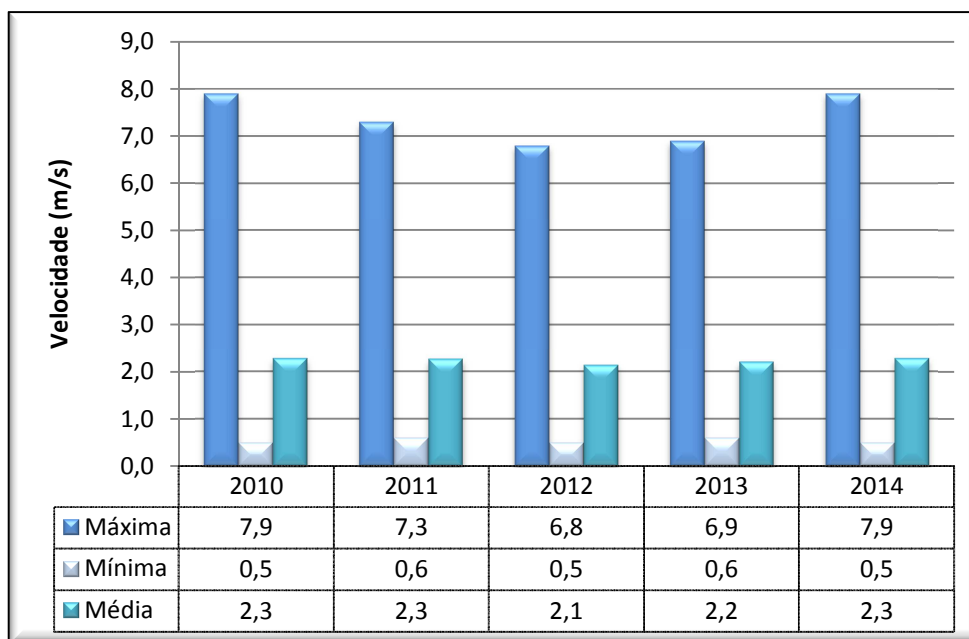


**Figura 11 – Direção predominante dos ventos.**

Fonte: CETESB (2015); adaptado por PROJEC.

Em relação à velocidade (média horária), a mínima anual registrada para o período de janeiro/2010 a dezembro/ 2014 foi de 0,5 m/s e a máxima de 7,4 m/s (Figura 12). A intensidade e constância foram maiores no outono/inverno, especialmente em julho. Na primavera registra-se maior ocorrência de temporais, granizo e ventos fortes. No verão, esporadicamente ocorrem rajadas de vento e granizo (PLANO MUNICIPAL DE DESENVOLVIMENTO..., 2010).





**Figura 12 – Velocidade dos ventos - média horária anual**

Fonte: CETESB (2015); adaptado por PROJEC.

### 3.4.3 Hidrologia e Hidrogeologia

A Bacia Hidrográfica do Baixo Tietê foi definida como a Unidade Hidrográfica de Gerenciamento de Recursos Hídricos 19 (UGRHI – 19) pela lei nº 9.034/94, de 27/12/1994, que dispõe sobre o Plano Estadual de Recursos Hídricos para o biênio 1994/95.

Está localizada na região noroeste do Estado de São Paulo, desde a barragem da Usina Mário L. Leão (reservatório de Promissão), até o Rio Paraná, na divisa com o Estado de Mato Grosso do Sul, numa extensão de aproximadamente 200 km. Apresenta-se limítrofe ao norte com a UGRHI – 18 (São José dos Dourados), ao sul com a UGRHI – 20 (Aguapeí), a leste com a UGRHI – 16 (Tietê/Batalha) e a oeste com o Estado do Mato Grosso do Sul, cuja divisa é formada pelo Rio Paraná.

A área de drenagem é de 15.471,81 km<sup>2</sup>, sendo seu perímetro avaliado em 580 km, contendo os reservatórios de Três Irmãos e Nova Avanhandava. Destacam-se as drenagens principais: o Rio Tietê e seus afluentes, Ribeirão Lajeado, Ribeirão Azul ou Aracanguá, Ribeirão Macaúbas e Ribeirão Santa Bárbara, Rio Paraná e seu afluente Ribeirão Abrigo ou Moinho.



### 3.4.3.1 Mananciais de superfície

O município de Birigui encontra-se com seu território inserido nas sub-bacias Hidrográficas do Ribeirão Baguaçu, Ribeirão das Palmeiras e do Córrego dos Baixotes.

A análise quantitativa baseia-se no levantamento dos processos de outorga, para uso dos recursos hídricos superficiais, disponibilizados no banco de dados online do DAEE (2015b). Os usos da água são definidos conforme estabelecido pela Portaria DAEE nº 717/96, a saber: captações, lançamentos, obras hidráulicas (travessia, canalização e barramento – reservação), serviços (desassoreamento) e extração de minérios.

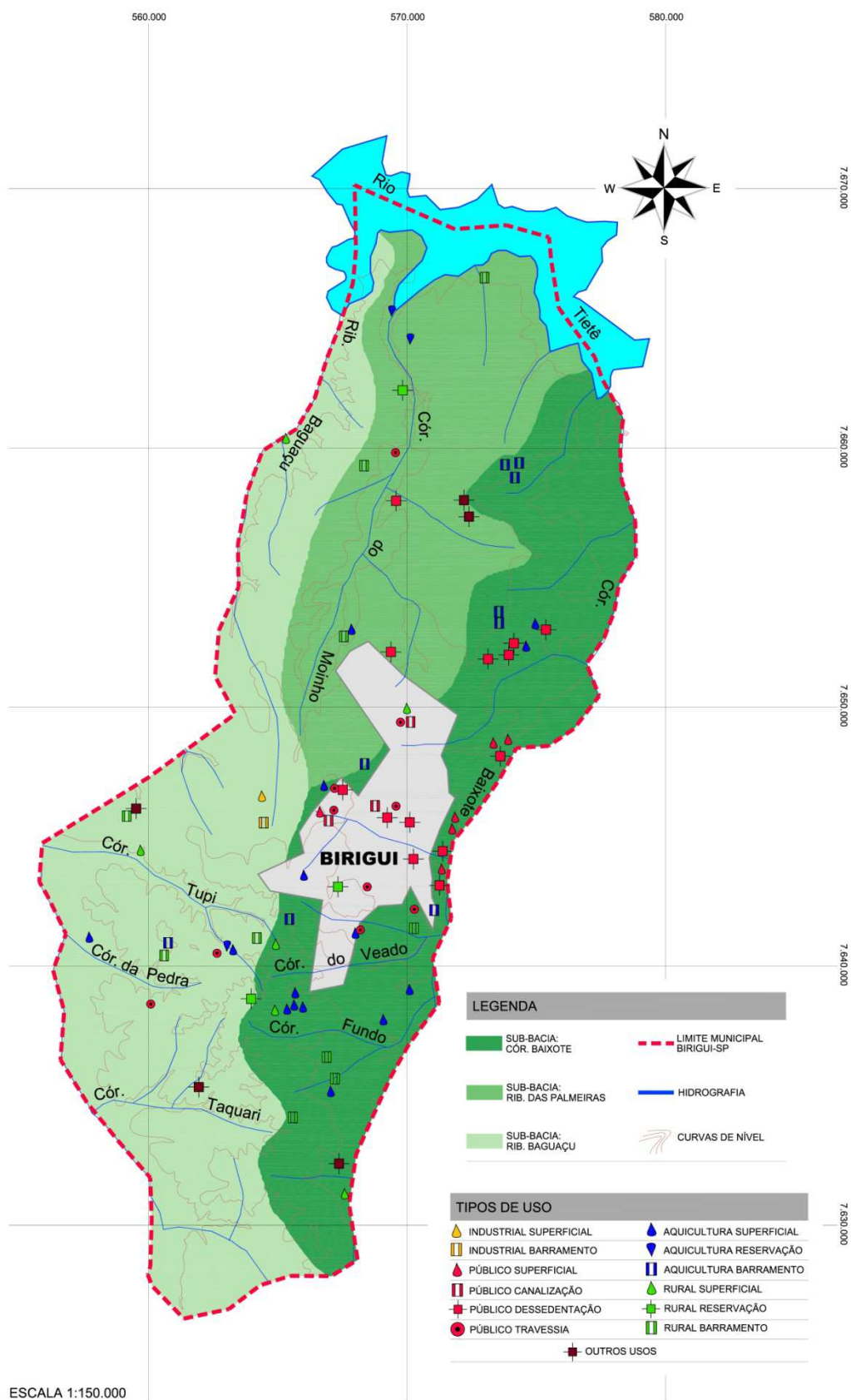
Deste modo, foram levantados 192 requerimentos, sendo que destes 75 foram descartados por não haver informação da localização (nome da drenagem e coordenadas). Portanto, somam-se 117 requerimentos de outorga (validados) e destes 33 processos são utilizados exclusivamente para a captação superficial, o que representa 28% das outorgas validadas nesta análise.

A distribuição espacial dos requerimentos validados consta na figura a seguir.

**Tabela 28 - Número de requerimentos de outorga e respectivas vazões**

Usos	Requerimentos		Vazão (m³/h)
	Total	Validados	
Lançamento Superficial	21	17	1.228,09
Captação Superficial	36	33	1.203,43
Reservação (tqsub-superf)	05	05	18,0
Barramento	22	22	0,0
Canalização	03	03	0,0
Captação em rede	02	00	0,0
Desassoreamento	21	21	0,0
Lançamento em rede	44	0	0,0
Lançamento em solo	22	0	0,0
Retificação	01	01	0,0
Travessia	05	05	0,0
Travessia aérea	04	04	0,0
Travessia intermediária	06	06	0,0

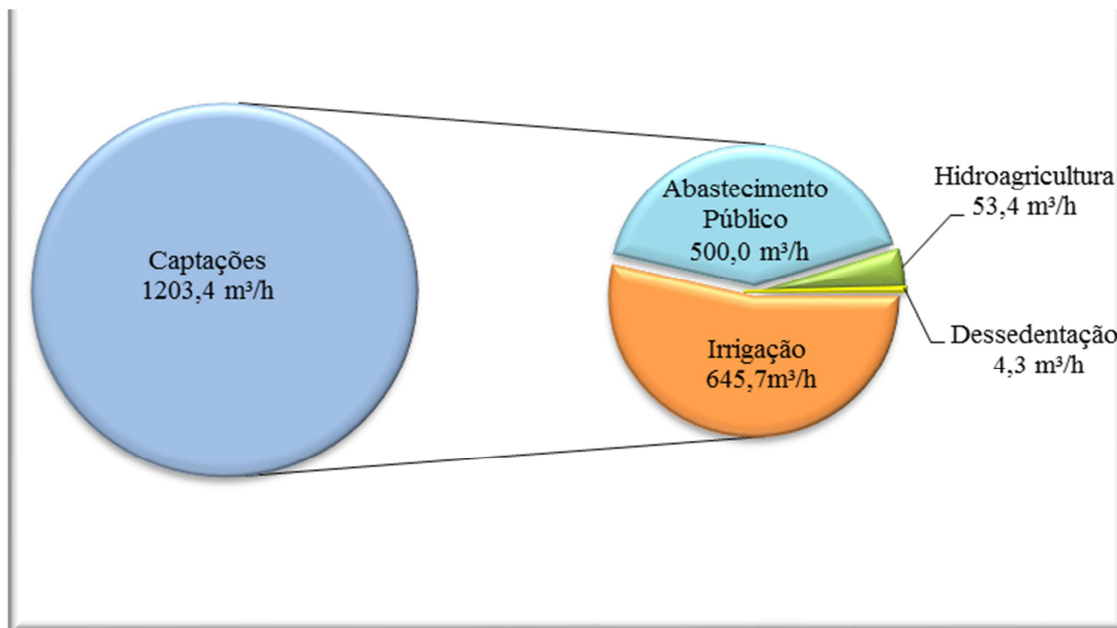
Fonte: DAEE (2015b); adaptado por PROJEC.



**Figura 13 – Localização dos requerimentos validados de outorga para água superficial**  
Fonte: DAEE (2015b); adaptado por PROJEC.

Os lançamentos superficiais somam vazão de 1.228,09 m<sup>3</sup>/h, sendo destes 71% são despejados pelo usuário Público (Efluente Público), ou seja, 866,66 m<sup>3</sup>/h. O principal corpo receptor é o Córrego do Baixote. Segundo o Relatório de Qualidade das águas superficiais do Estado de São Paulo (CETESB, 2015), no município de Birigui são gerados 6.137 Kg BDO/dia (carga poluidora) e deste volume 921 Kg BDO/dia (carga remanescente) são lançados no Córrego do Baixote. A eficiência do sistema é de 85% e a nota atribuída pelo Índice de Coleta e Tratabilidade de Esgotos da população urbana de Município – ICTEM = 9,7.

Com relação às captações superficiais o volume outorgado é principalmente destinado à irrigação. O abastecimento público é a segunda maior demanda, tendo como fonte o Córrego do Baixote, seguido por hidroagricultura e dessedentação.



**Figura 14 – Distribuição das captações superficiais conforme finalidade de uso**

Fonte: DAEE (2015b); adaptado por PROJEC.

Em termos de disponibilidade hídrica superficial, utilizando os critérios de Vazão Média de Longo Período ( $Q_m$ ) e Vazão mínima ( $Q_{7,10}$ ), a microbacia do Córrego do Baixote têm disponibilidade hídrica de 0,71 m<sup>3</sup>/s, frente a uma demanda atual estimada, segundo os requerimentos de outorgas disponíveis no DAEE (2015b), de 0,33 m<sup>3</sup>/s; o que representa 46,47% do  $Q_{7,10}$ . Ressalta-se que a legislação permite apenas o uso de 50% do valor de  $Q_{7,10}$ .

A qualidade das águas dos mananciais superficiais é regulamentada pelo Conselho Nacional de Meio Ambiente através da resolução CONAMA nº 357/2005, sendo o Órgão Ambiental e o Conselho Estadual de Recursos Hídricos os responsáveis pelo monitoramento



da qualidade dos mananciais. Na Bacia do Baixo Tietê os corpos d'água foram enquadrados nas classes 2, 3 e 4.

Dentre estes, para as drenagens de interesse ao estudo segue a seguinte classificação:

- a) Córrego dos Baixotes a jusante da captação de água para Birigui até a confluência com o Rio Tietê, no município de Birigui – Classe 3: ao abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional ou avançado; à irrigação de culturas arbóreas, cerealíferas e forrageiras; à pesca amadora; à recreação de contato secundário; e à dessedentação de animais;
- b) Demais drenagens – Classe 2: águas que podem ser destinadas ao abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional; à proteção das comunidades aquáticas; à recreação de contato primário, tais como natação, esqui aquático e mergulho.

O município de Birigui integra a rede de monitoramento da qualidade das águas realizado pela CETESB. Esta contempla, entre outros parâmetros, o monitoramento do Índice de Qualidade de Água para fins de Abastecimento Público (IAP). Na bacia do Baixo Tietê estão 10 pontos de monitoramento e no município está o ponto identificado como XOTE02500 – Córrego Baixote. Os resultados validados para o período de 2009 a 2014 indicam que na Bacia a água é classificada como Boa/Ótima e no município, como Regular (IAP = 41). E dentre os outros índices cita-se: o Índice de Estado Trófico (IET), com média anual de 48, classificada como Ultraoligotrófico e o Índice de qualidade da água para proteção da vida aquática (IVA), com média anual de 4,4, classificada como Regular (CETESB, 2015).

#### 3.4.3.2 Mananciais subterrâneos

A disponibilidade hídrica subterrânea pode ser avaliada pelas características hidráulicas e geométricas dos aquíferos existentes, além de considerações quanto à facilidade de extração dos recursos e produtividade obtida.

Na Bacia do Baixo Tietê, a ocorrência das águas subterrâneas é condicionada pela presença do Aquífero Bauru que aflora, e dos aquíferos confinados Serra Geral e Guarani.



O Aquífero Bauru apresenta, regionalmente, comportamento de aquífero livre, com recarga natural diretamente de infiltração de água das chuvas. Os níveis d'água são relativamente rasos acompanhando o relevo e com sentidos de fluxo principais rumo às drenagens. Segundo estudos realizados pelo DAEE (1976), a espessura saturada do aquífero pode variar entre 100 e 150m, condicionada pela morfologia de superfície e pelo substrato rochoso, representado pelos basaltos da Formação Serra Geral.

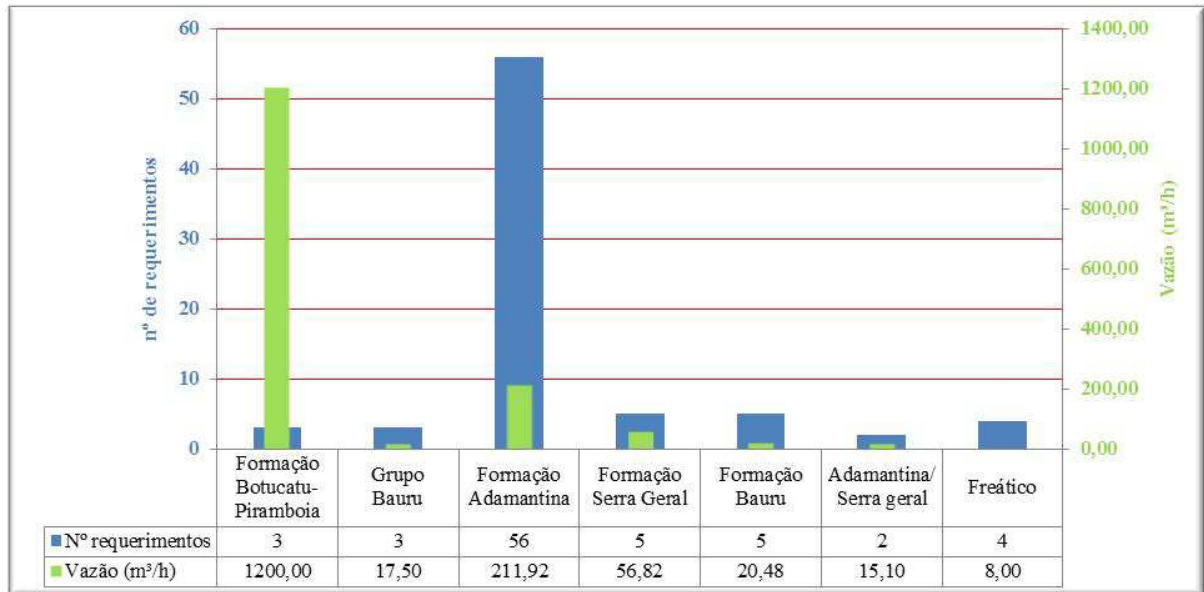
Os basaltos da Formação Serra Geral constituem um aquífero de extensão regional, porém com condições aquíferas restritas, definidas em função de discontinuidades (juntas, fraturas e falhas); apresentam espessuras variáveis de 100 a 1200m. O fluxo das águas subterrâneas ocorre essencialmente nas fraturas da rocha e com vazões extremamente variáveis.

O Aquífero Guarani não apresenta área de afloramento na Bacia, no entanto ocorre em subsuperfície, tendo os basaltos da Formação Serra Geral como unidade confinante, possuindo profundidades variáveis, a depender dos basaltos sobrejacentes.

Para a análise quantitativa da água subterrânea no município de Birigui, foi realizada pesquisa no banco de dados de outorga *online* do Departamento de Água e Energia Elétrica do Estado de São Paulo (DAEE, 2015b).

Foram levantados 90 requerimentos, sendo 12 descartados por informações incompletas (vazão/coordenadas). A distribuição espacial dos requerimentos validados consta na Figura 16.

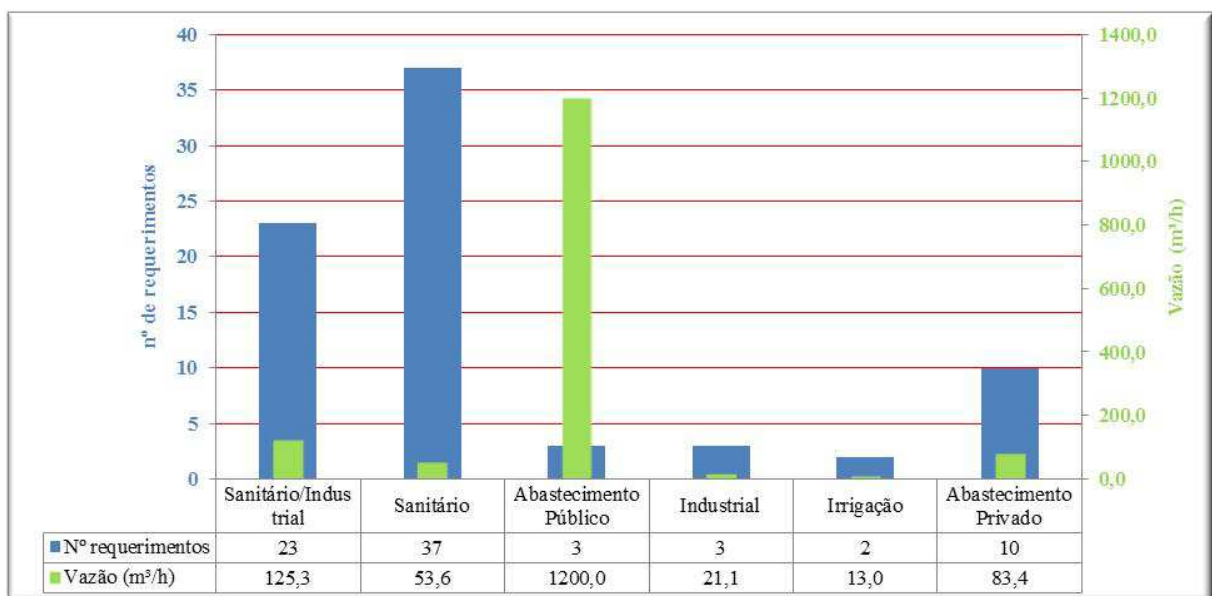
As captações realizadas na Formação Adamantina correspondem a 72% dos requerimentos, no entanto, a maior vazão é extraída da Formação Botucatu-Piramboia, entre outras, conforme ilustra a figura a seguir.



**Figura 15 – Número de requerimentos de outorga e dados de vazão por aquífero captado**

Fonte: DAEE (2015b); adaptado por PROJEC

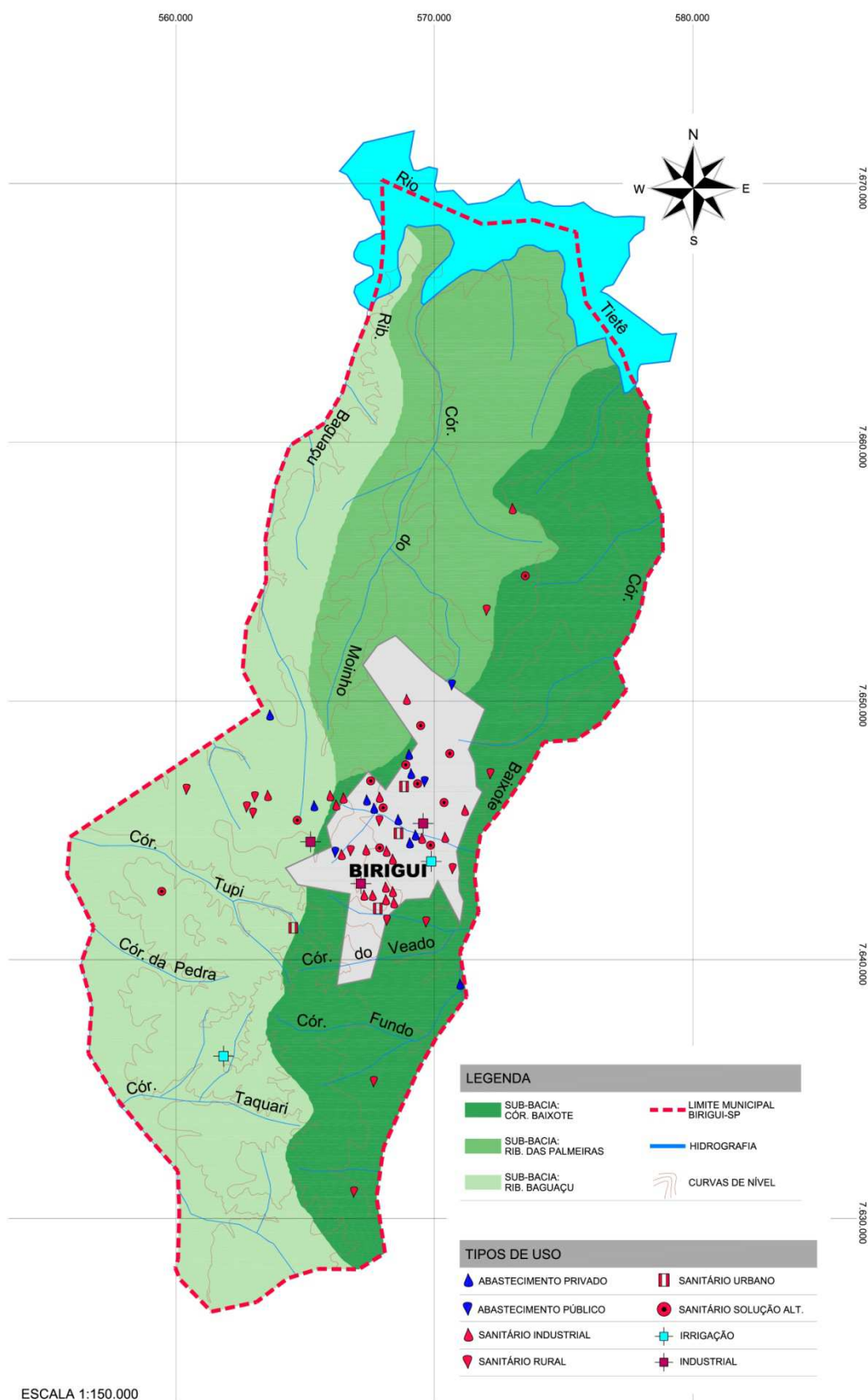
As maiores solicitações de outorgas, dentre os 78 validados, referem-se à discriminação de uso sanitário (57 requerimentos), no entanto, os maiores volumes captados (1.200,00 m³/h) são destinados ao abastecimento público uso industrial.



**Figura 16 – Distribuição dos requerimentos de outorga conforme uso e vazão outorgada**

Fonte: DAEE (2015b); adaptado por PROJEC





**Figura 17 – Localização dos requerimentos validados de outorga para água subterrânea**  
Fonte: DAEE (2015b); adaptado por PROJEC





### 3.4.4 Vegetação e Fauna

A Bacia do Baixo Tietê foi intensamente desmatada a partir da década de 30, em decorrência de sua colonização e desenvolvimento da agricultura e pecuária extensiva. Os dados referentes à cobertura vegetal, apresentados no Relatório de Situação dos Recursos Hídricos da UGRHI 19 (CETEC, 1999), apontam um percentual de vegetação nativa remanescente de apenas 4,48%, posicionando este valor como bem abaixo daquele registrado para o Estado de São Paulo, que era de 13,7%. No ano de 2005, o percentual de vegetação nativa foi estimado em 3,5% (SIFESP, 2015). A fragmentação é expressa pelo grande número de fragmentos registrados, poucos mais de 3.000 unidades, representando diferentes tipologias, sendo cerca de 80% com superfície entre 0 e 20 ha (SMA, 2005).

No município de Birigui, inserido no Domínio Atlântico, a vegetação nativa original predominante era a Floresta Estacional Semidecídua, com presença de encraves de Cerrado e áreas de tensão entre estas fisionomias (ecótonos). Atualmente o percentual residual da vegetação primária no município é bastante reduzido, recobre 937 ha, o que representa 1,8% da área total do município (de cerca de 53.000 ha); estão distribuídos em 134 fragmentos, sendo a grande maioria (106 unidades) com área inferior a 10 hectares (SIFESP, 2015). A Tabela 29 distribui as unidades residuais da vegetação nativa por tipologia.

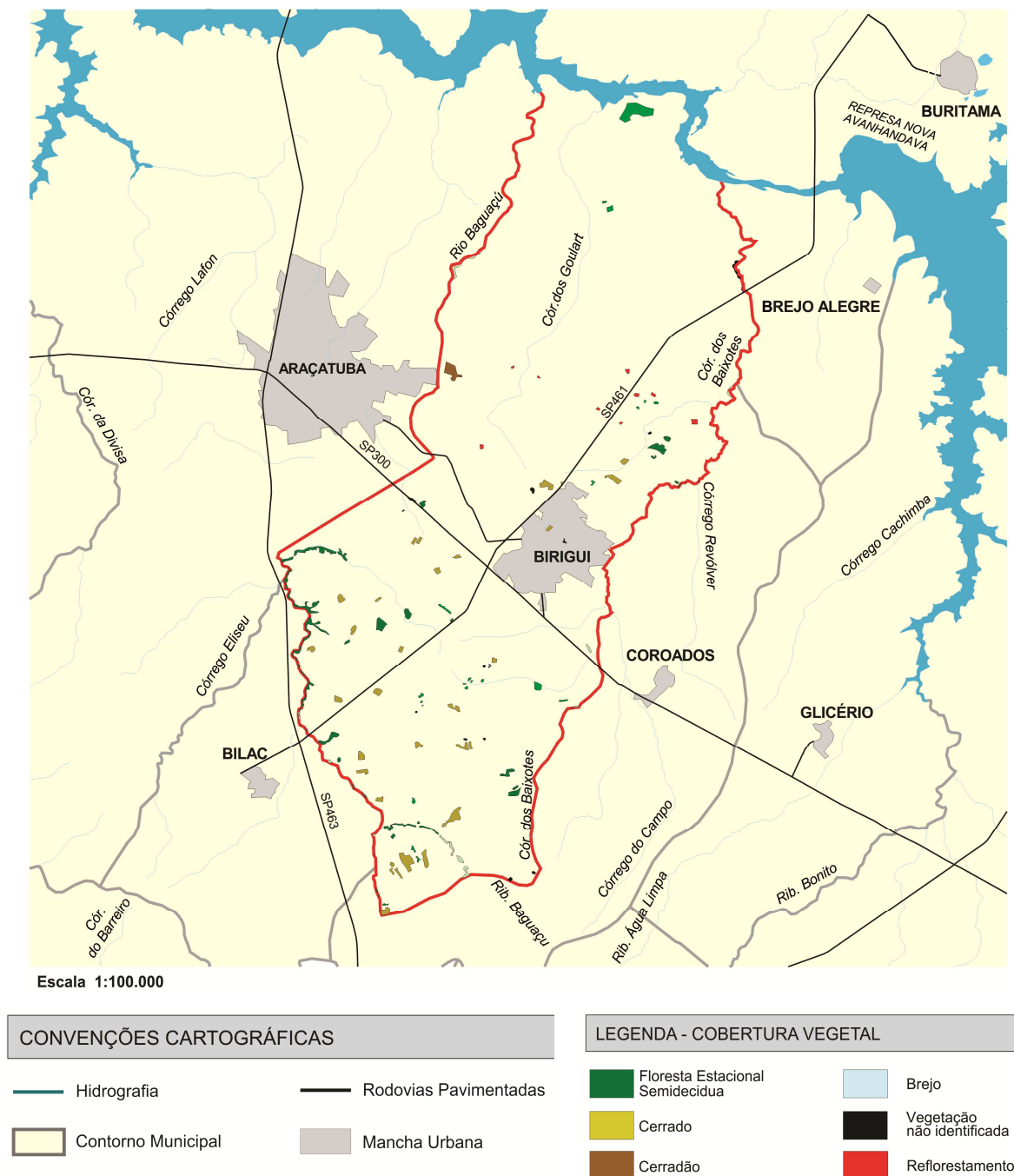
**Tabela 29 - Vegetação Nativa residual do município de Birigui por tipologia**

<b>Cobertura Vegetal</b>	<b>Área (ha)</b>	<b>%*</b>
Floresta Estacional Semidecídua	312,44	0,59
Vegetação Secundária da Floresta Estacional Semidecídua	259,31	0,49
Cerrado	305,41	0,58
Cerradão	39,07	0,07
Vegetação Não Classificada	20,24	0,04
Total	936,47	1,77
Reflorestamento (Comercial)	26,95	0,05

Nota: \* (em relação à área do município) área do município: 53.000 ha.

Fonte: SIFESP (2015)

A Figura a seguir registra os fragmentos mais expressivos em termos de área, classificados por tipologia.



**Figura 18 - Fragmentos Florestais em Birigui/SP**

Fonte: SIFESP (2015).

Em relação à fauna, poucos são os estudos direcionados para a região, em específico. Abordagens da composição da fauna estão, de forma geral, relacionadas à proximidade de centros de pesquisas ou a áreas de interesse à conservação. Portanto, não existe um estudo pontual relacionado ao município de Birigui, inserido em uma região em que a expansão da agricultura data do final do século XIX, tendo como marco o cultivo do café,



seguida pelo algodão e posteriormente a pecuária, estabelecidas em detrimento das formações nativas primárias.

A biodiversidade atual nas áreas agrícolas é constituída por populações de espécies vegetais e animais, e esta biodiversidade varia em função do uso e da ocupação das terras, além do caráter temporal e espacial dos sistemas de produção (MIRANDA et al., 2008). Inventários regionais, relacionados a processos de licenciamento ambiental, efetivados por esta consultoria, identificam para a região 15 espécies de mamíferos (de médio e grande porte), dentre estes tem destaque a Onça-parda (*Puma concolor*), o lobo-guará (*Chrysocyonbrachyurus*), o veado-mateiro (*Mazama americana*), o tamanduá-bandeira (*Myrmecophagatridentata*), a paca (*Cuniculus paca*), o bugio (*Alouatacaraya*), com status de ameaça de extinção no Estado de São Paulo (Decreto Estadual nº 60.133/2014). Para as aves foram inventariadas na região 220 espécies, onde também tem destaque o perdiz (*Rhynchotus rufescens*), a jacupemba (*Penelope superciliosa*), o maguari (*Ciconia maguari*), o tuiuiú (*Jabiru mycteria*), o cabeça-seca (*Mycteria americana*), o gavião-belo (*Busarellus nigricollis*), o papagaio-verdadeiro (*Amazona aestivas*), a arara-canindé (*Ararauna*), o udu (*Momotus momota*), o chora-chuva (*Monasa nigricollis*), o pica-pau-de-topete-vermelho (*Campephilus melanoleucos*), o chorizinho-de-bico-cumprido (*Herpsilochmus longirostris*), o soldadinho (*Antilophia galeata*), entre outras, classificadas como ameaçadas de extinção segundo o decreto acima referido.

### **3.4.5 Gestão Ambiental e dos Recursos Hídricos**

De acordo com a Política Nacional de Recursos Hídricos, com fundamento legal na Lei nº 9.433, de 08 de janeiro de 1997, a água é um bem de domínio público, recurso natural limitado, dotado de valor econômico, cujo uso prioritário, em situações de escassez, é o consumo humano e a dessedentação de animais. Além disso, a lei define que a bacia hidrográfica é a unidade territorial para a implementação dessa Política e que a gestão dos recursos hídricos deve ser descentralizada, proporcionar sempre o uso múltiplo das águas, e contar com a participação do Poder Público, dos usuários e das comunidades.

Acima desse dispositivo legal, a norma suprema afirma que os recursos hídricos para fins de geração de energia elétrica são bens da União e que é assegurada a participação no resultado dessa exploração aos Estados, ao Distrito federal e aos Municípios. Ainda assim, é de competência exclusiva da União explorar, diretamente ou mediante autorização, concessão, permissão os serviços e instalações de energia elétrica e o aproveitamento



energético dos cursos de água, em articulação com os Estados onde se situam os potenciais hidroenergéticos, bem como instituir sistema nacional de gerenciamento de recursos hídricos e definir critérios de outorga de direitos de uso (que originou a citada Lei nº 9.433, de 08 de janeiro de 1997). A Constituição Federal ainda afirma que é privativo à União legislar sobre águas e energia.

Ao lado disso, é de competência comum da União, Estados, Distrito Federal e Municípios proteger o meio ambiente, combater a poluição em qualquer de suas formas, assim como compete a esses entes legislar concorrentemente sobre a defesa do solo e dos recursos minerais. A utilização de recursos hídricos, por permissão ou concessão, deve ser precedida por licitação. É nela que o valor da tarifa deve ser fixado e as regras de sua conservação devem seguir os ditames da Lei nº 8.987, 13 de fevereiro de 1995.

Na Bacia do Baixo Tietê, embora disponha de uma boa oferta de água, possui sub-bacias em estado crítico, o que culminou na determinação do Comitê aprovar a Deliberação CBH-BT nº 080 de 14/12/2007, que definiu a data de primeiro de janeiro de 2010 para o início de implantação da Cobrança pelo Uso dos Recursos Hídricos, sendo que para isso aprovou a Deliberação CBH-BT nº 090 de 14/08/2009 onde constam os seguintes Preços Unitários Básicos – PUBs: para captação, extração e derivação: PUBcap = R\$ 0,012 por metro cúbico de água captado, extraído ou derivado; para consumo: PUBcons = R\$ 0,024 por metro cúbico de água consumido; para lançamento de carga: PUBDBO = R\$ 0,12 por kg de carga de Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO<sub>5,20</sub>). Esta primeira fase da cobrança, aprovada pelo Decreto Estadual nº 56.504 de 09/12/2010 está direcionada aos setores industrial (incluindo a agroindústria) e de saneamento (incluindo o público e o privado) e mais as soluções alternativas.

Em relação à proteção dos mananciais, segundo o Plano Diretor do Município, em seu Art. 159:

“Art. 159 - O Município legislará visando a proteção dos mananciais existentes em sua área territorial e em especial aqueles destinados ao abastecimento público, inclusive a restauração e recuperação das matas ciliares.

Parágrafo único - A lei instituirá a bacia do Ribeirão Baixotes como área de preservação de mananciais.”

E Art. 160:

“Art. 160 - Fica vedado o lançamento de efluentes e esgotos domésticos e industriais, sem o devido tratamento, em qualquer curso d'água.



Parágrafo único - A montante de ponto de captação em manancial utilizado para abastecimento público, não serão tolerados lançamentos de dejetos ou efluentes de qualquer natureza, mesmo tratados.”

Em continuidade à proteção dos mananciais, a Lei Complementar nº 37, de 04 de agosto de 2011, que dispõe sobre o parcelamento do uso do solo urbano de Birigui, estabelece na Seção II – Da Política do Meio Ambiente e Saneamento Ambiental, diretrizes complementares, a saber:

“Art. 76 - O Poder Executivo deverá elaborar o Plano Diretor Ambiental, que será aprovado por Lei específica, conforme as diretrizes fixadas nesta Lei.

Art. 77 -- São ações estratégicas da política municipal de saneamento ambiental:

I. Captação e tratamento das águas superficiais oriundas dos mananciais locais, misturando-as às águas profundas, para equalização química;

II. Finalização do coletor tronco de esgoto da microbacia do Ribeirão dos Baixotes para fins de destinação do esgoto coletado à Estação de Tratamento;

III. Estabelecimento de acordos formais com as Municipalidades de Araçatuba e Coroados, no sentido de um plano comum de proteção das margens do Bagaçu e Baixotes, respectivamente;

IV. Elaboração do Plano Diretor de Macrodrenagem;

V. Supressão das APPs de trechos urbanos dos rios e córregos que já tenham suas margens comprometidas pela ocupação descontrolada, podendo nesses locais serem implantadas as seguintes obras viárias: continuidade das Avenidas José Arruda Camargo, João Cernach, Paulo da Silva Nunes e Dr. Lino Nardin Filho; e implantação de avenida paralela ao Córrego Veadinho;

VI. Monitoração para prevenir a ocupação das cabeceiras dos córregos e rios, garantindo o respeito às normas ambientais e a sustentabilidade dos cursos d’água;

VII. Identificação dos pontos de lançamento de águas pluviais na rede coletora de esgotos, notificando os infratores e ajustando prazos para a correção. Informar que o procedimento é caracterizado como crime ambiental, portanto inafiançável.”

