



R. 156.056.036.14

**“Relatório de Diagnóstico da Situação da Prestação dos Serviços de Saneamento Básico”**

**Município de Toledo**



**CLIENTE:**

Fundação Agência das Bacias PCJ

Contrato – nº 25/2013

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

B&B Engenharia Ltda.

Diagnóstico da Situação da Prestação de Serviços de Saneamento Básico para elaboração dos Planos Municipais de Saneamento Básico e Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Município de Toledo-MG.

1

Toledo, 2014.

Contratante: Fundação Agência das Bacias PCJ.

Rua Alfredo Guedes, nº 1949, sala 604, Ed. Racz Center – CEP: 13416-901 –  
Piracicaba/SP.

Contratado: B&B Engenharia Ltda.

Endereços: Rua Guararapes, nº 1461, Brooklin – CEP: 04.561-002 – São  
Paulo/SP.

**Elaboração:**

**PREFEITURA MUNICIPAL DE TOLEDO-MG**

**GRUPO DE TRABALHO LOCAL E GRUPO DE ACOMPANHAMENTO DA ELABORAÇÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO E DO PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDOS SÓLIDOS DO MUNICÍPIO DE TOLEDO, NOMEADO ATRAVÉS DO DECRETO Nº 55, DE 19 DE NOVEMBRO DE 2013.**

**COORDENAÇÃO GERAL E RESPONSÁVEL TÉCNICO DA B&B ENGENHARIA**

**LUÍS GUILHERME DE CARVALHO BECHUATE**

Engenheiro Civil

Especialista em Gestão de Projetos

**RESPONSÁVEIS TÉCNICOS**

**EDUARDO AUGUSTO RIBEIRO BULHÕES**

Engenheiro Civil e Sanitarista

**EDUARDO AUGUSTO RIBEIRO BULHÕES FILHO**

Engenheiro de Materiais – Modalidade Química

3

Especialista em Gestão de Projetos

**EQUIPE TÉCNICA**

**JAMILLE CARIBÉ GONÇALVES SILVA**

Engenheira Ambiental

**JOSÉ CARLOS LEITÃO**

Engenheiro Civil

Especialista em Engenharia Hidráulica

**CARLA CORREIA PAZIN**

Tecnóloga em Controle Ambiental

**MAYARA DE OLIVEIRA MAIA SILVA**

Tecnóloga em Controle Ambiental

Tecnóloga em Saneamento Ambiental

**THAYNÁ CRISTINY BOTTAN**

Técnica em Edificações

Graduanda em Engenharia Civil

## APRESENTAÇÃO

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

5

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

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

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

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

## ÍNDICE ANALÍTICO

1. INTRODUÇÃO .....	19
2. OBJETIVOS .....	21
3. METODOLOGIA .....	22
<b>CAPÍTULO I –CARACTERIZAÇÃO FÍSICA E INSTITUCIONAL DO MUNICÍPIO.....</b>	<b>23</b>
4. CARACTERIZAÇÃO GERAL DO MUNICÍPIO .....	24
4.1. INSERÇÃO TERRITORIAL DO MUNICÍPIO .....	24
4.2. HISTÓRICO DO MUNICÍPIO .....	27
4.3. CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL DO MUNICÍPIO .....	28
5. PERFIL MUNICIPAL.....	40
5.1. TERRITÓRIO E POPULAÇÃO .....	40
5.2. ESTATÍSTICAS VITAIS E SAÚDE .....	40
5.3. DADOS SOCIOECONÔMICOS .....	43
5.4. PROGRAMAS DE CONSCIENTIZAÇÃO AMBIENTAL.....	44
5.5. POTENCIAL DE DIFUSÃO DAS INFORMAÇÕES – ATENDIMENTO AO PLANO DE MOBILIZAÇÃO SOCIAL.....	45
5.6. INSTRUMENTOS ORDENADORES DE GESTÃO .....	45
5.7. LEGISLAÇÕES ESPECÍFICAS APLICÁVEIS .....	47
<b>CAPÍTULO II – REGULAÇÃO E FISCALIZAÇÃO DOS SISTEMAS DE SANEAMENTO BÁSICO.....</b>	<b>54</b>
6. CARACTERIZAÇÃO INSTITUCIONAL DA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO.....	55
6.1. MODELO DA PRESTAÇÃO DE SERVIÇO DE ÁGUA E ESGOTO .....	55
6.2. MODELO DA PRESTAÇÃO DO SERVIÇO DE LIMPEZA PÚBLICA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS.....	55

6.3. MODELO DA PRESTAÇÃO DO SERVIÇO DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS .....	56
6.4. REGULAÇÃO E FISCALIZAÇÃO DA PRESTAÇÃO DE SERVIÇO DE SANEAMENTO BÁSICO.....	56
<b>CAPÍTULO III –ABASTECIMENTO DE ÁGUA – CARACTERIZAÇÃO E DIAGNÓSTICO .....</b>	<b>58</b>
7. CARACTERIZAÇÃO FÍSICA DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA .....	59
7.1. INFRAESTRUTURA E RECURSOS DISPONÍVEIS.....	59
7.2. DEMANDA HÍDRICA DO MUNICÍPIO .....	59
7.3. DISPONIBILIDADE HÍDRICA DO MUNICÍPIO .....	60
7.4. OUTORGA.....	60
7.5. SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA NA ÁREA URBANA.....	61
7.6. CAPTAÇÃO DE ÁGUA PARA ABASTECIMENTO PÚBLICO.....	62
7.7. ADUÇÃO DE ÁGUA BRUTA.....	65
7.8. ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA .....	65
7.9. TRATAMENTO DE ÁGUA .....	66
7.10. RESERVAÇÃO .....	70
7.11. SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO .....	71
7.12. CONDIÇÕES FÍSICAS E OPERACIONAIS DAS UNIDADES DE ÁGUA.....	71
7.13. SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA NA ÁREA RURAL.....	72
8. CARACTERIZAÇÃO DO DESEMPENHO OPERACIONAL DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....	76
8.1. ATENDIMENTO COM ABASTECIMENTO PÚBLICO DE ÁGUA .....	76
8.2. VOLUMES PROCESSADOS DE ÁGUA .....	79
8.3. CONSUMO PER CAPITA.....	80
8.4. CONTROLE DE PERDAS.....	81

8.5. MEDIÇÃO E CONTROLE DE VAZÃO .....	82
8.6. MODELAGEM HIDRÁULICA .....	83
8.7. QUALIDADE DA ÁGUA.....	85
8.8. QUALIDADE DOS SERVIÇOS PRESTADOS - SAA.....	87
9. DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....	89
<b>CAPÍTULO IV – ESGOTAMENTO SANITÁRIO – CARACTERIZAÇÃO E DIAGNÓSTICO .....</b>	<b>93</b>
10. CARACTERIZAÇÃO FÍSICA DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO .....	94
10.1. INFRAESTRUTURA E RECURSOS DISPONÍVEIS .....	94
10.2. SISTEMA DE COLETA .....	94
10.3. SISTEMA DE TRANSPORTE .....	94
10.4. SISTEMA DE TRATAMENTO E DISPOSIÇÃO FINAL .....	94
10.5. CONDIÇÕES FÍSICAS E OPERACIONAIS DAS UNIDADES DE ESGOTO.....	95
10.6. ESGOTAMENTO SANITÁRIO NA ÁREA RURAL .....	95
11. CARACTERIZAÇÃO DO DESEMPENHO OPERACIONAL DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO .....	99
11.1. ATENDIMENTO COM ESGOTAMENTO SANITÁRIO .....	99
11.2. ECONOMIAS, LIGAÇÕES E EXTENSÕES DE REDE DE ESGOTO .....	100
11.3. VOLUMES PROCESSADOS DE ESGOTO .....	100
11.4. QUALIDADE DOS SERVIÇOS PRESTADOS – SES .....	101
12. DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO .....	102
<b>CAPÍTULO V – DESEMPENHO GERENCIAL DA ADMINISTRAÇÃO DOS SISTEMAS DE ÁGUA E ESGOTO.....</b>	<b>105</b>
13. DESEMPENHO ECONÔMICO-FINANCEIRO .....	106
14. DESEMPENHO E PLANEJAMENTO.....	110

**CAPÍTULO VI – LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS – CARACTERIZAÇÃO E  
DIAGNÓSTICO.....111**

15. CONSIDERAÇÕES SOBRE A INTERFACE ENTRE O PMSB E O PMGIRS.....112

16. CARACTERIZAÇÃO DO SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS  
SÓLIDOS.....113

    16.1. GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS.....113

    16.2. SERVIÇO DE COLETA DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS.....113

    16.3. RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL E RESÍDUOS VOLUMOSOS.....115

    16.4. RESÍDUOS SÓLIDOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE – RSS .....115

    16.5. RESÍDUOS SÓLIDOS DOS SERVIÇOS PÚBLICOS DE SANEAMENTO .....116

    16.6. RESÍDUOS DA LOGÍSTICA REVERSA .....116

    16.7. COLETA SELETIVA.....117

9

    16.8. ÁREA DE TRANSBORDO, UNIDADES DE TRIAGEM E PEV'S .....117

    16.9. DISPOSIÇÃO FINAL DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DOMÉSTICOS E PÚBLICOS .....117

17. ASPECTOS ECONÔMICO-FINANCEIROS.....121

    17.1. RECEITAS E DESPESAS COM OS SERVIÇOS DE RESÍDUOS SÓLIDOS.....121

18. DIAGNÓSTICO DOS SERVIÇOS DE LIMPEZA PÚBLICA E MANEJO DE RESÍDUOS  
SÓLIDOS.....122

    18.1. ASPECTOS TÉCNICO - OPERACIONAIS.....123

    18.2. ASPECTOS ECONÔMICO-FINANCEIROS .....124

**CAPÍTULO VII – DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS – CARACTERIZAÇÃO E  
DIAGNÓSTICO.....126**

19. GESTÃO DOS SERVIÇOS DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS.....127

20. CARACTERIZAÇÃO DO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS  
PLUVIAIS.....128

20.1. MICRODRENAGEM .....	128
20.2. MACRODRENAGEM .....	129
20.3. CONSEQUÊNCIAS DA IMPERMEABILIZAÇÃO DO SOLO .....	130
20.4. ÁREAS DE RISCOS .....	132
21. DIAGNÓSTICO DOS SERVIÇOS DE DRENAGEM URBANA E CONTROLE DE ÁGUAS PLUVIAIS...	
.....	133
22. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	135
23. PEÇAS GRÁFICAS .....	136

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Localização do Município de Toledo no Estado de Minas Gerais.....	24
Figura 2 - Mapa de acesso do município de Belo Horizonte ao município de Toledo, através da Rodovia Fernão Dias.....	25
Figura 3 - Localização da UPGRH – PJ1.....	26
Figura 4 - Formação geológica do município de Toledo. ....	31
Figura 5 - Formações geomorfológicas do município de Toledo.....	32
Figura 6 - Pedologia do município de Toledo. ....	33
Figura 7 - Bacias Hidrográficas do Município de Toledo/MG. ....	35
Figura 8 Unidade aquífera do município de Toledo. ....	39
Figura 9 - Estrutura Administrativa do Município de Toledo. ....	45
Figura 10 - Localização do Sistema de Abastecimento de Água do Município de Toledo/MG. ....	61
Figura 11 - Croqui de Abastecimento de Água. ....	62
Figura 12 - Barragem de regularização de vazão no Córrego Campestre. ....	63
Figura 13 – Captação por pressurização no Córrego do Campestre.....	63
Figura 14 - EEAB. ....	64
Figura 15 - Painel de comando local.....	65
Figura 16 - Vista lateral da ETA Compacta – COPASA.....	66
Figura 17 - Passagem na água bruta na calha <i>Parshall</i> . ....	67
Figura 18 – Floculadores.....	67
Figura 19 – Decantadores. ....	68
Figura 20 – Filtros.....	69

Figura 21 - Reservatório 120 m <sup>3</sup> .....	70
Figura 22 - Reservatório 60 m <sup>3</sup> .....	71
Figura 23 - Captação de nascente de água no Bairro do Campestre. ....	73
Figura 24 - Captação de nascente no Bairro da Formiga. ....	74
Figura 25 - Poços tipo cacimba no Bairro dos Pereiras. ....	74
Figura 26 - Poço tipo cacimba no Bairro do Moinho. ....	75
Figura 27 - Poço tipo cacimba no Bairro Pinhal Grande. ....	75
Figura 28 – lançamento de esgoto Rio Guardinha. ....	95
Figura 29 - Descarte superficial de esgoto doméstico. ....	96
Figura 30 - Canalização para afastamento de esgoto doméstico. ....	97
Figura 31 - Fossa negra com queimada de resíduos sólidos. ....	97
Figura 32 - Fossa negra em escola municipal. ....	98
Figura 33 – Lixeira coletiva da Área Rural. ....	114
Figura 34 - Entrada do Aterro em Valas. ....	118
Figura 35 - Identificação das Valas. ....	118
Figura 36 - Disposição dos resíduos na vala em operação. ....	118
Figura 37 – Disposição de resíduos sólidos. ....	119
Figura 38 - Aterro de RCC. ....	119
Figura 39 - Vala de rejeitos de animais. ....	119
Figura 40 - Bocas de lobo. ....	128
Figura 41 - Tubulação de água pluvial. ....	129

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Dados de Temperatura do Ar da Região de Toledo. ....	29
Tabela 2- Precipitação mensal na região de Toledo. ....	30
Tabela 3 - Uso e Ocupação do Solo na Sub-bacia do Córrego Marmeiro - Afluente do Rio Guardinha. ....	36
Tabela 4 - Uso e Ocupação do Solo nos Afluentes Diretos do Rio Guardinha. ....	36
Tabela 5 - Uso e Ocupação do Solo na Sub-bacia do Campestre. ....	37
Tabela 6 - Uso e Ocupação do Solo na Sub-bacia do Córrego do Tamanduá. ....	37
Tabela 7 - Uso e Ocupação do Solo na Sub-bacia do Córrego Bela Vista. ....	38
Tabela 8 - Uso e Ocupação na Sub-bacia do Córrego Cachoeirinha. ....	38
Tabela 9 - Dados de Território e População do Município de Toledo. ....	40
Tabela 10 - Dados de Estatísticas Vitais e Saúde do Município Toledo. ....	41
Tabela 11 - Distribuição Percentual das Internações por Grupo de Causas e Faixa Etária - CID10 - 2009. ....	42
Tabela 12 - Dados Socioeconômicos do Município Toledo. ....	43
Tabela 13 - Vazões nas sub-bacias do município de Toledo. ....	60
Tabela 14 - Quantitativo de produtos químicos utilizados anualmente no processo de tratamento de água. ....	69
Tabela 15 – Evolução dos Índices de Atendimento de Água no Município de Toledo. ....	77
Tabela 16 - Economias e Ligações de Água - Ano 2013. ....	78
Tabela 17 – Evolução das Economias, Ligações e Extensões de Rede. ....	78
Tabela 18 - Volumes Processados no Ano de 2013. ....	79
Tabela 19 - Volumes de Água Processados. ....	80

Tabela 20 - Evolução dos Indicadores de Perdas.....	82
Tabela 21 - Indicadores de Medição e Controle de Vazão. ....	83
Tabela 22 - Análises realizadas no ano de 2013.....	86
Tabela 23 - Indicadores de Qualidade de Água Conforme o SNIS .....	86
Tabela 24 - Indicadores de Qualidade dos Serviços de Água.....	88
Tabela 25 - Volume Necessário de Reservação. ....	90
Tabela 26 - Evolução do Consumo de Energia Elétrica no SAA. ....	90
Tabela 27 - Índices de Atendimento de Esgoto. ....	99
Tabela 28 – Economias, Ligações e Extensões de Rede de Esgoto.....	100
Tabela 29 - Volumes Processados de Esgoto.....	100
Tabela 30 - Evolução das Receitas.....	106
Tabela 31 - Evolução das Despesas.....	107
Tabela 32 - Indicadores Financeiros de Receita e Despesa. ....	107
Tabela 33 - Tabela Tarifária de Água .....	108

## **LISTA DE QUADROS**

Quadro 1 - Resumo do Diagnóstico do SAA .....	91
Quadro 2 - Resumo das Tecnologias Empregadas no SAA. ....	92
Quadro 3 - Resumo do Diagnóstico do SES. ....	104
Quadro 4 - Resumo Sucinto do Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos e Limpeza Pública. ....	125
Quadro 5 - Resumo das Tecnologias Empregadas no SRS. ....	125
Quadro 6 - Resumo do Diagnóstico de Drenagem. ....	134

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Evolução do Grau de Urbanização no Período de 1970 a 2010 - Município de Toledo.

131

16



## LISTA DE SIGLAS

ANA – Agência Nacional das Águas.

ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária.

APA – Área de Preservação Ambiental.

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

CERTOH – Certificado de Avaliação da Sustentabilidade da Obra Hídrica.

CID – Classificação Internacional de Doenças.

CNRH – Conselho Nacional de Recursos Hídricos.

CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente.

COPAM – Conselho de Política Ambiental.

COPASA – Companhia de Saneamento de Minas Gerais.

DATASUS – Departamento de Informática do SUS.

17

DOU – Diário Oficial da União.

EEAB – Estação Elevatória de Água Bruta.

EEAT – Estação Elevatória de Água Tratada.

EPI – Equipamento de Proteção Individual.

ETA – Estação de Tratamento de Água.

ETE – Estação de Tratamento de Esgoto.

FEAM – Fundação Estadual do Meio Ambiente.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.

IPTU – Imposto Predial e Territorial Urbano.

IWA – International Water Association.

MG – Minas Gerais.

MS – Ministério da Saúde.

ND – Não Disponível.

OMS – Organização Mundial da Saúde.

ONG – Organização Não Governamental.

PCJ – Piracicaba, Capivari e Jundiaí.

PEV – Ponto de Entrega Voluntária.

PIB – Produto Interno Bruto.

PJ – Piracicaba e Jaguari.

PMGIRS – Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos.

PMSB – Plano Municipal de Saneamento Básico.

PMT – Prefeitura Municipal de Toledo.

PNRS – Política Nacional de Resíduos Sólidos.

PNSB – Política Nacional de Saneamento Básico.

PV – Poço de Visita.

RCC – Resíduos da Construção Civil.

RSD – Resíduos Sólidos Domiciliares.

RSS – Resíduos dos Serviços de Saúde.

18

RSU – Resíduos Sólidos Urbanos.

SAA – Sistema de Abastecimento de Água.

SES – Sistema de Esgotamento Sanitário.

SNIS – Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento.

SNUC – Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza.

SRHU – Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano.

SUS – Sistema Único de Saúde.

UGRHI – Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos.

UNICAMP – Universidade Estadual de Campinas.

## 1. INTRODUÇÃO

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

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

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

19

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

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

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

## 2. OBJETIVOS

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

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

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

### 3. METODOLOGIA

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

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

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

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

22

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

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

# **CAPÍTULO I –**

# **CARACTERIZAÇÃO FÍSICA E**

# **INSTITUCIONAL DO MUNICÍPIO**

23

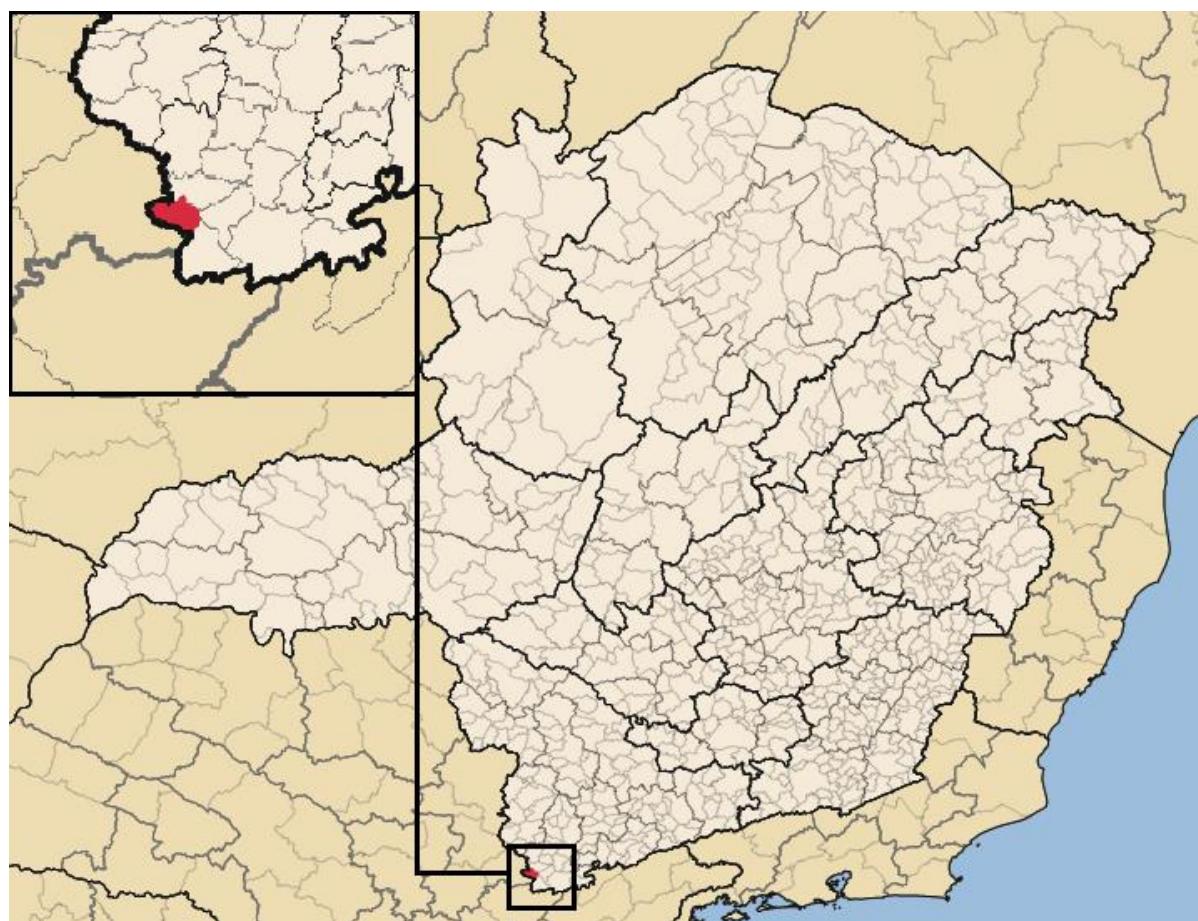
## 4. CARACTERIZAÇÃO GERAL DO MUNICÍPIO

### 4.1. INSERÇÃO TERRITORIAL DO MUNICÍPIO

#### 4.1.1. Localização e Acessos

O município de Toledo está a  $22^{\circ}44'35''$  de latitude sul e a  $46^{\circ}22'19''$  de longitude oeste, a uma altitude média de 1.128 metros, e localiza-se na porção sul do Estado de Minas Gerais, limitando-se com os municípios de Munhoz, Itapeva, Extrema, Pedra Bela (SP) e Socorro (SP).