Integram ainda as ações de conservação de recursos hídricos o desenvolvimento de programas específicos, estabelecidos em ações conjuntas com o Comitê da Bacia Hidrográfica do Baixo Tietê (CBH-BT), que estão contemplados no Pacto das Águas 2013/2015, do qual o município de Birigui é signatário desde o ano de 2009.

O Programa Pacto das Águas foi criado pela Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo em 2009, em apoio a uma plataforma internacional denominada



“Consenso de Istambul sobre a Água”, lançada, neste mesmo ano, durante o V Fórum Mundial da Água. Esse apoio é decorrente da importância da água, recurso natural que influencia diretamente a qualidade de vida e o bem-estar das populações, dos ecossistemas com todas as suas interfaces e a economia com seus vários setores representativos. O programa Pacto das Águas São Paulo busca, então, fomentar uma agenda voltada à recuperação e à conservação da qualidade das águas nos municípios do Estado.

As metas estabelecidas pelo Pacto das Águas, para o período 2013-2015, buscam atender as diretrizes contidas nos respectivos Planos de Bacias, neste caso pelo Comitê da Bacia Hidrográfica do Baixo Tietê (CBH-BT).

O Plano de Bacia apresentado pelo CBH-BT, por meio do Centro de Tecnológico da Fundação Paulista de Tecnologia e Educação (CETEC, 2008). contempla o Quadro de Metas e Ações indicadas para realização nos prazos 2008/2009 (curto prazo), 2010/2015 (médio prazo) e 2016/2020 (longo prazo). As metas e ações foram organizadas de acordo com as Metas Estratégicas, Metas Gerais e Metas Específicas do PERH 2004/2007 e com os PDCs – Programas de Duração Continuada, segundo Deliberação CRH N0 55 de 15 de abril de 2005.

Neste Plano, as metas estão organizadas em temas, num total de cinco: (1) Gestão e Planejamento, (2) Uso e Ocupação do Solo, (3) Uso e Qualidade da Água, (4) Saneamento Ambiental e (5) Educação Ambiental; relacionadas a seguir.

<b>Ações de Gestão e Planejamento</b>
1.1 Atualizar a base cartográfica digital da UGRHI 19, na escala 1:50.000 ou menor, priorizando a rede hidrológica e demarcação de nascentes
1.2 Atualizar o mapeamento das Áreas de Preservação Permanente (APPs) da UGRHI 19 com identificação, quantificação e caracterização fitofisionômica dos remanescentes de maciços florestais e vegetação em matas ciliares.
1.3 Atualizar cartografia de uso e ocupação do solo da UGRHI 19, em escala 1:50.000 ou menor.
1.4 Mapear áreas e pontos de risco sócio-ambientais em função das condições climáticas e da ação humana, correlacionando causa/efeito e submetendo esses pontos a um programa de monitoramento.
1.5 Mapear, com base em banco de dados e levantamento in loco, de forma atualizada e detalhada, as situações de erosão/voçorocas e assoreamento de cursos d'água no território da UGRHI 19.
1.6 Mapear as Unidades de Conservação (UC) existentes na UGRHI 19 e fomentar a criação de Grupos de Gestores.
1.7 Efetuar a integração das UGRHIs que tenham interface com os aquíferos Guarani, Bauru e Serra Geral, objetivando usos adequados e fomentar ações que visem protegê-los.
1.8 Fomentar a construção de Planos Diretores nos 42 municípios da UGRHI19, integrados ao Plano de Bacia, priorizando os municípios lindeiros aos lagos das Usinas Hidroelétricas e os que tenham sistema de captação de água, para fins urbanos, em mananciais superficiais.
1.9 Fomentar a construção e implantação (avaliação, caso existente) Planos Municipais de Macrodrenagem e Planos Municipais de Saneamento ambiental, com enfoque na recuperação e preservação dos RH.
1.10 Ampliar e consolidar o cadastro de usuários de recursos hídricos com o objetivo de regularizar





os diferentes usos e interferências
1.11 Propor instrumentos que propiciem a simplificação de processos de outorgas para os pequenos proprietários rurais.
1.12 Incentivar a criação de conselhos municipais de meio ambiente (COMDEMA)
1.13 Criar instrumentos e sistemas de acompanhamento e avaliação, pelo CBH-BT, dos estudos, programas e projetos que visem a mitigação dos impactos bem como, as ações de compensação ambiental constantes nos EIA/RIMAs ou outros documentos similares, pelas concessionárias de geração de energia, usinas e destilarias instaladas na bacia.
1.14 Promover maior integração das instituições públicas e da sociedade civil que tenham interface com a gestão dos recursos hídricos da UGRHI 19.
1.15 Promover a divulgação, em todos os municípios da Bacia, para acompanhamento e avaliação das ações implantadas.
1.16 Criar e estruturar grupos técnicos, junto ao Comitê de Bacia, para acompanhamento e avaliação do desenvolvimento do Plano de Bacia; do Sistema de Cobrança pelo Uso da Água e outros para fins específicos que o Comitê julgar necessário.
1.17 Propor novas unidades de conservação para bacia e promover gestão junto ao SNUC para que as verbas de compensação ambiental, geradas na bacia, sejam destinadas as UC do BH-BT.
1.18 Propor instrumentos que propiciem a simplificação de processos de outorgas para os pequenos proprietários rurais.
1.19 Ampliar e melhorar a rede de monitoramento hidrológico-meteorológico existente na UGRHI 19, incluindo os postos fluviométricos e pluviométricos, estações automatizadas de coleta e transmissão dos dados meteorológicos, estações sedimentométricas e de qualidade da água.
1.20 Promover estudos, inserindo elementos característicos da UGRHI 19 e debates, através de audiências públicas, sobre a cobrança pelo uso da água na Bacia do Baixo Tietê.
1.21 Incentivar a construção e implementação da Agenda 21 para as 6 regiões e os municípios que as compõe, estabelecidas no Plano de Bacia.

**Quadro 1 – Tema 1: Gestão e Planejamento**

Fonte: CETEC (2008)

<b>Ações de Uso e Ocupação do Solo</b>
2.1 Mapear e construir perfil sócioeconômico dos pequenos proprietários rurais da Bacia, em especial daqueles localizados nos assentamentos do INCRA.
2.2 Elaboração do macrozoneamento de uso e ocupação do solo UGRHI-19
medidas que evitem, minimizem, recuperem e compensem os impactos negativos, em especial assoreamento, erosões e a poluição difusa dos mananciais superficiais, causados por atividades agrícolas e agroindustriais, sendo que, o ônus decorrente será responsabilidade dos empreendedores.
2.4 Definir instrumentos de incentivo à adoção de tecnologias alternativas de agricultura e de conservação do solo, que promovam o seu enriquecimento e elevação do teor de matéria orgânica, assim como, que limitem as perdas de solo a limites sustentáveis e aceitáveis na UGRHI 19.
2.5 Fomentar a celebração de convênios no Municípios integrantes da bacia, a que se refere o Decreto Estadual 52.052, de 13/08/2007, que “institui o Programa Estadual de Regularização de Núcleos Habitacionais – Cidade Legal”
2.6 Desenvolver programas junto aos pequenos produtores visando a redução de impactos no ambiente.

**Quadro 2 – Tema 2: Uso e ocupação do solo**

Fonte: CETEC (2008)

<b>Ações de Uso e Qualidade da Água</b>
3.1 Proteger os mananciais e áreas de preservação permanentes nas micro bacias dos municípios, apoiando a criação de fundos, fomentando e acompanhando as atividades de manutenção dos projetos de reflorestamento e recuperação vegetal em todas as suas formas e técnicas, assim como, elevando e estimulando a participação dos proprietários rurais que atendam as diretrizes do PBH-BT
3.2 Atualizar o cadastro dos poços tubulares urbanos e rurais.



3.3 Fomentar programas e projetos que objetivarem o uso múltiplo dos recursos hídricos de forma sustentável.
3.4 Fomentar a organização de usuários de recursos hídricos com o objetivo de aumentar a disponibilidade de água superficial, através de construção de reservatórios para uso coletivo, especialmente nas sub-bacias críticas.
3.5 Propor critérios para renovação de outorga de direito de uso dos recursos hídricos, nas sub-bacias críticas, observando a seguinte prioridade de uso: abastecimento público, dessedentação de animais, irrigação de pequenas áreas e para culturas anuais de produção de alimentos.
3.6 Instituir o programa "Produtor de Água" de forma a contemplar os proprietários rurais conservacionistas e outros usuários que preservam a natureza e protegem os mananciais em seus territórios.
3.7 Estimular as concessionárias e os serviços municipais de água e esgoto à adoção de ações que identifiquem e reduzam a perda de água no sistema de abastecimento, desde a captação até a distribuição.
3.8 Fomentar nos serviços municipais de água e esgoto a adoção de políticas tarifárias que garantam a sustentabilidade dos serviços, conforme Lei Federal nº 11.445 de 05/01/2007, em seu artigo 22º, Inciso IV, Capítulo V- Da Regulação.
3.9 Promover o uso racional, sustentável e múltiplo dos recursos hídricos dos reservatórios das UHE.
3.10 Promover e fomentar as ações que visem proteger as áreas de vulnerabilidade das águas subterrâneas.

**Quadro 3 – Tema 3: Uso e qualidade da água**

Fonte: CETEC (2008)

<b>Ações de Saneamento Ambiental</b>
4.1 Estabelecer medidas de saneamento ambiental rural, conforme a especificidade de cada localidade.
4.2 Inventariar, localizar e mapear os pontos de poluição dos aquíferos com o objetivo de identificar as fontes poluidoras, zonear as áreas contaminadas e estabelecer programas de controle e preservação.
4.3 Priorizar a erradicação de lançamento de efluentes in natura no solo ou na água.
4.4 Articular com os órgãos de gestão da saúde pública, a criação de indicadores que possam aferir com maiores detalhes a incidência de doenças de veiculação hídrica e por vetores.
4.5 Fomentar ações que objetivem a manutenção de IQR's adequados.
4.6 Incentivar ações que propiciem a coleta seletiva na fonte, da totalidade dos resíduos sólidos da bacia.
4.7 Instituir instrumentos e mecanismos que garantam a eficiência dos sistemas de tratamento de esgoto já implantados.

**Quadro 4 – Tema 4: Saneamento Ambiental**

Fonte: CETEC (2008)

<b>Ações de Educação Ambiental</b>
5.1 Difundir e incentivar o uso de tecnologias para racionalização do uso de recursos hídricos da UGRHI 19 na aquicultura, agricultura, pecuária e indústria.
5.2 Rever e atualizar o plano de educação ambiental da bacia com enfoque nos recursos hídricos e na sua relação com o solo e as plantas.
5.3 Desenvolver programas de educação ambiental específicos para pequenos produtores rurais, voltados para a práticas conservacionistas.
5.4 Criar instrumentos que propiciem a divulgação de práticas exitosas quanto à sustentabilidade ambiental
5.5 Implementar instrumentos e programas contínuos de comunicação social.
5.6 Implementar a capacitação em recursos hídricos para os agentes institucionais da bacia.





5.7 Desenvolver junto as diferentes comunidades da bacia, programas de educação ambiental com ênfase nos recursos hídricos e sua relação com o solo e as plantas.

5.8 Estimular e promover a participação dos integrantes do Comitê, em especial do segmento da sociedade civil, em atividades Estaduais e Nacionais relativa aos recursos hídricos.

**Quadro 5 – Tema 5: Educação Ambiental**

Fonte: CETEC (2008)

De acordo com a Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável de Birigui, foram entregues à Secretaria de Meio Ambiente do Estado de São Paulo os seguintes relatórios técnicos sobre o Programa Município Verde/Azul em 2015:

- a) Indicador de Coleta e Tratabilidade de Esgoto da População Urbana (calculado e informado pela CETESB);
- b) Automonitoramento na ETE (calculado e informado pela CETESB);
- c) Aplicação do IQR - Índice de Qualidade de Aterro de Resíduos (calculado e informado pela CETESB);
- d) Levantamento de perdas no sistema de abastecimento público (com cronograma do histórico de perdas);
- e) Formação e capacitação de professores de ensino Fundamental e Médio sobre Educação Ambiental;
- f) Comprovação da existência de viveiro municipal ou consorciado, com a apresentação de relatório contendo: Localização, espécies e destinação das mudas no ciclo 2014/2015.

Também foram realizadas capacitações por meio de educação a distância (EAD), a saber:

- a) Capacitação sobre aspectos referentes à atividade mineraria;
- b) Capacitação sobre o tema "Gestão de Fauna Silvestre";
- c) Capacitação sobre o tema "Pagamentos por Serviços Ambientais";
- d) Capacitação sobre o tema "Restauração Ecológica";
- e) Capacitação sobre o tema "Resíduos Sólidos".

**CAPÍTULO 4**  
**DIAGNÓSTICO DOS SETORES DO**  
**SANEAMENTO BÁSICO**



## **4 DIAGNÓSTICOS DOS SETORES DO SANEAMENTO BÁSICO**

### **4.1 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA (SAA) URBANO E RURAL**

No município de Birigui, o sistema de abastecimento de água urbano é atendido pela rede pública de abastecimento de água, já na zona rural o atendimento público não acontece, cada domicílio adota um tipo de solução individual de captação de água para consumo humano, podendo ser através da instalação de poço cacimba, poço artesiano ou nascente canalizada.

A SAEB não presta assistência quanto à qualidade da água proveniente destas captações, assim como também não obtém dados para quantificar o número de poços e reservatórios que compõem os sistemas individuais do município.

Na zona urbana, o sistema de abastecimento de água de Birigui utiliza mananciais de superfície e subterrâneos. O manancial de superfície utilizado é o Córrego do Baixote e o manancial subterrâneo é explorado por 09 (nove) poços, sendo 02 (dois) artesianos e 07 (sete) tubulares profundos. Os dois poços artesianos são exploradas por empresas da iniciativa privada (Aqua Pérola Ltda e Matéria Perfuração de Poços Ltda), que comercializam a água captada com a Prefeitura Municipal.



## Prefeitura Municipal de Birigui

Secretaria de Serviços Públicos Água e Esgoto

Estado de São Paulo – CNPJ 46.151.718/0001-80

76

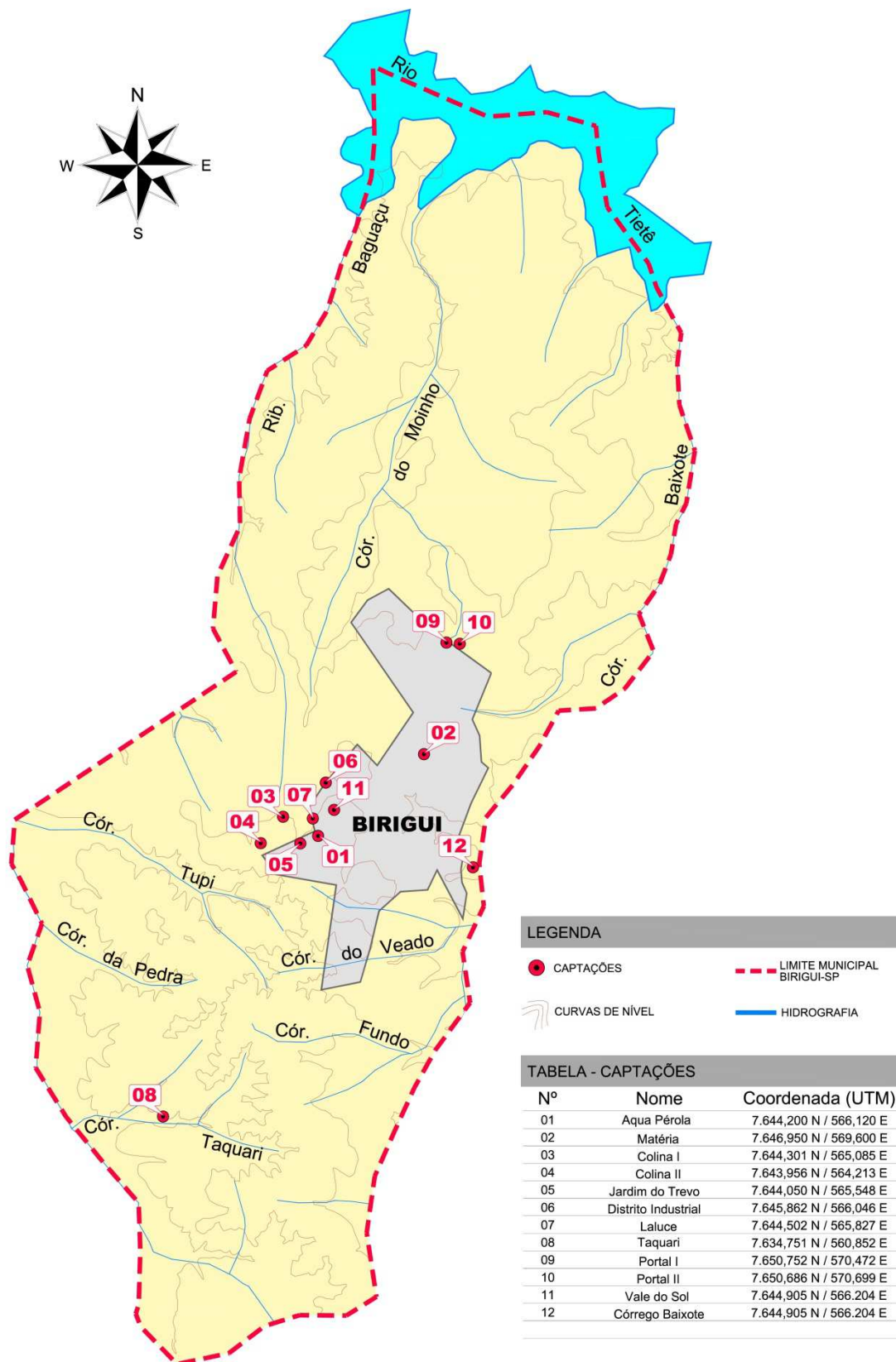


Figura 19 - Localização das captações superficial e subterrâneas

Fonte: PROJEC



#### **4.1.1 Caracterização da cobertura e qualidade dos serviços, indicadores da prestação de serviços**

A caracterização e avaliação do desempenho operacional da prestação dos serviços de abastecimento de água do município foram feitas levando-se em conta os seguintes aspectos:

- a) Índices de Cobertura e Atendimento de Água;
- b) Economias e Ligações de Água;
- c) Volumes Processados de Água;
- d) Controle de Perdas;
- e) Medição e Controle de Vazão;
- f) Qualidade da Água;
- g) Qualidade dos Serviços Prestados.

O desenvolvimento deste item foi feito com base nas informações fornecidas pela SAEB e nas informações e indicadores do SNIS. Cada um dos aspectos acima referidos está detalhado nos itens que se seguem.

##### **4.1.1.1 Atendimento com abastecimento de água**

Segundo os dados disponíveis no SNIS (2013), 97% da população urbana foram atendidas através do SAA. Em 2015 este índice foi estabelecido em 100% (SAEB, 2015)

##### **4.1.1.1.1 Ligações, economias e extensões de rede**

Entende-se como ligação de água o conjunto de dispositivos que interliga a canalização distribuidora da rua e a instalação predial, sendo as economias de água todas as moradias, apartamentos, unidades comerciais, salas de escritório, indústrias, órgãos públicos e similares, existentes em uma determinada edificação que é provida de ligação (Pesquisa Nacional de Saneamento Básico – IBGE, 2008).

Na Tabela 30, discriminam-se por categoria de consumidor todas as ligações e economias ativas atendidas com abastecimento público de água no município de Birigui. E,



em análise das informações fornecidas pela SAEB, referente ao ano de 2014, constata-se a existência de 49.979 economias ativas, correspondendo a 37.646 ligações ativas de água, sendo que as economias e ligações de água nas categorias residencial e comercial representam, conjuntamente, 97,3% do total.

**Tabela 30 - Economias ativas e ligações ativas de água – Ano 2014**

<b>Categoria</b>	<b>Economias Ativas</b>	<b>Ligações Ativas de Água</b>
Residencial	42.258	37.646
Social	-	-
Comercial / Serviço	6.393	4.781
Público	366	311
Industrial	962	892
Grandes consumidores	-	-
<b>Total</b>	<b>49.979</b>	<b>43.630</b>

Fonte: SAEB, 2015

A seguir, na Tabela 31, apresentam-se informações importantes que caracterizam a evolução das economias, ligações ativas e extensões de rede do sistema de abastecimento de água do município.

**Tabela 31 - Evolução das economias, ligações e extensões de rede**

<b>Informação</b>	<b>Ano de referência</b>				
	<b>2010*</b>	<b>2011*</b>	<b>2012*</b>	<b>2013*</b>	<b>2014**</b>
Quantidade de economias ativas de água	43.227	45.523	47.007	48.233	49.979
Quantidade de economias residenciais ativas de água	36.590	38.437	39.563	40.622	42.258
Quantidade de ligações totais de água	37.731	39.915	41.279	42.483	43.630
Quantidade de ligações ativas de água	37.429	39.718	41.099	42.333	43.470
Quantidade de ligações ativas de água micromedidas	37.366	39.679	41.074	42.314	43.450
Extensão da rede de água (Km)	428,02	429,12	433,15	435,10	436,20

Fonte: \* SNIS; \*\* SAEB

#### 4.1.1.2 Avaliação da Oferta de Água à População Versus Consumo e Demanda Atual e Futura

##### 4.1.1.2.1 Volumes processados de água

Em 2014, o volume de água produzida foi de 6.668.930 m<sup>3</sup>/ano, sendo de origem de captação superficial; outros 7.130.680 m<sup>3</sup>/ano de água tratada foram importados, ou seja, de origem subterrânea, comercializados pelas empresas Aqua Pérola Ltda e Matéria



Perfuração de Poços Ltda. Outros poços, de domínio público, contribuem com 570.276,0 m<sup>3</sup>/ano

Em relação à quantidade de água processada em tratamento, o volume de água tratada na ETA foi de 6.507.600 m<sup>3</sup>/ano e o volume de água tratada por simples desinfecção foi de 443.880 m<sup>3</sup>/ano.

Ressalta-se que no ano de 2013, segundo informações do SNIS, o volume de água de origem de captação superficial processada foi de 14.083.660 m<sup>3</sup>. Portanto, no ano de 2014 houve uma redução de 47% no volume processado, enquanto para a água importada esta redução foi de apenas 6%; refletindo diretamente no consumo *per capita*.

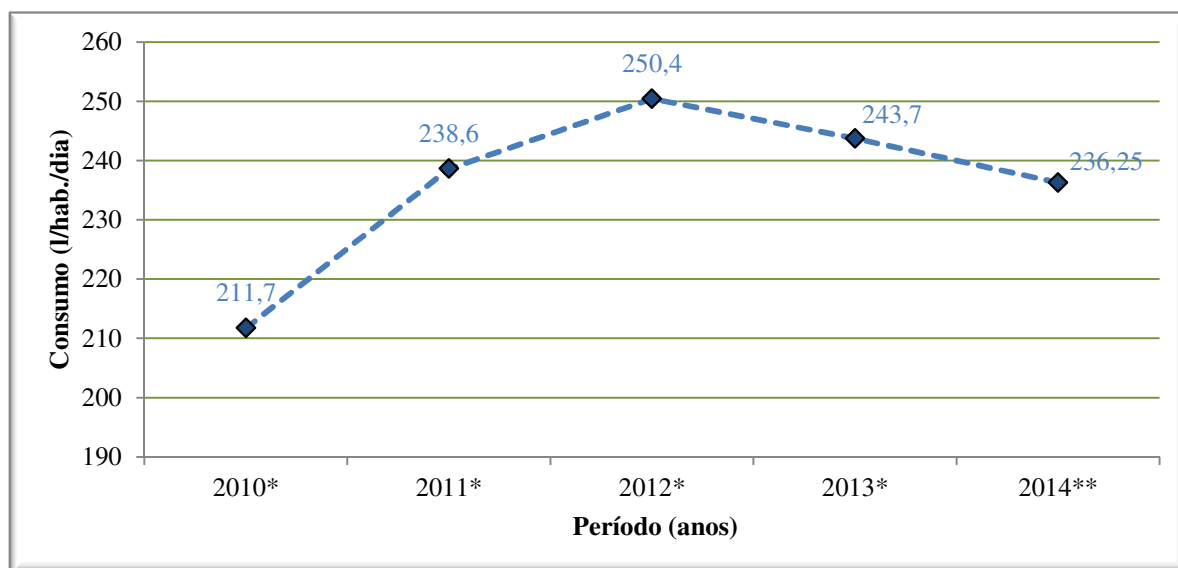
#### 4.1.1.2.2 Consumo *Per capita*

O consumo per capita é um dos parâmetros importantes para se avaliar a qualidade do abastecimento de água de uma cidade, sendo este, um parâmetro extremamente variável e dependente 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: (1) condições climáticas da região, (2) hábitos higiênicos e culturais, (3) porte do município, (4) existência ou não de medição da água fornecida e da intensidade de como é feita (índices de micromedicação), (5) valor da tarifa de água, e outros.

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.

A evolução do consumo per capita no município de Birigui para o período de 2010 a 2014 é apresentada na figura a seguir.

**Figura 20 - Evolução do Consumo Médio Per Capita**

Fonte: \*SNIS; \*\*SAEB (2014).

#### 4.1.1.2.3 Demanda futura

As informações coletadas e compiladas ao longo do diagnóstico do SAA indicam que o sistema de rede de abastecimento de água encontra-se precário por ser muito antigo, carente de manutenção e sistema de controle adequados, o que causa perdas expressivas, estimada em 43,14 % do volume distribuído (SAEB, 2014). Assim, considerando a água disponibilizada a população (42.362,40 m<sup>3</sup>/dia) e a efetiva perda registrada (43,14%), estão disponíveis ao consumo da população 18.275,13 m<sup>3</sup>/dia. A Tabela 32 apresenta a evolução do consumo com o aumento populacional estimado pelo presente plano.

Deste modo, a situação apresentada denota a necessidade premente de aumento da oferta para o próximo ano, em razão das variações sazonais nos meses de maior consumo. Existem fatores que podem suavizar a demanda crítica, entre eles podemos citar a implantação de um Programa de Manutenção Preventiva e de Programa de Controle de Perdas, conforme veremos mais adiante.





## ***Prefeitura Municipal de Birigui***

Secretaria de Serviços Públicos Água e Esgoto  
Estado de São Paulo – CNPJ 46.151.718/0001-80

81

**Tabela 32 - Evolução das economias, ligações e extensões de rede**

<b>Ano</b>	<b>Projeção Populacional</b>	<b>Volume Mensal de água para consumo (m³)</b>	<b>Volume Diário de água para consumo (m³)</b>
2010	108.908	529596,14	17.653,20
2011	110.488	537.279,34	17.909,31
2012	112.091	545.074,38	18.169,15
2013	113.717	552.981,27	18.432,71
2014	115.366	561.000,00	18.700,00
2015	117.039	569.135,44	18.971,18
2016	118.737	577.392,45	19.246,41
2017	120.460	585.771,02	19.525,70
2018	122.208	594.271,17	19.809,04
2019	123.981	602.892,89	20.096,43
2020	125.779	611.636,18	20.387,87
2021	127.603	620.505,89	20.683,53
2022	129.454	629.506,91	20.983,56
2023	131.332	638.639,22	21.287,97
2024	133.237	647.902,82	21.596,76
2025	135.170	657.302,58	21.910,09
2026	137.131	666.838,51	22.227,95
2027	139.120	676.510,58	22.550,35
2028	141.138	686.323,68	22.877,46
2029	143.185	696.277,80	23.209,26
2030	145.262	706.377,81	23.545,93
2031	147.369	716.623,69	23.887,46
2032	149.507	727.020,33	24.234,01
2033	151.676	737.567,71	24.585,59
2034	153.876	748.265,83	24.942,19
2035	156.108	759.119,57	25.303,99

Fonte: PROJEC Engenharia Ambiental

### 4.1.1.3 Controle de perdas

Há muito tempo, perdas de água e energia tem sido um problema crônico nos sistemas de abastecimento de água do Brasil. Dados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) 2015 indicam que a média nacional de perdas de faturamento é de 33,4%.



Na tentativa de internalizar e amplificar as experiências de melhoria do desempenho operacional dos sistemas de abastecimento nacionais, a IWA (International Water Association) desenvolveu um amplo arcabouço metodológico e uma padronização da terminologia adotada em sistemas de abastecimento de água.

Uma das ferramentas de destaque para a gestão das perdas nos sistemas de abastecimento é o balanço hídrico e, com ele é possível uma abordagem simples, que resulta em estimativas das perdas reais e aparentes de água que podem ser verificadas por outras abordagens, resultando, em seu conjunto, em uma compreensão bastante ampla da natureza, quantificação e localização das perdas nos sistemas.

Estas perdas podem ser caracterizadas como: (1) Perdas Reais: definida pela IWA, corresponde ao volume de água produzido que não chega ao consumidor final devido à ocorrência de vazamentos nas adutoras, redes e ramais de distribuição e reservatórios, além de procedimentos operacionais como lavagem de filtros e descargas na rede, quando estes provocam consumos superiores ao estritamente necessário para operação; (2) Perdas Aparentes: que corresponde ao volume de água consumido, mas não contabilizado pelo prestador de serviços de saneamento, decorrente de erros de medição nos hidrômetros e demais tipos de medidores, fraudes, ligações clandestinas e falhas no cadastro comercial, etc. Neste caso, então, a água é efetivamente consumida, mas não é faturada.

Em relação ao controle de perdas, a SAEB não desenvolve programa específico. As perdas são identificadas somente através de vazamentos detectados visualmente (nas ruas) ou através de reclamações de munícipes. Assim, o sistema atual não contempla a macromedição na distribuição de água.

Na Tabela 33 são apresentados os indicadores de perdas coletados no SNIS, para o período de 2010 a 2013, enquanto que para o ano de 2014, as informações foram disponibilizadas pela SAEB.

**Tabela 33 - Evolução dos indicadores de perdas**

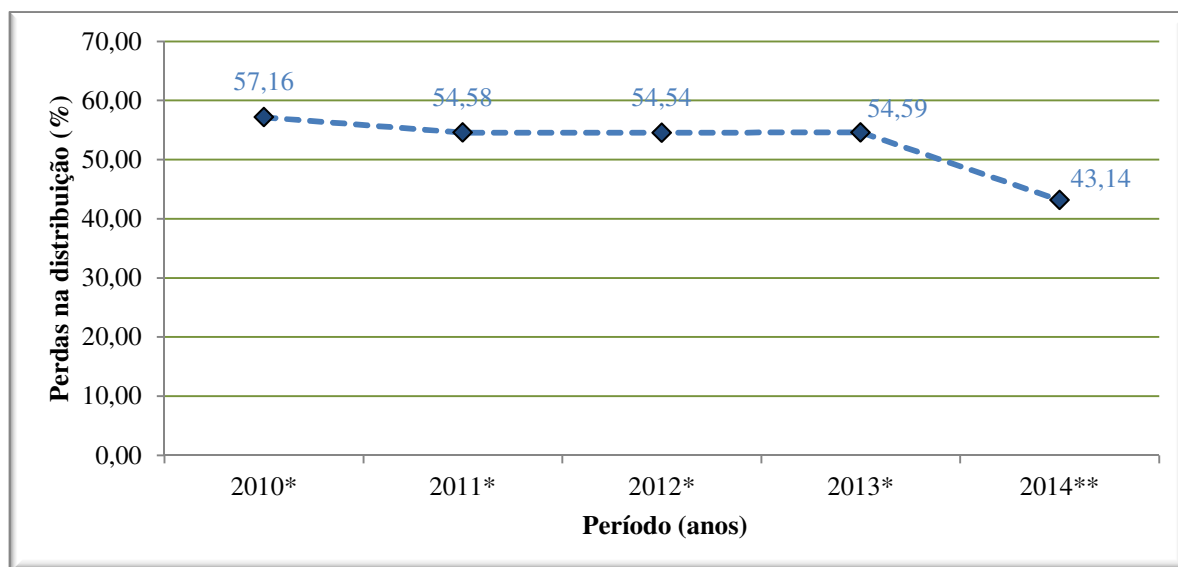
Indicadores de Perdas	Ano de referência				
	2010*	2011*	2012*	2013*	2014**
Índice de perdas na distribuição (%)	57,16	54,58	54,54	54,59	43,14
Índice de perdas por ligação (l/dia/lig.)	821,4	788,06	799,17	775,71	584,03
Índice de perdas faturamento (%)	55,02	51,77	51,59	51,87	44,42
Índice bruto de perdas lineares (m³/dia/Km)	71,40	70,93	74,90	74,54	54,43

Fonte: \*SNIS; \*\*SAEB



Observa-se na tabela supracitada um decréscimo para os indicadores de Perdas no município, do ano de 2010 para 2014, tal queda é justificada pelas ações realizadas pela SAEB, como troca de ramais e consertos de vazamentos, de forma pontual, quando evidenciados por vazamentos aparentes ou indicados por moradores.

A evolução do índice de perdas percentual no período 2010 a 2014 é apresentada na figura a seguir.



**Figura 21- Evolução dos Índices de Perdas na Distribuição**

Fonte: \*SNIS; \*\*SAEB

A SAEB não possui programa específico de controle e perdas através de macromedição. Os macromedidores estão presentes somente em dois poços de abastecimento, cuja função é a de dimensionar o volume adquirido comercialmente pela prefeitura. Vazamentos são detectados visualmente ou por denuncia de moradores. Está previsto para o ano de 2016 processo licitatório para implantação de Plano de Controle de perdas.

#### 4.1.1.4 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.



Os principais indicadores destes processos são: o índice de macromedição e o índice de hidrometração. A macromedição representa a medição dos grandes volumes que entram e saem do sistema, enquanto que a medição da água, quando chega ao ponto de consumo e passa por um hidrômetro, estando disponível para a utilização representa a micromedição.

Na Tabela 34 é apresentada a evolução dos indicadores de medição e controle de vazão para o município de Birigui, no período de 2010 a 2014.

**Tabela 34 - Indicadores de medição e controle de vazão**

Indicadores de Medição e Controle de Vazão	Ano de Referência				
	2010*	2011*	2012*	2013*	2014**
Índice de hidrometração (%)	99,67	99,87	99,92	99,95	100,00
Índice de micromedição relativo ao volume disponibilizado (%)	42,84	45,50	45,46	45,41	68,23
Índice de Macromedição (%)	34,35	34,42	35,23	34,90	51,67

Fonte: \*SNIS; \*\*SAEB

Em relação à micromedição, de acordo com as informações contidas na tabela anterior, observa-se que o índice de hidrometração evoluiu indicando 100% das ligações ativas possuem hidrômetro, portanto, todo volume consumido é micromedido.

No município não existe um programa estabelecido de troca e manutenção de hidrômetros; as manutenções são realizadas executadas mediante solicitação do consumidores, pela própria SAEB.

Em relação à macromedição, o índice apresentado ao longo do período mostra-se estável e o atendimento fica aquém do ideal, de 100%. Fator este, que interfere negativamente na execução de um programa de controle de perdas no sistema. Também não há Pitometria, ou seja, medições de pressão sistematicamente; importante para o plano de controle de perdas.

#### 4.1.1.5 Qualidade da Água

A SAEB disponibilizou informações sobre o resultado das análises realizadas no ano de 2014 para a ETA, cuja água tem origem na captação superficial e para os 11 (onze) poços de exploração de águas subterrâneas.

Os parâmetros monitorados foram Cor Aparente, Turbidez, pH, Cloro Residual, Coliformes Totais e Coliformes fecais, tal como apresentados nas tabelas a seguir.



## ***Prefeitura Municipal de Birigui***

Secretaria de Serviços Públicos Água e Esgoto  
Estado de São Paulo – CNPJ 46.151.718/0001-80

85

Com base nos parâmetros monitorados, em todo o sistema de reservação, é possível constatar que a água distribuída em 2014 esteve em conformidade com os padrões de potabilidade durante todo o período analisado.



## ***Prefeitura Municipal de Birigui***

Secretaria de Serviços Públicos Água e Esgoto  
Estado de São Paulo – CNPJ 46.151.718/0001-80

86

**Tabela 35 - Amostras realizadas no mês de Janeiro/2014**

<b>Locais</b>	<b>Cor aparente (uH)</b>	<b>Turbidez (NTU)</b>	<b>pH</b>	<b>Cloro residual (mg/l)</b>	<b>Coliformes totais (NMP/100ml)</b>	<b>Coliformes fecais (NMP/100ml)</b>
ETA (Estação de tratamento de água)	< 5,0	0,80	6,0	1,5	Ausente	Ausente
Poço profundo Aqua Pérola	< 5,0	0,62	9,5	1,0	Ausente	Ausente
Poço profundo Matéria	< 5,0	0,18	9,4	1,2	Ausente	Ausente
Poço semiartesiano São Conrado	< 5,0	0,43	8,6	1,05	Ausente	Ausente
Poço semiartesiano Portal I	< 5,0	0,53	8,6	0,52	Ausente	Ausente
Poço semiartesiano Portal II	< 5,0	0,43	8,7	0,87	Ausente	Ausente
Poço semiartesiano Distrito Industrial	< 5,0	0,44	7,5	0,6	Ausente	Ausente
Poço semiartesiano Colinas I	< 5,0	0,55	8,4	1,0	Ausente	Ausente
Poço semiartesiano Colinas II	< 5,0	0,47	7,7	0,72	Ausente	Ausente
Poço semiartesiano Jardim do Trevo	< 5,0	0,43	7,5	0,67	Ausente	Ausente
Poço semiartesiano Laluece	< 5,0	0,43	6,6	0,55	Ausente	Ausente
Poço semiartesiano Vale do Sol	< 5,0	0,52	7,0	0,7	Ausente	Ausente
<b>VMP – valores máximos permitidos segundo Portaria 2914 de 12.12.11 do Ministério da Saúde</b>	15,0	1,0	6,0 a 9,5	0,5 a 2,0	Ausente	Ausente

Fonte: SAEB (2015).



## ***Prefeitura Municipal de Birigui***

Secretaria de Serviços Públicos Água e Esgoto  
Estado de São Paulo – CNPJ 46.151.718/0001-80

87

**Tabela 36 - Amostras realizadas no mês de Fevereiro/2014**

<b>Locais</b>	<b>Cor aparente (uH)</b>	<b>Turbidez (NTU)</b>	<b>pH</b>	<b>Cloro residual (mg/l)</b>	<b>Coliformes totais (NMP/100ml)</b>	<b>Coliformes fecais (NMP/100ml)</b>
ETA (Estação de tratamento de água)	< 5,0	0,80	6,2	1,5	Ausente	Ausente
Poço profundo Aqua Pérola	< 5,0	0,60	9,5	1,1	Ausente	Ausente
Poço profundo Matéria	< 5,0	0,3	9,2	1,2	Ausente	Ausente
Poço semiartesiano São Conrado	< 5,0	0,45	8,4	0,65	Ausente	Ausente
Poço semiartesiano Portal I	< 5,0	0,50	8,3	0,57	Ausente	Ausente
Poço semiartesiano Portal II	< 5,0	0,50	8,5	0,57	Ausente	Ausente
Poço semiartesiano Distrito Industrial	< 5,0	0,57	7,4	0,55	Ausente	Ausente
Poço semiartesiano Colinas I	< 5,0	0,60	7,8	0,85	Ausente	Ausente
Poço semiartesiano Colinas II	< 5,0	0,50	7,7	0,72	Ausente	Ausente
Poço semiartesiano Jardim do Trevo	< 5,0	0,60	7,6	0,75	Ausente	Ausente
Poço semiartesiano Laluece	< 5,0	0,47	6,6	0,9	Ausente	Ausente
Poço semiartesiano Vale do Sol	< 5,0	0,37	7,5	1,0	Ausente	Ausente
<b>VMP – valores máximos permitidos segundo Portaria 2914 de 12.12.11 do Ministério da Saúde</b>	15,0	1,0	6,0 a 9,5	0,5 a 2,0	Ausente	Ausente

Fonte: SAEB (2015).