A localização do município no Estado de Minas Gerais pode ser observada na Figura 1.



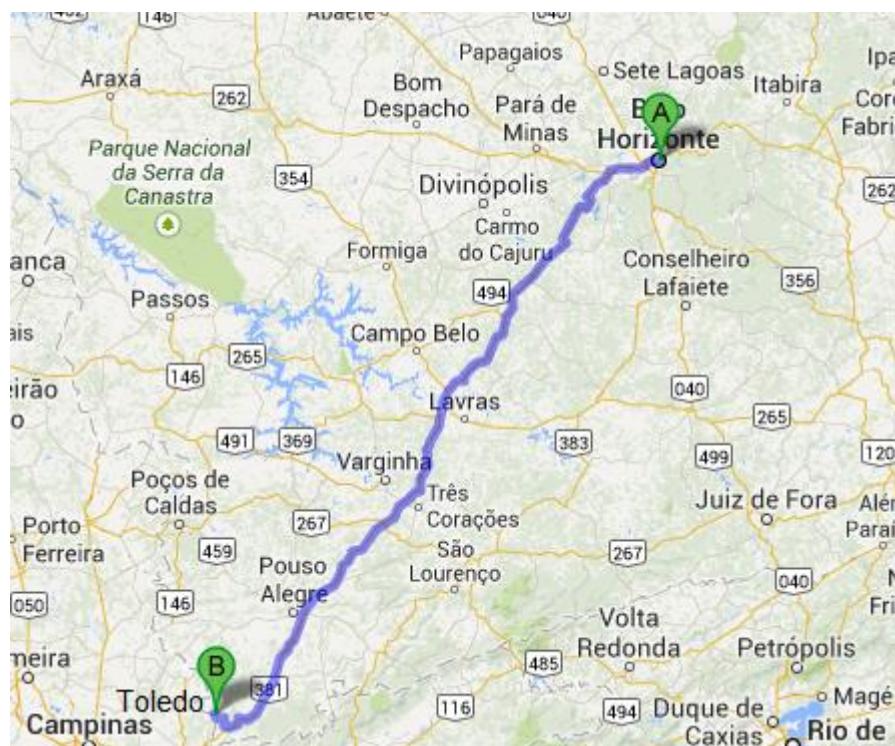
24

Fonte: Adaptado de Wikipedia, 2014.

**Figura 1 - Localização do Município de Toledo no Estado de Minas Gerais.**

Distante cerca de 488 km da Capital do Estado de Minas Gerais, o acesso ao município de Toledo é realizado, principalmente, pela Rodovia Fernão Dias, a qual liga o Estado de Minas Gerais ao Estado de São Paulo, conforme mostrado na Figura 2.

O município é mais próximo da Capital do Estado de São Paulo, estando à uma distância de 129 km, que também pode ser percorrida pela Rodovia Fernão Dias.



25

Fonte: Adaptado de Google Maps, 2014.

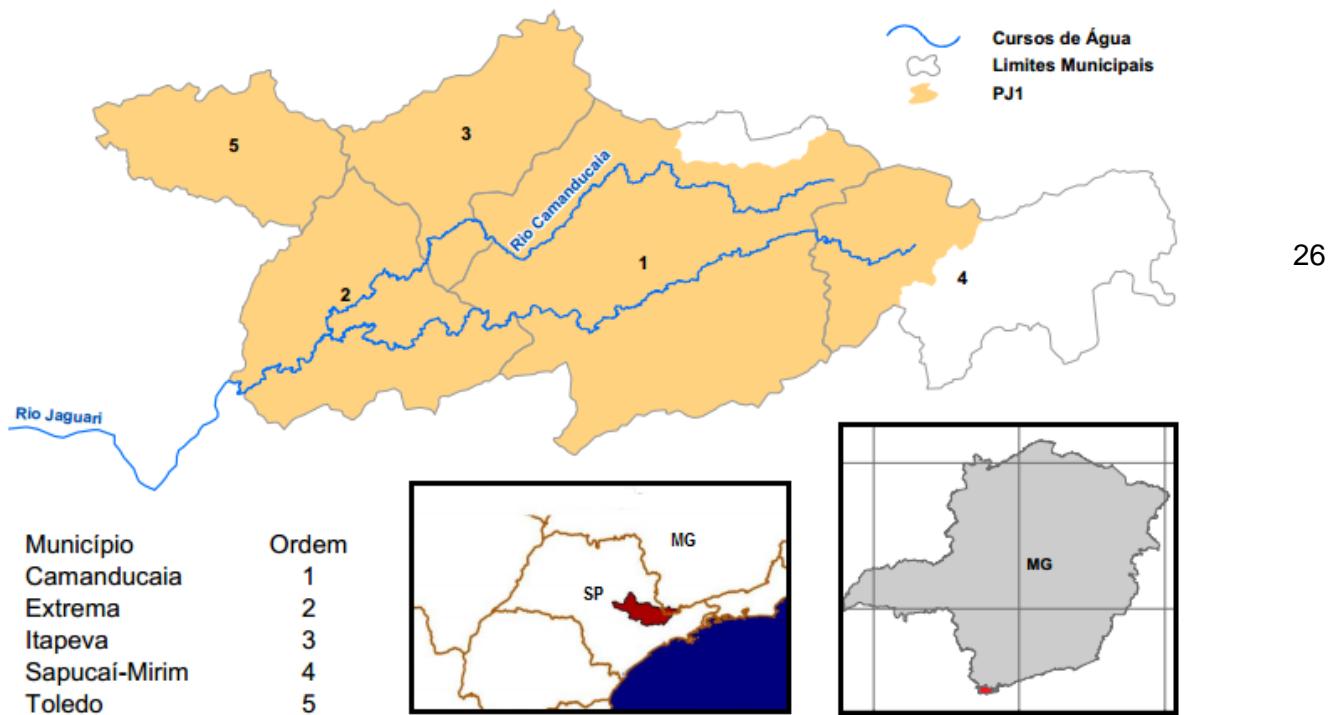
**Figura 2 - Mapa de acesso do município de Belo Horizonte ao município de Toledo, através da Rodovia Fernão Dias.**

#### **4.1.2. Unidade de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos dos Rios Piracicaba e Jaguari – PJ1**

O município de Toledo está inserido na UPGRH PJ1 – Piracicaba e Jaguari (porção Mineira das Bacias PCJ), a qual está localizada na porção sul do Estado de Minas Gerais.

A bacia se destaca pela contribuição dada ao Sistema Cantareira, responsável pelo abastecimento da RMSP. E, quanto à preservação da bacia, a instituição da Área de Preservação Permanente (APA) Fernão Dias foi essencial, visto que 1.800 km<sup>2</sup> de área são destinados à proteção e preservação da fauna, da flora e de recursos hídricos (Portal dos Comitês de Bacia MG, 2012).

Esta UPGRH é composta por 5 municípios, sendo eles Camanducaia, Extrema, Itapeva, Sapucaí-Mirim e Toledo, conforme pode ser observado na Figura 3.



Fonte: Adaptado de Mapa da UPGRH PJ1 do Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM. 2010 e Relatório da Situação dos Recursos Hídricos 2013, UGRHI 05, Agência das Bacias PCJ, 2013.

#### 4.1.2.1. Comitê da Bacia Hidrográfica dos Rios Piracicaba e Jaguari

O Comitê de Bacias do PJ1 (Piracicaba e Jaguari) é um órgão consultivo e deliberativo de nível regional, o qual se utiliza de instrumentos técnicos de gestão, de negociação de conflitos e da promoção dos usos múltiplos da água.

Assim, são competências do comitê a promoção de debates sobre questões hídricas, arbitramento em estância administrativa dos conflitos relacionados ao uso da água; aprovar e acompanhar a execução do plano de recursos hídricos da bacia, bem como estabelecer mecanismos de cobrança pelo uso da água, sugerindo valores a serem adotados e aprovar planos de aplicação de recursos provenientes de tal cobrança; e aprovar outorgas de direito de uso da água para empreendimentos de grande porte e com potencial poluidor (Portal dos Comitês de Bacia MG, 2012).

### 4.2. HISTÓRICO DO MUNICÍPIO

27

O povoado primitivo do atual município de Toledo fazia parte da região descoberta por Simão de Toledo Piza, e, por muito tempo permaneceu como território de litígio entre as Capitanias de São Paulo e Minas Gerais. Devido a isto, estabeleceu-se que a margem esquerda do Rio Camanducaia, porção sul, ficariam as minas sob a jurisdição de São Paulo e, pelo lado norte, sob a jurisdição de Minas Gerais.

Em 1841, foi erguida a Capela São José e, dez anos mais tarde, o povoado formado passou a categoria de distrito, pertencendo, primeiramente, ao município de Camanducaia e, posteriormente, a Extrema, conseguindo sua emancipação somente em 1953 (Plano Diretor de Recursos Hídricos da UPGRH PJ1, 2008).

#### 4.2.1. Cultura e Turismo

Como o município está bem próximo à divisa com o Estado de São Paulo, tem-se bastante influência dos municípios paulistas, no que diz respeito ao modo de vida. Ainda, a maior parte da população vive na área rural.

O município é integrante do Circuito Serras Verdes de Minas Gerais, e é caracterizado por um ambiente calmo, que oferece belas paisagens e atrativos naturais, além de diversos produtos artesanais, que atraem os visitantes.

No município, existem várias trilhas que levam às cachoeiras, dentre elas, destacam-se a Cachoeira do Moinho e a Cachoeira do Pinhal Grande. Outro ponto turístico importante é a Pedra Limpa, local onde é possível apreciar a vista das cidades ao redor.

#### **4.3. CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL DO MUNICÍPIO**

##### **4.3.1. Atributos Climáticos**

De acordo com a classificação climática de Köppen-Geiger, o município está situado na área correspondente ao clima Cwa, caracterizado pelo clima tropical de altitude, sendo Janeiro o mês mais quente, com uma média de 26,0°C, tal como pode ser observado na Tabela 1, que apresenta dados estimados de temperatura, os quais foram obtidos através de equações de temperatura em estudos realizados pelo CEPAGRI/UNICAMP.

**Tabela 1 - Dados de Temperatura do Ar da Região de Toledo.**

Mês	Mínima Média (°C)	Máxima Média (°C)	Média (°C)
Jan	15,5	26,0	20,8
Fev	15,8	25,8	20,8
Mar	14,9	25,6	20,3
Abr	12,4	23,9	18,1
Mai	9,6	22,2	15,9
Jun	8,1	21,1	14,6
Jul	7,6	21,2	14,4
Ago	8,8	23,0	15,9
Set	10,7	24,4	17,6
Out	12,7	24,7	18,7
Nov	13,5	25,0	19,3
Dez	14,8	25,1	19,9
<b>Ano</b>	<b>12,0</b>	<b>24,0</b>	<b>18,0</b>
<b>Min</b>	<b>7,6</b>	<b>21,1</b>	<b>14,4</b>
<b>Max</b>	<b>15,8</b>	<b>26,0</b>	<b>20,8</b>

Fonte: Adaptado, CEPAGRI, UNICAMP.

29

Tal como a maioria das localidades da região sudeste, a precipitação se concentra principalmente nos meses de outubro a março, sendo a precipitação anual da região onde o município está inserido de 1524,7mm, com mínima mensal de 39,1 mm e máxima mensal de 261,8 mm, conforme mostra a Tabela 2.

**Tabela 2- Precipitação mensal na região de Toledo.**

MÊS	CHUVA (mm)
Jan	261,8
Fev	197,9
Mar	180,9
Abr	89,4
Mai	72,2
Jun	51,0
Jul	40,6
Ago	39,1
Set	74,7
Out	129,1
Nov	155,4
Dez	232,6
<b>Ano</b>	<b>1524,7</b>
<b>Min</b>	<b>39,1</b>
<b>Max</b>	<b>261,8</b>

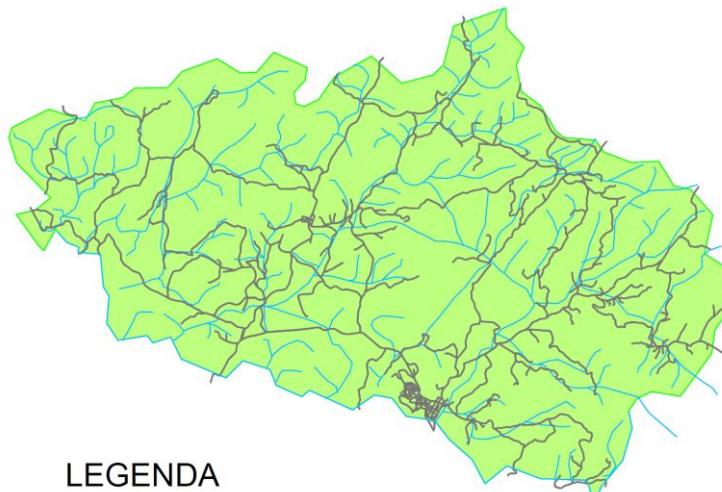
Fonte: Adaptado, CEPAGRI, UNICAMP.

30

#### 4.3.2. Atributos Geológicos e Geomorfológicos

##### Geologia

Conforme mostrado na Figura 4, do ponto de vista geológico regional, a área do município de Toledo está localizada sobre a Suíte Bragança Paulista, representante do Magmatismo Plutônico Socorro I, que corresponde a um magmatismo de colocação emitentemente mesozonal. A Suíte Bragança Paulista é caracterizada por uma suíte de rochas essencialmente porfiróide de composição dominantemente sieno-a monzogranítica, mas que engloba também rochas quartzo sieníticas, quartzo monzoníticas e granodioríticas porfiróides. Quase sempre são portadoras de biotita e hornblenda e variam desde os tipos holograníticos até melagraníticos. Os megacristais estão representados pelo microclínio róseo e secundariamente pelo oligoclásio esbranquiçado. Com dimensões médias ao redor de 2 a 3 cm, podendo atingir mais de 6 cm, perfazem cerca de 30 a 40% do volume das rochas e exibem freqüentemente clara disposição isorientada (Petrologia Magmática e Metamórfica, 2010).

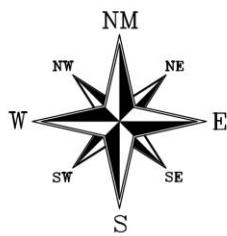


#### LEGENDA

 Suíte Bragança Paulista

#### CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

-  Rios Principais
  -  Reservatórios
  -  Área urbana
  -  Limite das Sub-bacias Hidrográficas dos Rios P. C. J.
  -  Limite interestadual
- 31



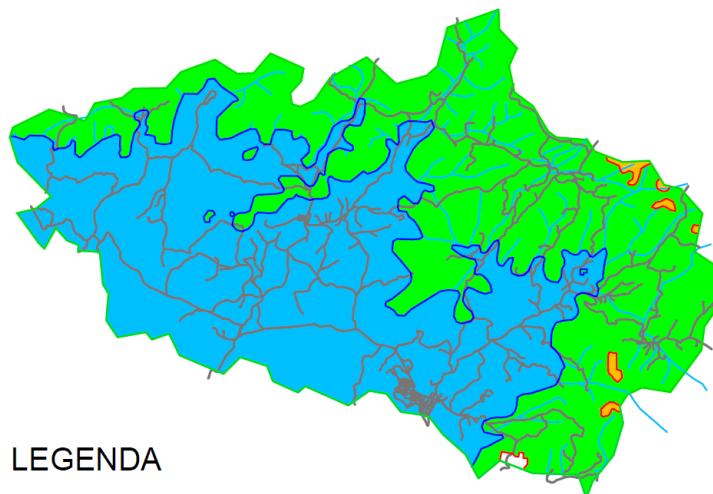
Fonte: Plano Diretor de Recursos Hídricos Bacia Piracicaba/Jaguari 2008-2009, 2008.

**Figura 4 - Formação geológica do município de Toledo.**

#### Geomorfologia

No município de Toledo verificam-se o relevo ondulado à colinoso, relevos colinosos e fortemente inclinados, tal como demonstrado na Figura 5.





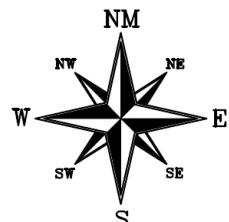
**LEGENDA**

- Relevo ondulado à colinoso
- Relevo colinosos
- Relevo fortemente inclinado

32

**CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS**

-  Rios Principais
-  Reservatórios
-  Área urbana
-  Limite das Sub-bacias Hidrográficas dos Rios P. C. J.



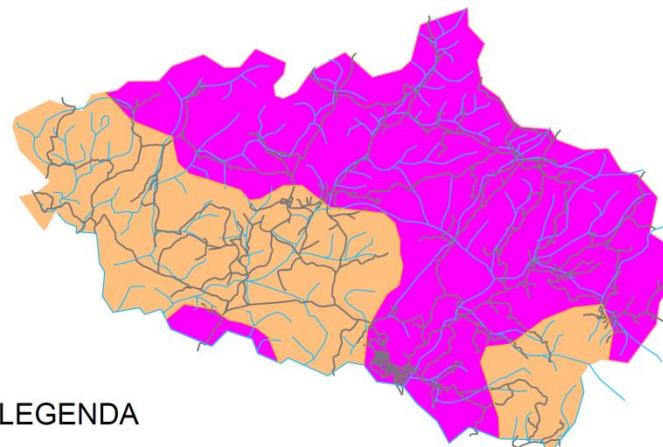
Fonte: Plano Diretor de Recursos Hídricos Bacia Piracicaba/Jaguari 2008-2009, 2008.

**Figura 5 - Formações geomorfológicas do município de Toledo.**

**4.3.3. PEDOLOGIA**

Na área onde o município se situa é possível encontrar os solos latossolo vermelho-amarelo distrófico e argissolo vermelho-amarelo distrófico, tal como apresentado na Figura 6.

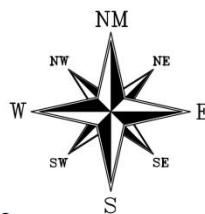



**LEGENDA**

-  Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico
-  Argissolo Vermelho-Amarelo Distrófico

**CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS**

-  Rios Principais
  -  Reservatórios
  -  Área urbana
  -  Limite das Sub-bacias Hidrográficas dos Rios P. C. J.
  -  Limite interestadual
- 33



Fonte: Plano Diretor de Recursos Hídricos Bacia Piracicaba/Jaguari 2008-2009, 2008.

**Figura 6 - Pedologia do município de Toledo.**

#### 4.3.4. HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA

##### Hidrologia

Como já abordado no item 4.1.2., o município está inserido na Bacia Hidrográfica Piracicaba e Jaguari,

A Bacia PJ é uma das mais ricas em disponibilidade hídrica superficial do Estado de Minas Gerais, com altas contribuições específicas (da ordem de 17 a 19 l/s km<sup>2</sup>) e elevado índice pluviométrico (cerca de 1.600 mm a 1.800 mm/ano).

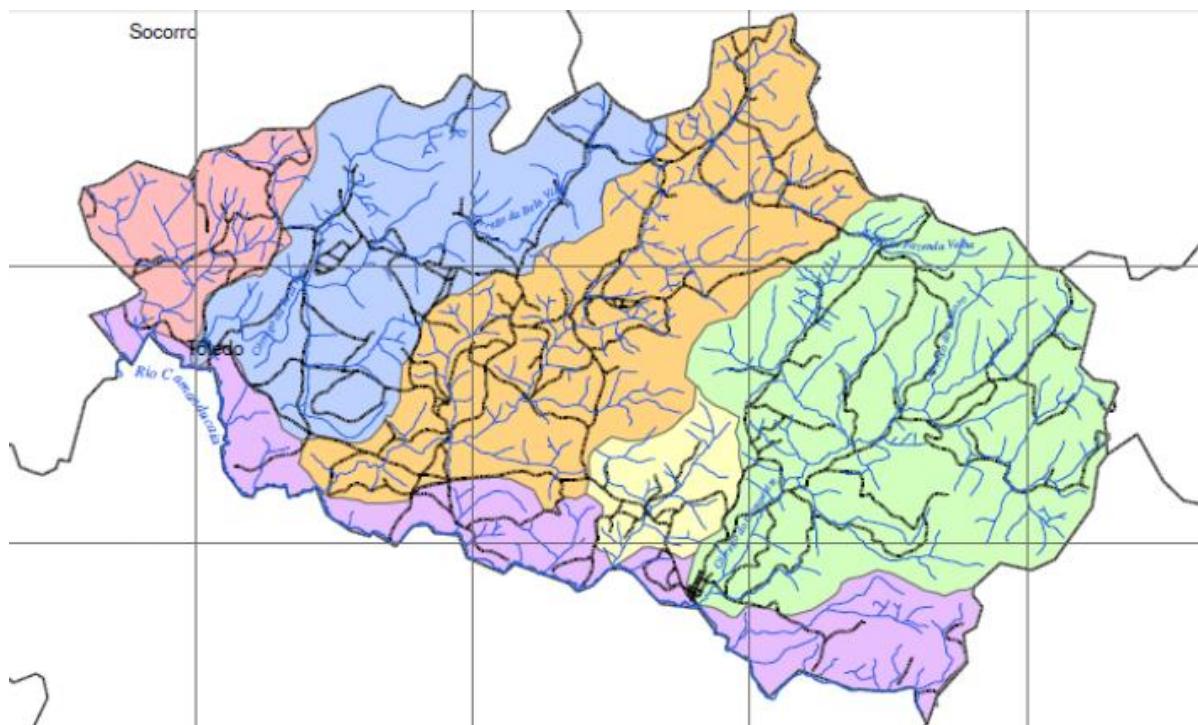


A área de estudo inclui toda a bacia hidrográfica do Rio Jaguari no Estado de Minas Gerais, da qual se destaca o Rio Camanducaia como o maior afluente do estado.