## Prefeitura Municipal de Birigui

Secretaria de Serviços Públicos Água e Esgoto  
Estado de São Paulo – CNPJ 46.151.718/0001-80

88

**Tabela 37 - Amostras realizadas no mês de Março - 2014**

Locais	Cor aparente (uH)	Turbidez (NTU)	pH	Cloro residual (mg/l)	Coliformes totais (NMP/100ml)	Coliformes fecais (NMP/100ml)
ETA (Estação de tratamento de água)	< 5,0	0,90	6,2	1,5	Ausente	Ausente
Poço profundo Aqua Pérola	< 5,0	0,85	9,5	1,0	Ausente	Ausente
Poço profundo Matéria	< 5,0	0,30	9,2	1,0	Ausente	Ausente
Poço semiartesiano São Conrado	< 5,0	0,50	8,5	0,97	Ausente	Ausente
Poço semiartesiano Portal I	< 5,0	0,45	8,7	0,5	Ausente	Ausente
Poço semiartesiano Portal II	< 5,0	0,53	8,4	0,53	Ausente	Ausente
Poço semiartesiano Distrito Industrial	< 5,0	0,80	7,4	0,9	Ausente	Ausente
Poço semiartesiano Colinas I	< 5,0	0,56	8,3	0,95	Ausente	Ausente
Poço semiartesiano Colinas II	< 5,0	0,90	8,0	1,05	Ausente	Ausente
Poço semiartesiano Jardim do Trevo	< 5,0	0,65	8,0	0,75	Ausente	Ausente
Poço semiartesiano Laluce	< 5,0	0,50	6,6	0,65	Ausente	Ausente
Poço semiartesiano Vale do Sol	< 5,0	0,47	7,2	0,85	Ausente	Ausente
<b>VMP – valores máximos permitidos segundo Portaria 2914 de 12.12.11 do Ministério da Saúde</b>	15,0	1,0	6,0 à 9,5	0,5 à 2,0	Ausente	Ausente

Fonte: SAEB (2015).





## ***Prefeitura Municipal de Birigui***

Secretaria de Serviços Públicos Água e Esgoto  
Estado de São Paulo – CNPJ 46.151.718/0001-80

89

**Tabela 38 - Amostras realizadas no mês de Abril/2014**

<b>Locais</b>	<b>Cor aparente (uH)</b>	<b>Turbidez (NTU)</b>	<b>pH</b>	<b>Cloro residual (mg/l)</b>	<b>Coliformes totais (NMP/100ml)</b>	<b>Coliformes fecais (NMP/100ml)</b>
ETA (Estação de tratamento de água)	< 5,0	0,80	6,3	1,5	Ausente	Ausente
Poço profundo Aqua Pérola	< 5,0	0,72	9,5	1,0	Ausente	Ausente
Poço profundo Matéria	< 5,0	0,21	9,3	1,2	Ausente	Ausente
Poço semiartesiano São Conrado	< 5,0	0,50	8,7	1,3	Ausente	Ausente
Poço semiartesiano Portal I	< 5,0	0,60	8,9	0,7	Ausente	Ausente
Poço semiartesiano Portal II	< 5,0	0,50	8,1	0,5	Ausente	Ausente
Poço semiartesiano Distrito Industrial	< 5,0	0,52	7,5	0,6	Ausente	Ausente
Poço semiartesiano Colinas I	< 5,0	0,81	7,6	0,8	Ausente	Ausente
Poço semiartesiano Colinas II	< 5,0	0,45	7,6	1,0	Ausente	Ausente
Poço semiartesiano Jardim do Trevo	< 5,0	0,44	7,5	0,5	Ausente	Ausente
Poço semiartesiano Laluece	< 5,0	0,48	6,6	0,5	Ausente	Ausente
Poço semiartesiano Vale do Sol	< 5,0	0,45	7,0	0,8	Ausente	Ausente
<b>VMP – valores máximos permitidos segundo Portaria 2914 de 12.12.11 do Ministério da Saúde</b>	15,0	1,0	6,0 a 9,5	0,5 a 2,0	Ausente	Ausente

Fonte: SAEB (2015).



## ***Prefeitura Municipal de Birigui***

Secretaria de Serviços Públicos Água e Esgoto  
Estado de São Paulo – CNPJ 46.151.718/0001-80

90

**Tabela 39 - Amostras realizadas no mês de Maio/2014**

<b>Locais</b>	<b>Cor aparente (uH)</b>	<b>Turbidez (NTU)</b>	<b>pH</b>	<b>Cloro residual (mg/l)</b>	<b>Coliformes totais (NMP/100ml)</b>	<b>Coliformes fecais (NMP/100ml)</b>
ETA (Estação de tratamento de água)	< 5,0	0,80	6,3	1,5	Ausente	Ausente
Poço profundo Aqua Pérola	< 5,0	0,73	9,5	1,1	Ausente	Ausente
Poço profundo Matéria	< 5,0	0,23	9,2	1,2	Ausente	Ausente
Poço semiartesiano São Conrado	< 5,0	0,40	8,8	1,0	Ausente	Ausente
Poço semiartesiano Portal I	< 5,0	0,38	8,9	0,8	Ausente	Ausente
Poço semiartesiano Portal II	< 5,0	0,43	8,7	0,8	Ausente	Ausente
Poço semiartesiano Distrito Industrial	< 5,0	0,41	7,4	0,7	Ausente	Ausente
Poço semiartesiano Colinas I	< 5,0	0,46	7,4	0,5	Ausente	Ausente
Poço semiartesiano Colinas II	< 5,0	0,47	7,5	1,0	Ausente	Ausente
Poço semiartesiano Jardim do Trevo	< 5,0	0,53	7,9	0,7	Ausente	Ausente
Poço semiartesiano Laluece	< 5,0	0,43	6,6	0,8	Ausente	Ausente
Poço semiartesiano Vale do Sol	< 5,0	0,39	7,5	1,0	Ausente	Ausente
<b>VMP – valores máximos permitidos segundo Portaria 2914 de 12.12.11 do Ministério da Saúde</b>	15,0	1,0	6,0 a 9,5	0,5 a 2,0	Ausente	Ausente

Fonte: SAEB (2015).



## ***Prefeitura Municipal de Birigui***

Secretaria de Serviços Públicos Água e Esgoto  
Estado de São Paulo – CNPJ 46.151.718/0001-80

91

**Tabela 40 - Amostras realizadas no mês de Junho/2014**

<b>Locais</b>	<b>Cor aparente (uH)</b>	<b>Turbidez (NTU)</b>	<b>pH</b>	<b>Cloro residual (mg/l)</b>	<b>Coliformes totais (NMP/100ml)</b>	<b>Coliformes fecais (NMP/100ml)</b>
ETA (Estação de tratamento de água)	< 5,0	0,70	6,4	1,5	Ausente	Ausente
Poço profundo Aqua Pérola	< 5,0	0,61	9,5	1,1	Ausente	Ausente
Poço profundo Matéria	< 5,0	0,24	9,2	1,2	Ausente	Ausente
Poço semiartesiano São Conrado	< 5,0	0,43	8,8	0,8	Ausente	Ausente
Poço semiartesiano Portal I	< 5,0	0,42	8,8	0,97	Ausente	Ausente
Poço semiartesiano Portal II	< 5,0	0,45	8,6	0,72	Ausente	Ausente
Poço semiartesiano Distrito Industrial	< 5,0	0,54	7,6	0,77	Ausente	Ausente
Poço semiartesiano Colinas I	< 5,0	0,58	7,5	1,1	Ausente	Ausente
Poço semiartesiano Colinas II	< 5,0	0,51	7,5	0,95	Ausente	Ausente
Poço semiartesiano Jardim do Trevo	< 5,0	0,44	7,4	0,57	Ausente	Ausente
Poço semiartesiano Laluece	< 5,0	0,38	6,5	0,5	Ausente	Ausente
Poço semiartesiano Vale do Sol	< 5,0	0,44	6,6	1,1	Ausente	Ausente
<b>VMP – valores máximos permitidos segundo Portaria 2914 de 12.12.11 do Ministério da Saúde</b>	15,0	1,0	6,0 a 9,5	0,5 a 2,0	Ausente	Ausente

Fonte: SAEB (2015).



## ***Prefeitura Municipal de Birigui***

Secretaria de Serviços Públicos Água e Esgoto  
Estado de São Paulo – CNPJ 46.151.718/0001-80

92

**Tabela 41 - Amostras realizadas no mês de Julho/2014**

<b>Locais</b>	<b>Cor aparente (uH)</b>	<b>Turbidez (NTU)</b>	<b>pH</b>	<b>Cloro residual (mg/l)</b>	<b>Coliformes totais (NMP/100ml)</b>	<b>Coliformes fecais (NMP/100ml)</b>
ETA (Estação de tratamento de água)	< 5,0	0,60	6,4	1,5	Ausente	Ausente
Poço profundo Aqua Pérola	< 5,0	0,30	9,5	1,1	Ausente	Ausente
Poço profundo Matéria	< 5,0	0,12	9,4	1,2	Ausente	Ausente
Poço semiartesiano São Conrado	< 5,0	0,45	8,9	1,0	Ausente	Ausente
Poço semiartesiano Portal I	< 5,0	0,40	9,0	1,0	Ausente	Ausente
Poço semiartesiano Portal II	< 5,0	0,50	8,9	1,2	Ausente	Ausente
Poço semiartesiano Distrito Industrial	< 5,0	0,45	7,2	0,7	Ausente	Ausente
Poço semiartesiano Colinas I	< 5,0	0,50	7,4	1,0	Ausente	Ausente
Poço semiartesiano Colinas II	< 5,0	0,70	7,6	0,50	Ausente	Ausente
Poço semiartesiano Jardim do Trevo	< 5,0	0,50	7,1	0,6	Ausente	Ausente
Poço semiartesiano Laluece	< 5,0	0,40	6,4	1,3	Ausente	Ausente
Poço semiartesiano Vale do Sol	< 5,0	0,50	6,3	0,8	Ausente	Ausente
<b>VMP – valores máximos permitidos segundo Portaria 2914 de 12.12.11 do Ministério da Saúde</b>	15,0	1,0	6,0 a 9,5	0,5 a 2,0	Ausente	Ausente

Fonte: SAEB (2015).



## ***Prefeitura Municipal de Birigui***

Secretaria de Serviços Públicos Água e Esgoto  
Estado de São Paulo – CNPJ 46.151.718/0001-80

93

**Tabela 42 - Amostras Realizadas no mês de Agosto/2014**

<b>Locais</b>	<b>Cor aparente (uH)</b>	<b>Turbidez (NTU)</b>	<b>pH</b>	<b>Cloro residual (mg/l)</b>	<b>Coliformes totais (NMP/100ml)</b>	<b>Coliformes fecais (NMP/100ml)</b>
ETA (Estação de tratamento de água)	< 5,0	0,70	6,3	1,5	Ausente	Ausente
Poço profundo Aqua Pérola	< 5,0	0,27	9,5	1,1	Ausente	Ausente
Poço profundo Matéria	< 5,0	0,30	9,3	1,2	Ausente	Ausente
Poço semiartesiano São Conrado	< 5,0	0,52	8,9	0,70	Ausente	Ausente
Poço semiartesiano Portal I	< 5,0	0,30	8,6	1,1	Ausente	Ausente
Poço semiartesiano Portal II	< 5,0	0,60	8,4	0,93	Ausente	Ausente
Poço semiartesiano Distrito Industrial	< 5,0	0,58	7,5	1,2	Ausente	Ausente
Poço semiartesiano Colinas I	< 5,0	0,56	8,4	1,3	Ausente	Ausente
Poço semiartesiano Colinas II	< 5,0	0,50	7,7	0,93	Ausente	Ausente
Poço semiartesiano Jardim do Trevo	< 5,0	0,63	7,9	1,3	Ausente	Ausente
Poço semiartesiano Laluece	< 5,0	0,50	6,5	1,3	Ausente	Ausente
Poço semiartesiano Vale do Sol	< 5,0	0,35	6,6	1,0	Ausente	Ausente
<b>VMP – valores máximos permitidos segundo Portaria 2914 de 12.12.11 do Ministério da Saúde</b>	15,0	1,0	6,0 a 9,5	0,5 a 2,0	Ausente	Ausente

Fonte: SAEB (2015).



## ***Prefeitura Municipal de Birigui***

Secretaria de Serviços Públicos Água e Esgoto  
Estado de São Paulo – CNPJ 46.151.718/0001-80

94

**Tabela 43 - Amostras realizadas no mês de Setembro/2014**

<b>Locais</b>	<b>Cor aparente (uH)</b>	<b>Turbidez (NTU)</b>	<b>PH</b>	<b>Cloro residual (mg/l)</b>	<b>Coliformes totais (NMP/100ml)</b>	<b>Coliformes fecais (NMP/100ml)</b>
ETA (Estação de tratamento de água)	< 5,0	0,77	6,3	1,5	Ausente	Ausente
Poço profundo Aqua Pérola	< 5,0	0,30	9,5	0,9	Ausente	Ausente
Poço profundo Matéria	< 5,0	0,15	9,3	1,3	Ausente	Ausente
Poço semiartesiano São Conrado	< 5,0	0,53	8,7	1,2	Ausente	Ausente
Poço semiartesiano Portal I	< 5,0	0,8	8,9	1,0	Ausente	Ausente
Poço semiartesiano Portal II	< 5,0	0,54	8,8	0,92	Ausente	Ausente
Poço semiartesiano Distrito Industrial	< 5,0	0,61	7,5	1,5	Ausente	Ausente
Poço semiartesiano Colinas I	< 5,0	0,62	8,3	1,0	Ausente	Ausente
Poço semiartesiano Colinas II	< 5,0	0,54	8,6	0,91	Ausente	Ausente
Poço semiartesiano Jardim do Trevo	< 5,0	0,4	7,6	0,5	Ausente	Ausente
Poço semiartesiano Laluece	< 5,0	0,42	6,6	0,8	Ausente	Ausente
Poço semiartesiano Vale do Sol	< 5,0	0,46	6,6	0,68	Ausente	Ausente
<b>VMP – valores máximos permitidos segundo Portaria 2914 de 12.12.11 do Ministério da Saúde</b>	15,0	1,0	6,0 a 9,5	0,5 a 2,0	Ausente	Ausente

Fonte: SAEB (2015).



## ***Prefeitura Municipal de Birigui***

Secretaria de Serviços Públicos Água e Esgoto  
Estado de São Paulo – CNPJ 46.151.718/0001-80

95

**Tabela 44 - Amostras Realizadas no mês de Outubro/2014**

<b>Locais</b>	<b>Cor aparente unidade(uH)</b>	<b>Turbidez unidade(NTU)</b>	<b>PH</b>	<b>Cloro residual unidade (mg/l)</b>	<b>Coliformes totais unidade (NMP/100ml)</b>	<b>Coliformes fecais unidade (NMP/100ml)</b>
ETA (Estação de tratamento de água)	< 5,0	1,0	6,3	1,5	Ausente	Ausente
Poço profundo Aqua Pérola	< 5,0	0,34	9,5	1,0	Ausente	Ausente
Poço profundo Matéria	< 5,0	0,54	9,4	1,2	Ausente	Ausente
Poço semiartesiano São Conrado	< 5,0	0,38	8,8	0,85	Ausente	Ausente
Poço semiartesiano Portal I	< 5,0	0,43	9,0	0,95	Ausente	Ausente
Poço semiartesiano Portal II	< 5,0	0,41	9,0	0,82	Ausente	Ausente
Poço semiartesiano Distrito Industrial	< 5,0	0,40	7,5	0,87	Ausente	Ausente
Poço semiartesiano Colinas I	< 5,0	0,44	7,8	0,92	Ausente	Ausente
Poço semiartesiano Colinas II	< 5,0	0,84	8,1	0,82	Ausente	Ausente
Poço semiartesiano Jardim do Trevo	< 5,0	0,34	7,7	0,77	Ausente	Ausente
Poço semiartesiano Laluece	< 5,0	0,32	6,7	0,6	Ausente	Ausente
Poço semiartesiano Vale do Sol	< 5,0	0,40	6,7	0,7	Ausente	Ausente
<b>VMP – valores máximos permitidos segundo Portaria 2914 de 12.12.11 do Ministério da Saúde</b>	15,0	1,0	6,0 à 9,5	0,5 à 2,0	Ausente	Ausente

Fonte: SAEB (2015).



## ***Prefeitura Municipal de Birigui***

Secretaria de Serviços Públicos Água e Esgoto  
Estado de São Paulo – CNPJ 46.151.718/0001-80

96

**Tabela 45 - Amostras Realizadas no mês de Novembro/2014**

<b>Locais</b>	<b>Cor aparente unidade(uH)</b>	<b>Turbidez unidade(NTU)</b>	<b>PH</b>	<b>Cloro residual unidade (mg/l)</b>	<b>Coliformes totais unidade (NMP/100ml)</b>	<b>Coliformes fecais unidade (NMP/100ml)</b>
ETA (Estação de tratamento de água)	< 5,0	0,80	6,3	1,4	Ausente	Ausente
Poço profundo Aqua Pérola	< 5,0	0,28	9,5	1,1	Ausente	Ausente
Poço profundo Matéria	< 5,0	0,19	9,3	1,2	Ausente	Ausente
Poço semiartesiano São Conrado	< 5,0	0,38	8,8	1,0	Ausente	Ausente
Poço semiartesiano Portal I	< 5,0	0,40	8,9	0,9	Ausente	Ausente
Poço semiartesiano Portal II	< 5,0	0,43	8,5	0,3	Ausente	Ausente
Poço semiartesiano Distrito Industrial	< 5,0	0,47	7,5	1,2	Ausente	Ausente
Poço semiartesiano Colinas I	< 5,0	0,65	7,6	1,3	Ausente	Ausente
Poço semiartesiano Colinas II	< 5,0	0,52	7,7	1,1	Ausente	Ausente
Poço semiartesiano Jardim do Trevo	< 5,0	0,46	7,8	1,2	Ausente	Ausente
Poço semiartesiano Laluece	< 5,0	0,35	6,5	0,9	Ausente	Ausente
Poço semiartesiano Vale do Sol	< 5,0	0,34	6,5	0,9	Ausente	Ausente
<b>VMP – valores máximos permitidos segundo Portaria 2914 de 12.12.11 do Ministério da Saúde</b>	15,0	1,0	6,0 à 9,5	0,5 à 2,0	Ausente	Ausente

Fonte: SAEB (2015).





## ***Prefeitura Municipal de Birigui***

Secretaria de Serviços Públicos Água e Esgoto  
Estado de São Paulo – CNPJ 46.151.718/0001-80

97

**Tabela 46 - Amostras Realizadas no mês de Dezembro/2014**

<b>Locais</b>	<b>Cor aparente unidade(uH)</b>	<b>Turbidez unidade(NTU)</b>	<b>PH</b>	<b>Cloro residual unidade (mg/l)</b>	<b>Coliformes totais unidade (NMP/100ml)</b>	<b>Coliformes fecais unidade (NMP/100ml)</b>
ETA (Estação de tratamento de água)	< 5,0	0,85	6,3	1,5	Ausente	Ausente
Poço profundo Aqua Pérola	< 5,0	0,33	9,5	1,1	Ausente	Ausente
Poço profundo Matéria	< 5,0	0,25	9,2	1,2	Ausente	Ausente
Poço semiartesiano São Conrado	< 5,0	0,75	8,7	0,65	Ausente	Ausente
Poço semiartesiano Portal I	< 5,0	0,39	9,0	1,0	Ausente	Ausente
Poço semiartesiano Portal II	< 5,0	0,40	8,4	0,4	Ausente	Ausente
Poço semiartesiano Distrito Industrial	< 5,0	0,36	7,5	0,3	Ausente	Ausente
Poço semiartesiano Colinas I	< 5,0	0,42	7,6	0,65	Ausente	Ausente
Poço semiartesiano Colinas II	< 5,0	0,45	7,7	0,6	Ausente	Ausente
Poço semiartesiano Jardim do Trevo	< 5,0	0,40	7,9	1,0	Ausente	Ausente
Poço semiartesiano Laluece	< 5,0	0,35	6,5	0,9	Ausente	Ausente
Poço semiartesiano Vale do Sol	< 5,0	0,38	6,5	0,75	Ausente	Ausente
<b>VMP – valores máximos permitidos segundo Portaria 2914 de 12.12.11 do Ministério da Saúde</b>	15,0	1,0	6,0 à 9,5	0,5 à 2,0	Ausente	Ausente

Fonte: SAEB (2015).



#### 4.1.1.5.1 Avaliação dos Sistemas de Controle e Vigilância da Qualidade da Água

A água disponibilizada para consumo humano atende parcialmente aos padrões previstos pela Portaria MS nº 2914/2011. Esta informação está consolidada no SNIS, no item D001 - Tipo de atendimento da portaria sobre qualidade da água.

A população tem acesso à informação através das contas de água (Figura adiante). Os dados sobre a qualidade da água distribuída pela estão presentes na conta de Água. Na frente da conta, estão os resultados de análises de Água distribuída pela ETA e os respectivos valores de referência e no verso, as explicações sobre cada um desses parâmetros. Também poderão ser solicitadas informações no prédio da ETA, localizado na Rua Mário de Souza Campos, Nº 395 - onde estão anexadas cópias dos Relatórios sobre a Qualidade da Água.

Ressalta-se que, somente estes parâmetros podem não ser suficientes para constatar outros problemas com a qualidade da água, como gosto e odor, ocorrências de água suja, etc., que muitas vezes são constatados a partir da reclamação dos usuários.



## Prefeitura Municipal de Birigui

Secretaria de Serviços Públicos Água e Esgoto

Estado de São Paulo – CNPJ 46.151.718/0001-80

99

**PREFEITURA MUNICIPAL DE BIRIGUI**  
**SECRETARIA DE ÁGUA E ESGOTO**  
RUA GUARARAPÁ, 555 - JO. ALBERTO  
TELEFONE: 065/173548

**FATURA DE ÁGUA E ESGOTO E SERVIÇOS** - 16/02/2016

PROP: LUIZ ALVES SAENI  
CONS: SOLANGE FIRMINO DE SOUZA  
END: LIG 16221-410 R WANDERLEY MARTINS VINHOT 518 RES PORTAL DA PERLA  
END: ENT 16221-410 AV JOAO CERNACH 207 CENTRO  
HIDROMETRO: 40310-0 LIGACAO: 50 AGUA  
COTIZACAO: 48210-0 IDENTIFICACAO: 4.940.518.1  
PERIODO LEITURA: 25/12/2015 A 23/01/2016 QTA: 31  
DIPARCELA: 000156147740 DATA APROXIMADA DA PRÓXIMA LEITURA: 25/02/2016

DATA	CONSUMO	VALOR
07/2015	6	13,03
08/2015	15	
09/2015	7	
10/2015	18	
11/2015	6	
12/2015	0	

Média: 11 33 CAMPANHA SANTA CASA 2,90

**MENSAGEM** CUIDADO A DENGUE E OUTROS DOENÇAS  
CONSTA DEBITOS ANTERIORES - SUJEITO A CORTE

VENCIMENTO	VALOR A PAGAR	VALOR DEBITO ANTERIOR	VALOR DEBITO ANTERIOR
18/02/2016	R\$ 13,03	R\$ 0,90	R\$ 13,93

DEBITO ANTERIOR	DEBITO ANTERIOR	DEBITO ANTERIOR	DEBITO ANTERIOR
40	40	0	0

CAMPANHA "AÇÃO QUE SALVA VIDAS"  
DOE VOLUNTARIAMENTE O VALOR ESTIPULADO EM SUA CONTA DE ÁGUA (LEI 4.392/2004) E  
AJUDE A SANTA CASA A MELHORAR A SAÚDE E O ATENDIMENTO PRESTADO A POPULAÇÃO.

OCCORRÊNCIA: 0 - PRELITO VULG (SEM OBRIGADO)

INFORMAÇÕES SOBRE A QUALIDADE DA ÁGUA: SADA DA TET (PERÍODO: 01/01 A 31/01)

PARÂMETRO	UNIDADE	LIMITES PREVISTOS NA PORTARIA 188/01	VALORES MÓDIOS
Temperatura	°C	0,0 a 20,0	18,0
pH		6,5 a 8,5	7,5
Condutividade	µS/cm	até 1000	100
Cor	NTU	10 a 20	5,0
Turbidez	NTU	5 a 10	5,0
Fluoretos	mg/l	0,0 a 0,5	0,0

RESIDENCIAL		COMERCIAL E PÚBLICA		INDUSTRIAL	
Consumo	Valor R\$ / m³	Consumo	Valor R\$ / m³	Consumo	Valor R\$ / m³
1 a 10	1,0000	1 a 10	5,0000	1 a 50	1,0000
11 a 20	1,0000	11 a 20	2,0000	51 a 100	2,0000
21 a 30	1,0000	21 a 30	5,0000	101 a 200	5,0000
31 a 40	2,0000	31 a 40	1,0000	201 a 300	8,0000
41 a 50	2,0000	41 a 50	4,0000	301 a 400	8,0000
51 a 100	3,0000	51 a 100	4,0000	401 a 500	8,0000
101 a 200	4,0000	201 a 300	5,0000	501 a 1000	8,0000
201 a 300	5,0000	301 a 400	5,0000	1001 a 1500	8,0000
301 a 400	5,0000	401 a 500	5,0000	1501 a 2000	8,0000

FAVOR AUTENTICAR NO VERSO:

**Santander** 033-7 SOLANGE FIRMINO DE SOUZA  
R WANDERLEY MARTINS VINHOT 518  
RES PORTAL DA PERLA CEP 16221-410  
COTIZACAO: 48210-0 IDENT: 4.940.518.1  
HIDROMETRO: 40310-0 PERIODO: 25/12/2015 A 23/01/2016  
DIPARCELA: 000156147740 VENC: 18/02/2016

R\$ 13,03

03399 63738 45060 001563 14774 001028 4 67000000001393

**FATURA DE SERVIÇOS ÁGUA E ESGOTO COM CONTRIBUIÇÃO ESPONTÂNEA A SANTA CASA**

**Santander** 033-7 SOLANGE FIRMINO DE SOUZA  
R WANDERLEY MARTINS VINHOT 518  
RES PORTAL DA PERLA CEP 16221-410  
COTIZACAO: 48210-0 IDENT: 4.940.518.1  
HIDROMETRO: 40310-0 PERIODO: 25/12/2015 A 23/01/2016  
DIPARCELA: 000156147740 VENC: 18/02/2016

R\$ 13,93

03399 63738 45060 001563 14774 001028 4 67000000001393

PARA RECLAMAÇÕES ANOTE A LEITURA DE SEU HIDRÔMETRO

DATA: / /

QUALQUER DÚVIDA CALIBRE DO HIDRÔMETRO É DA RESPONSABILIDADE DO USUÁRIO.

ATENÇÃO: Para verificar se você possui débito de água, acesse nosso serviço on-line no site: [WWW.BIRIGUI.SP.GOV.BR](http://WWW.BIRIGUI.SP.GOV.BR)

Evite falta d'água mantendo sempre aberto o registro da ligação de sua residência. Conserve as bóias das caixas de reservatório em perfeito funcionamento.



ATENTACIONE NENHUMA



PREFEITURA MUNICIPAL DE BIRIGUI  
SECRETARIA DE ÁGUA E ESGOTO  
RUA GUARARAPÁ, 555 - JO. ALBERTO  
TELEFONE: 065/173548

FATURA DE ÁGUA E ESGOTO E SERVIÇOS



PREFEITURA MUNICIPAL DE BIRIGUI  
SECRETARIA DE ÁGUA E ESGOTO  
RUA GUARARAPÁ, 555 - JO. ALBERTO  
TELEFONE: 065/173548

FATURA DE ÁGUA E ESGOTO E SERVIÇOS

Figura 22 – Boleto de cobrança de água – Fonte SAEB

Fonte: SAEB



#### 4.1.1.6 Qualidade dos Serviços Prestados

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

- a) Reclamações dos usuários dos serviços;
- b) Indicadores de qualidade de serviço;
- c) 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 e etc..

A seguir na Tabela 47 são apresentadas as informações existentes sobre a prestação dos serviços de água no município de Birigui, fornecidas pela SAEB e dados coletados no SNIS.

**Tabela 47 - Indicadores de Qualidade dos Serviços de Água**

Indicadores de Medição e Controle de Vazão	Ano de Referência				
	2010*	2011*	2012*	2013*	2014**
Economias atingidas por paralisações (unidade)	Não informado	2.500	Não informado	Não informado	Não informado
Duração média das paralisações (horas)	Não informado	16	7	63	99

Fonte: \*SNIS; \*\*SAEB

Destaca-se que nos dados fornecidos ao Sistema Nacional de Informação sobre saneamento são consideradas apenas paralizações acima de 6 horas, ou seja, que realmente afete o abastecimento. As redes no município de Birigui são, na maior parte, interligadas sem setorização, muitas vezes com curtas paralizações sem que a população chegue a ser afetada (SAEB, 2015).

#### 4.1.2 Caracterização dos Sistemas (infraestrutura, tecnologia e operação)

O sistema de abastecimento de água de Birigui utiliza mananciais de superfície e subterrâneos. O manancial de superfície utilizado é o Córrego do Baixote e o manancial



subterrâneo é explorado por 09 (nove) poços, sendo 02 (dois) artesianos e 07 (sete) tubulares profundos. Os dois poços artesianos são explorados por empresas da iniciativa privada (Aqua Pérola e Ltda e Matéria Perfuração de Poços Ltda), que comercializam a água captada com a Prefeitura Municipal.

#### 4.1.2.1 Captação superficial – Córrego Baixote

A captação superficial entrou em operação em Dezembro de 1984. A capacidade instalada é de 300 l/s, sendo que a vazão média explorada no manancial de superfície, no período compreendido entre janeiro e dezembro de 2014 foi de 262 l/s.

A estrutura do sistema é composta por um canal revestido em concreto, que conduz a água captada até uma barragem de regularização de vazão, o que possibilita o encaminhamento da água captada através de tubulação de concreto, para o poço de sucção da estação elevatória de água bruta, passando antes por uma caixa de areia.



**Foto 1 – Montante da captação - barragem de regularização de vazão**

Fonte: PROJEC (2015)





## ***Prefeitura Municipal de Birigui***

Secretaria de Serviços Públicos Água e Esgoto  
Estado de São Paulo – CNPJ 46.151.718/0001-80

102



**Foto 2 – Caixa de areia**  
Fonte: PROJEC (2015)



**Foto 3 – Poço de sucção e conjunto de adutoras**  
Fonte: PROJEC (2015)



**Foto 4 – Casa de máquinas**  
Fonte: PROJEC (2015)



## ***Prefeitura Municipal de Birigui***

Secretaria de Serviços Públicos Água e Esgoto  
Estado de São Paulo – CNPJ 46.151.718/0001-80

103



**Foto 5 – Conjunto de bombas**  
Fonte: PROJEC (2015)



**Foto 6 – Jusante da captação**  
Fonte: PROJEC (2015)



**Foto 7 – Válvula antecipadora de onda – sistema desativado**  
Fonte: PROJEC (2015)

O sistema de captação, instalado na casa de máquinas, é composto por 4 (quatro) bombas, sendo 3 (três) de potência nominal de 300 cv e 1 (uma) de 250 cv; o sistema não é automatizado e não há telemetria.

A adutora de água bruta (subterrânea) se desenvolve por uma extensão de 3.200m até a ETA – Estação de Tratamento de Água. Os sistemas de adução e elevatório não contemplam dispositivos contra os transientes hidráulicos; próximo à estação elevatória há uma válvula antecipadora de onda, fora de operação.

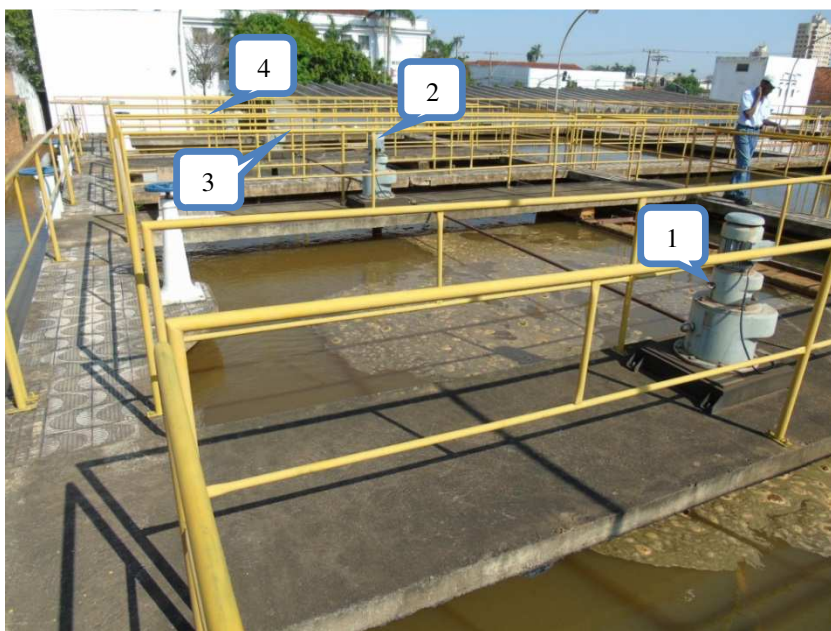
A Estação de Tratamento de Água – ETA, convencional de ciclo completo, tem capacidade nominal para tratamento de 300 l/s; entrou em operação em agosto/1965.

É constituída de chegada, calha Parshall, caneleta de acesso aos floculadores, num total de 2 (dois) floculadores mecânicos, 2 (dois) decantadores modulares e 4 (quatro) filtros de fluxo descendente. A calha Parshall está desativada. Assim, a água bruta aporta à ETA pela caixa de chegada e é direcionada para uma caixa onde recebe adição de produtos químicos (sulfato de alumínio e cal), desviando-se do Parshall, e segue em direção aos misturadores mecânicos pela canaleta de acesso, onde tem início o processo de floculação. Este processo ocorre em 2 (duas) caixas (floculadores hidráulicos) e dois floculadores mecânicos, de eixo vertical.



**Foto 8 – Caixa de entrada da água bruta, adição de sulfato de alumínio por tubulação suspensa**  
Fonte: PROJEC (2015)





**Foto 9 – Sistema de flocladores**

Fonte: PROJEC (2015)

Após o processo de floculação a água é encaminhada para decantação e então direcionada à filtragem; antecedendo o filtro é adicionado carvão ativado. Do sistema de filtragem é então direcionada para o reservatório, com capacidade para 700 m<sup>3</sup>.



**Foto 10 – Sistema de decantação**

Fonte: PROJEC (2015)



**Foto 11 – Canaleta de condução da água para filtragem e adição de carvão ativado**

Fonte: PROJEC (2015)



**Foto 12 – Filtro de gravidade**

Fonte: PROJEC (2015)

Segundo informações apuradas junto aos responsáveis pela operação da Estação de Tratamento de Água, as lavagens dos filtros existentes (em um total de quatro) ocorrem diariamente, sendo realizadas alternadamente em conjunto de 02 pela manhã e 02 no período da tarde. As lavagens dos filtros não acarretam a geração de resíduos sólidos, apenas



eventualmente pequenas partículas aglutinadas que passam do decantador. Na lavagem dos filtros, a água utilizada para a lavagem é descartada novamente na represa do Ribeirão do Baixotes.



**Foto 13 – Reservatório subterrâneo**

Fonte: PROJEC (2015)

No reservatório, a água tratada passa por processo de cloração e fluoretação antes de seguir para os reservatórios e rede de distribuição. Existe uma edificação que abriga 6 (seis) conjuntos elevatórios, sendo duas bombas com capacidade nominal de 50 CV, uma de 40 CV e três de 30 CV.



**Foto 14 – Filtro de gravidade**

Fonte: PROJEC (2015)

Dos conjuntos elevatórios, três são utilizados para veiculação da água tratada para o Centro de Reserva Saudades, 2 (dois) para o Centro de Reserva Anderson Cleyton e 1 (um) que faz bombeamento direto na rede de distribuição de água.

Com relação ao lodo proveniente dos decantadores na Estação de Tratamento de Água (ETA) sua limpeza ocorre de maneira diferente nas diferentes estações climáticas. Quando ocorre o período de fortes chuvas (verão) as limpezas são mais frequentes, chegando a ser quinzenais, segundo informações levantadas com a direção da Secretaria. Nos períodos de baixo índice pluviométrico as limpezas podem chegar a ser mensais. Esta variação ocorre principalmente pela quantidade de sólidos em suspensão presentes no barramento do Ribeirão Baixotes.

Nas limpezas os resíduos provenientes dos decantadores, constitui-se em produto com alto índice de umidade, podendo chegar até a 90 % de umidade. Segundo informações o lodo produzido é diluído com água captada no Ribeirão do Baixotes e descartado em lançamento superficial no córrego Biriguizinho. Esta é uma atividade irregular e que precisa de investimentos para a sua correção, uma vez que os lodos da ETA contêm em sua composição elementos químicos em concentração que pode ser prejudicial a fauna aquática.

#### 4.1.2.2 Captação subterrânea – Poços



O manancial subterrâneo é explorado por 11 (onze) poços, sendo 2 (dois) artesianos e 9 (nove) tubulares profundos. Os dois poços artesianos são explorados por empresas da iniciativa privada (Aqua Pérola Ltda. e Matéria Perfuração de Poços Ltda), que comercializam a água captada com a Prefeitura Municipal; juntos tem capacidade de extração de 1.100 m<sup>3</sup>/h, sendo captados 8.000 m<sup>3</sup>/dia em cada unidade.

Nos poços tubulares profundos explorados pela prefeitura são captados aproximadamente 1.562,40 m<sup>3</sup>/dia. Porém não foram consideradas as vazões de captação dos poços Taquari e Portal II, devido a informação não ter sido apresentada.

#### 4.1.2.3 Reservação

##### 4.1.2.3.1 Centros de Reservação alimentados a partir da ETA

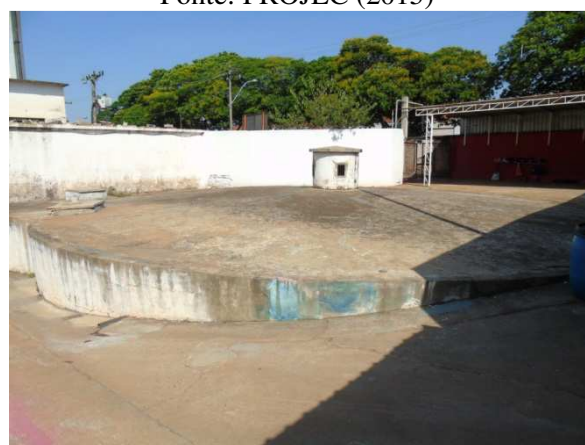
- a) Centro de Reservação Saudades: composto por 4 (quatro reservatórios, sendo 1 (um) reservatório subterrâneo, 2 (dois) semienterrados (de concreto armado) e 1 (um) elevado, que é abastecido a partir dos reservatórios de nível inferior com auxílio de conjuntos elevatórios.