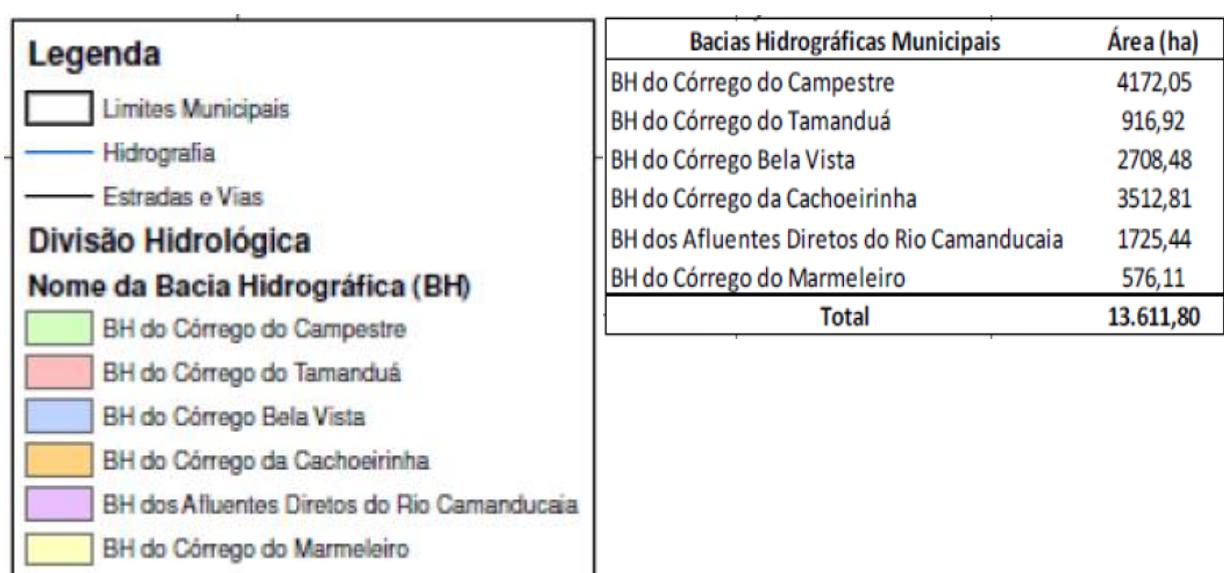
Formador do Rio Piracicaba, já no Estado de São Paulo, o Rio Jaguari recebe em território paulista confluências de outros cursos d'água nascentes em Minas Gerais. Como exemplo podemos destacar o Rio Guardinha ou Camanducaia, elemento físico identificador da divisa entre os estados de Minas Gerais e São Paulo, onde é mais conhecido como Rio Camanducaia.

A Bacia PJ possui um comportamento hidrológico bastante homogêneo e uma produção hídrica notável, expressada pela alta densidade de drenagem, típica dos ambientes serranos. Esta produção hídrica resulta de condicionantes climáticas favoráveis, balizadas pela posição geográfica e a relativa proximidade da costa Atlântica, em relação à circulação atmosférica regional.

O município dispõe do Plano Municipal de Recursos Hídricos (IRRIGART, 2013), o qual estabelece metas e ações de curto, médio e longo prazo, para a melhoria da qualidade e disponibilidade das águas superficiais e subterrâneas. Tal documento divide o município em 6 Bacias Hidrográficas, sendo elas apresentadas na Figura 7.



35



Fonte: Adaptado de RRIGART, 2013. (Plano Municipal de Recursos Hídricos do Município de Toledo).

**Figura 7 - Bacias Hidrográficas do Município de Toledo/MG.**

### Uso e Ocupação do Solo nas Bacias Hidrográficas

Segundo as informações contidas no Plano Municipal de Recursos Hídricos, o uso e ocupação do solo nas bacias hidrográficas do município são sintetizadas nas tabelas seguintes (Tabela 3 a Tabela 8):

**Tabela 3 - Uso e Ocupação do Solo na Sub-bacia do Córrego Marmeiro - Afluente do Rio Guardinha.**

Sub-bacia	Córrego Marmeiro			
	Área Total (ha)		Área da APP (ha)	
	ha	%	ha	%
Vegetação Nativa	119,95	20,82	26,29	28,10
Reflorestamento	107,72	18,70	15,58	16,65
Pastagem	319,55	55,47	49,97	53,40
Outros Usos	28,61	4,97	1,74	1,85
Área Urbana	0,28	0,05	0,00	0,00

Fonte: IRRIGART, 2013.

36

**Tabela 4 - Uso e Ocupação do Solo nos Afluentes Diretos do Rio Guardinha.**

Sub-bacia	Afluentes Diretos do Rio Guardinha			
	Área Total (ha)		Área da APP (ha)	
	ha	%	ha	%
Vegetação Nativa	592,04	34,31	148,08	50,77
Reflorestamento	67,80	3,93	13,66	4,68
Pastagem	690,82	40,04	83,29	28,55
Outros Usos	337,72	19,57	42,69	14,63
Área Urbana	37,05	2,15	3,96	1,37

Fonte: IRRIGART, 2013.

**Tabela 5 - Uso e Ocupação do Solo na Sub-bacia do Campestre.**

Sub-bacia	Córrego do Campestre			
	Área Total (ha)		Área da APP (ha)	
	ha	%	ha	%
Vegetação Nativa	1.321,94	31,69	285,04	48,54
Reflorestamento	148,40	3,56	17,88	3,05
Pastagem	2.381,74	57,09	235,52	40,11
Outros Usos	305,30	7,32	48,29	8,22
Área Urbana	14,68	0,5	0,49	0,08

Fonte: IRRIGART, 2013.

**Tabela 6 - Uso e Ocupação do Solo na Sub-bacia do Córrego do Tamanduá.**

Sub-bacia	Córrego do Tamanduá			
	Área Total (ha)		Área da APP (ha)	
	ha	%	ha	%
Vegetação Nativa	177,37	19,34	71,58	44,45
Reflorestamento	59,71	6,51	14,35	8,91
Pastagem	623,19	67,97	66,87	41,52
Outros Usos	56,65	6,18	8,25	5,12
Área Urbana	0,00	0,00	0,00	0,00

37

Fonte: IRRIGART, 2013.

**Tabela 7 - Uso e Ocupação do Solo na Sub-bacia do Córrego Bela Vista.**

Sub-bacia	Córrego Bela Vista			
	Área Total (ha)		Área da APP (ha)	
Uso	2.708,48		338,93	
	ha	%	ha	%
Vegetação Nativa	571,86	21,11	145,28	42,66
Reflorestamento	217,65	8,04	32,59	9,61
Pastagem	1.407,07	51,95	112,62	33,23
Outros Usos	511,91	18,90	48,45	14,29
Área Urbana	0,00	0,00	0,00	0,00

Fonte: IRRIGART, 2013.

**Tabela 8 - Uso e Ocupação na Sub-bacia do Córrego Cachoeirinha.**

Sub-bacia	Córrego Cachoeirinha			
	Área Total (ha)		Área da APP (ha)	
Uso	3.512,81		560,65	
	ha	%	ha	%
Vegetação Nativa	949,94	27,04	306,50	54,67
Reflorestamento	72,37	2,06	12,57	2,24
Pastagem	1.919,76	54,65	194,24	34,65
Outros Usos	556,45	15,84	45,96	8,20
Área Urbana	14,29	0,41	1,39	0,25

38

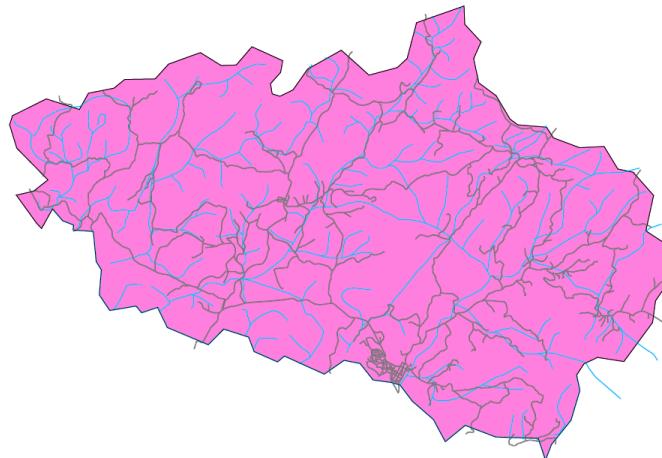
Fonte: IRRIGART, 2013.

## Hidrogeologia

O município de Toledo encontra-se inserido no Sistema Aquífero Cristalino, o qual é apresentado na Figura 8.

Segundo o Plano das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí 2010-2020, este aquífero ocupa uma área de aproximadamente 6.037 km<sup>2</sup> nas bacias PCJ e, a disponibilidade hídrica na bacia PJ é da ordem de 1,25 m<sup>3</sup>/s.



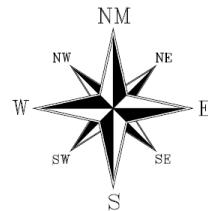


UNIDADE AQUÍFERA AFLORANTE

 CRISTALINO - Rochas eo-paleozóicas e pré-cambrianas

#### CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

-  Rios Principais
-  Reservatórios
-  Área urbana
-  Limite interestadual



39

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

**Figura 8 Unidade aquífera do município de Toledo.**

#### Áreas Protegidas por Lei

O município de Toledo está nas limitações da Área de Proteção Ambiental (APA) “Fernão Dias”, sendo esta uma Unidade de Conservação (UC) de Uso Sustentável, que foi criada para a mitigação dos impactos da duplicação da Rodovia Fernão Dias.

A área abrange, aproximadamente, 180.000 hectares, tendo como objetivo básico a proteção das formações florestais remanescentes da Mata Atlântica e da fauna silvestre, disciplinando o uso do solo e incentivando o ecodesenvolvimento regional (Plano Diretor de Recursos Hídricos Bacia Piracicaba/Jaguari 2008-2009, 2008).

## 5. PERFIL MUNICIPAL

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

### 5.1. TERRITÓRIO E POPULAÇÃO

Os dados apresentados na Tabela 9 são ferramentas de detecção das demandas atuais na área de Saneamento Básico do município, seja em atendimento à área urbana à área rural.

**Tabela 9 - Dados de Território e População do Município de Toledo.**

Território e População	
Área (km <sup>2</sup> )	136.776
População Estimada 2013 (habitantes)	6.066
Densidade Demográfica (2013) - (Habitantes/km <sup>2</sup> )	42,14
Taxa Geométrica de Crescimento Anual da População (2010-2013) - (Em % ao ano)	ND
Grau de Urbanização (2010) - (%)	37,99
População com menos de 15 anos (2010) - (%)	22,48
População com 60 anos ou mais (2010) - (%)	14,83

ND – Não Disponível.

Fonte: IBGE.

### 5.2. ESTATÍSTICAS VITais E SAÚDE

No município, dados referentes à saúde tornam-se extremamente importantes no que diz respeito ao Saneamento Básico, visto que é uma das formas mais importantes de prevenção de doenças, uma vez que deve exercer o controle dos fatores do meio físico, que causam ou possam causar efeitos deletérios sobre o bem-estar físico, mental ou social do homem (OMS, 2004).

Como exemplos de fatores que acarretam à proliferação de doenças pode-se citar a deposição inadequada de resíduos sólidos, a não disponibilidade de água potável, a falta de drenagem das águas pluviais e a deficiência nos sistemas de esgotos. Estes problemas podem ter como consequência a mortalidade de crianças com menos de um ano, por exemplo.

O município dispõe da estrutura da Secretaria Municipal de Saúde que realiza ações tanto na área urbana quanto na área rural, avaliando-se os aspectos de saneamento básico.

As estatísticas vitais e saúde referentes ao município de Toledo estão discriminadas na Tabela 10 e, na sequência (Tabela 11), apresentam-se dados das causas de mortalidade por faixa etária.

**Tabela 10 - Dados de Estatísticas Vitais e Saúde do Município Toledo.**

Estatísticas Vitais e Saúde		
Taxa de Natalidade (2012) - (Por mil habitantes)	16,42	
Taxa de Mortalidade Infantil (2012) - (Por mil nascidos vivos)	20,83	41
Taxa de Mortalidade na Infância (2011) - (Por mil nascidos vivos)	ND	

ND = Não Disponível.

Fonte:IBGE.

**Tabela 11 - Distribuição Percentual das Internações por Grupo de Causas e Faixa Etária - CID10 - 2009.**

Capítulo CID	Menor 1	1 a 4	5 a 9	10 a 14	15 a 19	20 a 49	50 a 64	65 e mais	60 e mais	Total
I. Algumas doenças infecciosas e parasitárias	-	6,7	<b>20,0</b>	-	-	2,7	7,5	-	2,3	3,5
II. Neoplasias (tumores)	-	6,7	<b>60,0</b>	-	-	4,1	5,0	-	-	4,5
III. Doenças sangue órgãos hemat e transt imunitár	-	-	-	-	-	1,4	-	-	-	0,5
IV. Doenças endócrinas nutricionais e metabólicas	-	-	-	-	-	-	12,5	5,7	4,5	3,5
V. Transtornos mentais e comportamentais	-	-	-	-	6,7	2,7	-	-	-	1,5
VI. Doenças do sistema nervoso	-	-	-	-	6,7	2,7	-	-	-	1,5
VII. Doenças do olho e anexos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
VIII. Doenças do ouvido e da apófise mastóide	-	-	<b>20,0</b>	14,3	-	-	-	-	-	1,0
IX. Doenças do aparelho circulatório	-	-	-	-	-	5,4	<b>25,0</b>	<b>31,4</b>	<b>29,5</b>	12,5
X. Doenças do aparelho respiratório	<b>77,8</b>	<b>66,7</b>	-	<b>28,6</b>	-	4,1	<b>25,0</b>	<b>25,7</b>	<b>34,1</b>	<b>20,5</b> <sup>2</sup>
XI. Doenças do aparelho digestivo	-	6,7	-	-	-	8,1	10,0	11,4	9,1	7,5
XII. Doenças da pele e do tecido subcutâneo	-	-	-	-	-	2,7	-	-	-	1,0
XIII. Doenças sist osteomuscular e tec conjuntivo	-	-	-	-	-	1,4	2,5	-	-	1,0
XIV. Doenças do aparelho geniturinário	11,1	-	-	-	-	2,7	-	5,7	4,5	2,5
XV. Gravidez parto e puerpério	-	-	-	<b>28,6</b>	<b>60,0</b>	<b>51,4</b>	-	-	-	<b>24,5</b>
XVI. Algumas afec originadas no período perinatal	11,1	-	-	-	-	-	-	-	-	0,5
XVII. Malf cong deformid e anomalias cromossômicas	-	-	-	-	-	2,7	-	-	-	1,0
XVIII. Sint sinais e achad anorm ex clín e laborat	-	-	-	-	-	-	2,5	-	-	0,5
XIX. Lesões enven e alg out conseq causas externas	-	13,3	-	<b>28,6</b>	<b>26,7</b>	8,1	7,5	<b>20,0</b>	<b>15,9</b>	12,0
XX. Causas externas de morbidade e mortalidade	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
XXI. Contatos com serviços de saúde	-	-	-	-	-	-	2,5	-	-	0,5
CID 10 <sup>a</sup> Revisão não disponível ou não preenchido	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Fonte: DATASUS, 2010. SIH/SUS. Situação da base de dados nacional em 03/05/2010.

### 5.3. DADOS SOCIOECONÔMICOS

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

No município, as principais atividades econômicas são as práticas agropecuárias.

Maiores informações sobre os dados socioeconômicos do município estão apresentadas na Tabela 12.

**Tabela 12 - Dados Socioeconômicos do Município Toledo.**

Dados Socioeconômicos	
% de crianças de 4 a 5 anos fora da escola	19,70
% de crianças de 6 a 14 anos fora da escola	1,86
% de pessoas de 15 a 24 anos que não estudam nem trabalham	12,46
Taxa de atividade – 18 anos ou mais	71,26
Taxa de desocupação – 18 anos ou mais	1,80
% dos ocupados com ensino fundamental completo	38,59
% dos ocupados com ensino médio completo	18,01
% dos ocupados com rendimento até 1s.m. 18 anos ou mais	46,15
% dos ocupados com rendimento até 1s.m. 18 anos ou mais	89,11
População economicamente ativa	71,3
Renda per capita	486,02

Fonte: PNUD, 2010.

#### 5.4. PROGRAMAS DE CONSCIENTIZAÇÃO AMBIENTAL

Atualmente, não existem entidades formais e/ou não formais de educação ambiental no município de Toledo (ONG's, Conselhos de Meio Ambiente, etc.), não havendo na Prefeitura Municipal, atualmente, a existência de programas, ações ou qualquer outro projeto de caráter socioambiental que promova a conscientização sobre a geração de resíduos, economia de água, preservação de corpos hídricos, entre outros assuntos que estão relacionados ao saneamento básico e à qualidade de vida da população.

Assim, como o município não dispõe de nenhum programa ativo em educação ambiental, não é possível efetuar uma análise.

Quanto à assistência social em saneamento básico, o município dispõe de equipes compostas por agentes de saúde que visitam as residências urbanas e rurais, quantificando as formas de abastecimento de água, esgotamento sanitário e disposição de resíduos sólidos. As agentes de saúde também têm a responsabilidade de promover os meios de manutenção da qualidade da água e propor ações que mitiguem a possibilidade de contaminação da mesma pelo esgotamento sanitário.

44

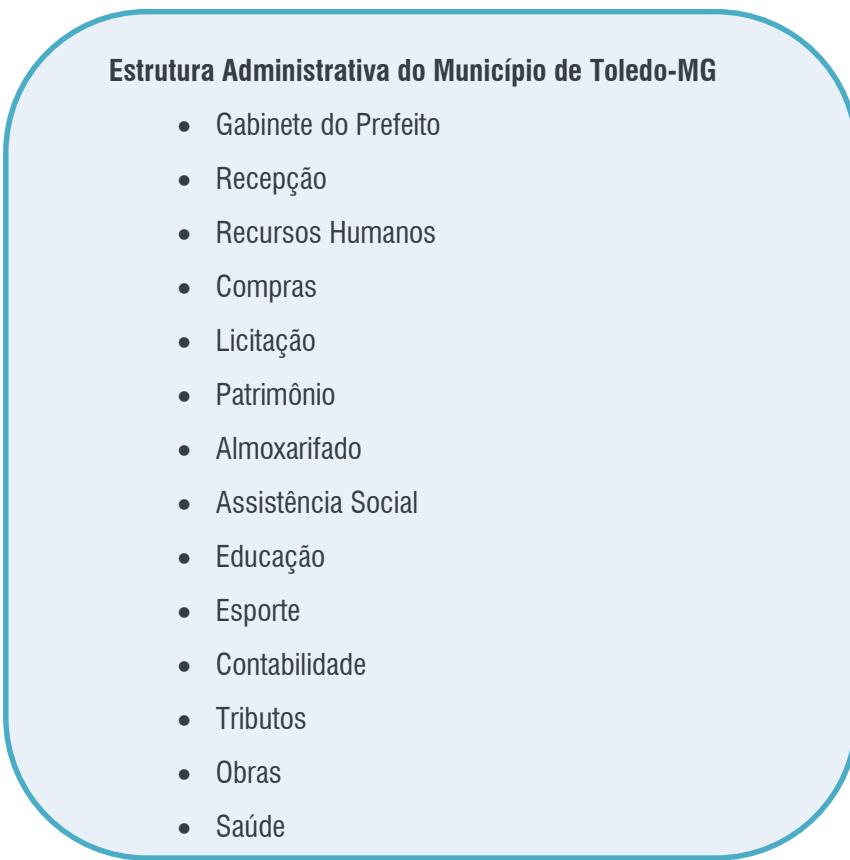
Em relação à percepção do meio ambiente, constata-se que as condições de saúde de uma população são influenciadas pela evolução das condições de moradia e saneamento do meio à qual está alocada, de maneira que as modificações ambientais afetam a distribuição das doenças. Ainda, percebe-se outro fator, tal como o desenvolvimento econômico. Assim, define-se a percepção ambiental como a consciência que o homem tem em relação ao seu meio, logo, cada indivíduo percebe, reage e responde diferentemente às ações sobre o meio em que vive (BEZERRA *et al.*, 2009). Portanto, para se conhecer, de forma geral, a percepção ambiental de um município, deve-se a implementar uma pesquisa de satisfação que abranja toda a população. No caso do município de Toledo, como não se dispõe de tais resultados, não se pode identificar e descrever os julgamentos e expectativas de sua população.

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

Para a difusão de informações referentes aos assuntos de saneamento básico, em especial àquelas que tratam da elaboração do PMSB e PMGIRS, a Prefeitura Municipal dispõe da possibilidade de entrega de panfletos e divulgação via internet, contudo, o município ainda não tem desenvolvido o material de divulgação necessário, para atendimento ao Plano de Mobilização Social.

## 5.6. INSTRUMENTOS ORDENADORES DE GESTÃO

A estrutura organizacional da prefeitura do município de Toledo está disposta conforme a Figura 9.



Fonte: Prefeitura Municipal de Toledo

**Figura 9 - Estrutura Administrativa do Município de Toledo.**

No município de Toledo, não existe uma estrutura específica para as articulações dos assuntos referentes ao saneamento básico, meio ambiente e afins, de forma que as informações não se concentram em um só setor.

### 5.6.1. Cooperação Intermunicipal

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

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

46

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

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

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

- Planos Municipais de Saneamento Básico;

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

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

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

47

No caso do município de Toledo, não existe nenhum consórcio ativo.

## 5.7. LEGISLAÇÕES ESPECÍFICAS APLICÁVEIS

### **Âmbito Federal:**

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

- **Lei nº 6.938/1981.** Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências.

- **Constituição Federal, de 1988.** Constituição Federal do Brasil.
- **Lei nº 8.078/1990.** Código de Defesa do Consumidor - Dispõe sobre a proteção do consumidor e dá outras providências.
- **Lei nº 8.080/1990. Lei do SUS.** Dispõe sobre as condições para a promoção, proteção e recuperação da saúde, a organização e o funcionamento dos serviços correspondentes e dá outras providências.
- **Resolução CONAMA nº 006/1991.** "Dispõe sobre a incineração de resíduos sólidos provenientes de estabelecimentos de saúde, portos e aeroportos" - Data da legislação: 19/09/1991 - Publicação DOU, de 30/10/1991, pág. 24063.
- **Lei nº 8.666/1993.** Regulamenta o art. 37, inciso Andral, da Constituição Federal, institui normas para licitações e contratos da Administração Pública e dá outras providências.
- **Resolução CONAMA nº 005/1993.** "Estabelece definições, classificação e procedimentos mínimos para o gerenciamento de resíduos sólidos oriundos de serviços de saúde, portos e aeroportos, terminais ferroviários e rodoviários" - Data da legislação: 05/08/1993 - Publicação DOU nº 166, de 31/08/1993, págs. 12996-12998.
- **Lei nº 9.074/1995.** Estabelece normas para outorga e prorrogações das concessões e permissões de serviços públicos e dá outras providências
- **Lei nº 8.987/1995.** Dispõe sobre o regime de concessão e permissão da prestação de serviços públicos previsto no art. 175 da Constituição Federal, e dá outras providências.
- **Lei nº 9.433/1997.** Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989.
- **Lei nº 9.984/2000.** Dispõe sobre a criação da Agência Nacional de Águas - ANA, entidade federal de implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e de coordenação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, e dá outras providências.