**Foto 15 - Reservatório Saudade – Elevado**  
Fonte: PROJEC (2015)



**Foto 16 - Reservatório Saudade:  
Semienterrado**  
Fonte: PROJEC (2015)



**Foto 17 - Reservatório Saudade:  
Semienterrado**  
Fonte: PROJEC (2015)

- b) Centro de Reserva Anderson Clayton: composto por 1 (um) reservatório elevado, com capacidade de 180 m<sup>3</sup> (estrutura metálica) que é abastecido a partir do reservatório de nível inferior, com capacidade de 2000 m<sup>3</sup>, com auxílio de conjunto elevatório composto por 2 (duas) bombas do tipo vertical, expostas ao tempo, e uma unidade elevatória em abrigo precário.





**Foto 18 - Reservatório elevado**

Fonte: PROJEC (2015)



**Foto 19 – Reservatório semienterrado**

Fonte: PROJEC (2015)



**Foto 20 – Conjunto elevatório**

Fonte: PROJEC (2015)

- c) Centro de Reservação Isabel Marin: composto por 1 (um) reservatório semienterrado, com capacidade de 1200 m<sup>3</sup> e conjunto de bombas.



**Foto 21 – Reservatório Semienterrado**

Fonte: PROJEC (2015)



**Foto 22 – Conjunto de bombas**

Fonte: PROJEC (2015)



#### 4.1.2.3.2 Centro de Reservação da captação subterrânea

- a) Centro de Reservação Aqua Pérola: junto ao poço artesiano explorado pela Aqua Pérola, há 01 (um) reservatório em concreto armado, semienterrado, de 2000 m<sup>3</sup> de capacidade de armazenamento. Entrou em operação em setembro/1995.

O sistema elevatório contempla 02 (duas) bombas hidráulicas de 25 CV cada e 01 (um) *Boster*. Há telemetria e automação. Apresenta-se em estado adequado de conservação e contempla programa de manutenção. Entrou em operação em setembro/1995.

- b) Centro de Reservação Matéria: junto ao poço artesiano explorado pela Matéria, há 04 (quatro) reservatórios, sendo 01 (um) semienterrado, retangular, em concreto armado; 02 (dois) reservatórios semienterrados, circulares, em concreto armado e 01 (um) reservatório elevado, cilíndrico, em concreto armado, abastecido com auxílio de conjuntos elevatórios, a partir dos reservatórios de nível inferior. Entrou em operação em setembro/2004.

O sistema elevatório contempla 05 (cinco) bombas hidráulicas, sendo 02 (duas) de 30hp e 03 (três) de 60hp, num total de 2404 hp. Há automação e não há telemetria. Apresenta-se em estado adequado de conservação e contempla programa de manutenção.





**Foto 23 – Conjunto elevatório**

Fonte: PROJEC (2015)



**Foto 24 – Reservatório semienterrado**

Fonte: PROJEC (2015)



**Foto 25 – Conjunto elevatório**

Fonte: PROJEC (2015)

Além dos reservatórios descritos anteriormente existem outros 7 (sete) reservatórios elevados denominados. Estes poços não estão e nem todos atendem a normativa DPO 006 nos itens 3.1 e 3.2 – Proteção e isolamento sanitário dos poços, conforme ilustra a documentação fotográfica a seguir.



**Foto 26 - Poço Distrito Industrial e Reservação**

Fonte: PROJEC (2015)



**Foto 27 - Poço Jardim do Trevo e Reservação**

Fonte: PROJEC (2015)



**Foto 28 - Poço Colinas I e Reservação**

Fonte: PROJEC (2015)



**Foto 29 - Poço Colinas II e Reservação**

Fonte: PROJEC (2015)





**Foto 30 - Poço Lauce**  
Fonte: PROJEC (2015)



**Foto 31 - Poço Portal I e Reservação**  
Fonte: PROJEC (2015)



**Foto 32 - Poço Portal II e Reservação**  
Fonte: PROJEC (2015)



**Foto 33 - Poço Taquari e Reservação**  
Fonte: PROJEC (2015)

O quadro a seguir sintetiza a reservação de água superficial e subterrânea e características da estrutura disponível em Dez/2014.



## Prefeitura Municipal de Birigui

Secretaria de Serviços Públicos Água e Esgoto

Estado de São Paulo – CNPJ 46.151.718/0001-80

116

Reservatório	Origem da captação	Volume Operação (m³)	Material / Tipo	Entrada em funcionamento	Programa de Manutenção	Telemetria	Automação	Estado de Conservação Adequado
ETA	Superficial	700	Concreto / Enterrado	1965	Não	Não	Não	Sim
Saudade (1)	Superficial	2000	Enterrado / Concreto	1988	Não	Não	Sim	Regular
Saudade (2)	Superficial	400	Semienterrado / Concreto	1960	Não	Não	Sim	Regular
Saudade (3)	Superficial	400	Semienterrado / Concreto	1960	Não	Não	Sim	Regular
Saudade (4)	Superficial	350	Elevado / Concreto	1960	Não	Não	Sim	Não
Anderson Clayton (1)	Superficial	2000	Semienterrado	1983	Não	Não	Sim	Não
Anderson Clayton (2)	Superficial	180	Elevado	1950	Não	Não	Sim	Não
Isabel Marin	Misto	1200	Semienterrado	1974	Não	Não	Sim	NÃO
Aqua Pérola	Subterrânea	2000	Semienterrado / Concreto	1995	Não	Sim	Sim	Não
Matéria I, II e III	Subterrânea	2900	Semienterrado / Concreto	2004	Sim	Não	Sim	Sim
Matéria IV			Elevado / Concreto	2004	Sim	Não	Sim	Sim
Colina I	Subterrânea	150	Elevado / Metálico	não informado	Não	Sim	Sim	Sim
Colina II	Subterrânea	150	Elevado / Metálico	não informado	Não	Sim	Sim	Sim
Jardim do Trevo	Subterrânea	150	Elevado / Metálico	não informado	Não	Sim	Sim	Sim
Distrito Industrial	Subterrânea	50	Elevado / Metálico	não informado	Não	Sim	Sim	Sim
Laluce	Subterrânea	não informado	não informado	não informado	não informado	não informado	não informado	não informado
Taquari	Subterrânea	não informado	Elevado / Metálico	não informado	Não	Não	Sim	Sim
Portal I	Subterrânea	não informado	Elevado / Metálico	não informado	Não	Não	Sim	Sim
Portal II	Subterrânea	1.000	Apoisado / Metálico	2014	Não	Não	Não	Não

**Quadro 6 – Reservação de água superficial e subterrânea: estruturais e funcionamento**

Fonte: Registros das operadoras



#### 4.1.2.4 Rede de Distribuição

Segundo a avaliação dos dados levantadas à época junto a Secretaria de Obras e Serviços Públicos no preenchimento das fichas distribuídas para cada um dos setores componentes do PMSB, as informações referentes as redes de distribuição no município de Birigui carecem de dados históricos que permitem seu mapeamento e compilação de dados.

Segundo os dados disponibilizados, o município dispõe hoje uma rede antiga de distribuição, em sua maior parte com idade superior a 25 anos. Os materiais empregados nestas redes variam entre ferro fundido, amianto e pcv com diâmetros variando entre 50 a 400 mm.

De acordo com as informações compiladas nas fichas de informação, no ano de 2014 foram identificados e corrigidos um total de 3.385 vazamentos na rede de distribuição. Não foi possível determinar o mapeamento e a quantidade em metros das redes existentes para distribuição de água.

#### 4.1.3 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.

Conforme informado anteriormente os Poços Matéria e Aqua Pérola estão devidamente outorgados junto ao DAEE. Os poços demais poços explorados pela Prefeitura, assim como a captação superficial encontram irregulares em relação às outorgas.

#### 4.1.4 Levantamento e Avaliação da Proteção do Manancial de Abastecimento de Água

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 fim 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, observa-se que no município de Birigui existe um equilíbrio entre a população urbana e rural, assim, pode-se considerar como potencial de poluição as áreas onde ocorre a aplicação de agroquímicos, os quais podem atingir o lençol freático e acarretar na contaminação de águas subterrâneas, bem como das águas superficiais, através do escoamento superficial. Além disso, as residências rurais 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’água, para esses casos segundo informações da Prefeitura a gestão em vigência tem mantido uma forte fiscalização, coibindo ações irregulares e pedindo regularização dos casos existentes.

Quanto aos empreendimentos com potencial de poluição, o monitoramento das ações de mitigação dos impactos cabe ao órgão ambiental competente, neste caso a CETESB. Constatou-se nos registros da CETESB que no município de Birigui existem 6 (seis) empreendimentos classificados como área de contaminação, tratam-se de atividade proveniente de Posto de Combustível, conforme registro no quadro a seguir.

<b>Localização Geográfica (Fuso 22 – WGS 84)</b>	<b>Meio impactado</b>	<b>Contaminante</b>	<b>Etapas do gerenciamento</b>
567.351 / 7.645.936	Água subterrânea	TPH	Monitoramento para encerramento.
568.542 / 7.644.405	Água subterrânea	Combustível automotivo	Investigação detalhada e Plano de intervenção / Investigação confirmatória.
567.937 / 7.644.232	Água subterrânea	Combustível automotivo	Investigação detalhada e Plano de intervenção / Investigação confirmatória / Remediação com monitoramento.
568.890 / 7.646.170	Água subterrânea / subsolo	Solventes aromáticos / PAHs	Medidas para eliminação / Investigação comprobatória / Investigação detalhada e Plano de intervenção.
567.849 / 7.645.397	Água subterrânea	Solventes aromáticos / Combustível automotivo / PAHs	Avaliação de ocorrência / Medidas para eliminação de vazamentos / Investigação confirmatória / Investigação detalhada e Plano de intervenção / Remediação com monitoramento de eficiência e eficácia / Monitoramento para encerramento

**Quadro 7 - Área de contaminação – Postos de Combustível**

Fonte: CETESB, 2015 (<http://http://areascontaminadas.cetesb.sp.gov.br/relacao-de-areas-contaminadas/>)



## **4.2 SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO (SES) URBANO E RURAL**

### **4.2.1 Caracterização da cobertura e qualidade dos serviços, indicadores de prestação de serviços**

Toda a caracterização do sistema de esgotamento sanitário do município de Birigui e de seus distritos foi realizada tomando por base as informações colhidas junto a Secretaria Municipal (Autarquia), nas visitas técnicas realizadas e também nas informações e indicadores pertinentes do Sistema Nacional de Informações de Saneamento – SNIS (2010 a 2014).

A tabela apresentada a seguir, apresenta os principais indicies dos serviços de esgotamento sanitário, como índices da população atendida, o índice total do tratamento de esgoto e os dados de tratamento de esgoto.

**Tabela 48 - Índices de tratamento de Esgoto**

<b>Índices de Atendimento (%)</b>	<b>Período</b>					
	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>
Índice de Atendimento de Esgoto	100	100	100	100	100	100
Índice de tratamento de esgoto	0	-	0	38,02	100	100

Fonte: SNIS e SAEB

Conclui-se pelos dados apresentados, na tabela acima, que 100% da população urbana é atendida pela rede de esgoto, seja ela coletiva ou individual, como no Bairro do Taquari. Com relação ao tratamento de esgoto, percebe-se claramente que o município não possuía tratamento de esgoto doméstico até o ano de 2012, quando a Estação de Tratamento de Esgotos iniciou sua operação, sendo que até a presente data, o índice é de 100% de esgoto tratado sobre a quantidade recolhida pelo sistema.

Atualmente o município não conta com lançamento de efluente sanitário sem tratamento na área urbana. Na zona rural, as propriedades contam em sua maioria com sistemas ainda arcaicos, popularmente conhecidos como fossa negra, fonte de poluição pontual, quando não construída seguindo alguns preceitos.

No que tange a qualidade dos serviços prestas pela Secretaria, ao avaliarmos os índices apresentados pelo SNIS verificamos que as informações não foram encaminhadas, dificultando a análise sobre estes aspectos.



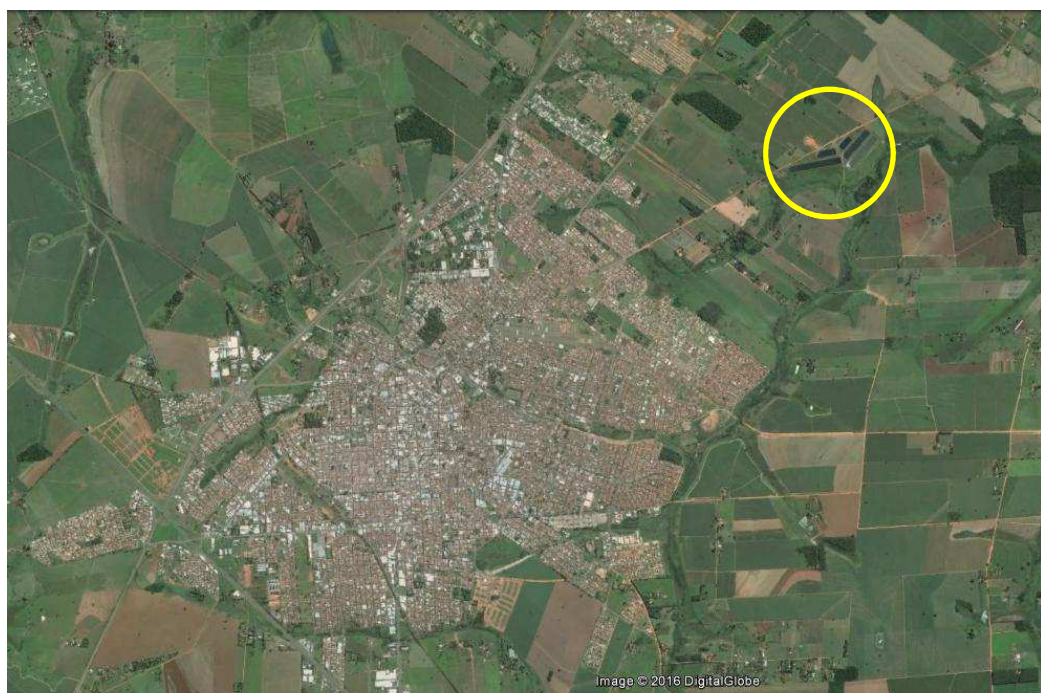
Porém no preenchimento das fichas de informação apresentadas pela Secretaria, podemos inferir que no ano de 2014, foram detectadas e resolvidas 614 casos de obstruções na rede coletora do município. Para uma rede existente de 428.600 metros, o índice de obstruções por km de rede é 1,43 por km de rede existente.

Com relação ao tempo de atendimento para a resolução dos problemas detectados na rede de coleta, esta informação não foi disponibilizada pela Secretaria, dificultando a mensuração e avaliação da situação existente.

#### **4.2.2 Caracterização dos sistemas (infraestrutura, tecnologia e operação)**

O município de Birigui possui uma única Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) que está em operação desde 2012, conforme Figura 23. A vazão máxima da ETE é de 240 l/s, sendo responsável por tratar 100% do esgoto gerado na cidade.

O sistema de tratamento desta ETE é biológico, sendo do tipo Australiano. O processo de tratamento consiste de um Tratamento Preliminar composto de Grade com limpeza automática, Desarenadores circulares, Lagoas Anaeróbias e Lagoas Facultativas e Lançamento do efluente tratado no corpo receptor – Córrego Baixote.



**Figura 23 – Localização (em amarelo) da Estação de Tratamento de Esgotos (ETE)**

Fonte: Google Earth; adaptado por PROJEC.



#### 4.2.2.1 Descrição da Estação de Tratamento de Esgotos Sanitários

Todo o esgoto que chega à Estação de Tratamento de Esgotos sofre o tratamento preliminar que consiste na remoção de sólidos grosseiros através de peneiras estáticas com grade rotativa instalada no ponto de chegada do esgoto bruto. O material retido constitui-se basicamente por papel, plásticos, trapos e pequenos fragmentos de origem variada. Esse material é encaminhado para posterior disposição em aterro sanitário do município.

Para a remoção da areia presente no efluente, existem dois desarenadores do tipo circular, com raspador de fundo e retirada do material sedimentado, ambos mecanizados. Em regime normal as duas unidades irão operar em paralelo. A areia sedimentada é direcionada para caçambas metálicas, para posterior disposição em aterro sanitário. As fotos a seguir apresentam uma visão geral da Estação de Tratamento de Esgotos do município de Birigui.



**Foto 34 – Tratamento Preliminar**

Fonte: PROJEC.



**Foto 35 – Grade metálica para remoção de sólidos**

Fonte: PROJEC.

Após o tratamento preliminar, o esgoto é encaminhado para as lagoas anaeróbias em um total de 02 unidades. A lagoa anaeróbia é uma lagoa com dimensões reduzidas, porém com grande profundidade, pois é necessária para o tratamento a ausência de fotossíntese.

A bactéria anaeróbia tem uma taxa metabólica e de reprodução mais lenta do que as bactérias aeróbicas. Para uma permanência de apenas 3 a 5 dias na lagoa aeróbia, a decomposição é apenas parcial, a remoção de DBO é de 50 a 70% dependendo da carga volumétrica, o que representa uma grande contribuição aliviando sobremaneira a carga para a lagoa facultativa, situada à jusante.



Nas lagoas facultativas, composta por 03 unidades, a matéria orgânica em suspensão – DBO particulada – tende a sedimentar, vindo a constituir o lodo de fundo. Este lodo sofre o processo de decomposição por microorganismo anaeróbio, sendo convertido em gás carbônico, água, metano, a fração inerte permanece na camada de fundo. A matéria orgânica dissolvida – DBO solúvel junto com a matéria orgânica em suspensão de pequenas dimensões – DBO finamente particulada – não sedimenta, permanece dispersa na massa líquida.

A sua decomposição se dá através de bactérias facultativas, com capacidade de sobreviver tanto na presença quanto na ausência de oxigênio, o qual é suprido ao meio pela fotossíntese realizada pelas algas. Por ocorrência da fotossíntese é necessária uma fonte de energia luminosa, neste caso o sol, portanto, tornando a mais elevada próximo à superfície. À medida que se aprofunda na lagoa, a penetração da luz é menor, o que ocasiona a predominância do consumo de oxigênio-respiração - sobre a sua produção – fotossíntese – com a eventual ausência de oxigênio dissolvido a partir de certa profundidade.

Ademais, a fotossíntese só ocorre durante o dia, fazendo com que durante a noite possa prevalecer a ausência de oxigênio. Devido a estes fatos é essencial que as principais bactérias responsáveis pela estabilização da matéria orgânica sejam facultativas para poder sobreviver e proliferar tanto na presença quanto na ausência de oxigênio. A estabilização da matéria orgânica se processa em taxas mais lentas, implicando na necessidade de um elevado período de detenção na lagoa. Ainda podemos destacar que durante as visitas de campo não foram observados forte presença de odor além do característico emitido pela operação do sistema. Tal fato (odor) pode ser um critério para a adequada operação do sistema.



**Foto 36 – Lagoa Anaerobia**  
Fonte: PROJEC.



**Foto 37 – Lagoa Facultativa**  
Fonte: PROJEC.



Na zona rural não existe sistema de coleta e afastamento do esgoto sanitário implantado pela Prefeitura. Nas propriedades rurais, os proprietários são responsáveis por executar e manter esses sistemas em suas áreas.

Os sistemas mais utilizados são as “fossas negras”, totalmente incorretas do ponto de vista ambiental, pois permitem a contaminação do solo, e sistemas com Fossa Séptica, Filtro Anaeróbio e Sumidouro, que constituem sistemas mais adequados, pois permitem a infiltração no solo de efluentes com cerca de 30% da carga orgânica do esgoto sanitário bruto.

#### 4.2.2.2 Sistema de Coleta de Esgotos Sanitários

O sistema de coleta de esgotos sanitários é realizado através de tubulações e poços de visitas que cobrem toda a área urbana de Birigui com os mais diversos diâmetros, sendo o diâmetro mínimo igual a 150 mm com diversos materiais, entre eles, manilha cerâmica e PVC. O Serviço de Água e Esgoto Municipal não tem um cadastro técnico com o sistema de coleta de esgotos sanitários e nem com a localização dos poços de visitas.

Segundo as informações da SAEB, existem atualmente 428.600 metros de redes para atendimento de 42.961 ligações de esgoto e 3.062 poços de visita.

Não foi informado pela Secretaria, a existência de programa de manutenção ou mesmo registro das horas destinadas aos reparos para atendimento a problemas das rede de coletas de esgoto sanitário.

#### 4.2.2.3 Estação Elevatórias de Esgoto - EEE

Em função das características topográficas da área urbana de Birigui serem favoráveis, todo o sistema de coleta e afastamento dos esgotos sanitários é realizado com auxílio da gravidade. A área é subdividida em microbacias hidrográficas, a saber, Biriguizinho, Veadinho, Matadouro, Parpinelli, cada uma contando com seus coletores individuais que convergem para o emissário principal localizado no vale do Córrego Baixote. Com exceção do coletor localizado no Parque das Nações, que encaminha o esgoto coletado até a Estação Elevatória diretamente.

Todo o esgoto coletado destas bacias é transportado através de coletores tronco e interceptores para os emissários do Córrego Baixote e Parque das Nações, que por sua vez

transportam o esgoto, através de um emissário com extensão total de 8.770 metros, até a estação elevatória final, situada já próxima a ETE.

A estação elevatória instalada na margem esquerda do Ribeirão Baixotes possuía as seguintes características:

- a) Tipo Padrão com bombas afogadas;
- b) Vazão de projeto 450 litros por segundo;
- c) Potencia 400 cavalos de vapor;
- d) Unidades 02 (duas);
- e) Funcionamento 24 horas por dia;
- f) Aspetos Gerais.

A estação apresenta bom aspecto de conservação, faltando somente manutenção preventiva. Existe automação local, não remota e também na há telemetria para arquivo das informações. Possui gerador de energia instalado para suprir eventuais necessidades.



**Foto 38 – Bombas para recalque**  
Fonte: PROJEC.



**Foto 39 – Gerador de energia**  
Fonte: PROJEC.

#### **4.2.3 Avaliação da situação atual e futura da geração de esgoto versus capacidade de atendimento**

Apesar da SAEB não possuir o cadastro de suas redes e dispositivos acessórios, segundo informações, existem cerca de 428 km de redes responsáveis pelo esgotamento de vazão teórica máxima horária de 313 l/s de esgoto sanitário, considerando-se o atendimento



de 100% das redes de coleta, a contribuição per capita de 189,0 l/hab/dia e a infiltração de 0,06 l/s.km.

Segundo informações da própria SAEB, a infraestrutura dos coletores tronco e da estação elevatória proporciona o recalque de uma vazão de 450,0 l/s, o que proporcionará ainda um aumento próximo de 48% em termos de vazão.

#### **4.2.4 Análise do sistema de monitoramento da qualidade e quantidade dos efluentes (se existir)**

A Secretaria de Água e Esgoto de Birigui (SAEB) possui um plano de monitoramento com realização de campanhas semestrais para avaliar o funcionamento da Estação de Tratamento. São realizadas análises laboratoriais de modo a se avaliar os parâmetros químicos e biológicos que possam mensurar a capacidade de tratamento do sistema.

A tabela apresenta a seguir demonstra os resultados das campanhas de campo realizadas nos anos de 2013, 2014 e 2015 para a avaliação geral do sistema.

**Tabela 49 - Resultados das análises de esgoto**

Datas realização das análises	Demanda Bioquímica de Oxigênio (mg/l)		Demanda Química de Oxigênio (mg/L)		Oxigênio Dissolvido (mg/L)	
	Ponto 01 (Entrada da Lagoa)	Ponto 02 (Saída da Lagoa)	Ponto 01 (Entrada da Lagoa)	Ponto 02 (Saída da Lagoa)	Ponto 01 (Entrada da Lagoa)	Ponto 02 (Saída da Lagoa)
04/07/2013	287	39	871,2	126,73	1,3	4,1
20/12/2013	616	360	1735	995	N.D	2,4
27/02/2014	274	86	653	199	N.D	3,2
17/07/2014	483	189	1434	565	N.D	8,76
17/03/2015	386	92	1141	265	N.D	N.D

Fonte: SAEB

Avaliando a eficiência de tratamento em termos de DBO<sub>5</sub>,20°C os resultados são expressos na tabela abaixo.





**Tabela 50 - Resultados das análises de esgoto**

Datas realização das análises	Demanda Bioquímica de Oxigênio (mg/l)		Eficiência de tratamento (%)
	Ponto 01 (Entrada da Lagoa)	Ponto 02 (Saída da Lagoa)	
04/07/2013	287	39	86,42
20/12/2013	616	360	41,56
27/02/2014	274	86	68,61
17/07/2014	483	189	60,87
17/03/2015	386	92	76,17
Media	409,20	153,20	66,72

Fonte: SAEB

Segundo a Resolução CONAMA 430 de 13 de Maio de 2011, é estabelecido o padrão de lançamento para efluentes de sistemas de tratamento de esgoto sanitário com até 120 mg/l, desde que a remoção de matéria orgânica seja superior a 60%. Assim, verifica-se que em dois momentos, em 2013 e 2014, houve situações em que o lançamento realizado na estava atendendo a resolução, acarretando alterações no corpo hídrico local.

Para a adequação das irregularidades quanto a eficiência do sistema de tratamento, Prefeitura Municipal de Birigui através da Secretaria de Meio Ambiente em conjunto com a Secretaria de Obras e Serviços Públicos apresentou para a Companhia Ambiental do Estado de São Paulo – CETESB – Agencia Ambiental de Araçatuba um estudo para a implantação de aeradores superficiais e outras melhorias junto a Estação de Tratamento de Esgotos do município. As proposições apresentadas encontram-se em avaliação pela CETESB porém sua implantação já foi iniciada pela Prefeitura Municipal, que segundo o cronograma apresentado, espera em até 06 (seis) meses atingir os indices de eficiência esperado para o sistema.

#### **4.2.5 Avaliação das condições dos corpos d'água receptores (se existir)**

As coletas e amostragens não abrangem atualmente o corpo hídrico local, receptor dos efluentes domésticos tratados.

#### **4.2.6 Indicação de áreas de risco à contaminação e contaminadas**

Não foram observadas áreas de risco à contaminação e ou contaminadas envolvidas diretamente com o Serviço de Esgotamento Sanitário.



#### **4.2.7 Soluções alternativas de esgotamento sanitário**

Uma vez que, a vazão da infraestrutura implantada, 450 l/s está sendo suficiente para ao atendimento da vazão atual 313,0 l/s, não se faz necessário para curto e médio prazo a avaliação de novas alternativas de esgotamento sanitário.

Com relação à ETE, sua implantação modular tem capacidade de fim de plano para o atendimento da vazão de 450 l/s.

#### **4.2.8 Analisar a atual capacidade de tratamento do sistema**

Em função dos resultados apresentados pela SAEB com relação às análises da operação da Estação de Tratamento de Efluente (ETE), fica prejudicado nesta etapa a avaliação mais completa sobre a capacidade real de tratamento do sistema.

Com relação às análises apresentadas, percebe-se que o sistema por vezes, apresentou resultados operacionais abaixo do projetado, não atingindo o exigido pela legislação em vigor.

Por fim, é necessária a estruturação de um programa de gestão de forma a mensurar de forma continuada a operação do sistema, de modo que se possa avaliar com maior segurança.

#### **4.2.9 Diagnóstico institucional**

Com base nas informações compiladas, quer sejam do Sistema Nacional de Saneamento (SNIS) ou pelas disponibilizadas pela SAEB, é necessário o emprego de novas técnicas de gestão junto ao esgotamento sanitário do município de Birigui.

Primeiramente faz-se importante realização de cadastramento técnico de toda a rede coletora de esgotos, com respectivas características, para que, a partir daí, seja possível iniciar um planejamento no que diz respeito à situação atual da rede. Também quanto à infraestrutura de suporte a operação do sistema é necessária uma avaliação mais pormenorizada, de modo que se possa mensurar as atividades desenvolvidas.

As adequações em curso conforme apresentadas visam a curto prazo adequar a eficiência do sistema de tratamento municipal. Caso as projeções não sejam atingidas novas medidas de melhoria deverão ser implementadas.



## ***Prefeitura Municipal de Birigui***

Secretaria de Serviços Públicos Água e Esgoto  
Estado de São Paulo – CNPJ 46.151.718/0001-80

128

Com relação às medições e avaliações do sistema de tratamento, é impar também a necessidade de se arquitetar a montagem de plano de coletas e avaliações que envolvam tanto a capacidade do próprio sistema de tratamento, quanto a capacidade de suporte do Córrego Baixote em receber o efluente tratado.

No âmbito geral, a estrutura atual atende a demanda atual, porém para um futuro que prevê o projeto, serão necessários ajustes operacionais, uma vez a infraestrutura atende a demanda prevista para o curto e médio prazo.





## 4.3 DIAGNÓSTICO DA LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DA ÁREA URBANA E RURAL

### 4.3.1 Metodologia

A Política Nacional de Saneamento Básico, estabelecida pela Lei nº 11.445/2007, em sua alínea c do inciso I do art. 3º, define a limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos como o “conjunto de atividades, infra-estruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destino final do lixo doméstico e do lixo originário da varrição e limpeza de logradouros e vias públicas.”

Adicionalmente, o lixo originário de atividades comerciais e de serviços cuja responsabilidade pelo manejo não seja atribuída ao gerador pode, por decisão do poder público, ser considerado resíduo sólido urbano<sup>1</sup>, conforme artigo 6º da mesma lei federal. No caso de Birigui, o município faz a coleta regular dos resíduos comerciais e de serviços de escritório, portanto, estes são contemplados neste relatório.

Deste modo, este diagnóstico se restringe a tais resíduos e, em itens específicos, apresenta outros gerados no município, como os resíduos de saúde pública e os resíduos da construção civil.

O município de Birigui conta com o Plano Municipal de Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos (PMGIRS), cujo texto foi instituído pela Lei nº 5.967, de 23 de dezembro de 2014. Portanto, as descrições abordadas a seguir respeitam a atual realidade do município conforme o PMGIRS. Também são apresentados indicadores do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) e dados atualizados da Secretária Municipal de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentado.

Como complementação, foi realizado levantamento em campo no dia 03/02/2016, de modo a verificar a situação de destinação e disposição dos resíduos sólidos urbanos em Birigui.

---

<sup>1</sup> Resíduos sólidos urbanos (RSU): resíduos domiciliares (os originários de atividades domésticas em residências urbanas) e resíduos de limpeza urbana (os originários da varrição, limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços de limpeza urbana), conforme alínea c do inciso I do artigo 13 da Lei Federal 12.305/2010.



#### 4.3.2 Gestão do serviço com base em indicadores técnicos, operacionais e financeiros

Os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos urbanos são prestados diretamente pela Prefeitura Municipal de Birigui e está a cargo da Secretaria de Serviços Públicos de Água e Esgoto (SAEB). Os serviços públicos incluem limpeza urbana, coleta e transporte de resíduos sólidos urbanos e manutenção do aterro sanitário (BIRIGUI, 2014, p. 56).

Para a operacionalização de todos esses serviços, executados pela própria administração pública municipal, são empregados os seguintes recursos humanos:

**Tabela 51 - Pessoal ocupado nos serviços de manejo dos RSU - 2014**

Serviços executados	Do quadro da Prefeitura	De empresa contratada
Coleta regular (coletores+motorista)	55	0
Varrição (garis)	30	01
Capina e roçada	20	0
Unidade de disposição final	05	0
Demais serviços não especificados acima	05	0
<b>Total</b>	<b>117</b>	<b>01</b>
<b>Total geral</b>	<b>118</b>	

Fonte: SNIS (2014)

De acordo com dados disponibilizados pelo SNIS (2013), o serviço de coleta convencional de resíduos sólidos domiciliares<sup>2</sup> (RSD) atende 100% da população urbana de Birigui.

De acordo com estimativas do PMGIRS (BIRIGUI, 2014, p. 68), os serviços de manejo de resíduos sólidos urbanos (RSU) apresentaram gastos médios mensais de R\$ 214.042,07 no ano de 2013, a saber:

**Tabela 52 - Despesas médias mensais estimadas com RSU – 2013**

Despesas operacionais	Mensal
Despesas totais com pessoal	172.073,71
Despesas totais com frota	41.968,36
<b>Total</b>	<b>214.042,07</b>

Fonte: BIRIGUI (2014, p. 68)

---

<sup>2</sup> Os resíduos sólidos domiciliares (RSD) são compostos por resíduos domiciliares, do comércio e da prestação de serviços (escritórios).



Os recursos financeiros destinados ao pagamento de despesas com a limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos urbanos são provenientes da arrecadação do Imposto Predial e Territorial Urbano (IPTU) (SNIS, 2013). A Prefeitura Municipal não cobra taxa ou tarifa específica pela prestação de serviços de manejo de RSU. Nesse caso, o financiamento dos serviços de limpeza pública tem como fonte a arrecadação de receitas não vinculadas aos mesmos (PMGIRS, 2014, p. 66). Assim, de acordo com PMGIRS de Birigui:

“A remuneração do sistema em Birigui da forma como é operada, dificulta o controle e a gestão do sistema de limpeza pública urbana, uma vez que não possibilita real acompanhamento do custo dos serviços prestados, muito menos assegura o atendimento de um planejamento econômico que permita estabelecer reservas adequadas a fazer frente às necessidades contínuas de ampliações dos serviços, renovações de equipamentos, de frota de veículos e conservação de bens patrimoniais”. (BIRIGUI, 2014, p. 66)

A legislação aplicável aos resíduos sólidos nos níveis municipal, estadual e federal é apresentada no Quadro 8.

<b>Legislações</b>	<b>Descrição</b>
<b>Legislação Federal</b>	
Lei 8.987/95	Lei Concessão e Permissão de Serviços Públicos;
Lei 9.433/97	Política Nacional de Recursos Hídricos;
Lei 9.605/98	Crimes Ambientais;
Lei 10.257/01	Estatutos das Cidades;
Lei 12.305/10	Política Nacional de resíduos Sólidos;
Decreto 7.404/10	Regulamenta a Lei 12305/10
Lei 11.445/07	Lei Nacional de Saneamento Básico;
Decreto 7.217/10	Regulamenta a Lei 11.445/07;
Lei 11.107/05	Normas Gerais de Contratação de Consórcios Públicos;
Decreto 6.017/07	Regulamentação Normas Gerais Contratação Consórcios Públicos;
Resolução CONAMA 313/02	Dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais;
Resolução CONAMA 358/05	Tratamento e destinação final dos resíduos dos serviços de saúde;
Resolução CONAMA 348/04	Diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos RCC;



## ***Prefeitura Municipal de Birigui***

Secretaria de Serviços Públicos Água e Esgoto  
Estado de São Paulo – CNPJ 46.151.718/0001-80

132

<b>Legislação Estadual</b>	
Lei 7750/92	Política Estadual de Saneamento;
Lei 12300/06	Política Estadual de Resíduos Sólidos;
Lei 1025/07	Institui a ARSESP
Decreto 52455/07	Regulamenta a ARSESP;
Resolução SMA 79	Operação e licenciamento da atividade de tratamento térmico de resíduos sólidos em usinas de recuperação de energia – URE;
<b>Legislação Municipal</b>	
Lei Comp. nº 17/06	Plano Diretor do Município de Birigui;
Emenda nº 16/09	Lei Orgânica do Município de Birigui;
Lei Comp. nº 30/09	Código de Posturas do Município de Birigui;
Lei 4.205/03	Recolhimento de pilhas, baterias e congêneres, quando descarregadas.
Lei 4.584/05	Instalação de lixeiras em escolas municipais e dá outras providências;
Lei 4.609/05	Institui a Semana Municipal de Reciclagem do Lixo e dá outras Providências;
Lei 4.966/07	Política Municipal de Educação Ambiental;
Lei 4887/07	Dispõe sobre proibição de destinar óleo ou gordura vegetal na rede coletora de esgoto, fossa séptica ou qualquer outro equivalente;
Lei 5.019/08	Proíbe a Instalação de Usina Nuclear Armazenamento de Lixo Atômico e Química Letal;
Lei 5.189/09	Institui o Projeto “Lixo Consciente uma Ideia Reciclável” em Birigui;
Lei 5.257/10	Dispõe sobre Reestruturação do Conselho Municipal de Meio Ambiente;
Lei 5.322/10	Regulamenta o uso de Sacolas Biodegradáveis ou Oxibiodegradáveis;
Lei 5364/10	Dispõe sobre recebimento de lixo tecnológico e dá outras providências;
Lei 5.417/11	Disciplina a Utilização de Caçambas nas Vias Públicas.
Lei nº 5.967/14	Institui o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos.

### **Quadro 8 – Legislação aplicável os resíduos sólidos**

Fonte: BIRIGUI (2014, p. 4-6); adaptado por PROJEC (2016).

### **4.3.3 Análise do Plano Municipal de Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos**

O Plano Municipal de Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos (PMGIRS) de Birigui é recente, data de fevereiro de 2014, e foi instituído pela Lei nº 5.967, de 23 de dezembro de 2014. Seu horizonte de planejamento é de 16 anos, de 2014 a 2030, diferente do estabelecido pela Lei Federal nº 12.305/2010, cujo horizonte deve ser de 20 anos. Ainda, consoante com essa mesma lei, o PMGIRS deve passar por revisões a cada quatro anos. Portanto, o PMGIRS de Birigui está em vigor.



## ***Prefeitura Municipal de Birigui***

Secretaria de Serviços Públicos Água e Esgoto  
Estado de São Paulo – CNPJ 46.151.718/0001-80

133

A situação das ações propostas no PMGIRS de Birigui é apresentada de modo resumido no Quadro 9, de acordo com as informações obtidas junto à Secretária Municipal de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentado.

<b>Ações/ Metas propostas no PMGIRS</b>	<b>Situação Atual</b>
Usina de reciclagem de resíduos da construção civil (prazo até 2015)	Ação não implantada. Depende de disponibilidade de verbas públicas ou do interesse da iniciativa privada.
Desativar bolsão de entulhos próximo ao bairro João Crevelaro (prazo até 2014)	Bolsão de entulhos foi cercado e desativado.
Núcleo de Saneamento Ambiental com Central de separação, armazenamento e destinação de materiais recicláveis (prazo até 2016)	Ação não implantada. A Prefeitura possui uma área para a implantação desse núcleo localizada em frente à Estação tratamento de esgoto (ETE), porém, depende da disponibilidade de investimentos públicos.
Implantação de Ecopontos– Pontos de Apoio (prazo até 2014)	Ações não implantadas. Dependem de disponibilidade de verbas públicas.
Aquisição de triturador de galhos (prazo até 2014)	
Conscientização e fiscalização no cumprimento da logística reversa, responsabilidade dos geradores (prazo permanente)	A logística reversa já acontece. As indústrias são responsáveis por seus resíduos. Falta incrementar a fiscalização por parte da Prefeitura Municipal.
Programa de coleta seletiva (prazo permanente)	Ação não implantada com a participação do poder público municipal. No município, não existe cooperativas e/ou associações de coleta seletiva, tampouco um local adequado para destinação destes resíduos, de maneira a viabilizar parceria com a Prefeitura.
Programas Informação e de Educação Socioambiental (prazo permanente)	A Secretaria de Meio Ambiente instalou 10 pontos de Entrega Voluntária (PEVs) na cidade. Em todos os locais foram feitas palestras de conscientização. O recolhimento do material reciclado é feito por catadores de reciclado cadastrados por esta Secretaria. Há intenção de aumentar os PEVs, porém dependerá da disponibilidade de verbas públicas.
Usina para conservação resíduos em energia (indeterminado)	A implantação dessa usina depende do interesse privado em realizar investimentos.
Manutenção do aterro sanitário (permanente)	A Secretaria de Serviços Públicos é que faz a gestão do aterro sanitário municipal (somente lixo doméstico), cujas condições são adequadas.

**Quadro 9 – Ações e metas propostas no PMGIRS e situação atual**

Fonte: BIRIGUI (2014, p. 74); Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentado (2015).



#### **4.3.4 Situação do sistema de coletas por setor, triagem e geradores**

##### **4.3.4.1 Setores e frequência de coleta de resíduos sólidos urbanos**

A cidade de Birigui é dividida em 20 (vinte) setores de coleta convencional de resíduos sólidos domésticos (RSD). O centro recebe coleta diariamente no período noturno, os demais setores recebem coleta no período diurno com frequência alternada com intervalo de 36 (trinta e seis) horas entre uma coleta e outra (BIRIGUI, 2014, p. 37).

Setores	Segunda-feira	Terça-feira	Quarta-feira	Quinta-feira	Sexta-feira	Sábado
01, 02, 03, 04, 05, 06, 07, 08 e 09						
11, 12, 13, 14, 16, 17, 18, 19 e 20						
Área Central						

**Quadro 10 - Cronograma de coleta regular de RSD por setor em Birigui**

Fonte: Secretaria Municipal de Meio Ambiente (2016)

Além disso, segundo a Secretaria Municipal de Meio Ambiente (2016), a coleta de resíduos sólidos domésticos ocorre quinzenalmente no Bairro Taquari. E, na zona rural é realizada 01 (uma) vez por semana apenas nos bairros Guatambú, Casa de Tábua e Chacarás Granvile e no restaurante Apaloosa's. A frequência de coleta e demais atividades de gerenciamento dos RSD no Bairro Taquari precisam passar por monitoramento constante, de modo a corrigir e prevenir deficiências na prestação desses serviços.

O Mapa 04 dos Setores de Coleta de Lixo é apresentado no Apêndice 04.

A coleta regular também recolhe os resíduos das feiras livres conforme cronograma a seguir.

Coleta	Segunda-feira	Terça-feira	Quarta-feira	Quinta-feira	Sexta-feira	Sábado
Feiras livres						

**Quadro 11 - Cronograma de coleta de lixo em feiras livres**

Fonte: Secretaria Municipal de Meio Ambiente (2016)



Os resíduos da limpeza urbana (RLU) são coletados diariamente de segunda a sexta-feira e, excepcionalmente nos finais de semana e feriados, pelo serviço de limpeza pública municipal em toda área urbana e também serviços particulares.

#### 4.3.4.2 Áreas de coleta seletiva, pontos de entrega voluntária (PEV), centros de triagem e/ou unidades de transbordo, custos e viabilidade financeira

De acordo com PMGIRS (BIRIGUI, 2014, p. 56), a coleta seletiva é realizada por catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis informais e por empresas que comercializam recicláveis.

O poder público municipal não participa das atividades de coleta seletiva. Portanto, a Prefeitura de Birigui não possui um terceiro setor na forma de cooperativa ou associação de separação e comercialização do lixo reciclável coletado.

No que se refere aos Pontos de Entrega Voluntária (PEVs), existem 10 (dez) locais espalhados pela cidade. Tais pontos foram instalados após a elaboração do PMGIRS. De acordo a Secretaria de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentado, existe a intenção de se instalar novos PEVs. No entanto, a efetivação dessa ação dependerá da disponibilidade de recursos públicos estimados em R\$1.330,00 para a instalação de cada ponto, que corresponde ao custo do container e adesivo.

Conforme a mesma Secretaria, o material reciclável deixado nos PEVs é recolhido pelos catadores cadastrados na própria Secretaria. A seguir, o endereço de cada PEV:

- a) EMEF Roberto Clarck; Praça James Mellor s/n: 01 container;
- b) Centro Médico Hospitalar; Praça Gumercindo de Paiva Castro, s/nº: 01 container;
- c) EMEF Profº Luciano Augusto Canellas; Rua Salvador Sanches, nº150, Vista Alegre: 01 container;
- d) EMEF Dr. Gama; Rua Santos Dumont nº1273, Vila Guarujá: 02 containers;
- e) EMEF Adelina Pacitti; Rua Silvio Marcelino da Silva, nº502, Alto do Colinas: 01 container;
- f) EMEF Ruth PintãoLot; Rua Moacir Galvão nº 150, João Crevelaro: 01 container;
- g) Centro Paula Souza; Campus Biraigui, Rua ErmanoZin nº1531, Santana: 01 container;
- h) Instituto Federal; Campus Birigui, Rua Pedro Cavalo nº709, Potal da Pérola II: 01 container;





- i) Ginásio Municipal de Esporte; Rua Tenente Coronel Jayr Forest s/nº, Jardim Tropical:  
01 container.

A instalação de PEVs e o cadastramento dos catadores são ações que tendem a aumentar gradativamente o volume de materiais destinados à reciclagem no município e, por consequência, aumentará a renda do catador e reduzirá o volume de resíduos depositado no aterro sanitário, o que aumentará a vida útil do mesmo.

No município de Birigui não existem unidades de transbordo e centro de triagem e reciclagem de resíduos sólidos. A proposta do PMGIRS de implantação, até 2016, do núcleo de saneamento ambiental ainda não foi concretizada.

4.3.4.3 Frota de coleta, quantidades e tipos de resíduos, existência de áreas não atendidas, de programas de qualidade, de projetos de melhorias ou de ampliação dos serviços

A operacionalização dos serviços de manejo dos resíduos e limpeza urbana, executados pela administração pública, conta com a seguinte frota:

**Tabela 53 - Frota utilizada na limpeza pública**

<b>Veíc./ Máq. / Equip.</b>	<b>Quantidade</b>	<b>Ano</b>	<b>Capacidade</b>	<b>Hora ou km/dia</b>
Caminhões coletores compactadores	04	2010	09 toneladas cada	280 km/dia
Caminhão coletor compactador	01	2002	06 toneladas	70 km/dia
Caminhões coletores compactadores	03	2000	06 toneladas cada	08 horas/dia
Máquina esteira p/ aterro sanitário	01	2009	Esparrear e compactar lixo	08 horas/dia
Trator	01	2008	Rebocar Papa terra no aterro sanitário	08 horas/dia
Trator com scrape	01	2007	Cobertura do lixo no aterro	06 hora/dia
Caminhão c/ carroceria	01	2000	07 toneladas	50 km/dia
Varredores mecânicos (não são utilizados)	02	2008	02 toneladas	16 horas
Tratores	02	1980	Roçagem de áreas livres	8 horas/dia
	01	2012		8 horas/ dia
	02	2009		8 horas/ dia
Pá carregadeira	01	1989	Limpeza de descartes	





			inadequados	
--	--	--	-------------	--

Fonte: BIRIGUI (2014, p. 64); Secretaria Municipal de Meio Ambiente (2016).

De acordo com o Setor de Coleta Convencional da SAEB, a frota de caminhões coletores compactadores é insuficiente para suprir a demanda municipal. Isso ocorre principalmente na área central do município onde a coleta é diária e a cobertura deveria ser total, porém, apenas em uma parte dessa área ocorre a coleta diariamente.

Os resíduos recolhidos pela coleta convencional domiciliar e comercial e pela limpeza urbana, e a quantidade diária estimada de resíduos gerados no município são apresentados na Tabela 54.

**Tabela 54 - Resíduos sólidos urbanos e estimativas de geração em Birigui – 2013**

<b>Resíduos</b>	<b>Quantidade gerada (t/dia)</b>	<b>Quantidade gerada (kg/ha./dia)</b>
Resíduos domiciliares e comerciais (RSD)	80,00	0,73
Resíduos de limpeza urbana (RLU): gerados pela varrição, limpeza de logradouros e vias públicas	2,00	0,018
<b>Total</b>	<b>82,00</b>	<b>0,75</b>

Fonte: BIRIGUI (2014, p. 19-20)

Portanto, a partir dos dados expostos na tabela anterior, a taxa média diária estimada da geração de resíduos sólidos domiciliares e comerciais por habitante urbano é de 0,73 kg/hab. dia, ao considerara população urbana projetada de 110.261 habitantes no período de 2013. Essa taxa é menor que a taxa de geração de resíduos sólidos por habitante urbano no Brasil, de 1,1 kg/hab. dia, e um pouco abaixo da taxa da Região Sudeste, igual a 0,9 kg/hab. dia (BRASIL, 2011).

A coleta regular de RSD atende toda a área urbana do município. Não há projetos de melhorias ou de ampliação dos serviços de coleta de RSU, porém, de acordo com a Secretaria Municipal de Meio Ambiente, a ampliação dos serviços é constante, pois todos os dias surgem novas demandas devido ao crescimento da cidade.

#### **4.3.5 Descrição e análise dos sistemas (infraestrutura, tecnologia e operação)**



As fontes geradoras dos resíduos sólidos urbanos são as residências, comércios, prestadores de serviços, varrição, podas de árvores e capina de jardins, e limpeza de áreas de descartes irregular de materiais inservíveis.

Os resíduos com características domiciliares, de varrição e limpeza de logradouros e vias públicas são coletados, transportados e destinados pelo setor público municipal. Os resíduos de poda, jardinagem e descarte de materiais volumosos (móveis e outros utensílios inservíveis) gerados por serviços particulares são coletados e transportados pelos próprios geradores, e dispostos em área pública (BIRIGUI, 2014, p. 39).

Os RSD e os resíduos de varrição pública são destinados ao aterro sanitário de Birigui. O aterro está instalado na zona rural, em uma área de terra própria do município de 242.000 metros quadrados, na Rodovia Roberto Rollemberg, Km 31,5, distante 15 (quinze) km do centro da cidade (coordenadas UTM: 575.426 E; 7.645.524 N). A área está licenciada pela CETESB para receber resíduos sólidos classe II A – Não inertes por aproximadamente 20 anos. Na mesma área, existe um espaço destinado ao sepultamento de carcaças de animais domésticos (cães e gatos), sacrificados e ou recolhidos mortos pelo serviço de zoonose e ou limpeza urbana. (BIRIGUI, 2014, p. 42-43). No local, os resíduos dispostos são cobertos com terra diariamente.

De acordo com o PMGIRS (BIRIGUI, 2014, p. 44), foram observadas condições técnicas para o bom funcionamento do aterro sanitário, tais como:

- a) Estabilidade geotécnica;
- b) Reconformação geométrica do maciço de resíduos;
- c) Compactação de solo nos taludes;
- d) Confinamento geotécnico do maciço de resíduos;
- e) Cobertura vegetal das células finalizadas;
- f) Implantação do sistema de drenagem dos gases;
- g) Implantação do sistema de coleta monitoramento e armazenamento de percolados;
- h) Implantação do sistema de drenagem pluvial;
- i) Monitoramento geotécnico e das águas superficiais e subterrâneas;
- j) Cerca e cinturão verde com espécies indicadas;
- k) Total ausência de catadores;
- l) Limpeza e manutenção da área;



## ***Prefeitura Municipal de Birigui***

Secretaria de Serviços Públicos Água e Esgoto  
Estado de São Paulo – CNPJ 46.151.718/0001-80

139

- m) Área de manutenção de máquinas e equipamentos;
- n) Área de lavagem dos caminhões de compactação e transporte do lixo;
- o) Balança de pesagem e sala de administração com sanitários;
- p) Portaria com controle de entrada e saída de pessoas e veículos.



**Foto 40 – Placa do Aterro Sanitário Municipal**  
Fonte: PROJEC (2016)



**Foto 41 – Entrada com portaria e portão fechado**  
Fonte: PROJEC (2016)



**Foto 42 – Balança de pesagem de caminhão coletor**  
Fonte: PROJEC (2016)



**Foto 43 - Vista parcial do aterro sanitário**  
Fonte: PROJEC (2016)

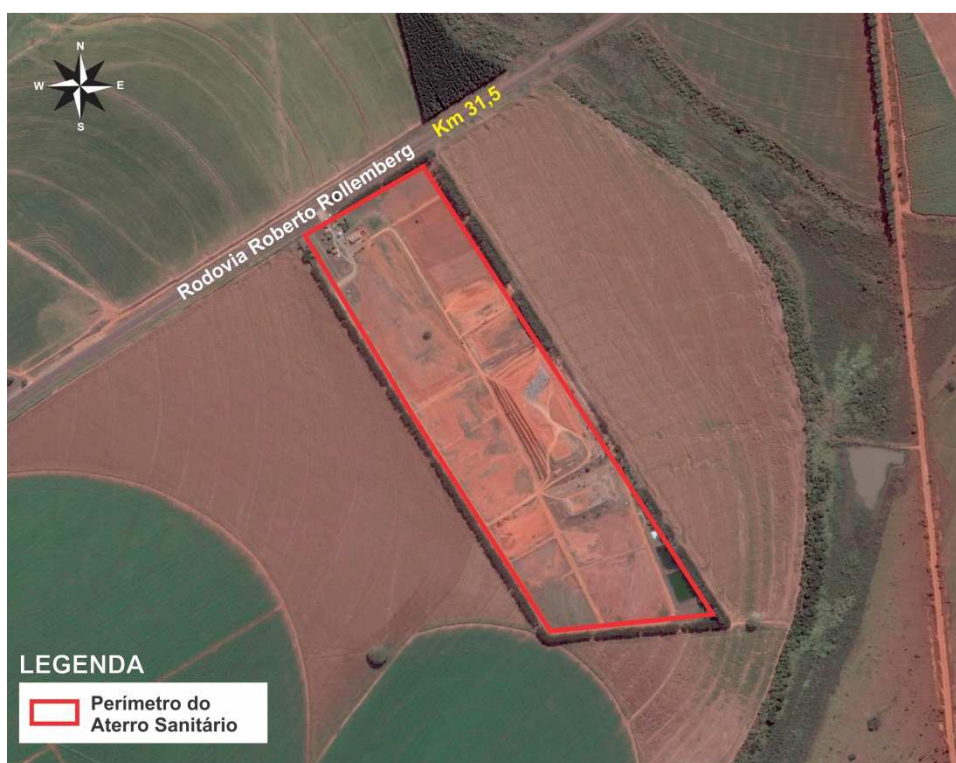




**Foto 44 - Vista parcial do aterro sanitário e da nova vala impermeabilizada com manta**  
Fonte: PROJEC (2016)



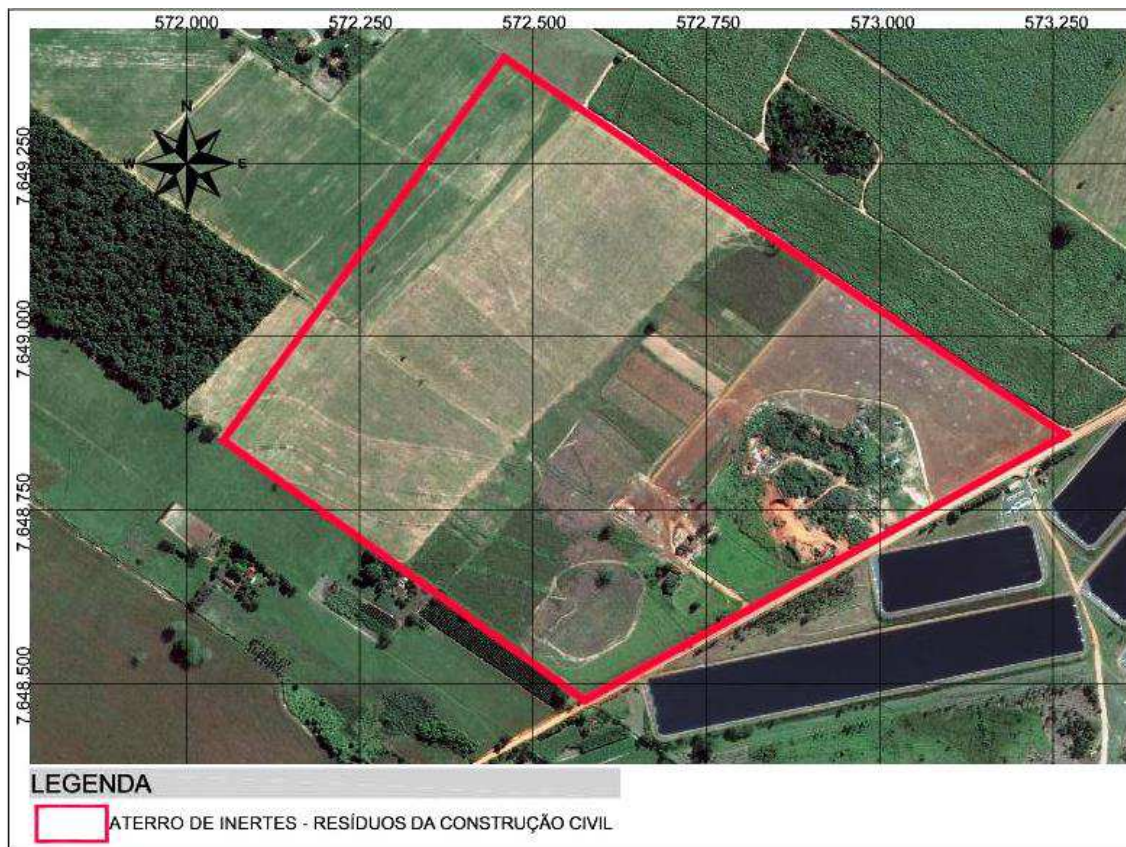
**Foto 45 - Vista parcial do aterro sanitário e lagoas e armazenamento de chorume ao fundo**  
Fonte: PROJEC (2016)



**Figura 24 - Croqui de localização do aterro sanitário municipal de Birigui**  
Fonte: Imagem BING (2014); adaptado por PROJEC.

Os resíduos da limpeza urbana de logradouros e vias públicas (resíduos de capina e poda, entulho e volumosos) são destinados ao Aterro de Resíduos Inertes da Prefeitura Municipal de Birigui, localizado na Estrada Municipal BGI 02, em frente a Estação de Tratamento de Esgoto, no Bairro da Estiva. A área em questão está licenciada junto à

CETESB por meio da Licença de Operação nº 13002936, válida até 31/07/2022 (Processo CETESB nº 13/00185/16). A imagem a seguir apresenta a localização do Aterro de Resíduos Inertes de Birigui.



**Figura 25 - Localização do Aterro de Inertes – Resíduos da Construção Civil**

Fonte: Imagem GOOGLE (2017); adaptado por PROJEC.

Além disso, ao lado da área que brigava o antigo aterro de resíduos inertes, há uma área denominada “Bolsão de entulho” onde eram depositados resíduos da construção civil e de poda e jardinagem, entre outros, mas o local foi totalmente cercado e desativado pela Prefeitura em 2015. A área do Bolsão localiza-se na Rua Joaquim Ciciliati, s/n, próximo ao número 3.359 (coordenadas UTM: 571.950 E; 7.654.666 N), conforme demonstra a imagem a seguir. Ressalta-se que esse local precisa passar pelo processo de encerramento junto à CETESB.





**Figura 26 - Localização do “Bolsão de Entulho”**

Fonte: Imagem GOOGLE (2017); adaptado por PROJEC.



**Foto 46 – Portão fechado do antigo Bolsão de entulho**

Fonte: PROJEC (2016)



**Foto 47 – Antigo Bolsão de entulho totalmente cercado**

Fonte: PROJEC (2016)

Embora haja no município um local para depósito desses materiais e também empresas prestadoras de serviços para coleta e transporte dos mesmos, existem mais de 100



## ***Prefeitura Municipal de Birigui***

Secretaria de Serviços Públicos Água e Esgoto  
Estado de São Paulo – CNPJ 46.151.718/0001-80

143

(cem) pontos de descarte irregular de entulhos e outros materiais considerados inservíveis e descartados pela população na cidade (BIRIGUI, 2014, p. 40).

O Quadro 12 apresenta, de maneira resumida, a descrição da infraestrutura e operação do sistema de manejo dos resíduos RSD e RLU em Birigui em 2013.





## Prefeitura Municipal de Birigui

Secretaria de Serviços Públicos Água e Esgoto  
Estado de São Paulo – CNPJ 46.151.718/0001-80

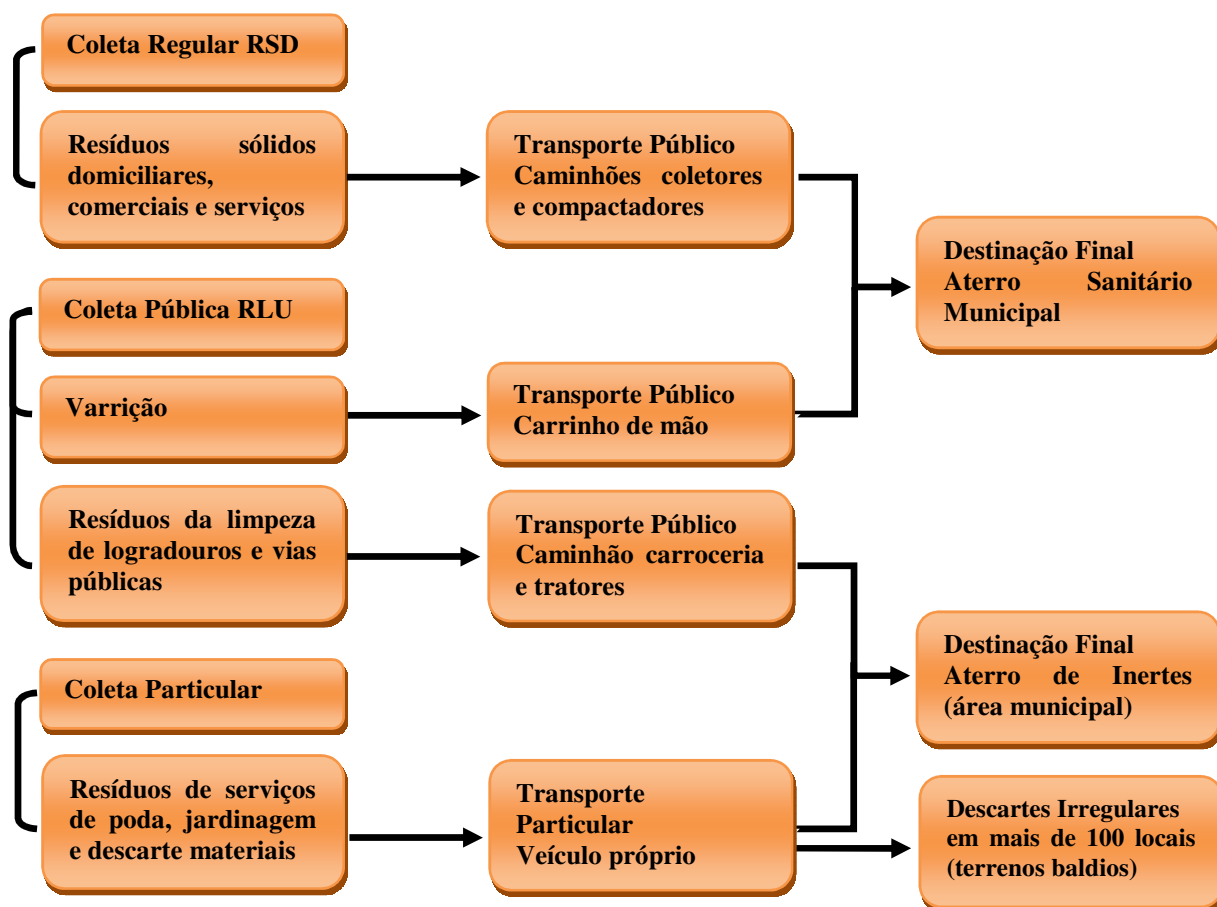
144

Resíduos	Acondicionamento	Coleta		Transporte	Transbordo	Tratamento	Reuso/reciclagem	Disposição final
		Como	Quando					
RSD	Sacos ou sacolas plásticas	Coleta manual por 50 funcionários públicos	Coleta diária	08 caminhões coletores e compactadores de 15 m <sup>3</sup>	Não há.	Não há.	-	Aterro Sanitário Municipal
RLU	-	<i>Resíduos de varrição:</i> coleta feita com pá por 33 garis e também 02 varredores mecânicos.	Coleta diária, de segunda a sexta-feira; e Coleta nos fins de semana e feriados quando ocorrem eventos na cidade.	Carrinhos de mão.	Não há.	Não há.	-	Aterro sanitário
		<i>Limpeza urbana de logradouros e vias públicas<sup>3</sup>:</i> coleta realizada com pá por 03 servidores públicos.		01 caminhão carroceria simples e 05 tratores.	Não há.	Não há.	-	Aterro de Inertes
Resíduos de serviços particulares de poda, jardinagem e descarte de materiais volumosos	-	Coletas realizadas por serviços autônomos e munícipes.	Coleta diária pelo serviço autônomo.	Veículo particular próprio.	Não há.	Não há.	-	Aterro de Inertes; Descartes irregulares em mais de 100 locais na cidade.

**Quadro 12 – Infraestrutura e operação de manejo dos RSD e RLU em Birigui – 2013**

Fonte: BIRIGUI (2014, p. 19-20, 39)

<sup>3</sup> Coleta de resíduos da poda de árvores e capina de logradouros e vias públicas e coleta de materiais diversos descartados em vias públicas e áreas não edificadas.

**Figura 27 - Fluxograma atual de coleta de RSD e RLU**

Fonte: PROJEC (2016)

#### 4.3.6 Identificação e análise do atendimento da situação atual e futura da população (urbana e rural)

Os serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos prestados pela administração pública municipal são realizados na área urbana de Birigui. Tais serviços envolvem: coleta, transporte e destino final dos resíduos domésticos, comerciais (lojas, mercadinhos, supermercados, outros), serviços (escritórios) e da varrição e limpeza de logradouros e vias públicas, além da manutenção do aterro sanitário.

A área rural do município é parcialmente atendida pela coleta regular.

A Tabela 55 expõe os indicadores de atendimento da coleta de RSD disponibilizados pelo SNIS do período de 2013.



**Tabela 55 - Indicadores de coleta regular de RSD – de 2013**

<b>Descrição</b>	<b>Taxa (%)</b>	<b>Regularidade</b>
Cobertura do serviço de coleta domiciliar direta (porta-a-porta) da população urbana do município	100,00	Regular
Cobertura do serviço de coleta de RSD em relação à população total	97,02	Regular
Cobertura do serviço de coleta de RSD em relação à população urbana	100,00	Regular
População atendida com frequência diária	10,00	Regular
População atendida com frequência de 2 ou 3 vezes por semana	88,00	Regular
População atendida com frequência de 1 vez por semana	2,00	Regular

Fonte: SNIS (2013)

O recolhimento de entulhos e de outros materiais volumosos descartados pela população é realizado em toda cidade de segunda a sexta-feira.

O serviço de varrição das vias públicas é realizado por 08 (oito) servidores e abrange apenas a área central da cidade de Birigui, com atendimento de aproximadamente 10.000 habitantes.

Entretanto, de acordo com o PMGIRS (BIRIGUI, 2014, p. 41), “apesar de todo esforço, não se consegue manter a cidade limpa”.

Deste modo, o PMGIRS (BIRIGUI, 2014, p. 76-78) propôs ações imediatas, contínuas e de caráter permanente para a situação futura, a saber:

- Manter e aprimorar a regularidade e a frequência da coleta convencional de RSD e do seu transporte;
- Redimensionar os itinerários das coletas domiciliares conforme variação populacional, período festivo, sazonalidade, mudanças de características dos bairros, novos loteamentos e a existência de pontos de descarte irregular dos resíduos;
- Implantar a coleta seletiva sistematizada, de forma a criar incentivo para programa com alcance social;



- d) Manter e incrementar os serviços de limpeza dos logradouros e vias públicas, além de limpeza após a feira livre;
- e) Ampliar os serviços de varrição de ruas na cidade por meio de investimentos com aquisição de novos varredores mecânicos e treinamento dos operadores, de maneira a abranger maior área de varrição com menor número de pessoal possível, devido à dificuldade na contratação de mão de obra.

Outras ações de curto e médio prazo propostas no PMGIRS (BIRIGUI, 2014, p. 74-75) que podem contribuir para a coleta regular e a limpeza urbana são:

- a) Promover a mobilização social para participação da população no gerenciamento integrado dos resíduos sólidos urbanos de Birigui;
- b) Estimular o acondicionamento de resíduos sólidos urbanos promovendo a segregação do mesmo para a coleta seletiva;
- c) Padronizar, por meio de regulamento específico, o acondicionamento dos resíduos de grandes geradores, considerados pessoas físicas ou jurídicas com geração diária superior a 120 m<sup>3</sup> de resíduos sólidos domésticos e comerciais.

A limpeza urbana é essencial para manter a sanidade da cidade e, assim, prevenir doenças resultantes da proliferação de vetores em decorrência de depósitos de lixo nas vias públicas e terrenos baldios. Além disso, uma cidade limpa causa boa impressão a seus habitantes e visitantes, melhora a aparência da comunidade, ajuda a atrair novos investimentos, valoriza os imóveis, movimenta os negócios e, sobretudo, reflete na qualidade de vida de seus habitantes.

Também, por razões de segurança, a limpeza urbana é fundamental para promover a segurança no tráfego e prevenir enchentes, causadas, em muitos casos, pelo entupimento do sistema de drenagem urbana (bueiros e tubos) com lixo jogado irregularmente nas vias públicas e terrenos baldios, ou mesmo acondicionado de forma inadequada nas calçadas das residências.

Nesse sentido, os serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos urbanos são de interesse comunitário e devem ser prestados de forma universal e integral a todos os munícipes.



#### 4.3.7 Caracterização dos resíduos sólidos urbanos

A Tabela 56 apresenta os aspectos dos resíduos sólidos urbanos coletados e gerenciados pelo serviço público na cidade de Birigui.

**Tabela 56 - Aspectos dos resíduos sólidos urbanos gerados em Birigui – 2013**

Resíduos	Quantidade (t/dia)	Descrição
RSD	80,00	Resíduos domiciliares, comerciais e escritórios
RLU	2,00	Resíduos de varrição; Limpeza urbana de logradouros e vias públicas: resíduos de poda de árvores e capina de vias e logradouros públicos (resíduos orgânicos); materiais diversos coletados em vias públicas e áreas não edificadas (disposições irregulares), como resíduos volumosos (móveis), resíduos de poda e jardinagem, entulho.
<b>Total</b>	<b>82,00</b>	-

Fonte: BIRIGUI (2014, p. 19-20); adaptado por PROJEC (2016).

A metodologia e a análise gravimétrica dos resíduos domiciliares e comerciais foram apresentadas no PMGIRS (BIRIGUI, 2014, p. 21-36), cujo objetivo consistiu em identificar a composição desses materiais e conhecer, através de dados confiáveis, o potencial de resíduos recicláveis e ou reutilizáveis que ainda são depositados no aterro sanitário municipal. Em horário anterior à coleta regular, foram coletadas amostras de lixo em 11 (onze) bairros residenciais, divididos em 03 (três) grupos, e também no centro comercial da cidade (ruas Barão do Rio Branco, Saudades e travessas). Os resultados das amostradas de resíduos são apresentados nas tabelas a seguir.

**Tabela 57 - Resultados da análise gravimétrica dos RSD - 2013**

Grupos <sup>4</sup>	Número de amostras	Composição gravimétrica			Total (kg)
		Resíduo reciclável (kg)	Resíduo Orgânico (kg)	Outros resíduos – rejeitos (kg)	
Grupo 2	40	8,960	51,270	0,720	60,95
Grupo 3	40	11,080	43,840	1,78	56,70
Grupo 5	40	10,800	41,640	1,28	53,72
Comercial	40	29,360	19,280	0,760	49,40

<sup>4</sup> A denominação dos grupos foi definida na metodologia de caracterização dos resíduos domiciliares e comerciais do PMIGRS de Birigui (2014).



## ***Prefeitura Municipal de Birigui***

Secretaria de Serviços Públicos Água e Esgoto  
Estado de São Paulo – CNPJ 46.151.718/0001-80

149

<b>Total</b>	<b>160</b>	<b>60,200</b>	<b>156,030</b>	<b>4,540</b>	<b>220,77</b>
--------------	------------	---------------	----------------	--------------	---------------

Fonte: BIRIGUI (2014, p. 35); adaptado por PROJEC (2016).

A partir dos totais da tabela anterior e da estimativa de geração diária municipal de RSD, foi possível estimar a geração diária de resíduos recicláveis no município, disposta no aterro sanitário.

**Tabela 58 - Percentuais de composição dos RSD e estimativa de geração – 2013**

<b>Resíduos</b>	<b>Composição gravimétrica (kg)</b>	<b>Percentual da composição gravimétrica (%)</b>	<b>Estimativa de resíduos gerados por dia (kg)</b>	<b>Estimativa de resíduos gerados per capita por dia (kg/hab. urbano)</b>
Orgânico	156,03	70,68	56.544,00	0,51
Recicláveis	60,20	27,27	21.816,00	0,20
Rejeitos	4,54	2,05	1.640,00	0,02
<b>Total</b>	<b>220,77</b>	<b>100,00</b>	<b>80.000,00</b>	<b>0,73</b>

Fonte: BIRIGUI (2014, p. 35); adaptado por PROJEC (2016).

Embora não haja um programa de coleta seletiva municipal, existe, por parte de catadores de materiais recicláveis e empresas, a iniciativa de separar resíduos para venda. Porém, pelos valores expostos na tabela anterior, conclui-se que a quantidade de recicláveis (27,27%, do total coletado) destinada ao aterro ainda é significativa, o que necessita de ações reparatórias.

O PMGIRS (BIRIGUI, 2014, p. 22) apresentou as projeções da geração diária dos RSD e RLU e do potencial da Coleta Seletiva de responsabilidade pública, a partir da projeção de crescimento da população disponibilizada pela Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados (SEADE) no ano de 2014, comparada ao volume de resíduos produzidos em 2013 na cidade de Birigui. A Tabela 59 expõe tais dados.



## Prefeitura Municipal de Birigui

Secretaria de Serviços Públicos Água e Esgoto  
Estado de São Paulo – CNPJ 46.151.718/0001-80

150

**Tabela 59 - Projeções da geração dos RSD e RLU e da Coleta Seletiva pública**

Ano	RSD		RLU		Coleta Seletiva Pública
	Toneladas /dia	% em relação ao ano de 2013	Toneladas /dia	% em relação ao ano de 2013	Toneladas/dia
2014	81,00	1,25	2,05	2,50	14,60
2015	82,00	2,50	2,08	4,00	14,80
2016	82,80	3,50	2,09	4,50	15,00
2017	83,60	4,50	2,12	6,00	15,10
2018	84,40	5,50	2,14	7,00	15,20
2020	86,10	7,62	2,18	9,00	15,50
2025	89,10	11,37	2,26	13,00	16,10
2030	91,00	13,75	2,30	15,00	16,40

Fonte: BIRIGUI (2014, p. 22-23).

De maneira a apresentar as projeções de geração de resíduos sólidos urbanos de acordo com o horizonte de planejamento deste PMSB, de 2016 a 2035, apresenta-se a tabela a seguir. Para o cálculo foram consideradas a projeção da população urbana do município, exposta na caracterização municipal, e a geração per capita de 2013 dos RSD totais, resíduos recicláveis e RLU.

**Tabela 60 - Projeções de geração de RSD, resíduos recicláveis domiciliares e RLU**

Ano	Projeção Populacional Urbana	Geração (t/dia)		
		RSD	Recicláveis (27,27% dos RSD)	RLU
2013	110.261	80,00	21,82	2,00
2014	111.900	81,19	22,14	2,03
2015	113.563	82,40	22,47	2,06
2016	115.251	83,62	22,80	2,09
2017	116.964	84,86	23,14	2,12
2018	118.702	86,12	23,49	2,15
2019	120.466	87,40	23,84	2,19
2020	122.256	88,70	24,19	2,22
2021	124.073	90,02	24,55	2,25
2022	125.917	91,36	24,91	2,28
2023	127.788	92,72	25,28	2,32
2024	129.687	94,09	25,66	2,35
2025	131.614	95,49	26,04	2,39
2026	133.570	96,91	26,43	2,42
2027	135.555	98,35	26,82	2,46
2028	137.570	99,81	27,22	2,50
2029	139.615	101,30	27,62	2,53





2030	141.690	102,80	28,03	2,57
2031	143.796	104,33	28,45	2,61
2032	145.933	105,88	28,87	2,65
2033	148.102	107,46	29,30	2,69
2034	150.303	109,05	29,74	2,73
2035	152.537	110,67	30,18	2,77

Fonte: BIRIGUI (2014, p. 21); PROJEC.

#### **4.3.8 Análise da situação dos catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis**

A Secretaria de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável mantém cadastro de 55 catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis e estima que existam mais 20 não cadastrados.

Por meio do cadastro, foi possível identificar que esses trabalhadores possuíam muitas carências no âmbito econômico, social e de saúde. Os catadores cadastrados foram enviados para a Secretaria de Assistência Social Municipal onde foram incluídos em programas e beneficiados direcionados à população de baixa renda, como cestas básicas, bolsa família, assistência à saúde e benefícios previdenciários.

Os catadores começaram a atividade por iniciativa própria e trabalham de modo informal, fazem a coleta com carrinho de mão nas ruas do comércio, áreas centrais da cidade e em alguns condomínios. Além dos catadores cadastrados, existem aqueles que coletam nos bairros e nas redondezas onde moram.

De modo geral, os catadores coletam materiais em toda cidade, como papel, papelão, vidro, metais ferrosos e não ferrosos, plásticos, garrafas pets, lixo eletrônico e outros. Os munícipes que conhecem os catadores colaboram com a coleta seletiva, pois separam materiais recicláveis para posterior coleta.

Na visita ao aterro de resíduos inertes, no dia 03 de fevereiro de 2016, foram registrados catadores no local. Isso porque, a área não possui portaria e alambrado para o controle da circulação de veículos e pessoas. Essa situação precisa ser corrigida.

#### **4.3.9 Identificação de áreas de risco de poluição/contaminação e áreas contaminadas**

No município de Birigui foi identificada a seguinte área de risco de poluição e/ou contaminação ambiental pelos resíduos sólidos urbanos:



- a) Bolsão de entulho desativado em 2015, onde eram depositados os resíduos de limpeza urbana (pública e privada).

De acordo com a relação da CETESB (2014), no município de Birigui estão cadastradas 07 (sete) áreas contaminadas por solventes aromáticos e combustíveis automotivos, todos os locais são postos de combustível. Portanto, não há áreas contaminadas por resíduos sólidos urbanos no município com cadastros na CETESB.

#### **4.3.10 Análise socioambiental dos sítios utilizados para a disposição final de resíduos**

O aterro sanitário do município de Birigui é totalmente cercado e possui portaria com controle de entrada e saída de pessoas e veículos. Portanto, não existem catadores de materiais recicláveis no aterro.

O antigo bolsão de entulhos está totalmente cercado e desativado, desta forma, também não há catadores no local.

A situação dos catadores no aterro municipal de resíduos inertes precisa ser revista e melhor administrada pela prefeitura, pois o contato com resíduos sem os devidos equipamentos de proteção individual podem trazer riscos de acidentes para o indivíduo.

Dentre as ações imediatas, contínuas e de caráter permanente propostas no PMGIRS (BIRIGUI, 2014, p. 76-78) para incentivar a coleta seletiva, seguem:

- a) Implantar coleta seletiva sistematizada com a participação direta ou mediante incentivo da administração pública, para programa com alcance social;
- b) Estimular a sociedade civil a se organizar em forma de Associação ou Cooperativa, para assumir o processo de coleta seletiva e comercialização dos recicláveis, mediante parceria com a Prefeitura Municipal dentro de parâmetros permitidos por lei, com incentivo público.

De acordo com o PMGIRS (BIRIGUI, 2014, p. 56-57), a coleta seletiva com a participação do poder público municipal já ocorreu em Birigui através de uma parceria entre a



Prefeitura e a Cooperativa Coopertrab “José Clemente”, porém, a atividade e o local não mais existem.