- **Resolução CNRH nº 12/2000.** Estabelece procedimentos para o enquadramento de corpos de água em classes segundo os usos preponderantes.
- **Resolução CNRH nº 13/2000.** Estabelece diretrizes para a implementação do Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos.
- **Lei nº 10.257/2001.** Estatuto das Cidades - Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências.
- **Resolução CNRH nº 15/2001.** Estabelece diretrizes gerais para a gestão de águas subterrâneas.
- **Resolução CNRH nº 16/2001.** Estabelece critérios gerais para a outorga de direito de uso de recursos hídricos.
- **Resolução CNRH nº 17/2001.** Estabelece diretrizes para elaboração dos Planos de Recursos Hídricos de Bacias Hidrográficas.
- **Resolução CNRH nº 29/2002.** Define diretrizes para a outorga de uso dos recursos hídricos para o aproveitamento dos recursos minerais.
- **Resolução CNRH nº 30/2002.** Define metodologia para codificação de bacias hidrográficas, no âmbito nacional.
- **Resolução ANA nº 194/2002.** Procedimentos e critérios para a emissão, pela Agência Nacional de Águas - ANA, do Certificado de Avaliação da Sustentabilidade da Obra Hídrica – CERTOH de que trata o Decreto nº 4.024, de 21 de novembro de 2001.
- **Resolução CONAMA nº 313/2002.** "Dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais" - Data da legislação: 29/10/2002 - Publicação DOU nº 226, de 22/11/2002, págs. 85-91.
- **Resolução CNRH nº 32/2003.** Institui a Divisão Hidrográfica Nacional.
- **Lei nº 11.079/2004.** Institui normas gerais para licitação e contratação de parceria público-privada no âmbito da administração pública.

- **Resolução ANA nº 707/2004.** (BPS nº 12 de 3.1.2005). Dispõe sobre procedimentos de natureza técnica e administrativa a serem observados no exame de pedidos de outorga, e dá outras providências.
- **Decreto nº 5.440/2005.** Estabelece definições e procedimentos sobre o controle de qualidade da água de sistemas de abastecimento e institui mecanismos e instrumentos para divulgação de informação ao consumidor sobre a qualidade da água para consumo humano.
- **Lei nº 11.107/2005.** Dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos e dá outras providências.
- **Resolução CNRH nº 48/2005.** Estabelece critérios gerais para a cobrança pelo uso dos recursos hídricos.
- **Resolução CNRH nº 54/2005.** Estabelece modalidades, diretrizes e critérios gerais para a prática de reuso direto não potável de água. 50
- **Resolução CONAMA nº 357/2005.** "Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências." - Data da legislação: 17/03/2005 - Publicação DOU nº 053, de 18/03/2005, págs. 58-63.
- **Resolução CNRH nº 58/2006.** Aprova o Plano Nacional de Recursos Hídricos.
- **Resolução CNRH nº 65/2006.** Estabelece diretrizes de articulação dos procedimentos para obtenção da outorga de direito de uso de recursos hídricos com os procedimentos de licenciamento ambiental.
- **Resolução CONAMA nº 369/2006.** "Dispõe sobre os casos excepcionais, de utilidade pública, interesse social ou baixo impacto ambiental, que possibilitam a intervenção ou supressão de vegetação em Área de Preservação Permanente-APP" - Data da legislação: 28/03/2006 - Publicação DOU nº 061, de 29/03/2006, pág. 150-151.
- **Resolução CONAMA nº 371/2006.** "Estabelece diretrizes aos órgãos ambientais para o cálculo, cobrança, aplicação, aprovação e controle de gastos de recursos advindos de compensação ambiental, conforme a Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000, que institui o

Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza-SNUC e dá outras providências." - Data da legislação: 05/04/2006 - Publicação DOU nº 067, de 06/04/2006, pág. 045.

- **Resolução CONAMA nº 377/2006.** "Dispõe sobre licenciamento ambiental simplificado de Sistemas de Esgotamento Sanitário" - Data da legislação: 09/10/2006 - Publicação DOU nº 195, de 10/10/2006, pág. 56.
- **Resolução CONAMA nº 380/2006.** "Retifica a Resolução CONAMA nº 375/2006 - Define critérios e procedimentos, para o uso agrícola de lodos de esgoto gerados em estações de tratamento de esgoto sanitário e seus produtos derivados, e dá outras providências" - Data da legislação: 31/10/2006 - Publicação DOU nº 213, de 07/11/2006, pág. 59.
- **Lei nº 11.445/2007.** Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nº 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei nº 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências. 51
- **Resolução CNRH nº 70/2007.** Estabelece os procedimentos, prazos e formas para promover a articulação entre o Conselho Nacional de Recursos Hídricos e os Comitês de Bacia Hidrográfica, visando definir as prioridades de aplicação dos recursos provenientes da cobrança pelo uso da água, referidos no inc. II do § 1º do art. 17 da Lei nº 9.648, de 1998, com a redação dada pelo art. 28 da Lei nº 9.984, de 2000.
- **Resolução CNRH nº 76/2007.** Estabelece diretrizes gerais para a integração entre a gestão de recursos hídricos e a gestão de águas minerais, termais, gasosas, potáveis de mesa ou destinadas a fins balneários.
- **Resolução CONAMA nº 396/2008.** "Dispõe sobre a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento das águas subterrâneas e dá outras providências." - Data da legislação: 03/04/2008 - Publicação DOU nº 66, de 07/04/2008, págs. 66-68.
- **Resolução CONAMA nº 397/2008.** "Altera o inciso II do § 4º e a Tabela X do § 5º, ambos do art. 34 da Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente-CONAMA nº 357, de 2005, que dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o

seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes." - Data da legislação: 03/04/2008 - Publicação DOU nº 66, de 07/04/2008, págs. 68-69.

- **Resolução CONAMA nº 404/2008.** "Estabelece critérios e diretrizes para o licenciamento ambiental de aterro sanitário de pequeno porte de resíduos sólidos urbanos." - Data da legislação: 11/11/2008 - Publicação DOU nº 220, de 12/11/2008, pág. 93.
- **Lei nº 12.305/2010.** Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, dispondo sobre seus princípios, objetivos e instrumentos, bem como sobre as diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos, incluídos os perigosos, às responsabilidades dos geradores e do poder público e aos instrumentos econômicos aplicáveis Projeto de Lei nº 1.991/2007.
- **Portaria nº 2914/11 MS.** Estabelece os procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, e dá outras providências.

52

#### **Âmbito Estadual**

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

- **Lei nº 11.903/1995.** Cria a Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável, altera a denominação da Secretaria.
- **Lei nº 12.585/1997.** Dispõe sobre a reorganização do Conselho Estadual de Política Ambiental – COPAM e dá outras providências.
- **Lei nº 13.048/1998.** Altera os dispositivos da Lei nº 10.561/1991, que dispõe sobre a Política Florestal no Estado de Minas Gerais.
- **Lei nº 13.199/1999.** Dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos.
- **Lei nº 14.309/2002.** Dispõe sobre as políticas florestal e de proteção à biodiversidade do Estado.
- **Lei nº 14.181/2002.** Dispõe sobre a política de proteção à fauna e flora aquáticas e de desenvolvimento da pesca e da aquicultura e dá outras providências.

- **Lei nº 10.410/2002.** Cria e disciplina a carreira de Especialista em Meio Ambiente.
- **Resolução SEMAD nº 1.004/2009.** Divulga pontuação parcial do Fator de Qualidade referente às Unidades de Conservação da Natureza e outras Áreas Especialmente Protegidas, conforme estabelecido na Deliberação Normativa COPAM nº 86, de 17 de julho de 2005, e dá outras providências.
- **Resolução Conjunta SEMAD/FEAM/SEPLAG nº 1.003/2009.** Institui e disciplina a Comissão Especial de Licitação para contratação de serviços de consultoria técnica especializada para o Projeto de Criação de Instrumentos que promovam Desenvolvimento Sustentável para o Estado de Minas Gerais, tendo como gestora a própria Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável.
- **Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH nº 142/2009.** Institui o Programa Estadual de Gestão de Áreas Contaminadas, que estabelece as diretrizes e procedimentos para a proteção da qualidade do solo e gerenciamento ambiental de áreas contaminadas por substâncias químicas.

53

## **Âmbito Municipal**

No município, ainda não existem leis pertinentes aos sistemas de saneamento básico.

# **CAPÍTULO II – REGULAÇÃO E FISCALIZAÇÃO DOS SISTEMAS DE SANEAMENTO BÁSICO**

54

## 6. CARACTERIZAÇÃO INSTITUCIONAL DA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO

### 6.1. MODELO DA PRESTAÇÃO DE SERVIÇO DE ÁGUA E ESGOTO

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

No caso do município de Toledo, a prestação de serviço de Abastecimento de Água Potável é categorizada como sociedade de economia mista com gestão pública, sendo que a responsabilidade está sob a administração da Companhia de Saneamento de Minas Gerais – COPASA. O último contrato foi firmado em 01/12/1998, com validade até 14/10/2027.

Contudo, a prestação de serviço de Esgotamento Sanitário é categorizada como Administração Pública Direta, estando a responsabilidade a cargo da Prefeitura Municipal.

55

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

A prestação deste tipo de serviço pode ser:

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

No caso do município de Toledo, a prestação de serviço é de execução direta dos serviços pela própria prefeitura, havendo a terceirização de alguns dos serviços.

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

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

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

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

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

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

56

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

Nestes casos, seria necessária a constituição de um ente municipal, independente para exercer este papel, o que implicaria em um custo operacional elevado. Outra alternativa prevista na Lei, é que a regulação de serviços públicos de saneamento básico poderá ser delegada pelos titulares a qualquer entidade reguladora constituída dentro dos limites do respectivo Estado, explicitando, no ato de delegação da regulação, a forma de atuação e a abrangência das atividades a serem desempenhadas pelas partes envolvidas.

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

- (i) Controle de tarifas, de modo a assegurar o equilíbrio econômico e financeiro do contrato;
- (ii) Universalização do serviço, estendendo-o a parcelas da população que dele não se beneficiavam por força da escassez do recurso;

- (iii) Fomento da competitividade nas áreas nas quais não haja monopólio natural;
- (iv) Zelo pelo fiel cumprimento do contrato administrativo;
- (v) Arbitramento dos conflitos entre as diversas partes envolvidas.

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

No caso do município de Toledo, o serviço de abastecimento de água é fiscalizado e regulado pela Agência Reguladora de Serviços de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário do Estado de Minas Gerais (ARSAE).

Para prestar conta de suas atividades ao município, a agência elabora e encaminha relatórios semestrais e anuais com análise do desempenho do prestador de serviço quanto à eficiência do sistema de abastecimento de água, o cumprimento de metas e investimentos pactuados no contrato.

57

Assim, ainda existe a necessidade de o município aderir à regulação e fiscalização para os serviços de esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos e drenagem urbana.

# **CAPÍTULO III – ABASTECIMENTO DE ÁGUA – CARACTERIZAÇÃO E DIAGNÓSTICO**

58

## 7. CARACTERIZAÇÃO FÍSICA DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

### 7.1. INFRAESTRUTURA E RECURSOS DISPONÍVEIS

O gerenciamento da prestação do serviço de abastecimento de água do município de Toledo está sob a responsabilidade da COPASA, a qual atende o município desde o ano de 1983. Ainda, o município não dispõe de um Plano Diretor de Abastecimento de Água.

A COPASA opera a Estação de Tratamento de Água, disponibilizando 1 encarregado, 3 operadores e um auxiliar, os quais dispõe de um veículo para uso quando há a necessidade.

Na COPASA, o Plano de Cargos, Salários e Demissão é revisto a partir de sindicatos. Quanto aos planos de capacitação, a empresa realiza com frequência o treinamento de seus colaboradores.

### 7.2. DEMANDA HÍDRICA DO MUNICÍPIO

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

59

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

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

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

Em Toledo, as demandas são:

- Demanda urbana: 7,70 l/s (produção média no ano de 2013 - COPASA);
- Demanda de irrigação: 21 m<sup>3</sup>/h (Plano Diretor de Recursos Hídricos, da UPGRH PJ1, 2008).

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

### 7.3. DISPONIBILIDADE HÍDRICA DO MUNICÍPIO

De acordo com o Plano Municipal de Recursos Hídricos (IRRIGART, 2013), a disponibilidade hídrica no município de Toledo está discriminada na Tabela 13:

**Tabela 13 - Vazões nas sub-bacias do município de Toledo.**

Sub-bacia	Vazões			60
	$Q_m$	$Q_{7,10}$	$Q_{95\%}$	
Córrego do Marmeiro	427,51	317,24	185,54	
Afluentes Diretos do Rio Guardinha	1.280,39	950,14	555,69	
Córrego do Campestre	3.095,95	2.297,40	1.343,64	
Córrego do Tamanduá	680,41	504,91	295,30	
Córrego Bela Vista	2.009,88	1.491,47	872,29	
Córrego da Cachoeirinha	2.606,74	1.934,38	1.131,33	

Fonte: IRRIGART, 2013.

### 7.4. OUTORGA

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 o Instituto Mineiro de Gestão de Águas (IGAM).

Atualmente, o município se utiliza de uma captação superficial, sendo que a vazão outorgada de 15 l/s foi obtida em 20/07/1993 com validade de 20 anos. Segundo informações da COPASA, já foi efetuada a solicitação de renovação desta outorga.

## 7.5. SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA NA ÁREA URBANA

Em Toledo, realiza-se uma captação superficial no Córrego Campestre (ou do Pinhal), sendo a água captada encaminhada para a Estação de Tratamento de Água – ETA, e desta, a água tratada é encaminhada a 2 reservatórios, a partir dos quais é efetuada a distribuição aos consumidores.

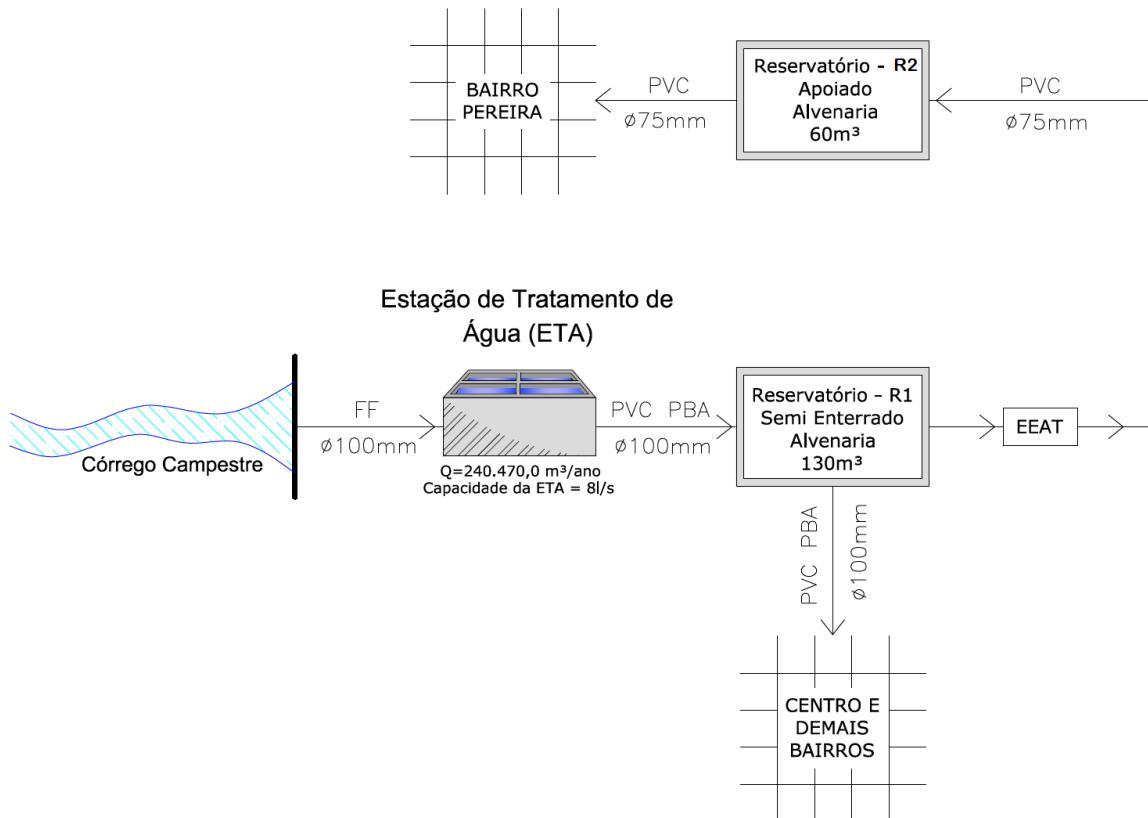
A seguir, são apresentadas as localizações do sistema de abastecimento de água (Figura 10) e, posteriormente, o croqui do mesmo (Figura 11).



61

Fonte: Adaptado de Google Earth, 2015.

**Figura 10 - Localização do Sistema de Abastecimento de Água do Município de Toledo/MG.**



62

Fonte: Adaptado de Novaes Engenharia, 2014.

**Figura 11 - Croqui de Abastecimento de Água.**

## 7.6. CAPTAÇÃO DE ÁGUA PARA ABASTECIMENTO PÚBLICO

A captação realizada no Córrego do Campestre se dá por meio de uma barragem constituída para a elevação de nível de água, tal como mostrado na Figura 12 e na Figura 13.



Fonte: B&B Engenharia Ltda., 2014.

**Figura 12 - Barragem de regularização de vazão no Córrego Campestre.**



63

Fonte: B&B Engenharia Ltda., 2014.

**Figura 13 – Captação por pressurização no Córrego do Campestre.**

O recalque (Figura 14 e Figura 15) é composto por dois conjuntos moto bomba com as seguintes características:

- Modelo: EHF 50 26 S, com;
- Vazão: Até 68,4 m<sup>3</sup>/h
- AMT: 90 mca;
- Potência: 30 cv;
- Telemetria/Automação: Apenas automação local;
- Gerador: Não dispõe;
- Diâmetros de Recalque:100 mm.

- Modelo: IMBIL BEW 80/6;
- Vazão: Até 54 m<sup>3</sup>/h
- AMT: 136 mca;
- Potência: 30 cv;
- Telemetria/Automação: Apenas automação local;
- Gerador: Não dispõe;
- Diâmetros de Recalque: 100 mm.



64

Fonte: B&B Engenharia Ltda., 2014.

**Figura 14 - EEAB.**



Fonte: B&B Engenharia Ltda., 2014.

**Figura 15 - Painel de comando local.**

65

## 7.7. ADUÇÃO DE ÁGUA BRUTA

Segundo informações fornecidas pela COPASA, o sistema de adução de água bruta é constituído de por tubulação de ferro fundido, com 150 m de extensão e diâmetro de 100 mm.

## 7.8. ESTAÇÃO ELEVÓRIA DE ÁGUA TRATADA

Segundo informações fornecidas pela COPASA, a EEAT possui dois conjuntos moto bomba, com as seguintes características:

2 motores bw 80/5 de 30 cv.

Vazão: 11 l/s.

Alt. Man.: 90 m.c.a

2 motores de 7,5 cv.

Vazão: 8 m/s.

Alt. Man.: 40 m.c.a.

## 7.9. TRATAMENTO DE ÁGUA

A ETA existente no município opera 24h e é compacta de tipo convencional, projetada para o tratamento de 8l/s de água, sendo composta por 4 floculadores, 2 decantadores e 5 filtros. Este sistema de tratamento é apresentado na Figura 16.



66

Fonte: B&B Engenharia Ltda., 2014.

**Figura 16 - Vista lateral da ETA Compacta – COPASA.**

A água que chega à ETA passa pela calha *Parshall*, onde é iniciado o tratamento a partir da adição de sulfato de alumínio e soda cáustica, tal como apresentado na Figura 17.



Fonte: B&B Engenharia Ltda., 2014.

**Figura 17 - Passagem na água bruta na calha Parshall.**

67

Então, a água segue para o processo de coagulação e flocação, tal como mostrado na Figura 18.



Fonte: B&B Engenharia Ltda., 2014.

**Figura 18 – Floculadores.**

Após a floculação, a água segue para a decantação, a fim de se remover as impurezas floculadas, e, nesta etapa adiciona-se o cloro, conforme apresentado na Figura 19.



68

Fonte: B&B Engenharia Ltda., 2014.

**Figura 19 – Decantadores.**

Em seguida (Figura 20), a água é encaminhada para 5 filtros, para que partículas de pequenos diâmetros sejam removidas. Após esta etapa, adiciona-se o flúor e então, a água é encaminhada por gravidade aos reservatórios.



Fonte: B&B Engenharia Ltda., 2014.

**Figura 20 – Filtros**

69

### 7.9.1. Consumo de Produtos Químicos

A quantidade de produtos químicos utilizados anualmente no processo de tratamento de água está relacionada na Tabela 14.

**Tabela 14 - Quantitativo de produtos químicos utilizados anualmente no processo de tratamento de água.**

Produto Químico	Quantidade (kg)
Sulfato de Alumínio	1.662,1
Soda Cáustica	734,8
Hipoclorito de Cálcio	972,6
Fluorsilicato de Sódio	307,0
<b>Balanço total</b>	<b>6.534</b>

Fonte: COPASA, 2013.

### 7.9.2. Lavagem dos decantadores e filtros

As lavagens dos decantadores e filtros ocorrem, geralmente, uma vez por semana. O lodo gerado neste tratamento e o efluente proveniente das lavagens são lançados, sem tratamento no Rio Guardinha.

### 7.10. RESERVAÇÃO

O sistema de reservação do município é constituído por 2 reservatórios de concreto apoiados, com capacidade de 130 m<sup>3</sup> (Figura 21) e 60 m<sup>3</sup> (Figura 22), respectivamente.



70

Fonte: B&B Engenharia Ltda., 2014.

**Figura 21 - Reservatório 130 m<sup>3</sup>**



Fonte: B&B Engenharia Ltda., 2014.

**Figura 22 - Reservatório 60 m<sup>3</sup>.**

71

## 7.11. SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO

### → Rede de Distribuição

De acordo com as informações fornecidas pela COPASA, a rede de distribuição de água potável no município possui, atualmente, uma extensão de 15.200 metros, a qual é constituída por Policloreto de vinila – PVC, com diâmetros de 50 mm, 75 mm e 100mm. Enquanto que as ligações prediais são compostas por PEAD ½”.