Também, conforme exposto no PMGIRS (BIRIGUI, 2014, p. 57), o principal motivo da Prefeitura Municipal não retomar a coleta seletiva é a dificuldade de destinação e comércio do volume previsível na arrecadação pela administração pública. Também, Birigui não possui cooperativa ou associação com condições de assumir todas as atividades de coleta seletiva. Deve-se atentar ao fato de que, se tais atividades forem executadas em todo seu ciclo, com mão de obra e equipamento da própria da Prefeitura, apresentam grande risco de ineficiência e alto custo aos cofres públicos. Outra dificuldade para constituição de cooperativa de reciclagem no município é a falta de cultura dos munícipes para com o cooperativismo e grande oferta de trabalho nas indústrias, com possibilidade de melhores ganhos.

Conforme informações do PMGIRS (BIRIGUI, 2014, p. 58), a Prefeitura Municipal de Birigui adquiriu uma área em local estratégico, no ano de 2011, visando disponibilizá-la, para em curto prazo, construir galpão e adquirir equipamentos para coleta, separação, prensagem, armazenamento e comercialização de recicláveis, com recursos financeiros da União ou do Estado. Entretanto, tal projeto não foi concretizado.

A coleta seletiva evita o desperdício de materiais recicláveis, reutilizáveis e reaproveitáveis, diminui os gastos com a coleta de resíduos sólidos domésticos e limpeza urbana, cria oportunidade de fortalecer organizações comunitárias e gerar emprego e renda pela comercialização dos materiais e, conseqüentemente, reduz o volume de lixo depositado no aterro sanitário, o que tende a aumentar a vida útil deste local.

#### **4.3.11 Características do tratamento de resíduos**

No município não existem unidades de tratamento de resíduos sólidos domiciliares e de resíduos de limpeza urbana de logradouros e vias públicas.

Há apenas tratamento do líquido resultante da decomposição do lixo (chorume) no aterro sanitário, cujo volume é armazenado em duas pequenas lagoas monitoradas e impermeabilizadas com manta de geomembrana. Quando as lagoas atingem volume considerado, o líquido é retirado e transportado para a estação de tratamento de esgoto do município (BIRIGUI, 2014 p. 44).



#### **4.3.12 Unidades de destinação final dos resíduos após tratamento**

Conforme exposto no item anterior, Birigui não dispõe de unidades de tratamento de resíduos sólidos urbanos.

#### **4.3.13 Identificar e quantificar a destinação final em outro município**

O município de Birigui não envia resíduos sólidos domiciliares e de limpeza urbana para disposição final em outro município.

Apenas os resíduos de serviços de saúde (RSS), gerenciados por empresa terceirizada, são enviados à empresa especializada em Jardinópolis, SP, para tratamento e, posterior, descarte.

#### **4.3.14 Gestão dos resíduos de serviços de saúde (RSS) e da construção civil (RCC)**

##### **4.3.14.1 Resíduos de serviços de saúde (RSS)**

As atividades de coleta, transporte e tratamento final dos resíduos de serviços de saúde públicos no município de Birigui são de responsabilidade da empresa contratada pela administração pública, a Monte Azul Ambiental (contrato vigente até julho de 2016), licenciada e especializada para prestação de serviços nesta área conforme previsto na Resolução CONAMA nº 358/2005 e Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) ANVISA nº 306/2004 (BIRIGUI, 2014, p. 49; Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Sustentabilidade, 2016).

A NGA Jardinópolis – Núcleo de Gerenciamento Ambiental Ltda. faz o serviço de coleta dos RSS e os encaminha para seu sistema de tratamento de resíduos de serviço de saúde no município de Jardinópolis, SP. A Prefeitura de Birigui e a NGA Jardinópolis possuem o Certificado de Movimentação de Resíduos de Interesse Ambiental (CADRI) nº 13000389 (Processo 13/10292/14), válido até 30/09/2019.

Essa empresa coleta os RSS nas Unidades Básicas de Saúde (UBS), duas vezes por semana, e no Centro médico hospitalar, diariamente. A coleta é acompanhada por um funcionário de cada unidade gestora, o qual faz a aferição da coleta/pesagem e assina a



planilha (em duas vias) em que constam os dados do serviço, que servirá como método de avaliação dos serviços executados pela empresa (BIRIGUI, 2014, p. 52).

De acordo com os dados do SNIS (2014), a quantidade de RSS coletada no ano de referência foi de 16,20 toneladas, ou seja, de 1,35 toneladas por mês.

Tais resíduos são enquadrados nos Grupos A, B e E de acordo com a Resolução CONAMA nº 358/2005, a saber:

<b>Grupo</b>	<b>Definição geral</b>
Grupo A	Resíduos com a possível presença de agentes biológicos que, por suas características de maior virulência ou concentração, podem apresentar risco de infecção.
Grupo B	Resíduos contendo substâncias químicas que podem apresentar risco à saúde pública ou ao meio ambiente, dependendo de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade e toxicidade.
Grupo E	Materiais perfurocortantes ou escarificantes, tais como: lâminas de barbear, agulhas, escalpes, ampolas de vidro, brocas, limas endodônticas, pontas diamantadas, lâminas de bisturi, lancetas; tubos capilares; micropipetas; lâminas e lamínulas; espátulas; e todos os utensílios de vidro quebrados no laboratório (pipetas, tubos de coleta sanguínea e placas de Petri) e outros similares.

**Quadro 13 – Definição dos RSS gerados em Birigui pelo setor público**

Fonte: Resolução CONAMA nº 358 (2005, p. 6-8).

No que se referem às atividades particulares geradoras de RSS, estas são obrigadas a contratar empresa especializada para coleta e destinação dos seus resíduos. A mesma empresa que executa a coleta dos resíduos dos serviços públicos de saúde, também é contratada para os serviços privados, pois para renovar a licença de funcionamento, os serviços particulares devem apresentar anualmente à Secretaria de Saúde do Município cópia do contrato com a empresa prestadora de serviço. O PMGIRS de Birigui (2014) não apresenta estimativa de geração de RSS gerados pelas empresas particulares.

O Quadro 14 apresenta o gerenciamento público dos RSS no município de Birigui.



CONAM A 358/2005	Class e NBR 10004 (1)	Código CONAM A 313/2002 <sup>(1)</sup> )	Gera- ção (t/dia)	Acondici- o- namento (1)	Colet a <sup>(1)</sup>	Trans- porte	Trata- ment o	Destinaçã o <sup>(1)</sup>
Grupo A	I	D004	0,045	Sacos leitosos	NGA	Caminhã o da empresa contratada	-	Aterro industrial terceiros
Grupo B	I	D001		Bombon as	Jardin ópolis		-	Incinerado r
Grupo E	I	D004		Caixa rígida			-	Aterro industrial terceiros

Nota: <sup>(1)</sup> Informações obtidas por meio do CADRI nº 13000389.

**Quadro 14 – Gerenciamento público dos RSS no município de Birigui - 2014**

Fonte: BIRIGUI (2014, p. 46-48); PROJEC (2016)

**4.3.14.2 Resíduos da construção civil (RCC)**

De acordo com o artigo 4º da Lei Municipal nº 5.417, de 13 de maio de 2011, os geradores dos resíduos da construção civil (RCC) são responsáveis pelos resíduos das atividades de construção, reforma, reparos e demolições, bem como por aqueles resultantes da remoção e escavação dos solos. No artigo 5º da mesma lei é estabelecido que “os transportadores e os receptores de resíduos da construção civil são os responsáveis pelos resíduos no exercício de suas respectivas atividades [...]”.

Desta forma, o acondicionamento, coleta, transporte e destinação final dos RCC são de responsabilidade dos próprios geradores. O gerador contrata empresa prestadora de serviços para disponibilizar caçamba estacionária metálica em frente à obra, para, depois de cheia, ser coletada e transportada até o aterro municipal de resíduos inertes, licenciado pela CETESB. O artigo 9º da referida lei municipal disciplina a atividade dos transportadores de resíduos da construção civil e volumosos.

Além disso, existem geradores de RCC que não contratam caçamba, acondicionam temporariamente os resíduos na calçada e, depois, contratam carroceiro para o transporte dos materiais até local adequado. Segundo a Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Sustentabilidade (2016), a Prefeitura não possui cadastro dos carroceiros existentes na cidade, porém estes são orientados a descarregar no aterro de resíduos inertes.



Entretanto, conforme fora apresentado, existem descartes irregulares de entulhos e outros materiais inservíveis mais de 100 (cem) pontos na cidade (PMGIRS, 2014, p. 40).

O Quadro 15 expõe o gerenciamento dos RCC no município de Birigui. A Tabela 60 apresenta a estimativa de geração desses resíduos.

Resíduo	Geração (t/dia)	Acondicionamento	Coleta	Transporte	Reutilização/reciclagem	Disposição final
RCC	275,0	Caçambas	Empresa contratada	Caminhão caçamba	Parte do material é reutilizada na conservação de estradas municipais e aterros; Coleta de materiais reciclável e reutilizável por catadores	Aterro de resíduos inertes da Prefeitura
	Não estimada	Outras formas (calçadas)	Serviços informais (carroceiros)	Outras formas (carroças)		

**Quadro 15– Gerenciamento dos RCC no município de Birigui - 2013**

Fonte: BIRIGUI (2014, p. 46-48); Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Sustentabilidade (2016); PROJEC (2016)

**Tabela 61 - Estimativa de geração de RCC em Birigui - 2013**

Resíduo	Geração municipal (t/dia)	População urbana – 2013 (hab.)	Geração per capita (kg/hab./dia)	Geração municipal (m³/dia)
RCC	275,0	112.444 <sup>(1)</sup>	2,44	330,00 <sup>(2)</sup>

Nota: <sup>(1)</sup> A estimativa da população urbana tomou como base a população total de 115.898 habitantes e a taxa de urbanização de 97,02% apresentadas no PMGIRS (BIRIGUI, 2014, p. 6).

<sup>(2)</sup> Para a conversão de toneladas em metros cúbicos, considerou-se a massa específica de 1,2 t/m³ (MMA, 2010).

Fonte: BIRIGUI (2014, p. 20); adaptado por PROJEC (2016).

Ressalta-se que, como há geradores de RCC que não utilizam os serviços das empresas de caçamba e fazem a destinação dos seus resíduos por meio de outros veículos, pode-se admitir que o volume de RCC produzido diariamente no município e, depositado no aterro de inertes ou reutilizado, seja ainda maior que o estimado no quadro anterior (BIRIGUI, 2014, p. 48).





#### **4.3.15 Avaliação das soluções adotadas para destinação dos RCC e RSS**

De acordo com as informações apresentados no PMGIRS (BIRIGUI, 2014), o acondicionamento e transporte dos RCC por empresas de caçamba são adequados. Já os serviços de transporte por meio de carroceiros precisam de melhor avaliação, de modo a identificar a forma de trabalho e a situação social dos mesmos.

Muito embora a Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Sustentabilidade (2016) tenha afirmado que os carroceiros são orientados a descarregar os resíduos em local adequado, no PMGIRS consta que a existem mais de 100 (cem pontos) espalhados pela cidade de descarte irregular de entulhos e resíduos volumosos. Esta situação precisa ser corrigida por meio de orientação à população, aos carroceiros e às empresas de caçamba, e também através de fiscalização e de aplicação de multas por disposições inadequadas de resíduos.

No que se referem aos RSS públicos, estes são gerenciados de forma adequada, de acordo com a legislação vigente. Os serviços particulares de saúde precisam ser constantemente fiscalizados, para gerenciamento adequado.

#### **4.3.16 Gestão dos resíduos sólidos industriais**

De acordo com as informações apresentados no PMGIRS (BIRIGUI, 2014, pág. 46), o município de Birigui se caracteriza pela sua diversidade produtiva industrial, assim, vários segmentos empresariais compõem seu parque industrial, dentre estes: moveleiro, metalurgia, vestuários e, com maior número de unidades o calçadista.

Os resíduos industriais, gerados nos processos produtivos e instalações industriais, são classificados como Classe I - Resíduos Perigosos – e Classe IIA - Não Perigosos, não inertes – e Classe IIB - Não Perigosos, inertes (BIRIGUI, 2014, pag. 19-20).

**Tabela 62 - Gerenciamento dos resíduos industriais em Birigui - 2013**

<b>Resíduo</b>	<b>Coleta Transporte</b>	<b>Tonelada /dia</b>	<b>Destinação final</b>
Resíduo Industrial	Caminhões coletores de responsabilidade dos geradores	6,66	Gerador do resíduo

Fonte: BIRIGUI (2014, p. 20).



O Diagnóstico detalhado dos resíduos industriais deve constar no Plano Municipal de Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos – PMGIRS de Birigui, como número de empresas por setor, tipo de resíduos, formas de acondicionamento, armazenamento, transporte, tratamento, reutilização/reciclagem/recuperação e destinação final. Essa análise poderá ser incluída no PMGIRS quando da revisão do mesmo, que deverá ocorrer em 2018, e também dará subsídios para a administração pública fiscalizar as atividades industriais no município.

#### **4.3.17 Diagnóstico Institucional**

Os serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos urbanos estão a cargo da Prefeitura Municipal de Birigui, a qual conta com a estrutura administrativa e operacional da Secretaria de Serviços Públicos, Água e Esgoto (SAEB) para prestação desses serviços.

De acordo com a Secretaria do Meio Ambiente e a Secretaria de Serviços Públicos, Água e Esgoto, não existem planos de capacitação profissional, planos de cargos e salários e planos de demissão direcionados aos funcionários públicos das atividades de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos.



#### 4.4 SERVIÇOS DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS

Toda a gestão de serviços e de manutenção preventiva sobre o efetivo existente de drenagem e manejo das águas pluviais urbanas fica a cargo da Secretaria de Obras, ligada a Prefeitura Municipal de Birigui.

160

##### **4.4.1 Análise do plano diretor de drenagem urbana**

O município de Birigui não dispõe de Plano Municipal de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais quer seja para a área urbana ou para a área rural. Desta maneira, fica prejudicada a aplicação de análise, uma vez que a falta de um planejamento para o item impossibilita a caracterização e/ou diagnóstico sobre a infraestrutura municipal.

Embora não tenha o referido Plano de Drenagem, o município possui, em alguns setores, a infraestrutura mínima para o manejo das águas pluviais. Nestes setores, a drenagem (ou microdrenagem urbana) é realizada de forma convencional, com sarjeta, bocas de lobo, redes coletoras de águas pluviais e galerias que fazem o lançamento direto na rede de drenagem natural.

Onde a infraestrutura adequada não existe, as águas pluviais correm pela sarjeta e meio-fios, podendo até ocupar o espaço do leito carroçável e passeio público, causando inconveniente a população do município. A ausência de estrutura de drenagem acarreta desde o aparecimento de processos erosivos até o aumento do potencial de doenças de veiculação hídrica.

As fotos apresentadas na sequência mostram parte da infraestrutura de microdrenagem existentes na área urbana de Birigui, realizadas durante os serviços de mapeamento em campo.



**Foto 48 e 49 – Sarjetas, Meios-fios e Bocas de lobo existentes em ruas de Birigui**  
Fonte: PROJEC (2015)



**Foto 50 e 51 – Sarjetas, Meios-fios e Bocas de lobo existentes em ruas de Birigui**  
Fonte: PROJEC (2015)

Quanto ao aspecto da macrodrenagem, que por definição destina-se ao escoamento final das águas captadas pelas estruturas de microdrenagem, é composta por uma rede de galerias de médio e grande porte, canais e rios canalizados.

Em Birigui, na área urbana, as redes de drenagem formadas pelo Ribeirão dos Baixotes e seus tributários diretos são as estruturas de macrodrenagem existentes, conforme pode ser verificado pelas fotos apresentadas na sequência.



**Foto 52 e 53 – Canais (córregos canalizados) a céu aberto na área urbana de Birigui**

Fonte: PROJEC (2015)

**Foto 54 e 55 – Canais (córregos canalizados) a céu aberto na área urbana de Birigui**

Fonte: PROJEC (2015)

#### **4.4.2 Infraestrutura de drenagem urbana, lacunas**

Para a realização do cadastramento das infraestruturas existentes foi designada uma equipe de campo para a varredura de toda a área urbana e no Distrito do Taquari. Os serviços resultaram na identificação total de 625 bueiros (boca de lobo) além da verificação da existência de redes de coleta e pontos de descarga nos corpos hídricos que cortam a área urbana. Todas as infraestruturas foram catalogadas através de sua coordenada verificada com o uso de um aparelho Garmin Trimble – Pro XT e registro fotográfico.

De modo a avaliar eventuais lacunas existentes na rede de drenagem, consultou-se a Prefeitura Municipal e foi verificado que o município não dispõe de tecnologias para a gestão da infraestrutura existente, o que impossibilita a avaliação durante a produção deste diagnóstico.



#### **4.4.2.1 Infraestrutura de drenagem urbana**

Nas avaliações e expedições realizadas a campo, foi possível observar que a área urbana do município de Birigui possui parte de sua área com as infraestruturas mínimas para a realização da drenagem urbana. Drenagem que consiste no direcionamento correto das águas pluviais para seu destino final, quais sejam as coleções hídricas. Face a avaliação do mapa planialtimétrico da área urbana com os sistemas de galeria pluvial implantados, foi possível observar que a rede atende a demanda inicial, ou seja, o recolhimento das águas das vias públicas.

O mapeamento apresentado em anexo demonstra a existentes de um total de 625 (seiscentos e vinte e cinco) bueiros (boca de lobo) nas vias públicas da área urbana de Birigui. Como a Prefeitura de Birigui não dispõe de mapeamento das galerias de águas pluviais utilizamos das tecnologias de geoprocessamento, na avaliação da declividade do terreno e na percepção local, para traçarmos as galerias existentes. Face a impossibilidade de acesso e até mesmo pela insegurança proporcionada, não foi possível avaliar as características destas galerias quanto a diâmetro, material, estado de conservação. Segundo as fichas de caracterização obtidas junto a Prefeitura Municipal estas informações não se encontram disponíveis no setor. Desta maneira foi possível estimar um valor próximo a 24,3 km de redes de águas pluviais.

Ainda com relação as campanhas de campo realizadas pelos técnicos desta consultoria, foi possível verificar que as descargas das redes de águas pluviais nos corpos receptores em vários pontos carecem de projetos de adequação ou até mesmo manutenção preventiva. Com relação aos aspectos de engenharia, é possível verificar que estas estruturas estão adequadas e atendem a demanda atual.

Com relação as descargas pluviais das áreas urbanas consolidadas e que não possuem adequado sistema de descarregamento junto aos corpos hídricos superficiais foram cadastradas vários pontos que apresentam desconformidades. A ausência de recolhimento adequadas das águas das guias e sarjetas para o encaminhamento ao corpo receptor provoca o efeito de assoreamento dos córregos e ribeirões. As fotos apresentadas na sequência demonstram alguns pontos dentro da área urbana do município, onde é possível constatar a ausência de um sistema de recolhimento das águas para encaminhamento ao corpo hídrico.





**Foto 56 e 57– Pontos de encaminhamento das águas pluviais sem estrutura adequada**  
Fonte: PROJEC (2015)



**Foto 58 e 59 – Pontos de encaminhamento das águas pluviais sem estrutura adequada**  
Fonte: PROJEC (2015)



**Foto 60 e 61 – Pontos de encaminhamento das águas pluviais identificados com problema (manutenção e ausência)**  
Fonte: PROJEC (2015)





**Foto 62 e 63 – Pontos de encaminhamento das águas pluviais identificados com problema**

Fonte: PROJEC (2015)

Os pontos apresentados através das fotos acima encontram-se destacados em mapa apresentado em anexo.

Segundo as políticas aplicadas pela Departamento de Obras da Prefeitura Municipal, os novos loteamentos urbanos a serem implantados no município devem obrigatoriamente dispor de todo o sistema de micro drenagem, que envolve o recolhimento e encaminhamento das águas pluviais até o corpo hídrico.

#### **4.4.2.2 Carta de zoneamento de riscos de enchentes**

A rede hidrográfica da área urbana é composta por doze cursos d' água, todos integrantes da bacia hidrográfica do Ribeirão Baixote, que integra a Bacia Hidrográfica do Baixo Tietê. Entre eles oito estão integralmente inseridos no perímetro urbano (Córrego Vendrame, Córrego Jofer, Córrego Nunes, Córrego do Ririguizinho, Córrego Parpinelli, Córrego da Piscina, Córrego do Matadouro e Córrego do Veadinho) e quatro parcialmente (Córrego da Estiva, Córrego do Veado, Córrego do Moimaz e Ribeirão Baixotes). Com exceção do Ribeirão Baixote e do Córrego do Veado, todos possuem a nascente principal localizada no perímetro urbano de Birigui, conforme Figura 28 apresentada a seguir.

Segundo levantamento realizado, entre os doze cursos d' água, sete apresentam pelo menos um ponto de enchente, são eles os córregos: Jofer, Biriguizinho, Piscina, Parpinelli, Nunes, Matadouro e Moimaz.

O Córrego Jofer está localizado no setor oeste da cidade em uma área próxima ao limite do perímetro urbano, onde há presença de inúmeras chácaras e o uso do solo é predominantemente rural. Apresenta apenas um ponto sujeito a enchente, situado em sua



confluência com o Córrego Vendrame, trata-se uma área onde o canal não está encaixado e que em períodos chuvosos ocorre um espraçamento e conseqüentemente um ponto de alagamento.

O Córrego Moimaz está situado em uma área de transição do perímetro urbano com a zona rural na região noroeste da cidade, com ocupações urbanas a montante e rural a jusante. O córrego conta com dois pequenos pontos em risco de enchente, ambos relacionados ao espraçamento do canal de drenagem. O primeiro ponto se localiza próximo a nascente, em uma área verde do Bairro Parque das Nações, já o segundo ponto está situado na metade de seu curso, em área ocupada por pastagens no bairro Quemil.

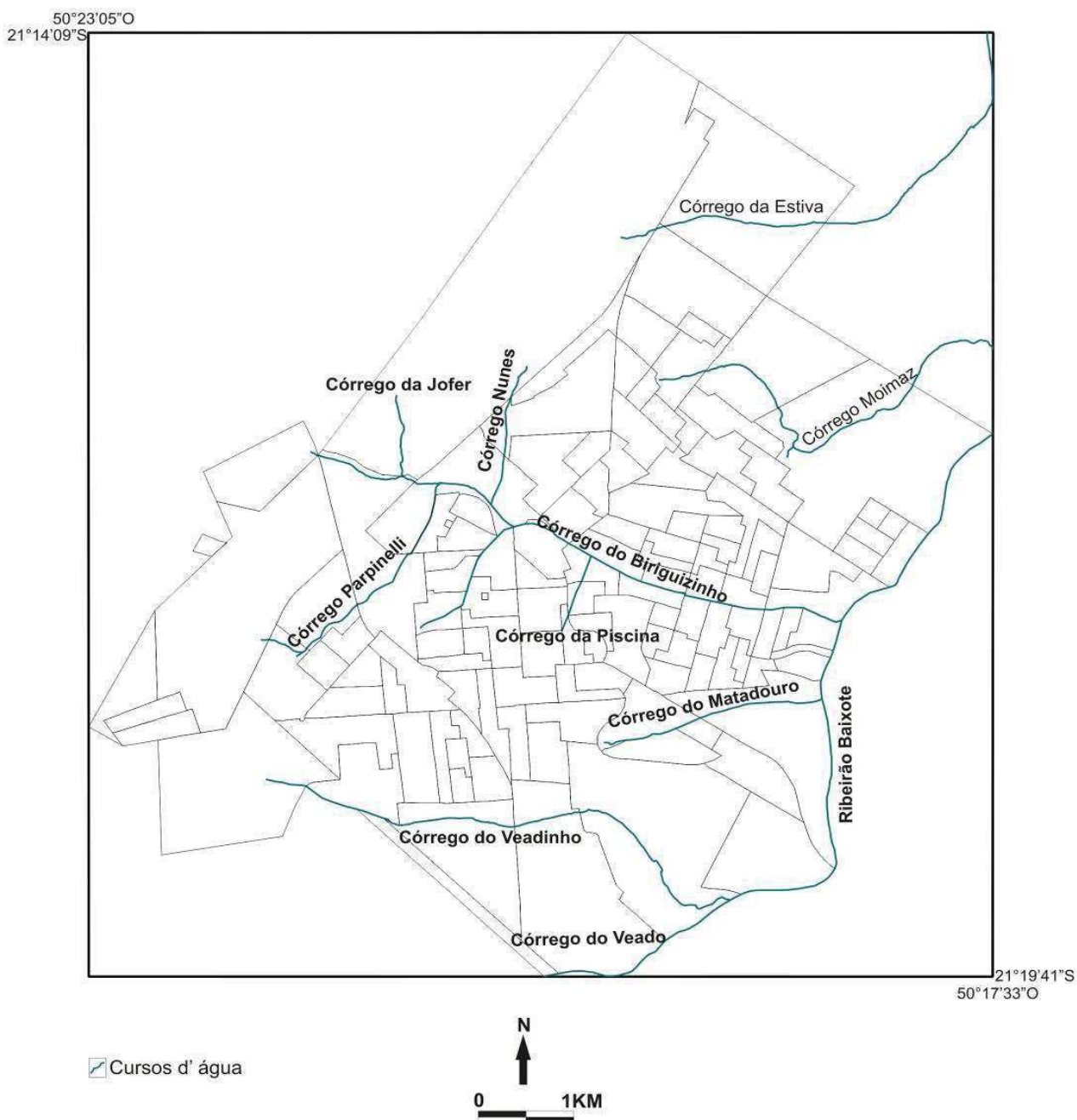
Os Córregos do Nunes e Parpinelli localizados no setor oeste da cidade, apresentam características semelhantes. São caracterizados pela presença de bairros residenciais e áreas livres ocupação. Ambos possuem um ponto de enchente em confluências com outros canais. O ponto de enchente do Córrego Nunes ocorre na sua confluência com o Córrego Parpinelli, ao longo da Avenida Paulo da Silva Nunes no Bairro das Paineiras, atingindo algumas residências e dificultando o deslocamento no local. Já o ponto de enchente do Córrego Parpinelli se situa em sua confluência com o córrego do Biriguizinho, atingindo as Avenidas José A. Camargo e João Cernach, na divisa entre o centro da cidade e o bairro Paineiras. Os inconvenientes de suas enchentes estão ligados acúmulo de água nas vias com transtornos nos deslocamentos e ao desbarrancamento das margens e calçamento dos passeios.

No córrego do Matadouro localizado nos bairros Jandaia e Jandaia II, limite sudeste da cidade, a bacia é caracterizada em parte pelo uso e ocupação do solo com elevado índice de impermeabilização e presença de bairros residenciais com alta densidade demográfica, e em parte por pastagens. O ponto de enchente aparece na Avenida X, divisa entre os bairros Jandaia e Pinheiros, em um ponto de transposição do rio por tubulações, local onde ocorre a primeira impermeabilização do solo nas margens desde a nascente. A principal conseqüência da enchente neste ponto é o acúmulo de água nas vias, podendo atingir algumas residências, e o desbarrancamento das margens.

Os pontos de enchente citados até o momento não são caracterizados por existência de perdas materiais e imateriais de grande intensidade, porém nos córregos da Piscina e Biriguizinho a situação é mais complexa, sendo as enchentes mais acentuadas e seus impactos mais intensos

O córrego da Piscina no centro da cidade talvez seja o que traga mais prejuízos diretos à população. Há inúmeras residências construídas sobre o córrego que é totalmente

canalizado e possui vertente quase que integralmente impermeabilizada. Em períodos chuvosos praticamente toda água da precipitação esco superficialmente e por galerias pluviais para o córrego, que consequentemente, em razão da largura estreita e da baixa profundidade do canal, enche rapidamente e transborda atingindo as residências situadas sobre e no entorno do canal.



**Figura 28 – Hidrografia na Área Urbana de Birigui - SP.**

A Avenida João Cernach situada às margens do córrego do Birguizinho, que cruza a cidade no sentido oeste-leste, apresenta o maior número e superfície de pontos com



risco de enchente. São três pontos e cerca de 1.330 metros de extensão suscetíveis a alagamentos.

O primeiro ponto de enchente vai ocorrer no entroncamento entre a Avenida João Cernach e Travessa Princesa Isabel, na divisa entre o centro da cidade e o Bairro da Fátima. É um setor canalizado do córrego Biriguizinho e com a presença de uma leve curva do canal para direita, que associada à alta impermeabilização das vertentes e o intenso escoamento superficial, influencia na capacidade de descarga do canal, colaborando para elevação do nível da água e ocorrência de enchentes. Neste ponto as adversidades são baixas e estão relacionadas principalmente à dificuldade de circulação devida ao acúmulo de água na via e ao desbarrancamento das margens e calçamento do passeio.

O segundo trecho com risco de enchente na Avenida João Cernach situa-se na divisa entre a Área Central e o Bairro Santo Antônio, poucos metros a jusante do primeiro ponto, e, assim como ele, apresenta intensa impermeabilização do solo. Trata-se de uma pequena depressão ao longo da Avenida que favorece o acúmulo de água escoada pelas vertentes e transbordada pelo córrego. A água acumulada chega a invadir residências, indústrias e estabelecimentos comerciais, acarretando em transtornos, prejuízos materiais e agravos à qualidade de vida no local.

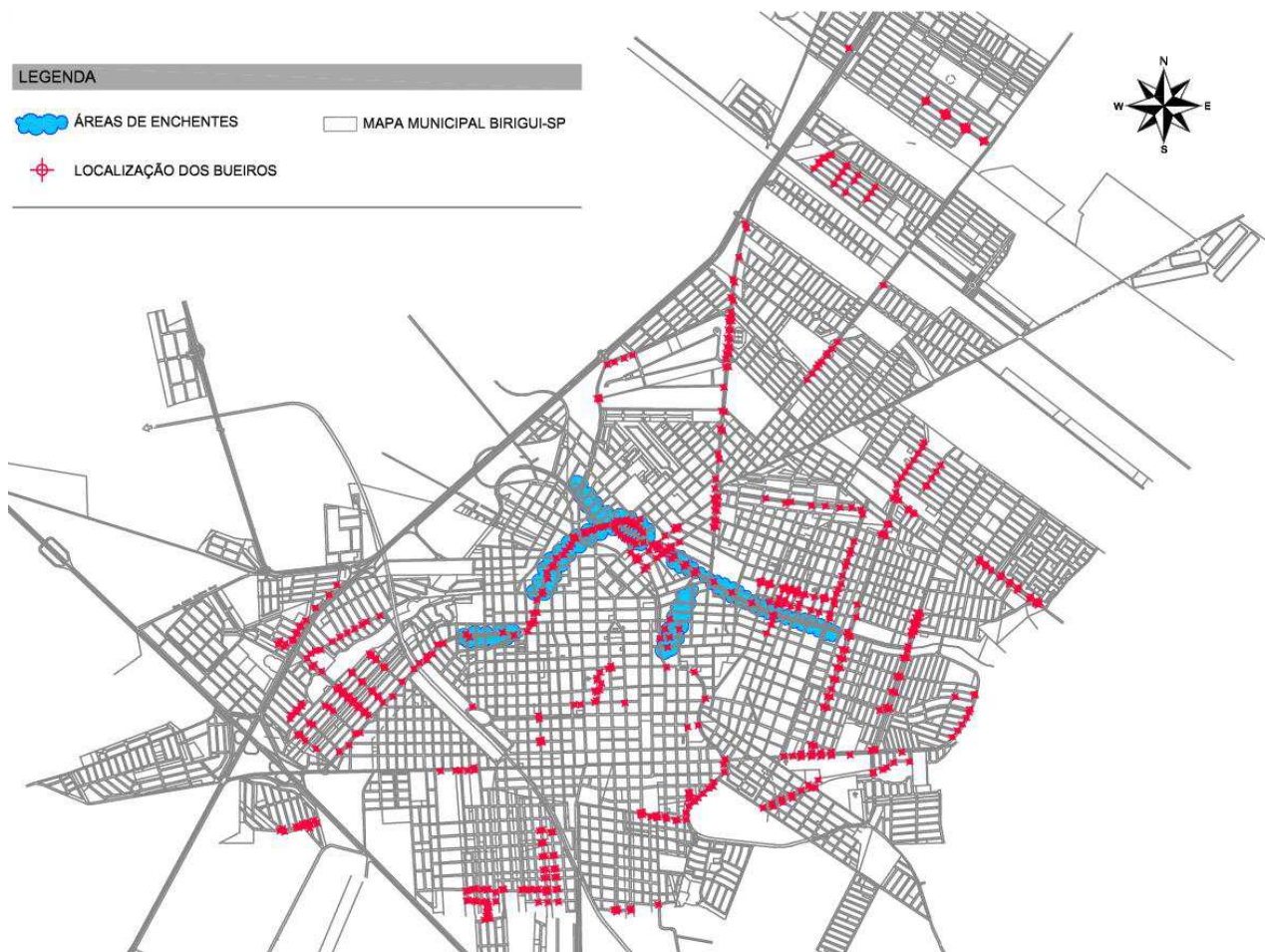
O terceiro ponto de enchente da Avenida João Cernach, maior e mais conhecido da cidade, assim como os outros dois, localiza-se em trecho canalizado do córrego Biriguizinho, na divisa entre a área central da cidade e o Bairro Silves. A área é caracterizada pela presença de vertentes com declives ligeiramente acentuados e elevados índices de impermeabilização. Tal fato resulta em intenso volume de água escoada superficialmente, que ao chegar ao fundo de vale plano acumula-se e cria situações favoráveis à formação de pontos de enchente. Outro fato que favorece a inundação é a excessiva quantidade de água que chega pelo canal derivada de escoamento superficial a jusante. Este é o setor da cidade que mais tem gerado preocupação, pois constantemente as residências do entorno são invadidas pela água, o que acarreta em prejuízos materiais e riscos à saúde.

Conforme observado os pontos de enchentes estão associados a córregos que apresentam a bacia com considerável densidade de construções e com médio a alto índice de impermeabilização, são os casos dos córregos Parpinelli, Nunes, Matadouro, da Piscina e Biriguizinho. Os córregos da Jofer e Moimaz são exceções, possuem baixa densidade de construções e impermeabilização, sendo suas enchentes associadas ao espraiamento da rede de drenagem, porém em função do crescimento da expansão urbana da última década e



também das obras de duplicação da Rodovia SP 463, a drenagem, principalmente do Córrego Jofer tem sofrido alterações em seu regime de escoamento.

A Figura 29 demonstra a área urbana de Birigui com destaque para a localização dos bueiros e as áreas de ocorrências de enchentes mais recorrentes.



**Figura 29 – Localização dos bueiros e das áreas de enchentes**

Fonte: PROJEC (2015)

O mapeamento das informações de risco a enchentes foi realizado com base nas informações colhidas junto a população, órgãos de imprensa e também com funcionário da própria Prefeitura Municipal.

#### **4.4.3 Identificação das deficiências no sistema natural de drenagem e determinação dos índices físicos**

O sistema natural de drenagem é definido no terreno *in natura*, pelo escoamento superficial da água pluvial e pelos caminhos formados no solo a partir desse escoamento. Os estudos hidrológicos acontecem a partir de dados pluviométricos relacionados à determinada



região ou bacia hidrográfica, sendo que cada uma delas se comporta sob determinado aspecto justamente por estar localizada em regiões de maior ou menor índice pluviométrico.

Obviamente que em regiões onde o volume de chuvas é intenso e cujo relevo seja mais acidentado, a incidência decorrida de massa e formação de voçorocas ou ravinas será maior. As deficiências naturais das áreas de drenagem do município de Birigui puderam ser observadas durante os trabalhos de campo na área urbana e se resumem basicamente na ausência de infraestrutura de modo a atender toda a área urbanizada.

A ausência de um Plano Diretor de Drenagem impede a determinação dos índices físicos para a validação dos cálculos de vazão. Nesse plano diretor, deverão ser levantadas, mensuradas e quantificadas todas as variáveis desta infraestrutura e poderão ser projetadas as alterações necessárias a fim de atender as premissas do Saneamento Básico.

#### **4.4.4 Análise de indicadores epidemiológicos**

Estas informações são apresentadas na subseção 1.1.4 Saúde da Caracterização do Município de Birigui.

#### **4.4.5 Diagnóstico Institucional**

No município de Birigui, não foram identificadas algumas ferramentas de gestão de drenagem e manejo das águas pluviais urbanas, sendo que se destacam a (1) ausência de um Plano Diretor de Drenagem e (2) ausência de Cadastro Técnico da Rede Coletora.

Foi verificado a necessidade de adequação / manutenção dos pontos de descarga das galeiras pluviais existentes ao longo dos corpos hídricos que encontram-se na área urbana do município. Há ainda a necessidade de realização de obras de contenção de pontos localizados ao longo das margens de todos os córregos localizadas dentro da área urbana, pois foi verificado uma situação de descargas de águas pluviais sem as devidas infraestruturas.

Cabe ainda ressaltar que a Prefeitura Municipal precisa dispende projetos de infraestrutura visando a solução dos problemas de drenagem na calha do Corrego Biriguizinho, principalmente na Avenida João Cernach e também ao longo do Córrego da Piscina, sendo que este sofre forte influência da antropização urbana.

Ainda, não existem Normas e/ou Critérios específicos voltados a Drenagem Urbana (tipologias de bocas de lobo, poços de visita, distâncias entre dispositivos acessórios, caixas de inspeção, diâmetros mínimos de ramais e coletores) para que possam ser adequados





as infraestruturas existentes no município, as quais encontram-se com problemas de adequação.

Outro fator que deve ser destacado é a ausência de uma equipe específica dedicada a promover os reparos da infraestrutura ligada à área da drenagem, uma vez que este setor é ligado diretamente à Secretária de Obras da Prefeitura.

Portanto, constata-se que as ferramentas de gestão disponíveis no município são insuficientes para concluir este diagnóstico e que as necessidades estruturais não estão sendo sanadas.



## **CAPÍTULO 5**

# **ELABORAÇÃO DO PROGNÓSTICO E ALTERNATIVAS PARA O PMSB**

## **5 ELABORAÇÃO DO PROGNÓSTIO E ALTERNATIVAS PARA O PMSB**

### **5.1 CENÁRIOS**

#### **5.1.1 Diagnóstico da situação atual do saneamento básico**

Os serviços de abastecimento de água do Município de Birigui contam atualmente com um sistema de captação formado por uma captação superficial no Ribeirão Baixotes, 02 (dois) poços profundos operados pela iniciativa privada e 09 poços artesianos de baixa vazão operados pela Secretaria de Água e Esgoto (SAE).

De acordo com as informações colhidas no diagnóstico realizado, os sistemas de captação e reservação, operam satisfatoriamente e não possuem deficiências. Quanto à rede de abastecimento, encontra-se em estado antigo de conservação, parte da sua extensão é constituída de cimento amianto, fator negativo visto que acarreta riscos para a saúde da população por conta das propriedades do material.

Outro fator que acarreta preocupação são as perdas de água existentes ao longo do processo de distribuição, fator que eleva a necessidade de investimento de curto e médio prazo. Encontra-se em fase final de elaboração pela Prefeitura Municipal um Plano Diretor de Controle de Perdas de forma a melhorar a verificação sobre as perdas de água.

Quanto ao serviço de esgotamento sanitário, Birigui conta com uma Estação de Tratamento de Esgoto que atende 100% da população urbana. No ano de 2015 a eficiência do tratamento, na análise realizada foi de 76,17%, porém, na média dos anos 2013, 2014 e 2015 o resultado foi de 66,72% de remoção de DBO<sub>5</sub>,20°.

Entretanto, mediante levantamentos realizados no município, pôde-se constatar que apesar de o sistema de esgoto tratar com boa eficiência todo o esgoto gerado na área urbana do município, falta empregar novas tecnologias que visam melhorar a gestão de todo o processo de tratamento. As adequações já encontram-se em curso, com a implantação de um pré-tratamento automatizado e também a instalação de novos aeradores, porém a manutenção deve ser constante, como a retirada do lodo presente no fundo das lagoas.

A Secretaria de Obras do município, a responsável pela drenagem urbana e manejo de águas pluviais do município, precisa iniciar um projeto de adequação dos pontos de descarga irregular ao longo dos córregos e ribeirões que cortam a área urbana. Além disto,

precisa empregar adequações técnicas aos problemas existentes de enchentes em pelos menos dois pontos mais críticos – Avenida João Cernach e Corrego da Piscina.

Quanto aos serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos, segundo informações do PMGRS de Birigui e mediante levantamento de campo, constatou-se que o gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos no município ocorre de forma organizada com a existência de sistemas de coleta e destinação final adequado.

Porém, torna-se importante ressaltar algumas carências como a falta de um programa formal de coleta seletiva e programas de educação ambiental que visem orientar a população a respeito do acondicionamento correto dos resíduos e participação da coleta seletiva.

## 5.2 PROGNÓSTICO DE CRESCIMENTO POPULACIONAL

O método adotado para projeção populacional do Plano Municipal de Saneamento Básico do Município de Birigui foi o de crescimento geométrico, onde as equações podem ser definidas com apenas dois dados populacionais e conduzem a um crescimento ilimitado. O método de crescimento geométrico trata do crescimento populacional em função da população existente a cada instante (t).

Sua fórmula resume-se na equação:

$$\frac{dP}{dt} = K_g \times p.$$

Onde:

$dP/dt$  = taxa de crescimento da população em função do tempo.

$K_g$  = Incremento populacional.

A fórmula de projeção é retratada na equação:

$$P_t = P_0 \times e^{K_g \times (t - t_0)}$$

E para cálculo do incremento populacional, a equação utilizada é:

$$K_g = \frac{\ln P_2 - \ln P_0}{t_2 - t_0} \dots$$

A projeção populacional realizada para Birigui baseou-se nas tendências de crescimento e decrescimento populacional nas zonas urbana e rural, estimadas através dos

dados apontados nos censos realizados pelo IBGE em 2000 e 2010. A população total é a soma das populações urbanas e rurais calculadas.

Para estimativa da Projeção Populacional Rural de Birigui, dentro do horizonte do plano de 20 anos adotou-se:

População no ano de 2000 (P0) – 3.282 habitantes (IBGE)

População no ano de 2010 (P1) – 3.241 habitantes (IBGE)

O cálculo do Incremento Populacional foi:

$$Kg = (\ln 3.241 - \ln 3.282) / 2010-2000 = - 0,032$$

$$Kg = - 0,125\% \text{ a.a.}$$

Para estimativa da Projeção Populacional Urbana adotou-se:

População no ano de 2000 (P0) – 91.018 habitantes (IBGE)

População no ano de 2010 (P1) – 105.487 habitantes (IBGE)

O cálculo do Incremento Populacional foi:

$$Kg = (\ln 105.487 - \ln 91.018) / (2010-2000) = 0,0147$$

$$Kg = (1,475\% \text{ a.a.})$$

A Tabela 1 e a Figura 1 a seguir apresentam as projeções populacionais até o ano de 2035, visando preparações para manter os sistemas de saneamento básico e atender toda a população.

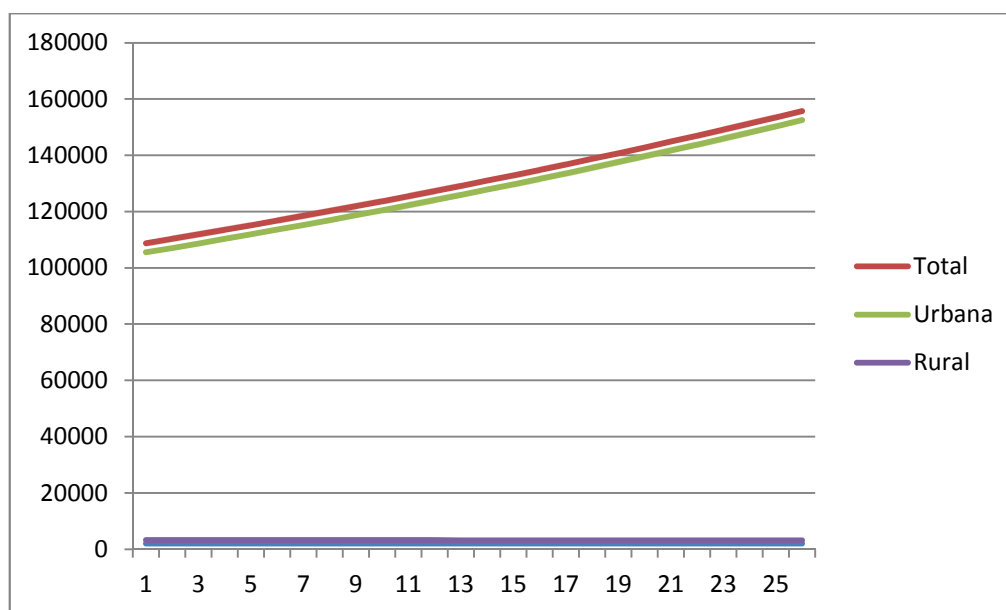
**Tabela 63 - Projeção Populacional até 2036**

<b>Ano</b>	<b>Projeção Populacional</b>		
	<b>Total</b>	<b>Urbana</b>	<b>Rural</b>
2010*	108.728	105.487	3.241
2011	110.292	107.055	3.237
2012	111.879	108.646	3.233
2013	113.490	110.261	3.229
2014	115.125	111.900	3.225
2015	116.784	113.563	3.221

2016	118.468	115.251	3.217
2017	120.177	116.964	3.213
2018	121.911	118.702	3.209
2019	123.671	120.466	3.205
2020	125.457	122.256	3.201
2021	127.270	124.073	3.197
2022	129.110	125.917	3.193
2023	130.977	127.788	3.189
2024	132.872	129.687	3.185
2025	134.795	131.614	3.181
2026	136.747	133.570	3.177
2027	138.728	135.555	3.173
2028	140.739	137.570	3.169
2029	142.780	139.615	3.165
2030	144.851	141.690	3.161
2031	146.953	143.796	3.157
2032	149.086	145.933	3.153
2033	151.251	148.102	3.149
2034	153.448	150.303	3.145
2035	155.678	152.537	3.141

Fonte: PROJEC Engenharia Ambiental



**Figura 1 - Evolução do Consumo Médio Per Capita**

Fonte: \*SNIS; \*\*SAEB (2014).

O município de Birigui segue a tendência de grande número dos municípios brasileiros, onde as projeções indicam o decréscimo da população rural e um crescimento da população urbana.

A proporção da população com idade superior a 60 anos é menor que a média estadual, o que indica que a população total do município tende a aumentar segundo projeção populacional realizada utilizando os dados dos censos 2000 e 2010.

A proximidade de centros com grau elevado de crescimento, como Araçatuba e São José do Rio Preto, tende o município a acompanhar o crescimento imposto à região. O município possui área para comportar o crescimento populacional.

### 5.3 PRINCÍPIOS E DIRETRIZES

Como Metodologia Básica utilizada para orientação da implementação do Plano, têm-se, inicialmente, o Diagnóstico da Situação da Prestação de Serviços de Saneamento Básico, com a análise da capacidade econômico-financeiro do município na prestação de serviços de saneamento e o perfil socioeconômico municipal.

Ademais, o presente Plano de Saneamento contempla o Diagnóstico Operacional dos sistemas de abastecimento público de água, esgotamento sanitário, manejo dos resíduos sólidos e de manejo das águas pluviais urbanas, além da análise da demanda e oferta nos

serviços objeto deste Plano e segue com o prognóstico e avaliação da situação encontrada, que possibilita estabelecer cenários e ações de curto, médio e longo prazo.

Por fim, após a visão dos cenários e ações, o PMSB indica ações de monitoramento e estabelece indicadores para o acompanhamento da eficiência e eficácia pela municipalidade, indicando ainda aspectos de divulgação e informação para os interessados.

#### 5.4 OBJETIVOS E METAS

Os Objetivos e Metas aqui estabelecidos compreendem ações para períodos de curto, médio e longo prazo, levando-se em conta o diagnóstico dos principais problemas existentes e o balanço entre a oferta e a demanda por serviços ao longo do tempo.

- Em curto prazo, até 4 anos;
- Em médio prazo, até 10 anos;
- Em longo prazo, até 20 anos;

Os objetivos e metas deverão ser reavaliados no mínimo a cada 4 anos para que eles atendam às necessidades da realidade da época.

Objetivo 1 - Melhoria e proteção do meio ambiente

Meta 1.1 - Realização de Programas de Educação ambiental

É de suma importância que em curto prazo se inicie a realização de eventos, ações e programas de educação ambiental visando maior consciência ambiental da população e mudanças de atitudes. Os Programas de Educação Ambiental devem ser contínuos para que o assunto seja injetado nas presentes e futuras gerações.

Meta 1.2 - Definição de regras para o transporte de resíduos sólidos

A definição de procedimentos de transporte dos resíduos permite reduzir as possibilidades de acidentes de percurso que prejudiquem o meio ambiente e ainda ajuda a evitar a destinação inadequada dos resíduos sólidos gerados, responsabilizando os

transportadores para que estes tomem atitudes corretas com relação aos materiais transportados.

Considerando a tendência de crescimento populacional no município, estima-se que a geração de resíduos sólidos tende a aumentar, o que reforça a importância do estabelecimento de regras para o assunto.

#### Meta 1.3 - Elaboração de projeto de recuperação de área com risco de contaminação

A elaboração de projeto de recuperação de área com risco de contaminação é importante para nortear as medidas a serem tomadas para minimizar os riscos de impactos ambientais por contaminação da área.

#### Meta 1.4 - Definição e licenciamento de área para destinação final dos Resíduos de Construção Civil ou Realização de Parceria com município que possui Usina de Reciclagem de RCC

A definição e o licenciamento de uma área adequada para a destinação de Resíduos da Construção Civil devem seguir critérios técnicos para que a área a ser utilizada seja adequada às necessidades, considerando as tendências de crescimento, e à logística da cidade.

O ideal para resíduos de construção civil, é que a destinação final seja uma usina de reciclagem, que pode ser implantada no próprio município se houver recurso ou por meio de parcerias com municípios vizinhos que possuem ou pretendem implantar.

Este projeto gera renda, emprego e reaproveitamento do material como matéria-prima para outros serviços, auxiliando o crescimento econômico do município e sustentabilidade ambiental, já que a cidade ainda tem espaço para urbanização.

### Objetivo 2 - Melhoria da Saúde Pública

#### Meta 2.1 - Redução dos casos de doenças de veiculação hídrica

Realizando um bom trabalho de saneamento no município, automaticamente ocorrerá redução dos casos de doenças de veiculação hídrica e mortalidade relativa a estas

doenças. Além de um bom gerenciamento dos serviços de saúde é importante que os órgãos de saúde realizem campanhas educativas com relação ao assunto, de modo que as pessoas sejam informadas em como evitar estas contaminações.

### Objetivo 3 - Prevenção de Inundações

#### Meta 3.1 - Redução ou eliminação dos pontos de alagamento

Para redução ou eliminação de ocorrência de vazamentos é importante realizar em curto prazo a elaboração de um Plano de Macro e Microdrenagem Urbana. Este plano deverá ser desenvolvido de modo a que se possa conhecer a situação atual (dimensionamento) das redes existentes de águas pluviais no município e também que possa ser planejado a adequação dos pontos identificados no trabalho como existentes e causadores de alagamentos e transtornos locais.

Concomitante, a médio e longo prazo, o plano deverá estabelecer uma serie de medidas a serem implementadas visando a manutenção e ampliação da rede municipal de escoamento das microbacias existentes na área urbana, a saber, Avenida João Cernach (Parque Municipal Anna Nunes Garcia) e também no trecho compreendido entre a Praça Domingos Lot Neto e a Rua Tamoio, nas proximidades do SESC.

Como há tendência de um desenvolvimento urbano, a administração municipal deve exigir e fazer cumprir a obrigação de implantar sistemas de drenagem nas regiões de crescimento.

#### Meta 3.2 - Definição de medidas de controle para reduzir o assoreamento de cursos d'água na área urbana

Dentre outras questões, o fato de a urbanização avançar e promover a impermeabilização de quase todo o solo aumenta os riscos de ocorrência de enxurradas que podem causar o processo de assoreamento dos cursos d'água.

Uma das medidas de controle é a regularização de todas as descargas de águas pluviais nos corpos hídricos que atravessam a área urbana do município. A descarga irregular além de provocar a erosão laminar, acarreta o assoreamento dos córregos. Outra medida a ser programada é a realização de plantio de árvores nativas nas APP's compondo uma mata ciliar

que, depois de formada, retém as partículas do solo e contribui para a redução do assoreamento nos cursos d' água.

#### Objetivo 4 - Expansão dos sistemas de saneamento

##### Meta 4.1 - Elevação da cobertura de atendimento do Abastecimento Público de Água

Estima-se que até 2036, o consumo de água no município saltará de 793.091,40 m<sup>3</sup>/mês para cerca de 1.081.105,98 m<sup>3</sup>/mês, sendo necessário reduzir as perdas já em 2017 e expandir o sistema de abastecimento.

Em curto prazo também deverá ser avaliado a viabilidade para a implantação de novo poço tubular profundo em área estratégica, visando melhorar a eficiência na distribuição do volume gerado. Para investimentos de médio prazo, deverá ser avaliada a ampliação do sistema de reservação.

Também, em médio prazo, sugere-se que seja estabelecido um Plano Municipal de drenagem da área rural, de forma a definir medidas de controle para reduzir o assoreamento de cursos d'água e recuperar a área de preservação permanente do Córrego Baixotes (fonte de abastecimento hídrico do município).

Em longo prazo, será necessária a implementação de um programa para substituição das tubulações primárias e de distribuição, uma vez que as mesmas são antigas e por conta disso possui maior perda de água.

A evolução populacional ao longo do plano obriga a Secretária a planejar e implantar os serviços que atendam o crescimento da demanda pelos serviços de abastecimento público.

##### Meta 4.2 – Elevação da cobertura de atendimento do Esgotamento Sanitário

Com base no crescimento populacional estimado, compreende-se que haverá necessidade em longo prazo de adaptação do sistema de captação e tratamento dos efluentes urbanos, aumentando a extensão da rede coletora de acordo com a criação de condomínios ou loteamentos novos e isto deverá ser previsto nos projetos aprovados pela prefeitura.

**Objetivo 5 – Aumento da Eficiência****Meta 5.1 – Redução de Perdas no sistema de abastecimento de água**

Sugere-se que, em curto prazo, seja estabelecido um Programa de Minimizações de Perdas no Sistema de Abastecimento e Distribuição de Água no município de Birigui, a fim de reduzir as perdas atuais. A Prefeitura Municipal está finalizado a execução de um Plano Diretor de Combate a Perdas com objetivo de estabelecer as diretrizes para projetos de melhoria e aumento da eficiência do uso da água.

Além disso, também se faz necessário o cadastramento correto de toda rede de distribuição, inclusive as novas ligações, e a identificação de ligações clandestinas.

**Meta 5.2 – Elevação da Eficiência da ETE**

Para elevar a eficiência da ETE, se faz necessária a realização de limpeza e remoção do lodo do fundo das lagoas. O crescimento populacional municipal gera o aumento do volume de efluente, provoca um incremento de carga orgânica presente na unidade de tratamento, e, com isso, seu assoreamento.

**Objetivo 6 – Estruturação da Coleta Seletiva****Meta 6.1 – Divulgação e Implantação da Coleta Seletiva**

O município precisa iniciar as tratativas para a implantação da coleta seletiva, visando o desenvolvimento de cooperativas e central de trabalhadores. Esta ação estava prevista no Plano Municipal de Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos – PMGIRS, com previsão para o ano de 2016.

**Meta 6.2 – Avaliação e Licenciamento de Área para Descarte de Resíduos da Construção Civil**

O município precisa de uma avaliação para a implantação de área licenciada para o descarte dos resíduos da construção civil. Paralelo, poderá também fomentar a instalação de



uma Usina de Reciclagem de Resíduos da Construção Civil, obrigação que já constava no Plano Municipal de Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos – PMGIRS.

Objetivo 7 – Garantia da sustentabilidade econômico-financeira dos serviços

Meta 7.1 – Buscar recursos para atendimento das demandas

É fundamental possuir disponibilidade de recursos para execução dos serviços e investimentos no setor de saneamento. Portanto, a prefeitura municipal deve buscar alternativas de captação de recursos de diferentes fontes.

Uma das formas de arrecadar mais recursos para aplicação do Plano de Saneamento Básico é o incremento de valores às tarifas existentes com o propósito específico de forma a proporcionar recursos específicos para finalidades pré-determinadas.

Outra forma é a aquisição de recursos não onerosos, ou seja, aqueles disponibilizados a “fundo perdido”, que em razão do modelo de política de investimentos do governo federal, esta modalidade tem como prioridade as cidades de menor índice de desenvolvimento.

Além dessas, existem outras fontes de financiamento, cuja obtenção pode ser feita através de convênios ou contratos, onde o repasse de recursos para iniciativas de saneamento, especificamente quanto ao abastecimento de água, esgotamento sanitário e manejo de resíduos sólidos urbanos para municípios de menor porte, com população de até 50 mil habitantes, cabe ao Ministério da Saúde, por meio da Fundação Nacional de Saúde – Funasa e particularmente com relação ao componente manejo de águas pluviais urbanas verifica-se a competência compartilhada entre Ministério das Cidades e Ministério da Integração Nacional, além de intervenções da Funasa em áreas com forte incidência de malária.

Algumas fontes de financiamento são onerosas e outras não, mas todas elas tornam possível a realização de investimentos na área de saneamento básico. Seguem na tabela algumas outras fontes de financiamento.

<b>FONTES DE FINANCIAMENTO</b>
BNDES – Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
FGTS – Fundo de Garantia do Tempo de Serviço
FAT – Fundo de Amparo ao Trabalhador
PRODETUR – Programas Regionais de Desenvolvimento do Turismo
BIRD – International Bank for Reconstruction and Development
IDA – Associação Internacional de Desenvolvimento

**Quadro 16 – Fontes para obtenção de financiamentos**

Fonte: PROJEC Engenharia Ambiental

**CAPÍTULO 6**

**FORMULAÇÃO DE PROGRAMAS, PROJETOS E**

**AÇÕES EM SANEAMENTO**

## **6 FORMULAÇÃO DE PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES EM SANEAMENTO**

Neste capítulo, aborda-se a relação dos programas, projetos e ações necessários para o alcance dos objetivos e metas estratégicas estabelecidas no PMSB, com vistas à universalização da prestação de serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário no município de Birigui.

Como as ações para a universalização dos dois eixos estão intimamente ligadas, e impactam diretamente umas nas outras, os mesmos foram tratados conjuntamente neste capítulo.

A estruturação proposta para o gerenciamento das medidas contidas no presente PMSB foi dividida em dois módulos distintos, mas que se complementam, sendo eles:

- Programas, Projetos e Ações de Gestão;
- Programas de Investimentos das Obras de Ampliação e Renovação dos Sistemas Operacionais.

### **6.1 PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES DE GESTÃO**

Os programas, projetos e ações aqui propostos têm como base as necessidades constatadas nas fases de diagnóstico e estão baseados nas boas práticas de gestão que compreendem um conjunto de recomendações quanto aos procedimentos que melhor se ajustam aos objetivos pretendidos, que no presente caso estão relacionados aos sistemas de abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo dos resíduos sólidos urbanos e das águas pluviais urbanas.

Frisa-se que as proposições aqui apresentadas, mesmo que já implantadas, não esgotam as possibilidades de melhorias, podendo o gestor público adequá-las e/ou complementá-las na medida das necessidades identificadas ao longo dos anos de implantação deste PMSB.

Para alcançar os Objetivos e Metas deste Plano, seguem propostas de Programas, Projetos e Ações que estão divididos estrategicamente entre as 4 diretrizes do saneamento (Abastecimento de Água, Esgotamento Sanitário, Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos e Manejo de Águas Pluviais Urbanas).

### **6.1.1 Abastecimento de Água**

- **Projeto de Educação Ambiental e Sustentabilidade**

A educação ambiental é importante para o desenvolvimento sustentável do município.

Propõe-se um projeto para realização de visitas escolares com distribuição de material de divulgação de um “Programa de Uso Racional da Água”, o qual deverá ter como principal objetivo atuar na demanda de consumo de água, incentivando o uso racional por meio de ações tecnológicas e medidas de conscientização da população para enfrentar a escassez de recursos hídricos.

Este projeto deverá ter como foco principal o uso racional da água e iniciar em curto prazo. Sua realização deve ser contínua para atingir a presente e futuras gerações. Os objetivos deste projeto são:

- Conscientizar a população da questão ambiental visando mudanças de hábitos e eliminação de vícios de desperdício com foco na conservação e consequentemente aumento da disponibilidade do recurso água;
- Prorrogar a vida útil dos mananciais existentes de modo a garantir o fornecimento da água necessária à população;
- Reduzir os custos do tratamento de água ao diminuir os volumes de água disponibilizados para a população;
- Incentivar o desenvolvimento de novas tecnologias voltadas à redução do consumo de água;
- Diminuir o consumo de energia elétrica, produtos químicos e outros insumos.

Para as comunidades agrícolas em geral tem-se como finalidade principal a orientação aos pequenos produtores (silvicultores ou agricultores), quanto ao uso correto de agrotóxicos, suas aplicações, noções sobre atividades modificadoras do meio ambiente, técnicas agroflorestais e a legislação pertinente.

- **Projeto de Controle e Redução de Perdas**

O programa de redução e controle de perdas centra suas principais ações em linhas de capacitação, elaboração de estudos, disseminação tecnológica e articulação

institucional visando ao desenvolvimento de ações conjuntas e complementares de combate ao desperdício de água.

A maior concentração de ações está no tema das perdas de água nos sistemas públicos de abastecimento, motivo pelo qual deve-se atentar à sua melhor compreensão conceitual. As perdas de água englobam tanto as perdas reais (físicas), que representam a parcela não consumida, como as perdas aparentes (não físicas), que correspondem à água consumida e não registrada.

As perdas reais originam-se de vazamentos no sistema, que vão desde a captação até a distribuição propriamente dita, além de procedimentos operacionais como lavagem de filtros e descargas na rede, quando esses provocam consumos superiores ao estritamente necessário para operação.

No que diz respeito às perdas aparentes, as mesmas originam-se de ligações clandestinas ou não cadastradas, hidrômetros parados ou que submedem, além de fraudes em hidrômetros, entre outros.

É importante a criação de um programa de Método de Análise e Solução de Problemas de Perdas. Para que ocorra a redução nos índices de perdas, cujas ações principais desse programa devem ser:

- Medidas preventivas, tais como a pesquisa de vazamentos não visíveis como rotina operacional, visando evitar a ocorrência de perdas físicas.
  - Reparo imediato dos vazamentos não visíveis encontrados, através de normas e procedimentos de manutenção de redes.
  - Substituição de redes e ramais de água antigos ou subdimensionadas ou das redes com incidência excessiva de vazamentos.
  - Controle de pressões com instalação de VRP – válvulas redutoras de pressões para manter a pressão na rede de distribuição até 30 mca (metros de coluna de água) minimizando assim o rompimento das tubulações por pressões elevadas;
  - Em relação à Micromedicação, propõe-se a substituição de todos os hidrômetros com idade superior a 10 anos atualmente instalados, a continuidade da política de instalação de hidrômetros em todas as novas ligações e a rotação do parque de hidrômetros existentes a cada 10 anos da instalação.
- Programa de Uso Racional de Água

A atuação do responsável pelo Setor de Abastecimento de Água na redução do consumo per capita médio, em conjunto com a redução das perdas físicas, constituem-se em

medidas prioritárias, que têm efeito direto nas demandas hídricas do município, impactando significativamente nos mananciais de abastecimento e nos investimentos, particularmente na produção.

No contexto deste programa, deverão ser efetuados também o controle de qualidade da água e de lançamento de efluentes, vigiando-se ligações clandestinas, e trabalhando tais assuntos junto a sociedade, a fim da conscientização.

- Programa de Melhoria Organizacional e Gerencial

Este programa é direcionado à visão estratégica da gestão do Titular dos Serviços, recebendo todos os projetos e respectivas ações destinados à sua estruturação e ao seu aperfeiçoamento.

Para a realização deste programa, são propostos os seguintes projetos:

- Elaboração e implantação do Plano de Risco nas unidades operacionais.
- Elaboração e implantação de sistema de qualidade.
- Elaboração e implantação de projeto de manutenção preventiva de todas as unidades operacionais.
- Implantação de sistema informatizado de indicadores visando o gerenciamento e controle interno.
- Projeto de revisão comercial que compreende as atividades de cadastramento comercial de todos os clientes e implementação da atividade de caça fraude e de identificação de ligações clandestinas.

### **6.1.2 Esgotamento Sanitário**

- Ações de Orientação da População sobre o Sistema de Esgotamento Sanitário

Estas ações visam orientar a população para mudanças de atitudes erradas com relação ao sistema de esgotamento sanitário.

As ações que se propõe são palestras em escolas e distribuição de panfletos informativos, que podem ser distribuídos junto às contas de água.

Um importante assunto a ser abordado é a ocorrência de ligações irregulares de águas pluviais na rede coletora de esgoto que causam diversos transtornos no município, já que o sistema de esgotamento sanitário recebe um volume bem maior do que sua capacidade pode receber, podendo causar transbordamentos e refluxos do efluente.



Outro assunto a ser abordado é a importância da realização das ligações de esgoto, de modo que os esgotos possam ser afastados e dispostos de maneira adequada no meio ambiente, reduzindo a sua capacidade de deterioração dos corpos hídricos e consequentemente contribuindo para a melhoria da qualidade de água dos rios na região.

- Programa de Visitação à Estação de Tratamento de Esgoto

Este é um programa de educação ambiental voltado para as escolas do município. Os alunos visitam a Estação de Tratamento de Esgoto (ETE), onde recebem informações sobre os processos realizados e participam de atividades de conscientização com foco na valorização do uso racional de água.

### **6.1.3 Manejo de Águas Pluviais Urbanas**

Paralelamente ao crescimento populacional, existe o crescimento da urbanização e da pavimentação, fator que acarreta em maior área de impermeabilização no município.

A necessidade premente de se implantar um Programa de Macro e Microdrenagem na área urbana de Birigui a fim de se identificar as áreas críticas e desenvolver um planejamento e um ciclo de obras e melhorias de forma a adequar o escoamento adequado das águas urbanas.

- Programas de Melhorias Operacionais e Qualidade dos Serviços

Estes programas denotam a estratégia de universalização do sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais em termos qualitativos, ou seja, considerando ações voltadas para o aperfeiçoamento da infraestrutura já implantada no município.

No caso da drenagem urbana, especificamente, tendo em vista suas peculiaridades e riscos intrínsecos, o foco relaciona-se à prevenção e correção de problemas podendo assim ser aumentada a qualidade de prestação do serviço de manejo das águas da chuva no município.

Uma das ações de manutenção preventiva prevê remoção de detritos, tais como areia, pedregulhos, rochas, resíduos sólidos, restos de vegetação, etc., os quais são depositados e carregados ao longo do sistema de drenagem.

**6.1.4 Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos**

- Ações para Divulgação e Conscientização sobre a Coleta Seletiva

O sucesso de um sistema de coleta seletiva de um município depende da participação ativa de seus habitantes. Para que isso ocorra, a população, em todas as faixas etárias, deve possuir alto senso de responsabilidade sobre seu papel no processo de coleta e conhecimento sobre as vantagens socioambientais da reciclagem.

As ações para Divulgação e Conscientização sobre a coleta seletiva deve contemplar a apresentação de palestras e elaboração de panfletos explicativos com linguagem acessível e apelo gráfico que chame a atenção do munícipe para a leitura do conteúdo, onde serão abordados conceitos básicos da reciclagem, os benefícios da coleta seletiva, a responsabilidade de cada munícipe no trabalho de coleta, dicas para separar o material reciclável em casa e a informação dos dias e lugares que a coleta seletiva irá atender.

- Ações de Controle Quantitativo com relação aos Resíduos Sólidos gerados no município

Para um adequado manejo dos resíduos sólidos é de suma importância a realização de um controle com a correta e segura quantificação dos resíduos sólidos a serem tratados.

Para isso, deverá ser realizado um controle diário com o quantitativo de resíduos coletados e outras informações pertinentes ao manejo dos resíduos sólidos. É interessante que o município que por possuir balança própria como é o caso de Birigui, realize pesagem pelo menos duas vezes ao ano durante o período de 5 dias (segunda à sexta-feira) para conhecer a média de geração diária de resíduos sólidos do município. O mesmo controle servirá para a coleta seletiva após sua implantação.

Quanto aos outros resíduos coletados no município como é o caso dos pneus, pilhas e baterias, também é de suma importância realizar controle de número de viagens e tipos de veículos.

- Programa de Controle da Qualidade dos Serviços de Coleta de Resíduos Domiciliares no Bairro Taquari

O referido Programa deverá incluir um processo de coleta de dados e de pesquisa junto aos usuários do serviço, que permitam a avaliação da qualidade dos serviços prestados no Bairro Taquari, de modo a alcançar a prestação universal e integral dos serviços nesta localidade.

Este Programa deverá ser criado no primeiro ano do PMSB para corrigir rapidamente deficiências na prestação de serviços de coleta dos resíduos sólidos.

- Programa de Manutenção da Frota de Caminhões Coletores

Os veículos necessitam de manutenção frequentemente para não comprometer a qualidade da coleta. Para evitar problemas operacionais, considera-se que os caminhões devam ser substituídos após 10 anos da data de fabricação.

- Programa de Renovação/Obtenção de Licenças Ambientais

A Administração Municipal, através das secretarias e entidades competentes, deverá providenciar a renovação e obtenção das licenças ambientais dos sistemas de manejo dos resíduos sólidos em tempo hábil para que os mesmos estejam em permanente conformidade ambiental.

- Projeto de Aproveitamento dos Resíduos Gerados pela Limpeza Pública

A maior parte dos resíduos gerados na limpeza pública (varrição, capina, poda) é formada por resíduos orgânicos que podem ser tratados no próprio município, evitando simples descarte. Sugere-se que os resíduos orgânicos do sistema de limpeza pública tenham um destino mais nobre, sendo destinados à compostagem.

## 6.2 PROGRAMAS DE INVESTIMENTOS

### 6.2.1 Investimentos em Abastecimento de Água

Considerando os estudos de demandas apresentadas anteriormente e com as informações colhidas na fase de diagnóstico, podemos afirmar que a somatória das vazões

ofertadas atualmente ocasionam problemas de distribuição de água para os munícipes de Birigui, especialmente em épocas onde o consumo per capita se eleva.

Desta maneira, é imperativo que seja realizada uma avaliação no curto prazo, visando o aumento da vazão ofertada, levando-se em conta as necessidades de adequação do sistema de distribuição (melhoria) e também o aumento habitacional, principalmente na região norte da área urbana.

Assim, avaliando-se as alternativas propostas pelo Planejamento Técnico Operacional e Institucional dos Serviços de Abastecimento de Água da Cidade de Birigui, elaborado pelo Ministério das Cidades em 2008. Neste projeto, foram avaliadas as alternativas tecnológicas para a implantação de nova fonte de captação, dentre as quais, recomenda-se a implantação de mais uma captação subterrânea para o município, pois é a alternativa que reúne as características de prazo e disponibilidade para o momento.

O valor estimado para a implantação do poço profundo é de R\$ 3.100.000,00 (Três milhões e cem mil reais), considerando a perfuração do poço e de suas estruturas auxiliares, conforme discriminadas a seguir:

**Tabela 64 - Investimentos em Abastecimento de Água**

Item	Descrição	Valor (R\$)
1	Perfuração de poço com profundidade estimada de 1.000 metros inclusive revestimento, filtros, torres de resfriamento	3.100.000,00
2	Sala de comando e melhoria do setor de análises químicas da ETA	70.000,00
3	Instalações Mecânicas e Elétricas	80.000,00
4	Regularizações e Outorgas	40.000,00
5	Programa de Perdas	300.000,00
6	Programa de manutenção Preventiva	2.500.000,00
7	Plano Municipal de Drenagem da Área Rural	240.000,00
	<b>Total</b>	<b>6.330.000,00</b>

Fonte: PROJEC Engenharia Ambiental

**Tabela 65 - Custos totais x prazo (valores expressos em R\$)**

Investimento	Prazos			Totais
	Curto	Médio	Longo	
Perfuração de poço com profundidade estimada de 1.000 metros inclusive revestimento,	3.100.000,00			3.100.000,00

filtros, torres de resfriamento				
Sala de comando e melhoria do setor de análises químicas da ETA	70.000,00			70.000,00
Instalações Mecânicas e Elétricas	80.000,00			80.000,00
Regularizações e Outorgas	40.000,00			40.000,00
Programa de Perdas	300.000,00			300.000,00
Programa de manutenção Preventiva	250.000,00	1.250.000,00	1.000.000,00	2.500.000,00
Plano Municipal de Drenagem da Área Rural		240.000,00		240.000,00
<b>Total</b>	<b>3.840.000,00</b>	<b>1.490.000,00</b>	<b>1.000.000,00</b>	<b>6.330.000,00</b>

Fonte: PROJEC Engenharia Ambiental

### **6.2.2 Investimentos em Esgotamento Sanitário**

O município de Birigui apresenta uma configuração bem definida de drenagem, com contribuições de sub-bacias e bacias direta ou indiretamente para o Ribeirão Baixotes, corpo receptor natural de todas as contribuições.

Esta situação favorece a configuração atual do sistema de tratamento municipal em operação, onde os coletores tronco e interceptores, localizam-se margeando os córregos e corpos d'água, constituindo-se na solução natural para a coleta e afastamento dos esgotos sanitários para um local adequado de tratamento.

Conforme discriminado no item 4.2.9 Diagnóstico Institucional, para o horizonte do final do plano, 2035, a vazão a ser produzida de esgoto sanitário será absorvida pela Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) existente. A vazão atual de esgoto é de 313,0 l/s e a vazão máxima da planta é de 450,0 l/s. Desta forma, não será necessária, salva guarda, a eficácia da redução das perdas existentes, a ampliação estrutural da estação de tratamento de esgotos.

Porém dadas as características dos sistemas de coleta do município, como idade, tipo e condições operacionais, é necessária a melhoria de suas condições operacionais. A implantação de um programa de manutenção preventiva, visando à melhoria e manutenção da rede, equipando e treinando as equipes, capacitando-as para realizar os serviços.

Além das melhorias que vem sendo implantadas, a ETE carece de um programa de remoção de lodo, de forma a contribuir com a melhoria e manutenção da qualidade do efluente final.

Deve ser planejado, em curto prazo, também a atualização do cadastro técnico de redes e equipamentos eletromecânicos. Este programa prevê o desenvolvimento de um cadastro técnico de toda a rede da Secretaria de Águas e Esgoto utilizando-se de uma plataforma de Sistema de Informações Geográficas (SIG) como apoio a gestão de informação.

A informatização do sistema de tratamento possibilitará a melhora da eficiência do sistema, utilizando-se de automação das estações elevatórias existentes e sua supervisão remota. Os valores previstos para os projetos acima descritos somam a importância de R\$ 955.000,00 (Novecentos e cinquenta e cinco mil reais), conforme descritos no quadro a seguir:

**Tabela 66 - Investimentos em Esgotamento Sanitário**

Item	Descrição	Valor (R\$)
1	Programa de Cadastramento da Rede Coletora Municipal de forma a avaliar a situação atual	170.000,00
2	Implantação de um Programa de Capacitação de Equipes visando à melhoria do sistema de manutenção preventiva	200.000,00
3	Desenvolvimento de um Programa de Automação das Estações Elevatórias e Sistemas Operacionais da ETE	235.000,00
4	Implantação de um Programa de Remoção de Lodo nas lagoas da ETE	350.000,00
	<b>Total</b>	<b>955.000,00</b>

Fonte: PROJEC Engenharia Ambiental

**Tabela 67 - Custos totais x prazo (valores expressos em R\$)**

Descrição	Prazos			Valor (R\$)
	Curto	Médio	Longo	
Programa de Cadastramento da Rede Coletora Municipal de forma a avaliar a situação atual	170.000,00			170.000,00
Implantação de um Programa de Capacitação de Equipes visando à melhoria do sistema de manutenção preventiva	100.000,00	100.000,00		200.000,00

Desenvolvimento de um Programa de Automação das Estações Elevatórias e Sistemas Operacionais da ETE		235.000,00		235.000,00
Implantação de um Programa de Remoção de Lodo nas lagoas da ETE		350.000,00		350.000,00
<b>Total</b>	270.000,00	685.000,00		955.000,00

Fonte: PROJEC Engenharia Ambiental

### 6.2.3 Investimentos em Manejo dos Resíduos Sólidos

A limpeza urbana é essencial para manter a sanidade da cidade e, assim, prevenir doenças resultantes da proliferação de vetores em decorrência de depósitos de lixo nas vias públicas e terrenos baldios. Nesse sentido, os serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos urbanos são de interesse comunitário e devem ser prestados de forma universal e integral a todos os munícipes.

Os serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos prestados pela administração pública municipal são realizados na área urbana de Birigui, que apesar de todo esforço, não se consegue, por si só, manter a cidade limpa. Deste modo, o PMGIRS (BIRIGUI, 2014, p. 76-78) propôs ações imediatas, contínuas e de caráter permanente para a situação futura, a saber:

- Manter e aprimorar a regularidade e a frequência da coleta convencional de RSD e do seu transporte;
- Redimensionar os itinerários das coletas domiciliares conforme variação populacional, período festivo, sazonalidade, mudanças de características dos bairros, novos loteamentos e a existência de pontos de descarte irregular dos resíduos;
- Implantar a coleta seletiva sistematizada, de forma a criar incentivo para programa com alcance social;
- Manter e incrementar os serviços de limpeza dos logradouros e vias públicas, além de limpeza após a feira livre;
- Ampliar os serviços de varrição de ruas na cidade por meio de investimentos com aquisição de novos varredores mecânicos e treinamento dos operadores, de maneira a abranger maior área de varrição com menor número de pessoal possível, devido à dificuldade na contratação de mão de obra.



- Padronizar, por meio de regulamento específico, o acondicionamento dos resíduos de grandes geradores, considerados pessoas físicas ou jurídicas com geração diária superior a 120 m<sup>3</sup> de resíduos sólidos domésticos e comerciais.

Além das ações propostas no PMGIRS, também é proposta a realização do Programa de Controle da Qualidade dos Serviços de Coleta de Resíduos Domiciliares no Bairro Taquari.