## 7.12. CONDIÇÕES FÍSICAS E OPERACIONAIS DAS UNIDADES DE ÁGUA

Neste item, são apresentadas informações coletadas em visitas técnicas, relativas aos seguintes aspectos:

- Estado de conservação das unidades operacionais de água;
- Existência ou não de programa de manutenção;
- Condições de operação e comando: automação, telemetria e telecomando.

As unidades são descritas e avaliadas a seguir:

- **Captação de água:** contata-se que a captação se encontra adequada, contudo, não é constatado um programa de manutenção e de limpeza frequente.
- **Estação elevatória de água tratada:** dispõe de automação local, dificultando a operação, já que os operadores precisam visitar a casa de bombas todos os dias, a fim de se assegurar o abastecimento de água.
- **Reservatório:** não dispõe de um programa de manutenção preventiva.
- **Rede de distribuição:** apresenta rompimentos frequentes devido ao relevo do município.

No geral, as estruturas estão bem conservadas, excetos pelos locais mais antigos ou onde há a necessidade de limpeza, poda e capina.

Ressalta-se que a avaliação da capacidade frente a demanda futura será abordada no Relatório de “Prognósticos e Alternativas para Universalização dos Serviços de Saneamento Básico. Objetivos e Metas”.

72

### 7.13. SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA NA ÁREA RURAL

A maior parte da área rural do município de Toledo não é atendida com a rede pública de abastecimento de água. Desta forma, 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.

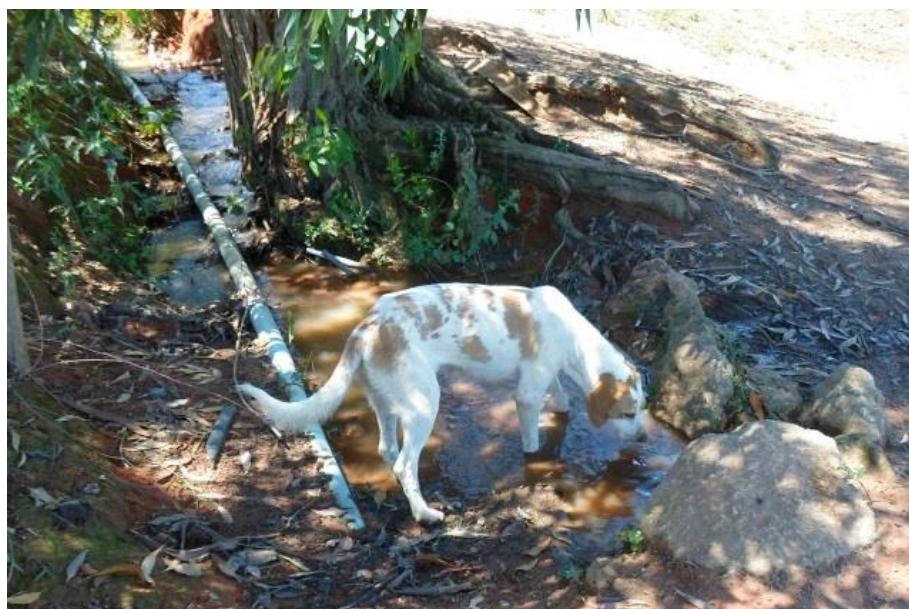
De acordo com as informações fornecidas pela Prefeitura Municipal, na área do município, estima-se que haja 960 famílias, das quais 152 dispõe da rede pública de abastecimento de água.

Segundo os próprios residentes das áreas rurais, onde existe o abastecimento público de água, existe a preferência pela captação de água de nascente ou de poços, visto que não há cobrança pelo uso. Soma-se a isso o fato da alteração do sabor da água tratada pela ETA.

A Prefeitura Municipal, através da Secretaria de Saúde, presta assistência quanto ao processo de desinfecção da água proveniente destas captações.

Os bairros rurais são; Bairro Rosário, Bairro do Moinho, Bairro Paiol da Vargem, Bairro Tamanduá, Bairro Pinhal Grande, Bairro Formigas, Bairro Pitangueiras, Bairro Serra, Bairro Campestre, Bairro Laranjeiras, Bairro Afonsos, Bairro Coutos, Bairro Aterrado e Bairro Fazenda. Em todos eles existem aglomerados de população.

A seguir são apresentadas as formas ocorrentes de abastecimento individual na área rural do município (Figura 23 a Figura 27).



73

Fonte: B&B Engenharia Ltda., 2014.

**Figura 23 - Captação de nascente de água no Bairro do Campestre.**



Fonte: B&B Engenharia Ltda., 2014.

**Figura 24 - Captação de nascente no Bairro da Formiga.**

74



Fonte: B&B Engenharia Ltda., 2014.

**Figura 25 - Poços tipo cacimba no Bairro dos Pereiras.**



Fonte: B&B Engenharia Ltda., 2014.

**Figura 26 - Poço tipo cacimba no Bairro do Moinho.**



75

Fonte: B&B Engenharia Ltda., 2014.

**Figura 27 - Poço tipo cacimba no Bairro Pinhal Grande.**

#### **7.14. POTENCIAL DE CONTAMINAÇÃO DE MANANCIAIS**

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

No município, as atividades com potencial de poluição são abatedouros, tinturarias e lançamento de esgoto *in natura*, por exemplo.

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

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

- Índices de cobertura e atendimento de água;
- Economias e ligações de água;
- Volumes processados de água;
- Controle de perdas;
- Medição e controle de vazão;
- Qualidade da água;
- Qualidade dos serviços prestados.

O desenvolvimento deste item foi feito com base nas informações obtidas nas visitas técnicas, nas informações fornecidas pela COPASA e nas informações e indicadores do Sistema Nacional de Informações de Saneamento – SNIS.

76

### 8.1. ATENDIMENTO COM ABASTECIMENTO PÚBLICO DE ÁGUA

Na Tabela 15 são apresentadas informações disponíveis no SNIS, referentes aos índices de atendimento com os serviços de abastecimento de água no período de 2010 a 2012. Quanto ao ano de 2013, utilizou-se dados disponibilizados pela COPASA.

Observa-se que o índice de atendimento tem se mantido estável, visto que a população urbana não aumentou.

De acordo com dados fornecidos pela Secretaria de Saúde do município, no ano de 2014 consta o cadastro de uma residência da área urbana que não se utiliza do abastecimento público de água, enquanto que na área rural, constam 152 residências abastecidas pelo serviço público.

**Tabela 15 – Evolução dos Índices de Atendimento de Água no Município de Toledo.**

Índices de Atendimento	Ano de Referência			
	2010*	2011*	2012**	2013**
Índice de atendimento urbano de água [%]	100	100	100	100
Índice de atendimento total de água [%]	37,99	37,99	37,99	37,99

Fonte: \*SNIS, \*\* COPASA.

Segundo as agentes de saúde, o abastecimento de água é regular, contudo, o município sofre eventos de falta de água, e, é frequente a alteração do sabor da água. Assim, em alguns casos, municípios da área urbana buscam água da área rural.

### 8.1.1. 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).

77

Na Tabela 16, discriminam-se por categoria de consumidor todas as ligações e economias atendidas com abastecimento público de água no município de Toledo. E, em análise das informações fornecidas pela COPASA (2013), constata-se a existência de 1.372 economias, correspondendo a 1.168 ligações de água.

**Tabela 16 - Economias e Ligações de Água - Ano 2013.**

Categoria	Descrição	Economias	Ligações de Água
Residencial	Destinado, exclusivamente, às moradias.	1.000	893
Social	Destinado às moradias de consumidores que comprovem baixa renda.	168	160
Comercial	Destinado às atividades de comércio.	143	66
Público	Destinado aos órgãos dos poderes Executivo, Legislativo e Judiciário, bem como autarquias e fundações vinculadas aos Poderes Públicos.	52	42
Industrial	Destinado às atividades industriais.	9	7
<b>Total</b>		<b>1.372</b>	<b>1.168</b>

Fonte: COPASA, 2013.

78

Na Tabela 17, apresentam-se informações importantes que caracterizam a evolução das economias, ligações e extensões de rede do sistema de abastecimento de água do município.

**Tabela 17 – Evolução das Economias, Ligações e Extensões de Rede.**

Informação	Ano de Referência			
	2010*	2011*	2012*	2013 **
Quantidade de economias ativas de água [economia]	1.170	1.296	1.337	1.453
Quantidade de economias residenciais ativas de água [economia]	1.013	1.097	1.139	1.168
Quantidade de ligações totais de água [ligação]	1.062	1.165	1.216	1.252
Quantidade de ligações ativas de água [ligação]	1.062	1.165	1.116	1.375
Quantidade de ligações ativas de água micromedidas [ligação]	1.062	1.165	1.216	1.252
Extensão da rede de água [km]	5,74	7,55	14,8	15,20

Fonte: \*SNIS, \*\*COPASA.

## 8.2. VOLUMES PROCESSADOS DE ÁGUA

No ano de 2013, conforme mostrado na Tabela 18 o volume de água tratado no município atingiu 240.470 m<sup>3</sup>, correspondente à vazão média de 7,70 l/s. Sendo que o mês de fevereiro apresentou a maior vazão de tratamento, 9,20 l/s.

**Tabela 18 - Volumes Processados no Ano de 2013.**

Mês/2013	Volume Produzido m <sup>3</sup> /mês	l/s
Janeiro	22.324	8,33
Fevereiro	20.282	9,20
Março	19.418	7,25
Abril	19.599	7,56
Maio	20.472	7,63
Junho	19.510	7,53
Julho	18.406	6,87
Agosto	19.095	7,13
Setembro	19.097	7,37
Outubro	19.028	7,10
Novembro	20.518	7,92
Dezembro	22.721	8,48
<b>Média</b>	<b>20.039</b>	<b>7,70</b>
<b>Total (ano)</b>	<b>240.470</b>	<b>92,37</b>

79

Fonte: COPASA, 2013.

Para uma análise global dos volumes processados de água, apresentam-se na Tabela 19, informações disponíveis no SNIS, referentes ao município de Toledo, correspondentes ao período de 2010 a 2012. Os dados atuais, do ano de 2013, foram disponibilizados pela COPASA.

**Tabela 19 - Volumes de Água Processados.**

Volume de Água (1000 m <sup>3</sup> /ano)	Ano de referência			
	2010*	2011*	2012**	2013**
Volume de água produzido	241,86	264,6	255,94	235,16
Volume de água de serviço	1,21	1,32	1,28	2,50
Disponibilizado para consumo	240,65	263,28	254,66	229,28
Volume de água consumido	147,03	151,68	168,42	165,00
Volume de água faturado	157,51	167,24	175,27	181,58
Volume de água macromedido	241,86	264,6	255,94	235,16
Volume de água micromedido	147,02	151,68	168,42	165,00
Volume micromedido nas economias residenciais ativas de água	117,17	121,69	132,01	132,64

Fonte: \* SNIS, \*\* COPASA.

### 8.3. CONSUMO PER CAPITA

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

80

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

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

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

Segundo informações da COPASA, o consumo per capita no município de Toledo é de 42,49 m<sup>3</sup>/habitante.ano.

#### 8.4. 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) 2008 indicam que a média nacional de perdas de faturamento é de 40%.

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.

81

Estas perdas podem ser caracterizadas como:

- 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;
- Perdas Aparentes: definida pela IWA, 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.

Na Tabela 20 apresentam-se os indicadores de perdas do município.

**Tabela 20 - Evolução dos Indicadores de Perdas.**

Indicadores de Perdas	Ano de Referência			
	2010*	2011*	2012*	2013**
Índice de perdas na distribuição [percentual]	38,9	42,39	33,86	32,24
Índice de perdas por ligação [l/dia/lig.]	242,55	274,59	198,47	168,13
Índice de perdas faturamento [percentual]	34,55	36,48	31,17	24,58
Índice bruto de perdas lineares [m <sup>3</sup> /dia/Km]	44,69	46,01	21,14	13,84

Fonte: \* SNIS, \*\* COPASA.

No município de Toledo, o trabalho de controle de perdas é executado a partir do geofonamento eletrônico e com haste de escuta no período noturno e durante a leitura dos hidrômetros.

## 8.5. MEDAÇÃO E CONTROLE DE VAZÃO

82

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

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

A macromedicação 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 micromedicação.

Na Tabela 21 é apresentada a evolução dos indicadores de medição e controle de vazão para o município de Toledo.

**Tabela 21 - Indicadores de Medição e Controle de Vazão.**

Indicadores de Medição e Controle de Vazão	Ano de referência			
	2010*	2011*	2012**	2013**
Índice de hidrometriação [percentual]	100	100	100	100
Índice de micromedidação relativo ao volume disponibilizado [percentual]	61,09	57,61	66,14	64,88
Índice de macromedidação [percentual]	100	100	100	100

Fonte: \*SNIS, \*\*COPASA.

 **Micromedidação:**

De acordo com as informações contidas na tabela anterior, observa-se que o índice de hidrometriação tem se mantido em 100%, indicando que todas as ligações ativas possuem hidrômetro e que todo o valor consumido é micromedido.

83

 **Parque de Hidrômetros:**

Segundo informações da COPASA, a troca dos hidrômetros é realizada quando os hidrômetros completam 6 anos.

## 8.6. MODELAGEM HIDRÁULICA

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

Esta simulação hidráulica se desenvolve por meio de softwares específicos e destinados com exclusividade a este fim, tais como o EPANET que é livre, ou o Water CAD da Bentley Systems, que é licenciado, possuindo recursos mais avançados de análises e de desenvolvimento. Este ferramental é normalmente utilizado com a finalidade de se projetar intervenções no SAA, tais

como: ações de setorização, controle de pressão, estudos de capacidade de atendimento a novos empreendimentos, etc. É usado também, em ambientes mais avançados e desenvolvidos, para o suporte à operação do SAA, auxiliando na resposta às situações cotidianas da operação, como: localização de causas de desabastecimento, manobras de manutenção, situações de contingenciamento, entre outras.

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

- Um cadastro técnico com um bom nível de confiabilidade, no que diz respeito a materiais, diâmetros, caminhamentos e idades de redes;
- Cadastro comercial compatível com setores de abastecimento, para permitir o desenvolvimento de balanços de oferta e demanda;
- Integralidade de hidrometriação, de modo a permitir auferir o volume consumido de Água;
- Boa estimativa do nível de perdas do SAA;
- Domínio das regras operacionais a que se submete o SAA;
- Disponibilidade do Software para a função;
- Capacitação de pessoal; e,
- Disponibilidade de se realizar medições de vazão e pressão em pontos notáveis do SAA com vistas à calibração do modelo hidráulico, que significa o seu ajuste até o ponto em que suas simulações representem fielmente as condições reais de operação do sistema. Somente com a calibração do modelo hidráulico é que o mesmo se torna apto a todas as atribuições descritas. Sem isso, eventuais simulações tornam-se fortemente suscetíveis a erros.

84

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

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

### 8.7. QUALIDADE DA ÁGUA

A COPASA disponibilizou informações sobre o resultado das análises realizadas no ano de 2013 (Tabela 22) e para o histórico de indicadores de qualidade, utilizou-se informações do SNIS (Tabela 23). Os parâmetros monitorados foram Cloro, Fluoreto, pH, Turbidez, Cor, Coliformes Totais e *E. coli*, tal como apresentado no quadro seguinte.

As análises bacteriológicas e de cloro e flúor são realizadas periodicamente em um laboratório alocado no próprio município, de forma que a água bruta é analisada a cada hora e a água tratada é analisada a cada 2 horas.

85

Outras análises são realizadas nos laboratórios dos municípios de Pouso Alegre, Varginha e Belo Horizonte.

**Tabela 22 - Análises realizadas no ano de 2013.**

Parâmetro	Dados referentes ao período de 01/2013 a 12/2013					
	Unidade	Número de Amostras			Valor Médio	
		Mínimo	Analisadas	Fora do Padrão		
Cloro	mg/l Cl	120	239	0	239	0,98
Coliformes Totais	NMP/100ml	120	120	0	120	100%
Cor	UH	120	120	0	120	2,31
<i>E. coli</i>	NMP/100ml	120	120	0	120	-
Fluoreto	mg/l F	0	180	0	180	0,74
Turbidez	UT	120	120	0	120	0,53
pH	-	0	120	0	120	6,81

Fonte: COPASA, 2013.

86

**Tabela 23 - Indicadores de Qualidade de Água Conforme o SNIS**

Indicadores de Qualidade de Água (SNIS)	Ano de referência			
	2010	2011	2012	2013
Incidência das análises de cloro residual fora do padrão [percentual]	0	0	0	0
Incidência das análises de turbidez fora do padrão [percentual]	0	0	0	0
Incidência das análises de coliformes totais fora do padrão [percentual]	0	0	0	0
Índice de conformidade da quantidade de amostras - cloro residual [percentual]	115,55	114,83	200,83	199,16
Índice de conformidade da quantidade de amostras - turbidez [percentual]	112,39	112,01	112,19	100
Índice de conformidade da quantidade de amostras - coliformes totais [percentual]	100	100	100	100

Fonte: SNIS.

Com base nos parâmetros monitorados, é possível constatar que a água distribuída em 2013 esteve em conformidade com os padrões de potabilidade previstos na Portaria MS nº 2.914/2011.

Referente aos dados que apresentam porcentagem maior que 100%, destaca-se que se devem à quantidade de amostras realizadas, as quais foram maiores que a quantidade de amostras exigidas.

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

#### **8.8. QUALIDADE DOS SERVIÇOS PRESTADOS - SAA**

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

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

87

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

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

Na Tabela 24 são apresentadas as informações existentes sobre a prestação dos serviços de água no município de Toledo, fornecidas pela prestadora do serviço e dados coletados no SNIS.

**Tabela 24 - Indicadores de Qualidade dos Serviços de Água.**

Indicadores de Qualidade	Ano 2012
Economias atingidas por paralisações [econ./paralis.]	260
Duração média das paralisações [horas/paralis.]	8
Quantidade de paralisações no sistema de distribuição de água [paralisação]	31
Duração das paralisações [hora]	248
Quantidade de economias ativas atingidas por paralisações [economia]	25
Duração média dos serviços executados [hora/serviço]	7

Fonte: COPASA.

## 9. DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

### Infraestrutura e Recursos Disponíveis

- A infraestrutura e os recursos disponíveis estão adequados às demandas do município.

### Captação

- Existe a possibilidade de assoreamento, pois não existe um sistema de gradeamento no local.
- Nas casas de bombas, tanto dos poços quanto das captações superficiais, não há manutenção e limpeza, e, os locais não são identificados com o logo da operadora.

### Sistema de Tratamento de Água

- A ETA opera normalmente, com vazões variáveis entre 7,00 e 8,00 l/s, respeitando a capacidade nominal do projeto.

89

### Reservação

#### Verificação das Necessidades de Reservação

No intuito de verificar de forma global se a capacidade de reservação existente está compatível com capacidade de produção do sistema, será feita uma análise considerando-se as seguintes hipóteses:

- Demanda média de água igual à capacidade de produção da ETA;
- Capacidade de produção: atual 8,00 l/s;
- Capacidade de reservação total atual: 190 m<sup>3</sup>.

Conforme demonstrado na Tabela 25, a capacidade de reservação atual do município está ineficiente para atender as demandas atuais.

**Tabela 25 - Volume Necessário de Reservação.**

Capacidade de Produção Atual (l/s)	Volume Médio Diário (m <sup>3</sup> /dia)	Volume Máximo Diário (m <sup>3</sup> /dia)	Reservação Necessária (m <sup>3</sup> )	Reservação Existente (m <sup>3</sup> )
8,00	691	829	276	190

Fonte: Valores calculados através de informações obtidas junto à COPASA.

#### Qualidade da Água

- A água disponibilizada para consumo humano atende aos padrões previstos pela Portaria MS nº 2914/2011;
- A população reclama, constantemente, sobre o sabor da água;
- Os resultados das análises são informados aos clientes por meio de contas de água e a partir do portal eletrônico da operadora.

#### Consumo de Energia Elétrica

90

- A Tabela 26 apresenta os dados relativos ao consumo de energia elétrica no SAA, com informações referentes ao período de 2010 a 2012.

**Tabela 26 - Evolução do Consumo de Energia Elétrica no SAA.**

Evolução do Consumo de Energia Elétrica no SAA	Ano de Referência		
	2010	2011	2012
Consumo total de energia elétrica no SAA [1.000 kW/ano]	190,57	226,63	193,72

Fonte: SNIS.

#### Abastecimento de água na área rural

- Segundo informações da Secretaria Municipal de Saúde, das 961 famílias cadastradas na área rural, 809 se utilizam de poço ou nascente. As agentes de saúde orientam as famílias quanto à desinfecção da água, sendo que, na maioria dos casos, as famílias

fervem a água, visto que não dispõem de maiores informações sobre o processo de cloração da água.

- Não existe acompanhamento da qualidade da água proveniente das captações individuais.
- Em visita técnica pode-se observar a presença de animais, principalmente, nas áreas de captação de nascentes, onde há a possibilidade de contaminação da água, sendo as famílias expostas às doenças de veiculação hídrica.
- Parte da área rural é atendida com o abastecimento público de água, contudo, há famílias que optam por não se utilizar do mesmo, uma vez que para se utilizarem de poço ou nascente não há a obrigação do pagamento de tarifas.

### Resumo sucinto

Um resumo do diagnóstico é apresentado no Quadro 1 e no Quadro 2.

91

#### Quadro 1 - Resumo do Diagnóstico do SAA.

Aspecto	Situação Atual
Capacidade de Tratamento Atual	Respeita a vazão nominal de projeto e atende as demandas do município.
Reservação	Não é suficiente para a demanda atual.
Infraestrutura	A infraestrutura, no geral, está adequada.
Captação de água	Se dá através de uma captação superficial.
Abastecimento de Água na Área Rural	A área rural não é parcialmente atendida com o sistema público de água; não há nenhum monitoramento da qualidade da água obtida através das soluções individuais.
Desempenho Operacional	Existe um programa de perdas.
Qualidade da Água	A qualidade da água atende aos padrões da Portaria MS nº 2914/2011; Os resultados das análises são divulgados à população.
Qualidade dos Serviços Prestados	As reclamações são cadastradas e avaliadas conforme a gravidade.

**Quadro 2 - Resumo das Tecnologias Empregadas no SAA.**

Tecnologias Empregadas no SAA	
Unidade	Situação
Captação/Adução de água buta	Bombeamento.
Estação de Tratamento de Água	ETA Compacta.
Estação Elevatória de Água Tratada	Somente bombeamento com ligamento/desligamento manual.
Tratamento da Água	Sistema de dosagem manual.
Reservação/Adução de água tratada	Sensor de nível sem telemetria e sem telecomando.
Sistema Isolado	Poços tubulares profundos ou poços caipiras.
Leitura de hidrômetro	Manual.

# **CAPÍTULO IV – ESGOTAMENTO SANITÁRIO – CARACTERIZAÇÃO E DIAGNÓSTICO**

93

## 10. CARACTERIZAÇÃO FÍSICA DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

### 10.1. INFRAESTRUTURA E RECURSOS DISPONÍVEIS

A gestão do sistema de esgotamento sanitário está sob a responsabilidade da Secretaria de Obras. Contudo, não existe uma infraestrutura específica disponível para a execução dos serviços. Ainda, o município não dispõe de um Plano Diretor de Esgotamento Sanitário.

### 10.2. SISTEMA DE COLETA

#### → **Rede Coletora**

A rede coletora atende toda a área urbana do município. De acordo com os dados fornecidos pela Prefeitura Municipal, a rede coletora tem 8 km de extensão, estando a sua totalidade em operação. A rede é constituída por manilha cerâmica, com diâmetro de 4".

94

### 10.3. SISTEMA DE TRANSPORTE

Como não existe ainda estação de tratamento, não foram implantados os interceptores e estações elevatórias de esgoto e emissário.

### 10.4. SISTEMA DE TRATAMENTO E DISPOSIÇÃO FINAL

Atualmente, no município, não existe o tratamento de esgoto, sendo este lançado *in natura* ao longo do Rio Guardinha totalizando 6 pontos de lançamento.

Como não há uma ETE, a qualidade dos efluentes não é analisada, logo o esgoto lançado não respeita as condições e os padrões de lançamentos de efluentes previstos na Resolução CONAMA nº 430/2011.

Ressalta-se que as informações apresentadas somente são válidas para a situação atual do município, sendo que as estimativas de geração futura e alternativas de tratamento, bem como capacidade de tratamento e possíveis ampliações serão abordadas na etapa seguinte, a ser

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

Na Figura 28 é apresentado o Rio Guardinha, corpo receptor dos esgotos domésticos do município.



95

Fonte: B&B Engenharia Ltda.

**Figura 28 – Lançamento de esgoto Rio Guardinha.**

## 10.5. CONDIÇÕES FÍSICAS E OPERACIONAIS DAS UNIDADES DE ESGOTO

Conforme informações fornecidas Prefeitura Municipal, as únicas unidades operacionais no sistema de esgotamento sanitário são as redes coletoras e estas se encontram em estado adequado.

## 10.6. ESGOTAMENTO SANITÁRIO NA ÁREA RURAL

Na zona rural não existe um sistema de coleta e afastamento do esgoto sanitário implantado pela prefeitura, o proprietário é o responsável por promover este sistema em sua residência. A forma mais comum que os moradores rurais utilizam é a “fossa negra”, que consiste na escavação semelhante à de um poço, podendo ser no formato retangular ou cilíndrico, e toda tubulação de esgoto da residência é encaminhada para a fossa. Não há impermeabilização neste sistema, sendo assim, a parte líquida infiltra no solo e o material sólido fica depositado no fundo. Na parte

superior é feita uma laje de concreto, deixando apenas um “respiro” para que os gases gerados não fiquem enclausurados.

Os problemas desta solução adotada são caracterizados pela contaminação do solo, do lençol freático e pela proliferação de vetores e consequente ocorrência de doenças, visto que a captação de água provém, muitas vezes, de poços instalados em área próxima às fossas negras. Quanto as alternativas individuais e coletivas de esgotamento sanitário, estas serão abordadas no Relatório de “Prognósticos e Alternativas para Universalização dos Serviços de Saneamento Básico – Objetivos e Metas”.

A seguir (Figura 29 a Figura 32), são apresentadas figuras dos sistemas de esgotamento sanitário utilizados no município.



96

Fonte: B&B Engenharia Ltda., 2014.

**Figura 29 - Descarte superficial de esgoto doméstico.**



Fonte: B&B Engenharia Ltda., 2014.

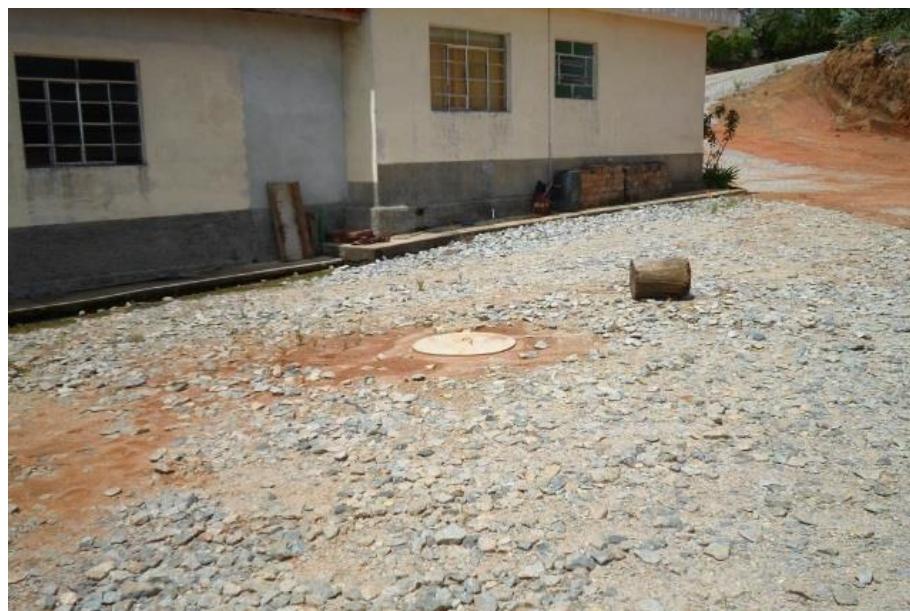
**Figura 30 - Canalização para afastamento de esgoto doméstico.**

97



Fonte: B&B Engenharia Ltda., 2014.

**Figura 31 - Fossa negra com queimada de resíduos sólidos.**



Fonte: B&B Engenharia Ltda., 2014.

**Figura 32 - Fossa negra em escola municipal.**

98

## 11. CARACTERIZAÇÃO DO DESEMPENHO OPERACIONAL DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

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

- Índices de cobertura e atendimento de esgoto;
- Economias e ligações de esgoto;
- Volumes processados de esgoto;
- Qualidade dos serviços prestados com esgotamento sanitário.

O desenvolvimento deste item foi feito com base nas informações obtidas nas visitas técnicas e nas informações fornecidas pela prefeitura. Quanto às informações do SNIS, não se pode utilizá-las, uma vez que o município não as disponibiliza, não havendo histórico de dados para nenhum ano.

99

### 11.1. ATENDIMENTO COM ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Como o município não dispõe de informações referentes ao sistema de esgotamento sanitário, assim, estimou-se que a cobertura de atendimento de esgoto é igual ao de água, conforme apresentado na Tabela 27.

**Tabela 27 - Índices de Atendimento de Esgoto.**

Índices de Atendimento (percentual)	Ano de Referência 2013*
Índice de atendimento urbano de esgoto (%)	100
Índice de atendimento total de esgoto (%)	37,9
Índice de tratamento de esgoto (%)	0

\*Estimado a partir do Atendimento de Água.

## 11.2. ECONOMIAS, LIGAÇÕES E EXTENSÕES DE REDE DE ESGOTO

Como o município não dispõe de informações referentes ao sistema de esgotamento sanitário, estimou-se a quantidade de ligações e economias de esgoto são iguais às de água, conforme apresentado na Tabela 28.

**Tabela 28 – Economias, Ligações e Extensões de Rede de Esgoto.**

Informação	Ano de Referência			
	2010*	2011*	2012*	2013**
Quantidade de economias residenciais ativas de esgoto [economia]	1.013	1.097	1.139	1.168
Quantidade de ligações totais de esgoto [ligação]	1.062	1.165	1.216	1.252
Extensão da rede de esgoto [km]	5,74	7,55	14,8	15,20

\*Estimado a partir das informações de água.

100

## 11.3. VOLUMES PROCESSADOS DE ESGOTO

Para uma análise global dos volumes processados de esgoto considerou-se que a vazão média de esgoto é igual a 80% do volume consumido de água, conforme apresentado na Tabela 29.

**Tabela 29 - Volumes Processados de Esgoto.**

Volume de Esgoto (1.000 m <sup>3</sup> /ano)	Ano de Referência			
	2010	2011	2012	2013
Coletado	117,6	121,3	134,7	132,0
Tratado	0	0	0	0
Faturado	0	0	0	0

Fonte: Dados estimados a partir das informações de abastecimento de água.

#### 11.4. QUALIDADE DOS SERVIÇOS PRESTADOS – SES

Como o município de Toledo não dispõe de um cadastro de informações, não é possível realizar a avaliação da qualidade dos serviços prestados referentes ao sistema de esgotamento sanitário.

## 12. DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

### Gestão e Infraestrutura Disponível:

- O município não conta com uma equipe técnica especializada para a realização de serviços no sistema de esgotamento sanitário.

### Sistema de Coleta:

- O sistema de coleta não recebe manutenção preventiva;
- Não existe o cadastro da rede coletora;

### Sistema de Tratamento e Disposição Final:

- O município não possui nenhum tipo de tratamento do esgoto coletado, desta forma, é feito o lançamento *in natura* do mesmo no Rio Guardinha.
- Há pesquisas quanto à implantação de uma ETE, contudo, ainda não existem projetos ou previsão de investimentos.
- Embora não haja o tratamento do esgoto coletado, o município não consta em documentos de cadastros de áreas contaminadas por esgotos.

102

### Consumo de Energia Elétrica

- No município de Toledo, não existe dados sobre o consumo de energia elétrica, visto que no município ainda não há uma ETE e todo o esgoto coletado é encaminhado ao corpo hídrico por meio da gravidade.

### Esgotamento Sanitário na Área Rural:

- A área rural do município não é atendida com sistema de esgotamento sanitário, sendo assim, cada residência adota uma solução individual, podendo ser, na maioria dos casos, a implantação da fossa negra;

- Este tipo de solução pode ocasionar a contaminação do solo, bem como a contaminação da água proveniente de lençóis freáticos e do aquífero, sendo este um fator crítico, visto que o abastecimento da área rural se dá através de poços.
- A Prefeitura Municipal mantém o cadastro das soluções individuais utilizadas, contudo, não está preparada para a realização de campanhas de conscientização e orientação para a implantação de fossas sépticas.

 **Desempenho Operacional do SES:**

- O atendimento com a coleta de esgotos não atinge toda a área urbana do município;
- O desempenho da execução dos serviços não pode ser avaliado, uma vez que não existe a sistematização de informações.

 **Qualidade dos Serviços Prestados:**

103

- A Prefeitura Municipal não dispõe de um cadastro ou banco de dados disponível para a sistematização e gestão das informações provenientes de reclamações, falhas no SES, etc.

 **Resumo Sucinto:**

Um resumo do diagnóstico é apresentado no Quadro 3:

**Quadro 3 - Resumo do Diagnóstico do SES.**

ASPECTO	SITUAÇÃO ATUAL
Capacidade de Tratamento Atual	Não existe o tratamento de esgoto.
Infraestrutura e Gestão	Não existem recursos disponíveis para a execução de serviços; O município não dispõe de equipe técnica especializada para a realização de serviços no sistema de esgotamento sanitário.
Sistema de Coleta	Não existe o cadastro da rede de coleta.
Esgotamento Sanitário na Área Rural	Existe o cadastro das soluções individuais utilizadas.
Desempenho Operacional	A coleta de esgoto atinge toda a área urbana.
Qualidade dos Serviços Prestados	Não se pode avaliar a qualidade dos serviços, pois não existe o cadastro de reclamações, controle de falhas no sistema ou manutenções preventivas.
Tecnologia	Gravidade.

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

105

## 13. DESEMPENHO ECONÔMICO-FINANCEIRO

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

### a) Receitas e Despesas:

Nas tabelas subsequentes (Tabela 30 e Tabela 31) são apresentadas as evoluções das receitas e despesas, respectivamente, no período de 2010 a 2012, disponíveis no SNIS. Enquanto que as informações referentes ao ano de 2013 foram disponibilizadas pela operadora.

**Tabela 30 - Evolução das Receitas.**

Informações Financeiras de Receitas	Ano de Referência			
	2010*	2011*	2012*	2013**
Receita operacional direta de água [R\$/ano]	421.047,83	468.232,13	514.090,91	552.815,72
Receita operacional direta de esgoto [R\$/ano]	0,00	0,00	0,00	0,00
Receita operacional indireta [R\$/ano]	17.066,1	10.155,29	13.496,58	18.932,03
Receita operacional total (direta + indireta) [R\$/ano]	438.113,93	478.387,42	527.587,49	571.747,75
Arrecadação total [R\$/ano]	454.702,86	472.045,9	513.898,5	495.259,96

Fonte: \*SNIS, \*\*COPASA.

106

Na Tabela 30, a qual apresenta informações sobre as despesas, destaca-se a ausência de informações dos custos, visto que, de acordo com as informações fornecidas pela COPASA, o Plano de Contabilidade não considera as despesas e os custos separadamente.

E, em análise comparativa dos dados de arrecadação total (Tabela 30) e dos dados de despesas totais com os serviços (Tabela 31), verifica-se que o sistema tem mais despesas do que arrecadação, tornando-se comercial e operacionalmente ineficiente.

**Tabela 31 - Evolução das Despesas.**

Informações Financeiras de Despesas	2010*	2011*	2012*	2013**
Despesa com pessoal próprio [R\$/ano]	201.681,52	222.502,92	20.127,81	236.744,12
Despesa com produtos químicos [R\$/ano]	11.697,84	10.090,97	9.027,54	10.126,26
Despesa com energia elétrica [R\$/ano]	62.659,76	82.436,69	73.917,4	71.983,01
Despesa com serviços de terceiros [R\$/ano]	31.314,62	38.595,52	30.297,53	40.888,40
Despesas de exploração (dex) [R\$/ano]	385.088,92	427.524,45	431.204,94	488.057,71
Despesas com juros e encargos do serviço da dívida [R\$/ano]	23.096,68	28.767,92	405.56,34	38.897,70
Despesas totais com os serviços (dts) [R\$/ano]	497.490,48	529.667,9	583.171,19	594.537,24

Fonte: \*SNIS, \*\*COPASA.

Da mesma forma que as informações anteriores, foram obtidos indicadores financeiros do SNIS para o período de 2010 a 2013, e informações de 2013 fornecidas pela COPASA, conforme apresentado na Tabela 32.

107

**Tabela 32 - Indicadores Financeiros de Receita e Despesa.**

Indicadores Financeiros	Ano de Referência			
	2010*	2011*	2012*	2013**
Despesa total com os serviços por m <sup>3</sup> faturado [R\$/m <sup>3</sup> ]	3,16	3,17	3,26	3,27
Tarifa média praticada [R\$/m <sup>3</sup> ]	2,67	2,80	2,93	3,06
Tarifa média de água [R\$/m <sup>3</sup> ]	2,67	2,80	2,93	3,06
Tarifa média de esgoto [R\$/m <sup>3</sup> ]	0,00	0,00	0,00	0,00
Despesa de exploração por m <sup>3</sup> faturado [R\$/m <sup>3</sup> ]	2,44	2,56	2,46	2,69
Índice de evasão de receitas [percentual]	-3,79	1,31	2,59	1,11

Fonte: \*SNIS, \*\*COPASA.

## ⊕ Sistema Tarifário de Água

Na Tabela 33 são apresentados os preços das tarifas de água, por categoria de cliente.

**Tabela 33 - Tabela Tarifária de Água**

Classe de Consumo	Código Tarifário	Intervalo de Consumo m <sup>3</sup>	Valor (R\$)
Residencial Tarifa Social até 10m <sup>3</sup>	TS até 10m <sup>3</sup>	0 - 6	7,83
		> 6 - 10	1,742
Residencial Tarifa Social maior que 10m <sup>3</sup>	TS > 10m <sup>3</sup>	0 - 6	8,25
		> 6 - 10	1,835
		> 10 - 15	4,014
		> 15 - 20	4,471
		> 20 - 40	4,493
		> 40	8,241
Residencial até 10m <sup>3</sup>	Res até 10m <sup>3</sup>	0 - 6	13,05
		> 6 - 10	2,178
Residencial maior que 10m <sup>3</sup>	Res > 10m <sup>3</sup>	0 - 6	13,75
		> 6 - 10	2,293
		> 10 - 15	4,460
		> 15 - 20	4,471
		> 20 - 40	4,493
		> 40	8,241
Comercial	Com	0 - 6	21,12
		> 6 - 10	3,520
		> 10 - 40	6,730
		> 40 - 100	6,786
		> 100	6,819
Industrial	Ind	0 - 6	22,41
		> 6 - 10	3,735
		> 10 - 20	6,543
		> 20 - 40	6,564

108

		> 40 - 100	6,628
		> 100 - 600	6,809
		> 600	6,881
Pública	Pub	0 - 6	19,88
		> 6 - 10	3,315
		> 10 - 20	5,716
		> 20 - 40	6,909
		> 40 - 100	6,997
		> 100 - 300	7,018
		> 300	7,077

Fonte: COPASA, 2014.

### Sistema Tarifário de Esgoto

No município de Toledo não existe sistema tarifário de esgoto, visto que não há cobrança por tal serviço.

## 14. DESEMPENHO E PLANEJAMENTO

No município de Toledo, para os sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário, não foram constatadas informações referentes à:

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

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

111

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

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

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

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

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

### 16.1. GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

A gestão dos resíduos sólidos no município de Toledo é de responsabilidade da Prefeitura Municipal, através da Secretaria de Obras, cabendo a esta as atividades de coleta e destinação dos resíduos domésticos em aterro controlado municipal. Ainda, o município não dispõe de um Plano Diretor de Resíduos Sólidos.

### 16.2. SERVIÇO DE COLETA DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

Segundo informações fornecidas pela prefeitura, coleta-se de 6 a 8 toneladas de resíduos, diariamente.

113

#### 16.2.1. Resíduos Sólidos Domiciliares

##### Quadro de funcionários

O quadro de funcionários é composto por 1 motorista, 2 ajudantes e 1 maquinista.

##### Veículos

A prefeitura dispõe de 1 caminhão compactador, do ano de 1997, com capacidade de 6 a 8 toneladas; 1 caminhão caçamba e 1 retroescavadeira.

Os veículos se encontram em bom estado, passando por manutenção conforme a necessidade.

##### Índice de Cobertura e Frequência de Coleta

A coleta de resíduos domésticos acontece regularmente, atendendo-se a zona urbana às 2<sup>a</sup>, 4<sup>a</sup> e 6<sup>a</sup> feiras, efetuando-se a coleta porta-a-porta. E a zona rural é atendida às 3<sup>a</sup> e 5<sup>a</sup> feiras, sendo a coleta efetuada através de lixeiras coletivas dispostas em alguns pontos da área rural, tal como o demonstrado na Figura 33.



Fonte: B&B Engenharia Ltda., 2014.

**Figura 33 – Lixeira coletiva da Área Rural.**

114

Atualmente, o serviço de coleta de RSU atende integralmente a população do município de Toledo. Entretanto, conforme dados disponibilizados pela Prefeitura Municipal, na zona rural do município, onde há 961 famílias residentes cadastradas, 227 dispõem os resíduos inadequadamente, muitas vezes, queimando-os. Segundo a PM, isto ocorre em virtude da distância dos coletores em relação às residências. Ainda, ressalta-se que esta não é uma peculiaridade de um bairro em específico, tornando-se um problema geral da área rural.

### **16.2.2. Resíduos dos Serviços de Limpeza Pública**

Os serviços de limpeza pública compreendem varrições de vias públicas e de praças, limpezas de feiras-livres, capina, poda, limpeza de cemitérios, limpezas de margens de córregos e rios, desobstrução de bocas de lobo, etc.

Estes serviços são gerenciados pela Secretaria de Obras e, são executados conforme a necessidade e demanda, excetuando-se os serviços de varrição, que é executado diariamente.

### 16.3. RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL E RESÍDUOS VOLUMOSOS

Os RCC's são aqueles gerados nas construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, incluídos os resultantes da preparação e escavação de terrenos de obras civis. Estes resíduos são regidos pela Resolução CONAMA 307/2002 e suas alterações, sendo que a sua gestão deve respeitar a classificação (Resíduos Classe A, B, C e D).

Os resíduos volumosos são constituídos por peças de grandes dimensões, tais como móveis e utensílios domésticos inservíveis, por exemplo.

No município de Toledo, a grande geração de RCC é proveniente de pequenas reformas, reparos e construções.

A coleta deste tipo de resíduos é realizada pela prefeitura, de acordo com a necessidade de limpeza das vias públicas, já que os resíduos são dispostos nas calçadas.

O principal destino dos RCC e volumosos é o aterro municipal de inertes e, terraplanagem de um terreno municipal.

115

Ressalta-se que as propostas para reutilização, reciclagem, beneficiamento destes deste tipo de resíduo serão apresentadas no Relatório de “Prognósticos e Alternativas para Universalização dos Serviços de Saneamento Básico. Objetivos e Metas”.

### 16.4. RESÍDUOS SÓLIDOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE – RSS

A Resolução CONAMA nº 358/2005 prevê a obrigatoriedade do gerenciamento dos RSS pelo seu respectivo gerador, de forma que o mesmo deve ter elaborado seu Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde (PRGRSS), respeitando todas as premissas descritas pela referida resolução.

O PRGRSS se dá através de um conjunto de procedimentos de gestão que visam o correto gerenciamento dos resíduos produzidos nos estabelecimentos, descrevendo as ações relativas ao manejo dos resíduos sólidos, observadas suas características intrínsecas e riscos, contemplando os aspectos referentes à geração, segregação, acondicionamento, coleta, armazenamento, transporte, tratamento e disposição final, bem como as ações de proteção à saúde e ao meio ambiente.

Ainda, o PGRSS deve abranger todas as etapas de planejamento dos recursos físicos, materiais e a capacitação dos recursos humanos envolvidos no manejo de RSS.

Em média, são gerados 60 kg por mês deste tipo de resíduo, e, atualmente, a prefeitura terceiriza os serviços da empresa Stericycle, a qual vem realizando a coleta, o transporte, o tratamento e a destinação final ambientalmente adequada. O contrato estabele a coleta de no mínimo 18 kg de RSS e no máximo 100 kg, sendo que a coleta dos resíduos duas vezes por mês, a cada 15 dias.