Os valores previstos para as ações acima descritas somam a importância de R\$ 3.480.000,00 (Três milhões, quatrocentos e oitenta mil reais), conforme descritos no quadro a seguir:

**Tabela 68 - Investimentos em Manejo dos Resíduos Sólidos**

Item	Descrição	Valor (R\$)
1	Implantação do Programa de Coleta Seletiva	350.000,00
2	Construção de Central de Triagem	500.000,00
3	Programa de Capacitação e Multiplicadores de Agentes	100.000,00
4	Programa de Manutenção dos Veículos Operacionais	700.000,00
5	Aquisição, Licenciamento e Operacionalização de Área para descarte de Resíduos da Construção Civil	1.800.000,00
6	Programa de Controle da Qualidade dos Serviços de Coleta de Resíduos Domiciliares no Bairro Taquari	30.000,00
	<b>Total</b>	<b>3.480.000,00</b>

Fonte: PROJEC Engenharia Ambiental

**Tabela 69 - Custos totais x prazo (valores expressos em R\$)**

Descrição	Prazos			Valor (R\$)
	Curto	Médio	Longo	
Implantação do Programa de Coleta Seletiva		350.000,00		350.000,00
Construção de Central de Triagem	150.000,00	350.000,00		500.000,00
Programa de Capacitação e Multiplicadores de Agentes	40.000,00	60.000,00		100.000,00
Programa de Manutenção dos Veículos Operacionais	400.000,00	300.000,00		700.000,00
Aquisição, Licenciamento e Operacionalização de Área para	500.000,00	700.000,00	600.000,00	1.800.000,00

descarte de Resíduos da Construção Civil				
Programa de Controle da Qualidade dos Serviços de Coleta de Resíduos Domiciliares no Bairro Taquari	30.000,00			30.000,00
<b>Total</b>	1.120.000,00	1.760.000,00	600.000,00	3.480.000,00

Fonte: PROJEC Engenharia Ambiental

### 6.2.4 Investimentos em Manejo das Águas Pluviais

O objetivo da infraestrutura urbana de drenagem é efetuar o manejo das águas superficiais, evitando danos à saúde pública e prejuízos às atividades econômicas, causados pelas inundações. Outro objetivo importante é evitar o empoçamento das águas das chuvas, que podem favorecer a disseminação de enfermidades como a dengue, e que já foram responsáveis no Brasil por agravar doenças como a febre amarela. Juntamente com a gestão no âmbito do município, ambas constituem a prestação do serviço de drenagem urbana.

As proposições de drenagem urbana dividem-se basicamente em dois tipos de medidas: corretivas, objetivam evitar os danos e prejuízos causados pelas inundações e empoçamento das águas ao corrigir pontos críticos; e preventivas, no sentido de evitar a ocupação urbana desordenada, propondo a não ocupação de várzeas quando essas existirem e ainda não estiverem ocupadas. Neste plano, as medidas propostas se dividem nessas categorias, corretivas ou preventivas, bem como, estruturais ou não estruturais.

Conforme já explicitado anteriormente, o fato de inexistir um Plano de Macro e Microdrenagem para a área urbana de Birigui direciona todas as ações de curto prazo para a implantação deste plano. Todavia, o levantamento existente, realizado para este PMSB, em campanhas de campo, demonstra que mesmo a infraestrutura existente carece de uma avaliação técnica, quer seja para a sua manutenção quer para sua efetiva ampliação.

Desta maneira, para o que tange o manejo das águas pluviais urbanas será necessário o investimento inicial em um Plano Municipal que venha a estabelecer as diretrizes e investimentos necessários para a adequação dos pontos críticos.

O quadro apresentado na sequência, contabiliza os valores previstos para a aplicação das necessidades, cuja soma perfaz a importante de R\$ 2.440.000,00 (Dois milhões, quatrocentos e quarenta mil reais), distribuídos conforme apresentado a seguir.

**Tabela 70 - Investimentos em Manejo das Águas Pluviais**

Item	Descrição	Valor (R\$)
1	Plano Municipal de Macro e Microdrenagem para a área urbana de Birigui, avaliando toda a infraestrutura existente e apontando as necessidades para adequação.	240.000,00
2	Programa de Manutenção Preventiva da infraestrutura existente	1.750.000,00
3	Projeto de Adequação das descargas pluviais nos corpos hídricos localizados dentro do perímetro urbano	450.000,00
	<b>Total</b>	2.440.000,00

Fonte: PROJEC Engenharia Ambiental

**Tabela 71 - Custos totais x prazo (valores expressos em R\$)**

Descrição	Prazos			Valor (R\$)
	Curto	Médio	Longo	
Plano Municipal de Macro e Microdrenagem	240.000,00			240.000,00
Programa de Manutenção Preventiva da infraestrutura existente	600.000,00	800.000,00	350.000,00	1.750.000,00
Projeto de Adequação das descargas pluviais nos corpos hídricos localizados dentro do perímetro urbano	450.000,00			450.000,00
<b>Total</b>	1.290.000,00	800.000,00	350.000,00	2.440.000,00

Fonte: PROJEC Engenharia Ambiental

### 6.3 AÇÕES DE EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS

As atividades de operação permanente dos sistemas de saneamento buscam conferir grau adequado de segurança aos processos e instalações operacionais evitando discontinuidades.

No entanto, há a possibilidade de ocorrer situações imprevistas. As obras e os serviços de engenharia em geral, e os de saneamento em particular, são planejados respeitando-se determinados níveis de segurança, resultantes de experiências anteriores e expressos na legislação ou em normas técnicas.

Quanto maior o potencial de causar danos aos seres humanos e ao meio ambiente, maiores são os níveis de segurança estipulados. Casos limites são, por exemplo, os de usinas atômicas, grandes usinas hidrelétricas, entre outros.

O estabelecimento de níveis de segurança e, conseqüentemente, de riscos aceitáveis, é essencial para a viabilidade econômica dos serviços, pois quanto maiores os níveis de segurança maiores são os custos de implantação e operação.

A adoção sistemática de altíssimos níveis de segurança para todo tipo de obra ou serviço acarretaria um enorme esforço da sociedade para a implantação e a operação da infraestrutura necessárias à sua sobrevivência e conforto, atrasando seus benefícios, o que, por outro lado, também significa prejuízos à sociedade. Trata-se, portanto, de encontrar um ponto de equilíbrio entre níveis de segurança e custos aceitáveis, por meio de estudos e pesquisas.

### **6.3.1 Sistema de Abastecimento de Água**

No caso dos serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário, foram identificados no quadro a seguir os principais tipos de ocorrências, as possíveis origens e as ações a serem desencadeadas.

Ocorrência	Origem	Ações corretivas
Falta d'água generalizada	<ul style="list-style-type: none"><li>- Inundação das captações de água com danificação de equipamentos eletromecânicos / estruturas</li><li>- Deslizamento de encostas / movimentação do solo / solapamento de apoios de estruturas com arrebetamento da adução de água bruta</li><li>- Interrupção prolongada no fornecimento de energia elétrica nas instalações de produção</li><li>- Vazamento de cloro nas instalações de tratamento de água</li><li>- Qualidade inadequada da água dos mananciais</li><li>- Ações de vandalismo</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Verificação e adequação de plano de ação às características da ocorrência</li><li>- Comunicação à população / instituições / autoridades / Defesa Civil</li><li>- Comunicação à Polícia</li><li>- Deslocamento de frota grande de caminhões tanque</li><li>- Controle de água disponível em reservatórios</li><li>- Reparo nas instalações elétricas</li><li>- Implementação de rodízios de abastecimento</li></ul>
Falta de água parcial ou localizada	<ul style="list-style-type: none"><li>- Deficiência de água nos mananciais em período de estiagem</li><li>- Interrupção temporária no fornecimento de energia elétrica nas instalações de bombeamento</li><li>- Danificação de equipamento de estações elevatórias de água tratada</li><li>- Rompimento de redes e linhas de adutora</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Verificação e adequação do plano de ação</li><li>- Comunicação a população, instituições e autoridades</li><li>- Comunicação a polícia</li><li>- Reparo das instalações danificadas.</li></ul>

Quadro 17 - Plano de emergências e contingências para o sistema de abastecimento de água

Fonte: PROJEC Engenharia Ambiental

### 6.3.2 Sistema de Esgotamento Sanitário

Assim como no caso do sistema de abastecimento de água, para o sistema de esgotamento sanitário, também foram identificados os principais tipos de ocorrências, as possíveis origens e as ações a serem desencadeadas.

Ocorrência	Origem	Ações corretivas
Paralisação da estação de tratamento de esgoto	<ul style="list-style-type: none"><li>- Interrupção no fornecimento de energia elétrica</li><li>- Danificação de equipamentos</li><li>- Ações de vandalismo</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Comunicação à concessionária de energia elétrica</li><li>- Comunicação aos órgão de controle ambiental</li><li>- Comunicação a Policia</li><li>- Instalação de equipamentos reserva</li><li>- Reparo nas instalações danificadas</li></ul>
Extravasamentos de esgoto em estações elevatórias	<ul style="list-style-type: none"><li>- Interrupção no fornecimento de energia elétrica</li><li>- Danificação de equipamentos</li><li>- Ações de vandalismo</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Comunicação à concessionária de energia elétrica</li><li>- Comunicação aos órgão de controle ambiental</li><li>- Comunicação a Policia</li><li>- Instalação de equipamentos reserva</li><li>- Reparo nas instalações danificadas</li></ul>
Rompimento de linhas de recalque, coletores e interceptores	<ul style="list-style-type: none"><li>- Desmoronamento de taludes</li><li>- Erosões de fundo de vale</li><li>- Rompimento de travessias</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Comunicação aos órgão de controle ambiental</li><li>- Reparo nas instalações danificadas</li><li>- Executar reparo da área danificada com urgência</li><li>- Sinalizar e isolar a área como meio de evitar acidentes</li></ul>
Ocorrência de retorno de esgoto em imóveis	<ul style="list-style-type: none"><li>- Lançamento indevido de águas pluviais em redes coletoras de esgoto</li><li>- Obstruções em coletores de esgoto</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Comunicação a vigilância sanitária</li><li>- Execução dos trabalhos de limpeza</li><li>- Reparo das instalações danificadas</li><li>- Ampliar fiscalização</li><li>- Isolar e sinalizar o trecho danificado</li></ul>

Quadro 18 - Plano de emergências e contingências para o sistema de esgotamento sanitário

Fonte: PROJEC Engenharia Ambiental

### 6.3.3 Sistema de Drenagem Urbana

A impermeabilização do solo combinada com a ineficiência do sistema de drenagem pode acarretar em problemas como alagamentos e erosões, comprometendo o atendimento deste serviço no caso de intensas precipitações, emergências, ocorrências atípicas ou eventos climáticos inesperados.

Frente a tais ocorrências devem ser adotadas tanto medidas de emergência como contingência, a fim de minimizar seus riscos.

Ocorrência	Origem	Ações corretivas
Alagamento localizado	- Alagamento por entupimento parcial ou total das estruturas hidráulicas por motivos diversos.	- Comunicar o alagamento para o Departamento de Obras, Serviços e Saneamento Básico para desobstrução de bocas de lobo e tubulações. - Comunicar o Corpo de Bombeiros em caso de risco ou invasão de habitações.
Inundação/ enchente devido ao transbordamento do curso hídrico	- Deficiência no dimensionamento da calha do curso hídrico. - Assoreamento. - Estrangulamento do curso hídrico. - Eventos chuvosos intensos não previstos em diretrizes municipais.	- Comunicar à Defesa Civil e ao órgão responsável pelo setor de drenagem urbana sobre as áreas afetadas pelas inundações, enchentes ou transbordamentos. - Acionar o Corpo de Bombeiros e o departamento municipal de assistência social para socorro em caso de vítimas. - Realizar a limpeza e desassoreamento dos recursos hídricos. - Implantar rede de drenagem urbana e pavimentação das vias nas áreas próximas aos cursos hídricos afetados pelo assoreamento. - Realizar limpeza e desobstrução dos cursos hídricos.
Processos erosivos	- Inexistência ou ineficiência de canais e dissipadores de energia. - Inexistência de mata ciliar; Áreas de Preservação Permanente desprotegidas	- Recuperar e readequar os emissários e dissipadores de energia existentes. - Construir emissários e dissipadores de energia em pontos críticos. - Ampliar a fiscalização e o monitoramento das áreas de recomposição de APPs. - Executar obras de contenção de taludes
Mau cheiro devido à presença de líquidos ou gases combustíveis no Sistema de drenagem	- Ocorrência ou risco eminente de explosão devido à interligação clandestina de efluentes perigosos nas galerias pluviais.	- Comunicar a Defesa Civil, Corpo de Bombeiros e Departamento do Meio Ambiente para imediata isolamento da área do entorno para busca e remediação da origem do efeito causador. - Comunicar ao prestador de serviços sobre a possibilidade da existência de ligações clandestinas de esgoto na rede de drenagem urbana para posterior detecção do ponto de lançamento, regularização da ocorrência e aplicação de penalidades

Quadro 19 - **Plano** de emergências e contingências para o sistema de drenagem urbana

Fonte: PROJEC Engenharia Ambiental

#### 6.3.4 Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

Na manutenção e operação do Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos, deverão ser utilizados mecanismos locais de prevenção. As ações de caráter preventivo buscam conferir grau adequado de segurança ao sistema, evitando a descontinuidade dos serviços prestados e as situações que exigem ações de contingência e emergência podem, muitas vezes, ser evitadas através de ações administrativas e operacionais realizadas pelo próprio titular pelos prestadores de serviço.

Assim, recomenda-se a realização das seguintes ações preventivas:

- Manter cadastro atualizado de empresas e cooperativas compradoras de material reciclável para contratação ou parceria em caráter emergencial;
- Manter cadastro de aterros sanitários privados no Estado de São Paulo;
- Documentar e registrar os eventos emergenciais que ocorrerem, de maneira a subsidiar e prevenir futuras ocorrências;
- Programa de manutenção preventiva dos equipamentos;
- Programa de inspeção periódica de veículos;
- Elaborar Plano de Ação para casos de incêndios para os principais estabelecimentos do sistema;
- Gestão de riscos ambientais em conjunto com órgãos de meio ambiente.

Mesmo com a adoção dessas ações preventivas, existe a possibilidade de ocorrerem situações imprevistas e, nesse caso, devem ser adotadas ações corretivas.



**CAPITULO 7**

**DEFINIÇÃO DOS MECANISMOS E**

**PROCEDIMENTOS PARA A AVALIAÇÃO DAS**

**AÇÕES DO PMSB**



## **CAPITULO 7 DEFINIÇÃO DOS MECANISMOS E PROCEDIMENTOS PARA A AVALIAÇÃO DAS AÇÕES DO PMSB**

### **7.1 INDICADORES**

Conforme Funasa (2012), o acompanhamento da implantação do Plano Municipal de Saneamento Básico só é possível se for baseado em dados e informações que traduzam, de maneira resumida, a evolução e a melhoria das condições de vida da população. Uma das metodologias utilizadas para descrever essa situação é a construção de indicadores.

Ainda de acordo com a Fundação, os indicadores são valores utilizados para medir e descrever um evento ou fenômeno de forma simplificada. Podem ser derivados de dados primários, secundários ou outros indicadores e classificam-se como analíticos (constituídos de uma única variável) ou sintéticos (constituídos por uma composição de variáveis). Para a construção de um indicador, é necessário:

- Nomear o indicador;
- Definir seu objetivo;
- Estabelecer sua periodicidade de cálculo;
- Indicar o responsável pela geração e divulgação;
- Definir sua fórmula de cálculo;
- Indicar seu intervalo de validade;
- Listar as variáveis que permitem o cálculo;
- Indicar a fonte de origem dos dados.

Assim, conforme Steytler (2010), “um indicador de desempenho é constituído por alguns componentes básicos. O primeiro é a fórmula, ‘padrão matemático que expressa a forma de realização do cálculo’ (Brasil, 2009a), que necessita de tantos dados quantas sejam as variáveis que a compõem. Para o IBGE (apud Brasil, 2010, p.21) ‘os indicadores são ferramentas constituídas de variáveis que, associadas a partir de diferentes configurações, expressam significados mais amplos sobre os fenômenos a que se referem”.

O TCU cita, entre as variáveis que podem compor um indicador, o custo, a quantidade, a qualidade e o tempo. O referido Tribunal também registra a ideia de que “indicadores devem ser operacionalizados por informações fortemente baseadas em dados e fatos.” (BRASIL, 2009b). Ainda, é importante o estabelecimento da fonte de dados referente à geração dos indicadores.



Os dados alimentarão a fórmula assim que estiverem disponíveis e, por conseguinte a fórmula resultará em uma nova informação que deverá ser comparada com referências ou metas a fim de fazer um diagnóstico do programa em questão (STEYTLER, 2010).

Para o estabelecimento de indicadores que figurem como suporte estratégico na gestão municipal, sobretudo na área do saneamento, aspectos intrinsecamente ligados ao planejamento, à regulação e ao controle social devem ser considerados (Funasa, 2012).

O objetivo principal dos indicadores para o monitoramento do PMSB deve ser avaliar o atingimento das metas estabelecidas, com o consequente alcance dos objetivos fixados, o efetivo funcionamento das ações de emergência e contingência definidas, a consistência na participação e no controle social na tomada de decisões, dentre outros (Funasa, 2012).

De acordo com São Paulo (2009), para acompanhar o Plano, é fundamental eleger os parâmetros adequados a cada tipo de ação ou programa a ser desenvolvido, os quais vão permitir avaliar a situação em diferentes momentos da intervenção.

Esses parâmetros servirão de base para a construção de indicadores específicos que melhor expressem a eficiência e a eficácia das ações planejadas. Além disso, embora cada titular possa estabelecer seus próprios indicadores, é importante a adoção de alguns parâmetros já utilizados, para que se possa avaliar comparativamente a situação do saneamento no Estado e no país.

Nesse sentido, vale ressaltar que, no Estado de São Paulo, o Conselho Estadual de Saneamento (Conesan) estabeleceu o Indicador de Salubridade Ambiental (ISA). De forma resumida, o indicador é resultado da média ponderada dos seguintes indicadores específicos:

- Abastecimento de água;
- Esgotos sanitários;
- Resíduos sólidos;
- Controle de vetores;
- Recursos hídricos;
- Socioeconômico.

De acordo com Funasa (2012), a construção de indicadores é um processo complexo, mas alguns exemplos podem ser adotados para iniciar o processo. No inciso VI, art. 9º da Lei 11.445/2007, está definido que os Sistemas de Informações Municipais que serão estruturados e implantados devem estar articulados com o Sistema Nacional de Informações em Saneamento – SINISA.



Porém, apesar de legalmente criado, o SINISA ainda não está plenamente estabelecido, ou seja, a referência, atualmente, ainda é o SNIS. Vale ressaltar que o SNIS apresenta uma relação de dados de indicadores referentes à prestação dos serviços de saneamento. No processo de elaboração e implantação do PMSB, mais importante que isso, é a definição de elementos para o monitoramento do Plano como um todo, não apenas da prestação.

## **7.2 AVALIAÇÃO SISTEMÁTICA DO PMSB**

No Plano, está prevista uma revisão de seu conteúdo a cada quatro anos, a qual irá verificar se os objetivos definidos estão sendo alcançados por meio dos Programas propostos, bem como se os indicadores empregados são adequados para monitorar as metas.

No entanto, é importante que o PMSB seja regularmente avaliado, com auxílio desses indicadores, os quais apresentam período de avaliação anual, a fim de que se obtenham as tendências do município, facilitando, assim, a revisão.

Dessa forma, propõe-se que o Grupo Técnico Executivo, juntamente com órgão específico a ser instituído, inclua na pauta de pelo menos uma reunião ao longo de cada ano, a avaliação dos resultados obtidos pelos indicadores após o referido ano, cuja forma de avaliação será detalhada a seguir. Vale ressaltar que essa será a base da lógica de programação do Sistema de Informação, sendo que, como produto final, será gerado um relatório, no qual constará a interpretação desses resultados e a conclusão sobre as eficiências dos Programas do PMSB e do próprio Plano.

### **7.2.1 Participação social e Diretrizes para a Revisão do PMSB**

Segundo a Lei nº 11.445/2007, a qual estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, o controle social é definido como o conjunto dos mecanismos e procedimentos que garantem à sociedade informações de formulação, de planejamento e de avaliação relacionados aos serviços públicos de saneamento básico.

Dessa forma, o sistema que será desenvolvido para avaliar os indicadores permitirá a verificação do cumprimento das metas do PMSB, gerando relatórios que serão disponibilizados anualmente na página virtual da Prefeitura. A participação social, durante a elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico de Birigui, ocorreu por meio dos seguintes instrumentos:



- Grupo Técnico Executivo;
- Consultas Públicas;
- Audiências Públicas;
- Institucionalização do PMSB;

Sendo assim, pretende-se que o município continue aplicando instrumentos de controle social. O Grupo Técnico Executivo deverá dar continuidade as suas atividades de controle avaliando o andamento das ações do Plano por meio de reuniões periódicas.

O público interessado também poderá ter acesso às informações que poderão ser solicitadas ao órgão específico a ser criado. Além disso, sugere-se que o município realize reuniões anualmente para uma conferência dos indicadores e verificar as ações dos programas. Assim, será possível uma avaliação dos acontecimentos dos anos anteriores no momento da revisão do Plano.

A revisão do PMSB está prevista para cada quatro anos, a qual irá verificar se os objetivos definidos estão sendo alcançados por meio dos Programas propostos, bem como se os indicadores empregados são adequados para monitorar as metas. Além disso, deverá ser realizada de forma articulada com as políticas municipais de meio ambiente, recursos hídricos, desenvolvimento urbano e rural, entre outras.

Para dar suporte à realização dessas revisões, será elaborado um detalhamento do processo de revisão do Plano que apresenta diretrizes para a próxima elaboração. A revisão periódica observará, o cumprimento dos objetivos definidos no PMSB:

- A obediência aos dispositivos legais aplicáveis à gestão do setor de saneamento;
- A identificação dos pontos fortes e fracos do Plano elaborado;
- As oportunidades geradas a partir do PMSB;
- A consistência entre as ações desenvolvidas e os objetivos estabelecidos;
- Os fatores inibidores do desempenho do PMSB; e
- A qualidade dos efeitos alcançados a partir da implementação do Plano.

### 7.3 PROCESSO DE MONITORAMENTO ADOTADO

No processo de monitoramento, está previsto o Sistema Municipal de Informações de Saneamento Básico, o qual utilizará uma plataforma que terá a função de um banco de dados, sendo gerenciada e operada pelo órgão específico a ser instituído.



Ao final, o órgão específico deverá elaborar um relatório acerca das informações obtidas a partir do monitoramento. Esse relatório será disponibilizado no site da Prefeitura de Birigui anualmente e estará acessível a qualquer usuário.

Assim, o monitoramento dos serviços de saneamento básico previstos no PMSB será realizado para o devido acompanhamento da qualidade, da regularidade, da ampliação da cobertura e da eficiência desses serviços. Para isso devem ser implementados sistemas que permitam o monitoramento dos serviços através da avaliação dos indicadores técnicos, operacionais, econômico-financeiros e de controle social estabelecidos.

No inciso VI, art. 9º da Lei 11.445/2007, está definido que os Sistemas de Informações Municipais que serão estruturados e implantados devem estar articulados com o Sistema Nacional de Informações em Saneamento – SINISA. Porém, apesar de legalmente criado, o SINISA ainda não está plenamente estabelecido, ou seja, a referência, atualmente, ainda é o SNIS. Vale ressaltar que o SNIS apresenta uma relação de dados de indicadores referentes à prestação dos serviços de saneamento.

Conforme informações do documento “Roteiro para Elaboração do Plano”, elaborado pelo Ministério das Cidades, a etapa 8 refere-se ao Sistema Municipal de Informações em Saneamento Básico, contemplando os seguintes itens:

- Banco de dados, podendo estar associado a ferramentas de geoprocessamento;
- Formulação de indicadores de fácil obtenção, apuração e compreensão e confiáveis do ponto de vista do conteúdo e fontes;
- Indicadores para os 4 componentes a partir dos dados do SNIS;
- Indicadores para monitoramento dos objetivos e metas;
- Salubridade ambiental – Indicadores sanitários, epidemiológicos, ambientais e socioeconômicos;
- Alimentação periódica do sistema;
- Integração com SINISA.

No caso do PMSB de Birigui, os indicadores empregados no Plano foram construídos pela equipe técnica e também baseados em indicadores existentes, como aqueles estabelecidos pelo SNIS, Programa Município Verde Azul e FEHIDRO, sendo possível contemplar no monitoramento, além dos objetivos do PMSB, a situação ambiental, epidemiológica e socioeconômica do município.

O órgão específico será responsável por inserir os dados coletados referentes aos indicadores, sendo que as fontes desses dados, de modo geral, consideram outros órgãos, de



esfera nacional, como IBGE, DAEE, SEADE; departamentos da Prefeitura de Birigui, prestadores de serviços; e Comitê de Saneamento.

A plataforma irá calcular o resultado do indicador gerando, automaticamente, a situação do cumprimento das metas. Também será possível verificar o andamento dos objetivos e dos programas do PMSB.

Ao final, após a geração dos resultados, o órgão específico deverá elaborar um relatório sobre a eficiência e eficácia do PMSB. Esse relatório será disponibilizado na página virtual da Prefeitura de Birigui e estará acessível a qualquer usuário, permitindo que todos tenham conhecimento acerca do processo de monitoramento do Plano, auxiliando na promoção do controle social.

#### 7.4 ASPECTOS DA DIVULGAÇÃO E INFORMAÇÃO SOBRE O PMSB

Após a finalização e aprovação deste Plano Municipal de Saneamento Básico, o mesmo deverá ser normatizado. Apesar da Lei 11.445/2007 não determinar qual o instrumento jurídico para formalizá-lo, a indicação é de que seja editado um Decreto do Poder Executivo, devendo o Município apenas verificar em sua Lei Orgânica a não exigência de Lei neste caso.

No entanto, destaca-se que este ato deve ser precedido sempre de ampla discussão prévia com toda a população na sua forma organizada seja em audiências públicas ou consultas públicas.

Após sua formalização, os responsáveis pela municipalidade devem divulgar amplamente o Plano Municipal de Saneamento Básico utilizando-se de todo o aparato de comunicação disponível no município, mesmo que estes já tenham sido utilizados durante o processo de construção do PMSB.

Propõe-se que estas ações de informação e comunicação podem ser realizadas de forma ampliada no município por:

- Folhetos explicativos sobre o PMSB, sua importância e aplicabilidade.
- Cartilhas detalhadas das Ações propostas de tal forma a ampliar o envolvimento das pessoas no processo de implementação.
- Spots de rádio para a massificação dos processos de melhoria da qualidade de vida da população com as ações propostas visando o engajamento de todos.





Destaca-se finalmente que o PMSB é uma ferramenta efetiva nas mãos dos gestores da Administração Municipal e não simplesmente um plano formal feito para atender uma Lei Federal.

O PMSB deverá orientar as ações dos titulares na implementação de uma política municipal de saneamento, possibilitando a ampliação progressiva do acesso de todos os municípios aos serviços de saneamento, integrando-os com as demais políticas públicas municipais e garantindo assim o direito a se ter uma cidade sustentável para as gerações presentes e futuras.

## 7.5 INDICADORES DE AVALIAÇÃO DO PMSB

Um indicador é uma variável que exhibe significados que não são aparentes imediatamente, mas que, uma vez decodificados, expressam significados culturais e sociais, associados a ele. Desta maneira, um indicador é mais que uma estatística, é uma variável em função do valor que assume em um determinado momento. Por isso, nem todas as estatísticas devem ser consideradas indicadores, pois para tal a variante deve abranger um determinado grupo de pessoas, sem dúvidas ou interpretações conflitantes (MARTINEZ, 2002).

Dessa forma, com o objetivo de quantificar e simplificar informações relevantes, os indicadores constituem-se em ferramentas de acompanhamento de estratégias de ação através da análise sistemática dos desvios temporais e/ou espaciais de uma situação de referência, permitindo direcionar decisões nos níveis da gestão de recursos e da administração (definição de políticas e suas respectivas regulamentações), tendo em vista maximizar os ganhos sociais e econômicos.

Sendo assim, para o manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana, os indicadores permitem uma avaliação ao longo do período de execução do PMSB. É por meio da análise dos indicadores que é possível direcionar as ações para alcançar as metas propostas.

Diante do exposto, para definição dos instrumentos de avaliação e monitoramento serão utilizadas duas metodologias, sendo a primeira através da adoção dos Indicadores propostos no Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento – SNIS, os quais têm sido utilizados pela quase totalidade das Operadoras de Serviços de Água e Esgoto e Resíduos Sólidos existentes no Brasil e a segunda pela proposição de indicadores próprios.



O SNIS sistematiza os resultados que contemplam as fases do processo de coleta, tratamento, organização, armazenamento, recuperação e divulgação dos dados, sendo as informações fornecidas através da instituição responsável pela prestação dos serviços.

Secundariamente serão criados indicadores próprios com base no Sistema Municipal de Informações de Saneamento Básico, conforme definido anteriormente no item 7.3, que são projetados para um horizonte de tempo de 20 (vinte) anos, contemplando cenários de curto (1 a 4 anos), médio (4 a 8 anos) e longo (8 a 20 anos) prazo. Em ambos os casos, o monitoramento se dará pelo acompanhamento e análise do processo de avaliação.



## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

**ATLAS DO DESENVOLVIMENTO...** Consulta. PNUD / FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO / IPEA. Disponível em <<http://www.atlasbrasil.org.br/2013/pt/consulta/>>. Acesso em agosto 2015.

BIRIGUI (Município). **Lei Complementar nº17, de 10 de outubro de 2006**. Institui o Plano Diretor Participativo de Birigui e dá outras providências. Disponível em <<http://www.camarabirigui.sp.gov.br/leis/leis-complementares-e-codigos-municipais>>. Acesso em 10 ago. 2015.

BIRIGUI (Prefeitura Municipal). **PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS DO MUNICÍPIO DE BIRIGUI**. Prefeitura Municipal de Birigui / Secretária de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentado. Birigui, 2014; 128 p.

BIRIGUI. Prefeitura Municipal. **Sítio Eletrônico**. Disponível em <<http://http://www.birigui.sp.gov.br/>>. Acesso em ago. 2015.

BRASIL. **Lei Complementar nº 101, de 4 de maio de 2000**. Estabelece normas de finanças públicas voltadas para a responsabilidade na gestão fiscal e dá outras providências. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 5 mai. 2000. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/LCP/Lcp101.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/LCP/Lcp101.htm)>. Acesso em: 24 fev. 2016.

CENTRO DE PESQUISAS METEOROLÓGICAS E CLIMÁTICAS APLICADAS A AGRICULTURA. CEPAGRI. **Clima dos municípios paulistas: a classificação climática de Koppen para o Estado de São Paulo**. Universidade de Campinas (UNICAMP). Disponível em: <<http://www.cpa.unicamp.br/outras-informacoes/clima-dos-municipios-paulistas.html>>. Acesso em: 07 dez. 2015.

CENTRO INTEGRADO DE INFORMAÇÕES AGROMETEOROLÓGICAS. CIIAGRO. **CIAGRO ONLINE: resenha agrometeorológica** / temperaturas mensais médias, máxima e mínima - 1997 a 2014. Disponível em: <<http://www.ciiagro.sp.gov.br/ciiagroonline/>>. Acesso em 8 dez. 2015.

CENTRO TECNOLÓGICO DA FUNDAÇÃO PAULISTA DE TECNOLOGIA E EDUCAÇÃO. CETEC. **Relatório de Situação dos Recursos Hídricos do Baixo Tietê UGRHI 19**. Comitê da Bacia Hidrográfica do Baixo Tietê (CBT-BT). 2000. Disponível em: <<http://www.sigrh.sp.gov.br/cbhbt/documentos>>. Acesso em 12 out. 2015.

CENTRO TECNOLÓGICO DA FUNDAÇÃO PAULISTA DE TECNOLOGIA E EDUCAÇÃO. CETEC. **Plano da Bacia do Baixo Tietê 2008 / Relatório Final**. Comitê da Bacia Hidrográfica do Baixo Tietê (CBT-BT). 2008. Disponível em: <<http://www.sigrh.sp.gov.br/cbhbt/documentos>>. Acesso em 12 out. 2015.

COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO BAIXO TIETÊ. CBH-BT. **Relatório de Situação dos Recursos Hídricos da UGRHI 19**, 2000.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO. CETEB. **Relação de Áreas Contaminadas e Reabilitadas no Estado de São Paulo – Dezembro 2014**. Disponível em:



<<http://areascontaminadas.cetesb.sp.gov.br/relacao-de-areas-contaminadas/>>. Acesso em: 19 jan. 2016.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO. CETESB. **Qualidade do Ar: Qualar**. Disponível em: <<http://ar.cetesb.sp.gov.br/qualar/>>. Acesso em 12 out. 2015.

DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA. DAEE. **Banco de dados hidrológicos: pluviométricos**. Disponível em: <<http://www.hidrologia.dae.sp.gov.br/>>. Acesso em 12 out. 2015a.

DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA. DAEE. **Relatórios de usos de recursos hídricos, cadastros ou outorgas no DAEE / Birigui, SP**. Disponível em: <<http://www.aplicacoes.dae.sp.gov.br/usuarios/fchweb.html>>. Acesso em 12 out. 2015b.

FERNANDES, L.A. **Mapa litoestratigráfico da parte oriental da Bacia Bauru (PR, SP, MG)**, escala 1:1.000.000. Boletim Paranaense de Geociências, n. 55, p. 53-66, 2004.

FUNDAÇÃO SISTEMA ESTADUAL DE ANÁLISE DE DADOS. SEADE. **Informações dos Municípios Paulistas / Períodos de 2008 a 2014**. Disponível em: <<http://www.imp.seade.gov.br/frontend/#/tabelas>>. Acesso 10 ago. 2015.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. IBGE. **Censos 1980, 1990, 2000, 2010 / Estimativa 2014**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/>>. Acesso em 9 ago. 2015.

INSTITUTO DE ECONOMIA AGRÍCOLA. IEA. **Banco de dados: estatísticas da produção paulista 2014**. Disponível em: <<http://www.iea.sp.gov.br/out/bancodedados.html>>. Acesso 10 ago. 2015.

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO (IPT). **Mapa Geológico do Estado de São Paulo**. Escala 1: 500.000. São Paulo: IPT, 1981. 2 v. (Monografias, 6; Publicação, 1 184).

LOPES, Rafael. **Birigui tem 5 mil moradias em construção; principais áreas de expansão são as regiões norte e sul**. Disponível em <[http://www.birigui.sp.gov.br/birigui/noticias/noticias\\_detalhes.php?id\\_noticia=2502](http://www.birigui.sp.gov.br/birigui/noticias/noticias_detalhes.php?id_noticia=2502)>. Acesso em 18 mar. 2016.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **DATASUS**. Informações de Saúde. Disponível em <<http://www2.datasus.gov.br/DATASUS/index.php?area=04>> Acesso em ago. 2015.

MARTINEZ. R. Q. Información y Participación en el Desarrollo de la Sustentabilidad de América Latina. Argentina, 2002.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. MMA. **Manual para implantação de sistema de gestão de resíduos de construção civil em consórcios públicos**. 125 f. Manual (Gestão Ambiental Urbana no Brasil) – Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano, Ministério do Meio Ambiente, Brasília, 2010. Disponível em: <[http://www.mma.gov.br/estruturas/srhu\\_urbano/\\_arquivos/4\\_manual\\_implantao\\_sistema\\_gestao\\_resduos\\_construo\\_civil\\_cp\\_125.pdf](http://www.mma.gov.br/estruturas/srhu_urbano/_arquivos/4_manual_implantao_sistema_gestao_resduos_construo_civil_cp_125.pdf)>. Acesso em: 20 jan. 2016.



MIRANDA, J.R.; AVELLAR, L.M. **Sistemas Agrícolas Sustentáveis e Biodiversidade Faunística**. Revista InterfaceHS, vol.3 n.2, p.1-13, 2008.

OLIVEIRA, J. B; CAMARGO M. N.; ROSSI, M; CLADERANO FILHO, B. **Mapa pedológico do Estado de São Paulo**. Escala 1:500.000. Campinas: Instituto Agrônômico; Rio de Janeiro: Embrapa - Solos, 1999.

**PLANO MUNICIPAL DE DESENVOLVIMENTO... 2011 - 2014**. APR da MBH dos Córregos do Almoço e Duas Barras / APR do Bairro Pau Lavrado / Casa da Agricultura de Birigui / Conselho Municipal de Desenvolvimento Rural / EDR de Araçatuba / Prefeitura de Birigui. Birigui, 2010. Disponível em <[http://www.cati.sp.gov.br/conselhos/arquivos\\_mun/074\\_03\\_05\\_2011\\_PMDRS%20BIRIGUI%20FINAL%20.pdf](http://www.cati.sp.gov.br/conselhos/arquivos_mun/074_03_05_2011_PMDRS%20BIRIGUI%20FINAL%20.pdf)>. Acesso em 18 jan. 2016.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria da Educação do Estado de São Paulo. **Arquivo de Escolas**. São Paulo: SEE, 2013. Disponível em: <<http://www.educacao.sp.gov.br/>>. Acesso em agosto 2015.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Estado da Segurança Pública. **Estatísticas**. São Paulo: SSP, 2013. Disponível em <<http://www.ssp.sp.gov.br>>. Acesso em agosto 2015.

Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo. SMA. **Inventário Florestal da vegetação Natural do Estado de São Paulo**. Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo / Instituto Florestal. Imprensa Oficial. 2005.

SISTEMA DE INFORMAÇÕES CONTÁBEIS E FISCAIS DO SETOR PÚBLICO BRASILEIRO. SICONFI. **Consultar Declaração: demonstrativo da despesa com pessoal / demonstrativo da dívida consolidada líquida – município / Exercício 2015**. Disponível em <<https://siconfi.tesouro.gov.br/siconfi/index.jsf>>. Acesso em 8 mar. 2016.

SISTEMA DE INFORMAÇÕES FLORESTAIS DO ESTADO DE SÃO PAULO. SIFESP. **Mapas florestais do Estado de São Paulo: Município de Birigui**. Disponível em <<http://www.iflorestal.sp.gov.br/sifesp/mapasmunicipais.html>>. Acesso em 13 out. 2015.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO. SNIS. **Resíduos Sólidos / Série Histórica: Birigui, 2013**. Disponível em: <<http://www.snis.gov.br/aplicacao-web-serie-historica>>. Acesso em 11 jan. 2016.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO. SNIS. **Série Histórica sobre a prestação de serviços de água e esgotos / 2014**. Disponível em: <<http://www.snis.gov.br/aplicacao-web-serie-historica>>. Acesso em 9 nov. 2015.



## **LISTA DE APÊNDICES**

Apêndice A – Mapa 01: Município de Birigui com seus Limítrofes.

Apêndice B – Mapa 02: Divisão Urbana e Rural.

Apêndice C – Mapa 03: Região Administrativa de Araçatuba.

Apêndice D – Mapa 04: Mapa dos Setores das Coletas de Lixo.

Apêndice E – Mapa 05: Sistema de Captação e Distribuição de Água.

Apêndice F – Mapa 06: Drenagem e Enchentes

Apêndice G – Mapa 07 : Sistema de Tratamento de Esgoto

Apêndice H – Atas de Reuniões realizadas durante a elaboração do PMSB.

Apêndice I – Documentos referentes a Audiência Pública.

Apêndice J – Lei aprovada pela Câmara Municipal de Birigui.

Apêndice K – Declaração

Apêndice L – Arquivos Digitalizados em DVD.

APÊNDICE A

MAPA 01:

MUNICÍPIO DE BIRIGUI COM SEUS LIMÍTROFES



APÊNDICE B

MAPA 02:

DIVISÃO URBANA E RURAL

## APÊNDICE C

### MAPA 03:

## REGIÃO ADMINISTRATIVA DE ARAÇATUBA

## APÊNDICE D

### MAPA 04:

### MAPA DOS SETORES DAS COLETAS DE LIXO

APÊNDICE E

MAPA 05:

SISTEMA DE CAPTAÇÃO E DISTRIBUIÇÃO DE

ÁGUA

APÊNDICE F

MAPA 06:

DRENAGEM E ENCHENTES

**APÊNDICE G**  
**MAPA 07:**  
**SISTEMA DE TRATAMENTO DE ESGOTO**

APÊNDICE H

ATAS DE REUNIÕES REALIZADAS DURANTE A  
ELABORAÇÃO DO PMSB.



APÊNDICE I  
DOCUMENTOS REFERENTES A  
AUDIÊNCIA PÚBLICA.

APÊNDICE J

LEI APROVADA PELA CÂMARA  
MUNICIPAL DE BIRIGUI.

APÊNDICE K  
DECLARAÇÃO

APÊNDICE L  
ARQUIVOS DIGITALIZADOS EM DVD.