### **16.5. RESÍDUOS SÓLIDOS DOS SERVIÇOS PÚBLICOS DE SANEAMENTO**

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

116

Em Toledo, o lodo oriundo da limpeza dos decantadores, floculadores e filtros da ETA não recebem tratamento e são encaminhados para o Rio Guardinha.

Como ainda não existe o tratamento de esgoto no município, não há geração de lodo.

### **16.6. RESÍDUOS DA LOGÍSTICA REVERSA**

O município não dispõe de uma base legal que dê tratativas à respeito do gerenciamento destes resíduos.

#### **✚ Coleta de Pneus Usados Inservíveis**

Segundo informações da Prefeitura Municipal, o descarte de pneus é dado pelo seu responsável, sejam as borracharias ou os próprios consumidores. Contudo, não se pode afirmar se há de fato a destinação final ambientalmente adequada.

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

O município ainda não possui uma campanha de coleta específica para estes tipos de resíduos.

#### **Coleta de Óleo e Gordura**

O município ainda não possui uma campanha de coleta específica para estes tipos de resíduos.

#### **Resíduos Eletroeletrônicos**

O município ainda não possui uma campanha de coleta específica para estes tipos de resíduos.

### **16.7. COLETA SELETIVA**

No município de Toledo ainda não existe um programa de coleta seletiva, sendo que também não há cooperativas de catadores ou ONG's que desenvolvam e disseminem este tipo de atividade.

Também não existe o histórico de catadores atuando nos arredores do aterro, não existindo a possibilidade de incorporação aos possíveis projetos de reciclagem ou através de cooperativas.

117

#### **16.7.1. Ações Realizadas em Coleta Seletiva e Reciclagem**

O município não desenvolve ações voltadas à Educação Ambiental, Coleta Seletiva ou Reciclagem.

### **16.8. ÁREA DE TRANSBORDO, UNIDADES DE TRIAGEM E PEV'S**

Atualmente, o município de Toledo não conta com área de transbordo, unidades de triagem ou PEV's.

### **16.9. DISPOSIÇÃO FINAL DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DOMÉSTICOS E PÚBLICOS**

O sistema de disposição se dá pelo aterramento em valas, sendo que nenhuma dispõe de sistema de impermeabilização, captação de gás ou chorume.

As figuras apresentadas a seguir ilustram a área do aterro municipal (Figura 34 a Figura 39).



Fonte: B&B Engenharia Ltda., 2014.

**Figura 34 - Entrada do Aterro em Valas.**



Fonte: B&B Engenharia Ltda., 2014.

**Figura 35 - Identificação das Valas.**



Fonte: B&B Engenharia Ltda., 2014.

**Figura 36 - Disposição dos resíduos na vala em operação.**



Fonte: B&B Engenharia Ltda., 2014.

**Figura 37 – Disposição de resíduos sólidos.**



119

Fonte: B&B Engenharia Ltda., 2014.

**Figura 38 - Aterro de RCC.**



Fonte: B&B Engenharia Ltda., 2014.

**Figura 39 - Vala de rejeitos de animais.**

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

## 17. ASPECTOS ECONÔMICO-FINANCEIROS

### 17.1. RECEITAS E DESPESAS COM OS SERVIÇOS DE RESÍDUOS SÓLIDOS

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

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

De acordo com informações da prefeitura, não existe um banco de dados que sistematize as informações relativas aos gastos com o gerenciamento e manejo dos resíduos sólidos do município. Desta forma, realiza-se uma estimativa de despesas com base nos salários dos colaboradores envolvidos na coleta e disposição final, gastos de combustível e de manutenção de veículos, os quais somam, no ano, cerca de R\$ 90.733,00.

121

#### Despesas com Resíduos Sólidos dos Serviços de Saúde

A prefeitura gasta um total mensal de R\$ 640,00, faturados pela empresa terceirizada para a coleta, transporte e destinação final ambientalmente adequada dos RSS.

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

### Atendimento às Principais Premissas da Política Nacional de Resíduos Sólidos

Não foram constatadas medidas, ações ou programas alinhados à Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) que disseminem o desenvolvimento de um programa de coleta seletiva, esclarecimento e incentivo à população e Educação Ambiental.

### Atendimento aos Aspectos Legais e aos Prazos da Política Nacional de Resíduos Sólidos

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

- Adequar a legislação municipal para que haja consonância com a PNRS;
- Implantar Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS);
- A PNRS estabeleceu que os Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) devem ser compatíveis com a realidade local, e a sua elaboração deveria ser feita até **agosto de 2012**;
- De acordo com a PNRS, os lixões deveriam ser encerrados até o prazo máximo de **agosto de 2014**.

122

No que se refere aos aspectos legais, a legislação municipal se encontra defasada com relação às principais premissas da PNRS.

Quanto ao Plano Municipal Integrado de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PMGIRS), o município de Toledo encontra-se em atraso, porém foi contemplado com o presente plano para adequar-se às conformidades da legislação federal. E quanto aos lixões e aterros controlados, o município não os possui.

## 18.1. ASPECTOS TÉCNICO - OPERACIONAIS

### Sistema da Gestão dos Resíduos Sólidos:

- A gestão de resíduos sólidos no município não é realizada de forma centralizada, pois não está vinculada à nenhuma secretaria municipal, e, mesmo que haja o compromisso em se atender a população de maneira satisfatória, as demandas de trabalho dos responsáveis e envolvidos nos serviços de manejo de resíduos sólidos, podem interferir na qualidade dos serviços prestados, pois não há uma equipe técnica responsável pela gestão.

### Qualidade dos Serviços Prestados:

- O sistema de coleta de resíduos sólidos domésticos não atende integralmente a população do município;
- Segundo dados da Secretaria Municipal de Saúde, uma única residência da área urbana não é atendida, enquanto que das 961 residências da área rural, 227 não são atendidas com a coleta de resíduos. Assim, as famílias não atendidas descartam os resíduos a céu aberto, queima-os ou os aterram em área próxima às suas residências;
- Os colaboradores que executam os serviços de coleta, transporte e disposição final dos resíduos não dispõem de uniforme apropriado ou EPI's;
- A coleta e destinação final dos resíduos de saúde estão sendo realizada de forma adequada;
- A coleta e destinação final dos resíduos de construção civil são realizadas de maneira adequada, sendo dispostos no aterro de inertes, contudo, não há o aproveitamento dos mesmos;
- No município não existe um programa de qualidade ou projetos de melhoria do sistema de manejo de resíduos sólidos.

#### **Aterro em Valas:**

- Os resíduos classificados como comum são diariamente encaminhados para o aterro sanitário municipal; não detectam-se no aterro o sistema de impermeabilização nas valas e a captação do gás ou chorume; Embora o aterro não disponha de tais dispositivos, o mesmo não consta em cadastro de áreas contaminadas por resíduos sólidos.

#### **Coleta Seletiva e Reciclagem:**

O município ainda não dispõe de um programa de coleta seletiva.

#### **Logística Reversa:**

O município ainda não possui leis que deem tratativas à respeito de resíduos da logística reversa.

#### **Resíduos de Serviços de Saneamento Básico:**

124

Os resíduos provenientes da ETA são dispostos no Rio Guardinha e, como não há uma ETE, não existe a geração de resíduos.

## **18.2. ASPECTOS ECONÔMICO-FINANCEIROS**

A Política Nacional de Resíduos Sólidos determina que o manejo de resíduos sólidos deva ser feito de forma sustentável. O atendimento a todas as determinações da PNRS demandarão altos custos de investimentos para a implantação de programas, projetos, planos e ações. Também haverá aumento dos custos advindos das despesas para o manejo de resíduos sólidos.

Portanto, nos estudos em elaboração para implantação do seu PMGIRS, o município de Toledo deverá analisar a melhor forma para garantir a sustentabilidade econômico-financeira da prestação de serviço. Deverá também analisar a viabilidade de se consorciar com outros municípios. O custo-benefício do consórcio intermunicipal poderá ser um fator determinante, para garantia da sustentabilidade econômico-financeira do PMGIRS de Toledo. O trabalho conjunto permitirá um menor custo para cada município.

## Resumo Sucinto

Um resumo sucinto de alguns aspectos notáveis do presente diagnóstico é apresentado no Quadro 4 e no Quadro 5.

**Quadro 4 - Resumo Sucinto do Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos e Limpeza Pública.**

Aspectos	Situação Atual
Gestão dos resíduos sólidos	Os serviços são realizados de maneira descentralizada, podendo gerar problemas no atendimento de coleta e transporte de resíduos; Não existe uma equipe técnica envolvida com a gestão ou elaboração e execução de programas de melhoria dos serviços de manejo de resíduos sólidos.
Aterro Sanitário	Não dispõe de dados de qualidade.
Coleta Seletiva	O município ainda não conta com programas de coleta seletiva.
Resíduos da Construção Civil	A problemática da disposição inadequada ainda não está equacionada.
Resíduos da Logística Reversa	O município ainda não possui leis com tratativas a estes resíduos e, portanto, não há o correto gerenciamento dos mesmos.
Aspectos Financeiros	Ainda não se encontram sistematizados, portanto, não é possível realizar uma avaliação.

125

**Quadro 5 - Resumo das Tecnologias Empregadas no SRS.**

Tecnologias Empregadas no SRS	
Unidade	Situação
Coleta	RSD: Coleta manual, com operadores; caminhão compactador. RSS: Remoção manual. RCC: Coleta manual. Recicláveis: Não há coleta.
Podas	Serviço realizado manualmente.
Varrição	Serviço realizado manualmente.
Tratamento	RSD: Não há tratamento. RSS: Desinfecção; Incineração. RCC: Não há tratamento.
Disposição	RSD: Sem captação de chorume; sem controle de águas pluviais. RSS: Aterramento; captação de chorume; queima de biogás. RCC: Sem tecnologia disponível.

# **CAPÍTULO VII – DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS – CARACTERIZAÇÃO E DIAGNÓSTICO**

126

## 19. GESTÃO DOS SERVIÇOS DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

A gestão da drenagem urbana do município de Toledo está a cargo da prefeitura, através da Secretaria Municipal de Obras com o auxílio das demais secretarias.

Os serviços de manutenção preventiva e corretiva são realizados com mão de obra própria, quando se trata de serviços rotineiros e de menor complexidade. Nos casos de maior complexidade, são contratadas empresas especializadas.

Segundo informações da Prefeitura Municipal, o município não dispõe de uma equipe específica para a realização dos serviços de drenagem, assim, realiza-se o remanejamento de colaboradores que realizam outras atividades

Embora o município disponha de um Plano Diretor de Recursos Hídricos atual, ainda não existem outras ferramentas de gestão, tais como Plano Diretor de Macrodrrenagem ou Plano de Redução de Risco.

127

No município, não existe um plano de capacitação e de cargo, salários e demissão, sendo os três últimos estabelecidos periodicamente, conforme a necessidade.

## 20. CARACTERIZAÇÃO DO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

O sistema de drenagem urbana do município de Toledo é composto por um canal central que atravessa a área urbana do município e que recebe a contribuição de canais menores. Não há informações sobre critérios técnicos ou projetos que permitam avaliar sua eficiência em casos de precipitações atmosféricas intensas.

### 20.1. MICRORRENAGEM

Os sistemas de microdrenagem são constituídos por redes coletoras de águas pluviais, poços de visita, sarjetas, bocas de lobo e meios-fios, os quais tem por finalidade a coleta e o afastamento das águas superficiais ou subterrâneas, através das galerias e canais urbanos.

A drenagem do município, na etapa de microdrenagem urbana é realizada de forma tradicional, com sarjeta, bocas de lobo, redes coletoras de águas pluviais e galerias que fazem o lançamento direto na rede de drenagem natural, conforme mostrado na Figura 40 e na Figura 41.

128



Fonte: B&B Engenharia Ltda., 2014.

**Figura 40 - Bocas de lobo.**



Fonte: B&B Engenharia Ltda., 2014.

129

**Figura 41 - Tubulação de água pluvial.**

Segundo informações da Prefeitura Municipal, sabe-se que existem interligações clandestinas das redes de drenagem nas redes coletoras de esgoto e vice-versa, contudo, não existe fiscalização, não se podendo quantificá-las.

## 20.2. MACRODRENAGEM

A macrodrenagem se dá por dispositivos responsáveis pelo escoamento final das águas pluviais provenientes do sistema de microdrenagem urbana e rural.

Este sistema é constituído pelos principais talvegues, fundos de vale, cursos d'água, e compreende também a rede de drenagem natural existente antes da ocupação do solo.

A macrodrenagem urbana do município de Toledo está integralmente inserida na bacia do Rio Jaguari, e o principal corpo hídrico envolvido é o Rio Guardinha, que drena, principalmente, as águas pluviais da área urbana. Em outras áreas do município, as bacias de macrodrenagem são do Córrego Marmeiro, Córrego do Campestre, Córrego do Tamanduá, Córrego Bela Vista e Córrego da Cachoeirinha.

Ainda, o município não dispõe de um Plano Diretor de Macrodrrenagem, de modo que não existem informações referentes aos de inundação para os diferentes períodos de retorno.

O Plano Diretor de Macrodrrenagem é uma ferramenta importante para a avaliação das condições de drenagem do município, observando-se diferentes cenários de ocupação e diferentes períodos de retorno.

A avaliação dos impactos e dos riscos causados pelas inundações, são verificadas a partir dos períodos de retorno de 10, 25, 50 e 100 anos. Para o período de retorno de 10 anos, é feita a verificação das dimensões das obras de canalizações e efeitos de cheias de menores relevância, enquanto que, os que se referem a 100 anos, destinam-se aos dimensionamentos das obras de controle de inundações.

Através dos resultados obtidos da modelagem hidrológica, constante do PDMD é possível também a elaboração das cartas de zoneamento de risco de enchentes para os diferentes períodos de retorno das chuvas. Estas cartas são importantes para o município, pois assim, pode-se definir as áreas de ocupação populacional e de infraestrutura urbana, de forma que estas não fiquem sujeitas a eventos de alagamentos e de enchentes.

130

### **20.3. CONSEQUÊNCIAS DA IMPERMEABILIZAÇÃO DO SOLO**

Na área urbana, um aspecto determinante para a ocorrência de enchentes é o grau de urbanização do município, visto que é um dos principais responsáveis pela impermeabilização do solo. E, como consequência, a quantidade de águas de chuvas que afluem para os corpos d'água aumenta significativamente, em detrimento da parcela que poderia se infiltrar no solo. Com isso, há o aumento da vazão dos corpos d'água, que podem provocar, em determinadas situações, enchentes em locais onde a calha do rio não suporta a vazão de cheia e nos pontos onde existem obstruções ao escoamento, como no caso das travessias de vias rodoviárias.

Na área rural, o tipo de cultura e as práticas de manejo podem impactar negativamente no meio ambiente através da compactação do solo com o uso de máquinas agrícolas, reduzindo a capacidade de infiltração das águas de chuva, trazendo também, como consequência, o aumento da quantidade de águas pluviais que drenam para os corpos d'água.

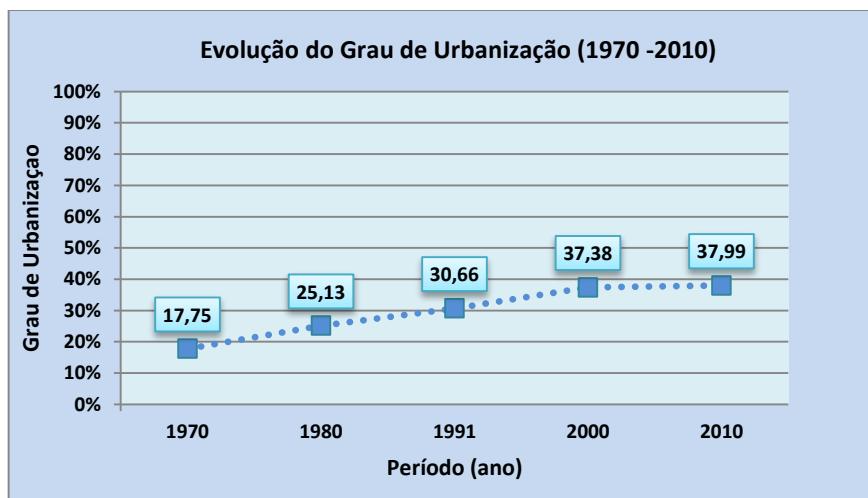
Ainda, as enxurradas provocam a erosão do terreno e carreiam o solo para os corpos d'água, acarretando o assoreamento dos mesmos. Por tais motivos é que a cobertura vegetal existente na bacia exerce papel fundamental na retenção e infiltração das águas pluviais, como são os casos da mata nativa, mata ciliar, áreas de várzea, parques públicos, etc.

### 20.3.1. Efeitos da Urbanização no Município

O município de Toledo tem seu grau de urbanização inferior à zona rural, tal como mostram os dados do Gráfico 1.

Devido ao relevo do município, não existem problemas de drenagem urbana.

**Gráfico 1 - Evolução do Grau de Urbanização no Período de 1970 a 2010 - Município de Toledo.**



131

Fonte: IBGE.

### 20.3.2. Cobertura Vegetal

O município está localizado em uma área onde há a ocorrência de Floresta Estacional Semidecidual, caracterizada pela caducifólia em 20 a 50% dos indivíduos durante o período de maior estiagem, sendo grande a presença de lianas, enquanto as epífitas são menos frequentes. Dentre as formações originais da região, a Floresta Estacional Semidecidual é a que se encontra mais impactada, por estar localizada sobre terrenos menos declivosos e em áreas de maior

densidade humana. Os fragmentos remanescentes se concentram, em geral, nos topo de morros e encostas íngremes. Estes, em sua maioria, estão em estágios secundários, já tendo sido retirado grande volume de madeira, lenha e sofrido derrubadas para formação de áreas agrícolas no passado. Sua área de ocorrência é onde atualmente estão localizadas as propriedades agrícolas mais produtivas, relacionadas a bataticultura e pecuária.

#### **Uso do Solo**

Em toda a área do município de Toledo há o predomínio de pastagens, com fragmentos florestais dispersos e muitas áreas com plantios de batatas.

#### **20.4. ÁREAS DE RISCOS**

No município, não constam informações sobre eventos de enchentes, inundações ou escorregamentos.

132

Segundo o Plano Municipal de Recursos Hídricos, a alta fragilidade do meio físico terrestre, que relaciona aspectos tais como geomorfologia, geologia, pedologia e declividade, ocorre principalmente às áreas mais declivosas e cabeceiras de drenagem.

## 21. DIAGNÓSTICO DOS SERVIÇOS DE DRENAGEM URBANA E CONTROLE DE ÁGUAS PLUVIAIS

### ✚ Principais Pontos Críticos do Sistema de Drenagem

Normalmente, as principais causas das ocorrências de situações críticas com a drenagem urbana, nos eventos de chuvas intensas, de forma geral, são:

- Deficiência e/ou ausência de redes e galerias de águas em alguns locais;
- Estrangulamento da secção dos canais de drenagem natural (ribeirões e córregos) por travessias de vias de trânsito rodoviário e ferroviário, causando elevação de nível e transbordamento;
- Vazões de cheia superiores à capacidade de drenagem de alguns trechos dos canais naturais, inundando as margens;
- Características geomorfológicas da bacia (relevo, solo, etc.);
- Ocupação de áreas ribeirinhas e de encostas.

133

Em Toledo são apontados os seguintes problemas:

- Inexistência de Normas e/ou Critérios específicos voltados à drenagem urbana (tipos de bocas de lobo, poços de visita, distâncias entre dispositivos acessórios, caixas de inspeção, diâmetros mínimos de ramais e coletores);
- Existência de demandas não estruturais, tais como a necessidade de realização de um cadastro técnico da rede coletora pluvial urbana, de um mapeamento de áreas de risco e implementação de um Plano Diretor de Macrodrenagem;
- Existência de demandas estruturais, tais como a necessidade de mapeamento e correção de rede coletora de águas pluviais interligadas na rede coletora de esgotos, estabelecimento de programa de limpeza das bocas de lobo, bueiros e galerias.

O fato de o município estar inserido em Área de Proteção Ambiental implica na obrigatoriedade de manter ótimas condições ambientais de forma a garantir a qualidade da água drenada.

## Resumo Sucinto

Um resumo sucinto de alguns aspectos notáveis do presente diagnóstico é apresentado a seguir

Quadro 6.

### Quadro 6 - Resumo do Diagnóstico de Drenagem.

Aspecto	Situação Atual
Gestão do sistema de limpeza urbana e drenagem de águas pluviais	Está sob a responsabilidade da Secretaria de Obras.
Microdrenagem	Não demonstra limpeza.
Macrodrenagem	Se dá através de canais que cortam a área urbana do município.
Tecnologias	O município não dispõe de tecnologias.

## 22. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Agência das Bacias Hidrográficas do PCJ. Disponível: <http://www.agenciapcj.org.br>. Acesso em março de 2014.

Agência Nacional de Águas (ANA). Disponível: <http://atlas.ana.gov.br>. Acesso em fevereiro de 2013.

BRASIL. Lei Federal nº 12.305, de 2 de Agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei Federal nº 9.605, de 12 de Fevereiro de 1998; e dá outras providências.

BRASIL. Lei Federal nº 11.445, de 5 de Janeiro de 2007. Estabelece diretrizes Nacionais Para o Saneamento Básico.

135

\_\_\_\_\_.Portal de Comitês de Bacias de Minas Gerais. 2012. Disponível em: <http://comites.igam.mg.gov.br/comites-estaduais/1228-conheca-a-bacia-pj1>. Acesso em julho de 2014.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. 2010. Acesso em julho de 2014.

Petrologia Magmática e Metamórfica, 2010.

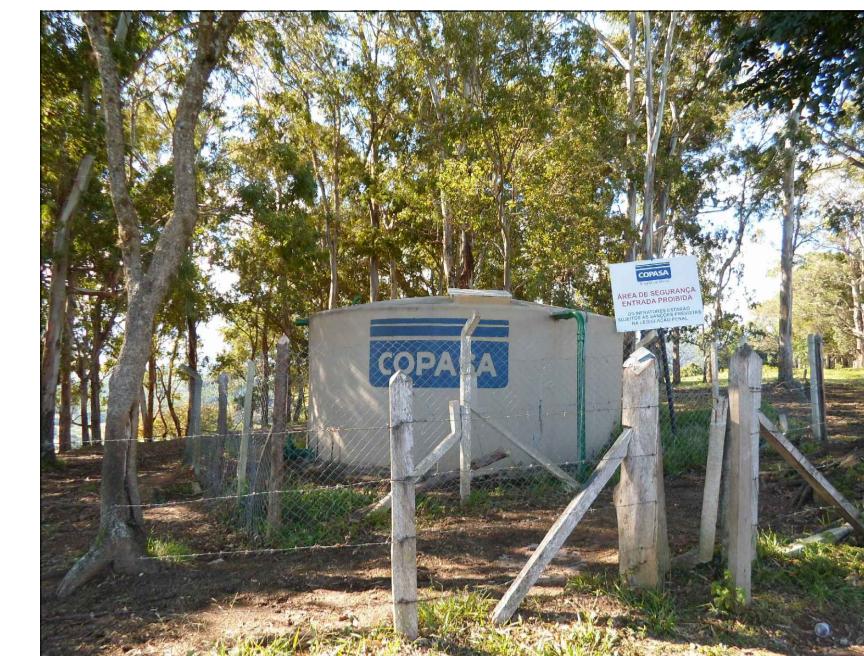
Plano Diretor de Recursos Hídricos da UPGRH PJ1, 2008.

Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS). Disponível em: [www.snis.gov.br/](http://www.snis.gov.br/). Acesso em julho de 2014.

## 23. PEÇAS GRÁFICAS

As peças gráficas anexas ao presente relatório seguem listadas abaixo:

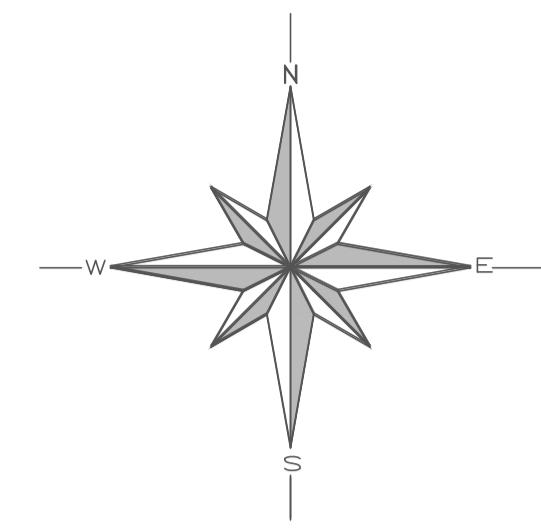
- Mapa da Rede de Abastecimento de Água;
- Mapa Temático do SAA;
- Mapa Hidrográfico.



## RESERVATÓRIO –



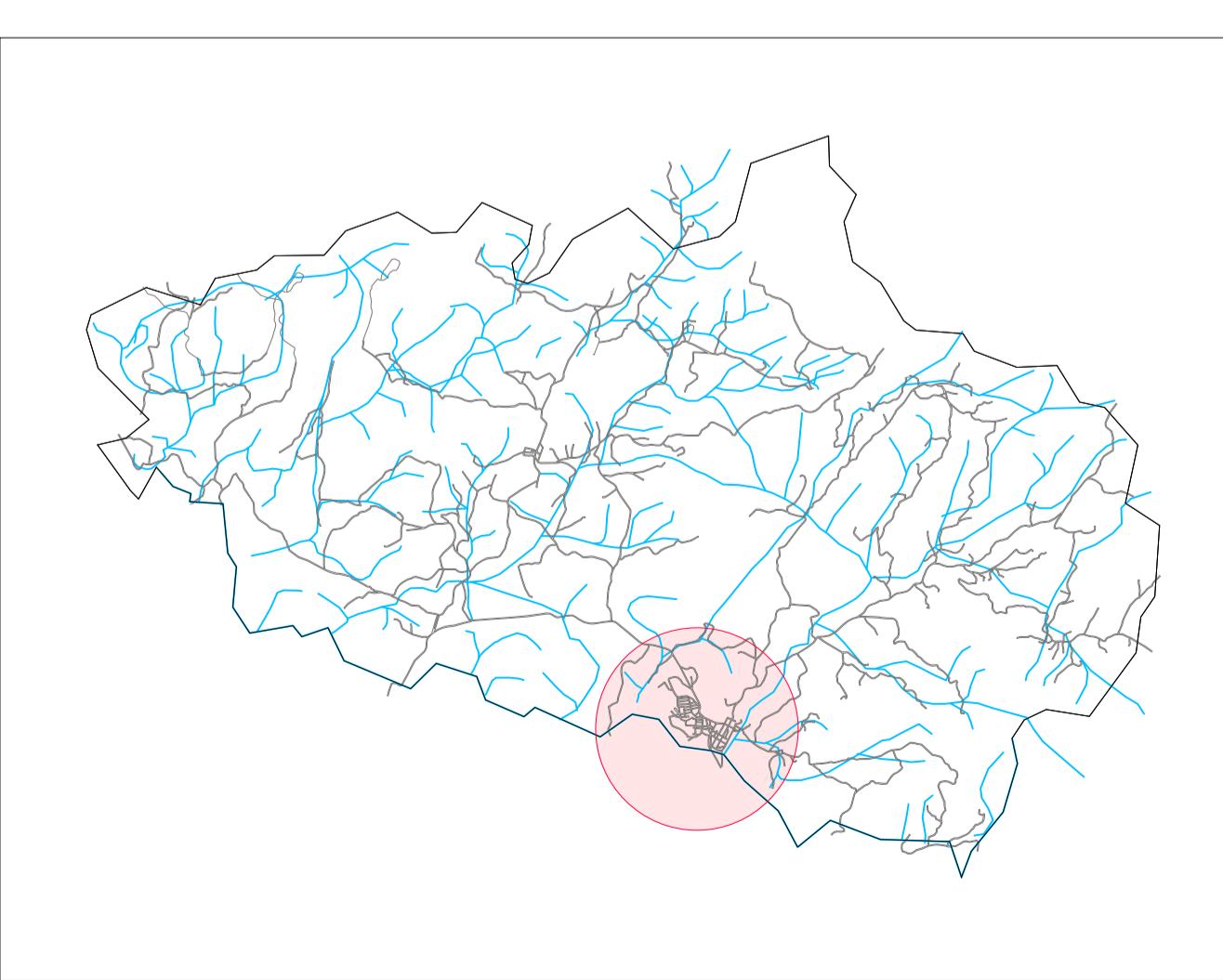
ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA



## RESERVATÓRIO – R1 ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA



CAPTACÃO = CÓRBREGO CAMPESTRE



## OBSERVAÇÕES



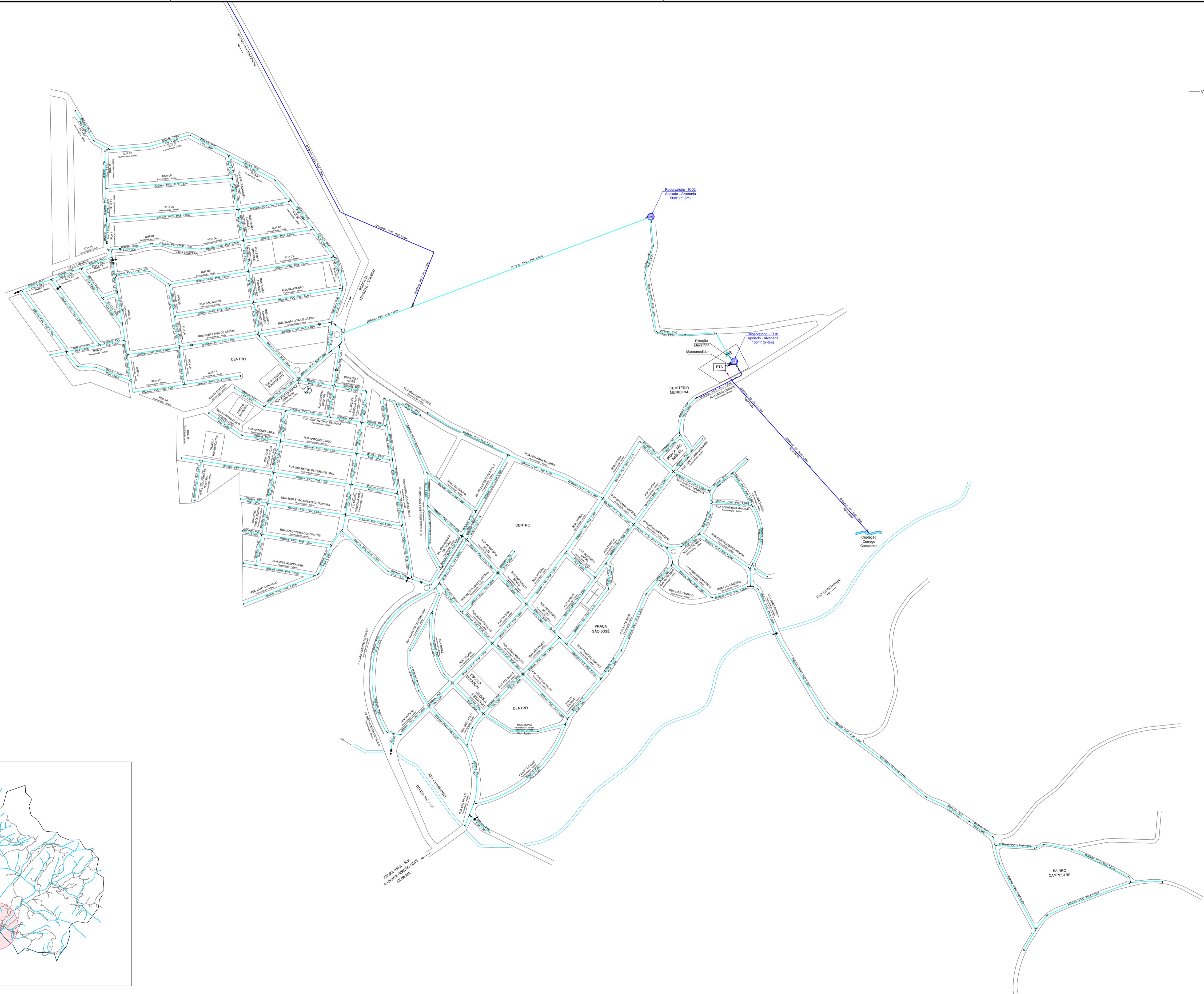
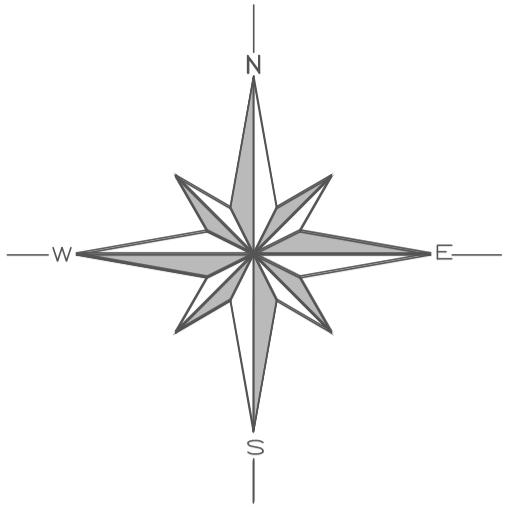
## OBSERVAÇÕES

**FUNDAÇÃO AGÊNCIA DAS BACIAS PCJ**  
**PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO E**  
**PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS**  
**CONTRATO N.º 25/2013**

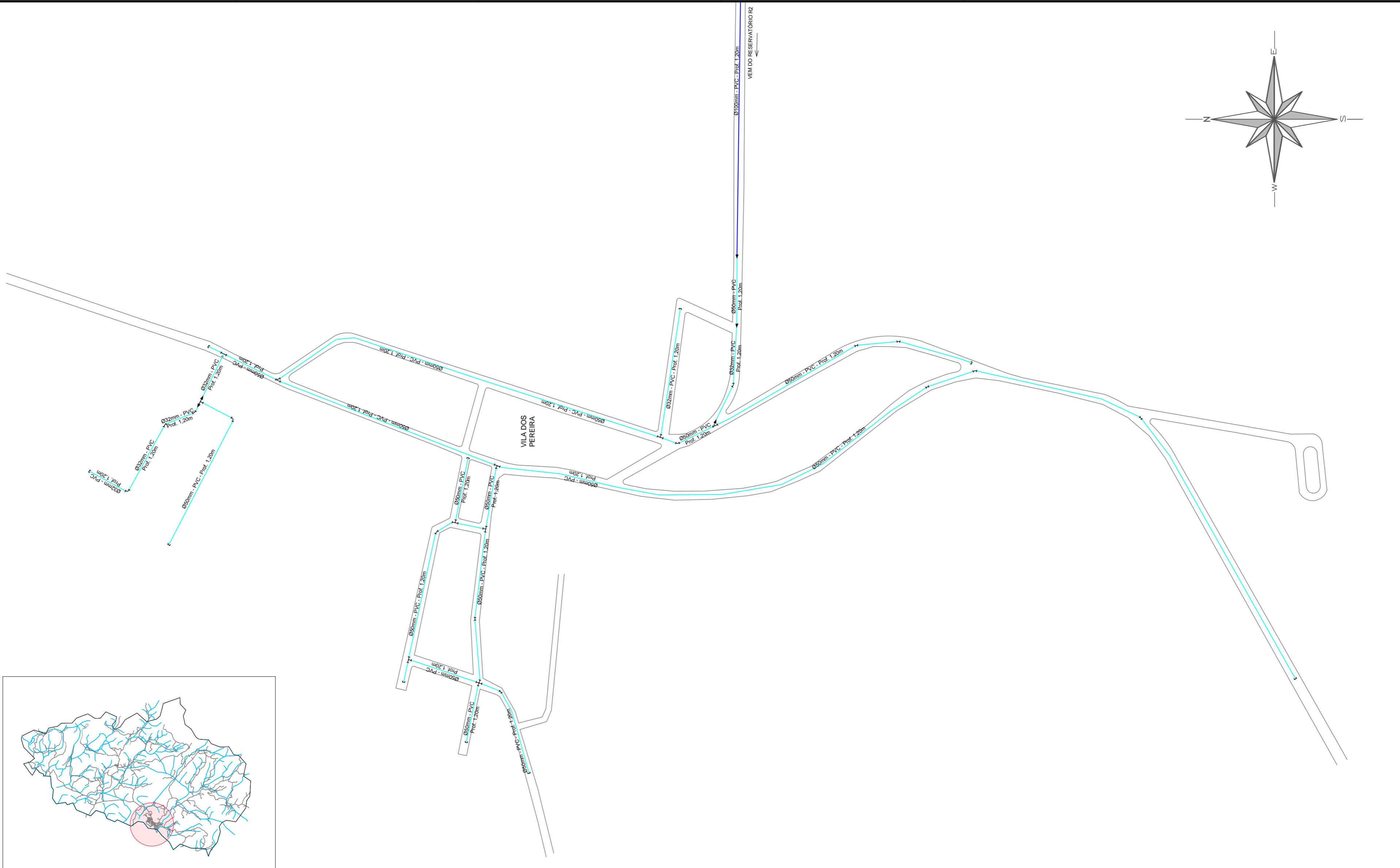
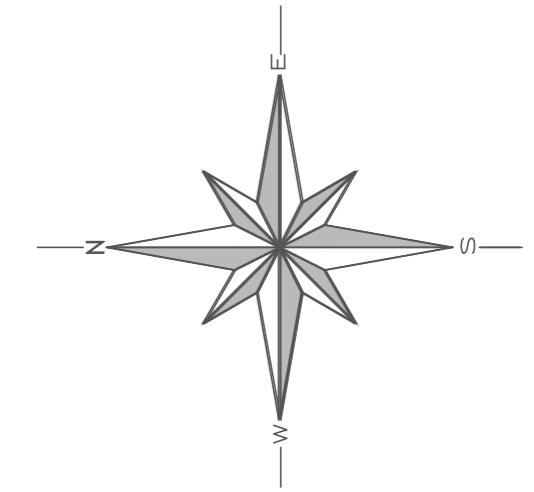
## ABASTECIMENTO

<b>bab engenharia</b>		
DES.:	THAYNÁ CRISTINY BOTTAN	12/01/2015
PROJ.:	JAMILLE CARIBÉ GONÇALVES	12/01/2015
APROVADO POR:	LUÍS G. C. BECHUATE	
ASS.:	CREA: 5060517321	12/01/2015

	<p>FUNDAÇÃO AGÊNCIA DAS BACIAS PCJ  <b>PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO E</b>  <b>PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS</b>  <b>CONTRATO N° 25/2013</b></p> <p><b>ABASTECIMENTO</b></p>		
		REV. 0	FL. 01/01
		N° DESENHO	D.156.056.001.15
	ÁREA PROJ.: MUNICÍPIO DE TOLEDO		ESCALA
	SUB-ÁREA PROJ.:		SEM ESCALA



Unidade do Sistema de Abastecimento	Coordenadas UTM	ABREVIATURAS - MATERIAL DA REDE	SIMBOLOGIA	LEGENDA DE TUBULAÇÕES	OBSERVAÇÕES	FUNDAÇÃO AGÊNCIA DAS BACIAS PCJ	REDE DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	REV. 0	FL. 01/02
Captação	7484389.00 S 359524.00 E	1 - FF (Ferro Fundido) 4 - AG (Aço Galvanizado) 7 - CA (Cimento Amianto)	Tê	DN < 100mm	DESENHO ADAPTADO A PARTIR DE INFORMAÇÕES FORNECIDAS PELA EMPRESA:		PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO E PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS CONTRATO N° 25/2013	N° DESENHO D.156.056.003.15	
ETA	7484676.00 S 359157.00 E	2 - FG (Ferro Galvanizado) 5 - PVC (Cloreto Polivinílico) 8 - DEFF (PVC DeFoFo)	Tê com Redução	DN = 100mm					
R1	7484670.00 S 359177.00 E	3 - Aço (Aço) 6 - PBA (PVC PBA) 9 - PEAD (Polietileno Alta Densidade)	Cruzeta	DN > 100mm					
R2	7484836.00 S 359061.00 E	CARACTERIZAÇÃO DE UM TRECHO	Cruzeta com Redução						
		Material - Diâmetro Nominal (mm) - Prof. (m)	Junção 45°						
			Luva						
			Redução						



ABREVIATURAS - MATERIAL DA REDE		
1 - FF (Ferro Fundido)	4 - AG (Aço Galvanizado)	7 - CA (Cimento Armado)
2 - FG (Ferro Galvanizado)	5 - PVC (Cloreto Polivinila)	8 - DEFF (PVC DeFoFo)
3 - Aço (Aço)	6 - PBA (PVC PBA)	9 - PEAD (Polietileno Alta Densidade)

SIMBOLOGIA		
Tê	H	Curva 11°15'
Tê com Redução	H	Curva 22°30'
Cruzeta	H	Curva 45°
Cruzeta com Redução	H	Curva 90°
Junção 45°	~	Cap
Luva	►	Redução

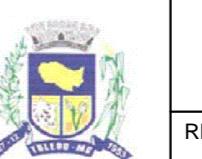
LEGENDA DE TUBULAÇÕES		
DN < 100mm	DN = 100mm	DN > 100mm

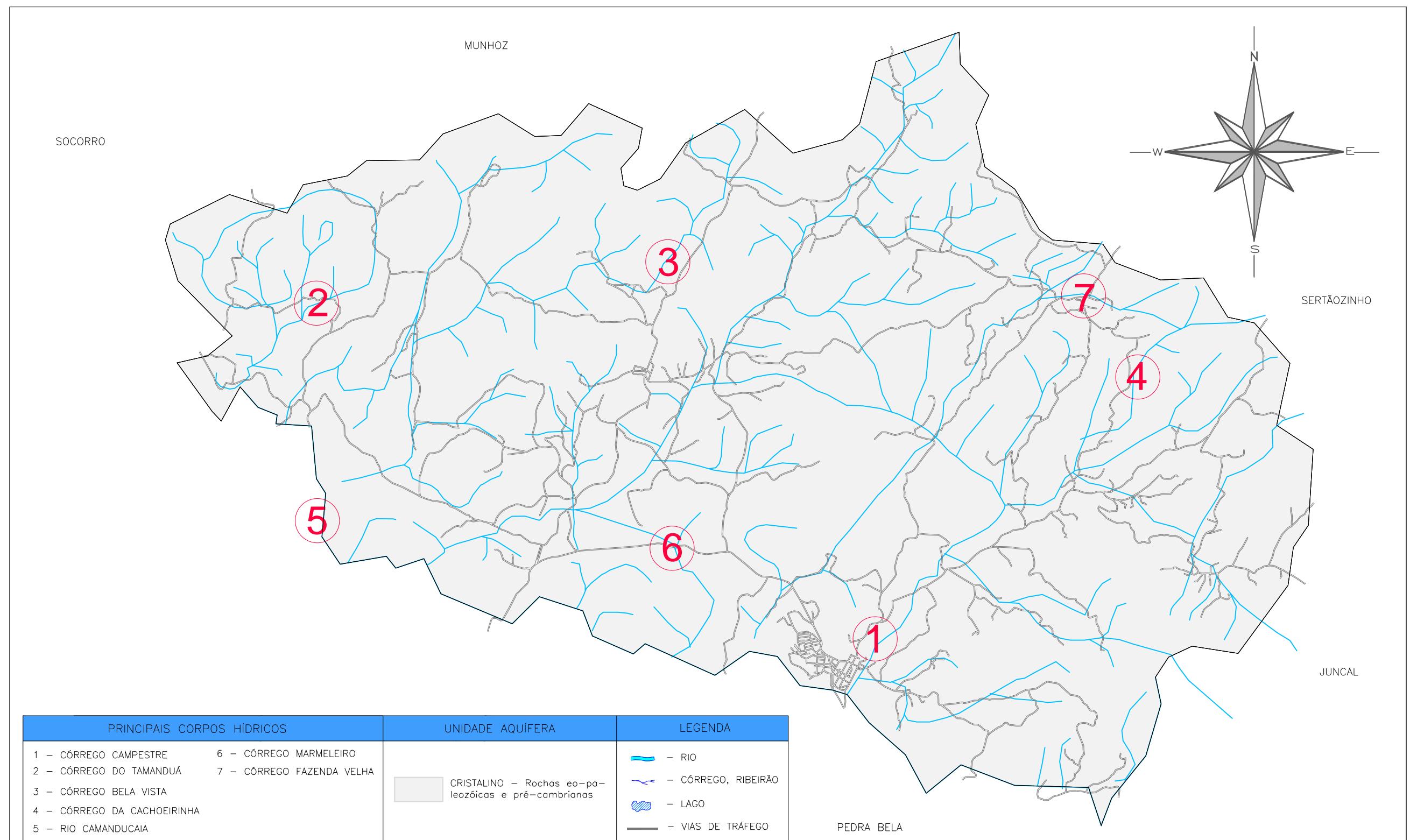
OBSERVAÇÕES		
DESENHO ADAPTADO A PARTIR DE INFORMAÇÕES FORNECIDAS PELA EMPRESA:		
 <b>NOVAES ENGENHARIA</b>		

DES.: THAYNÁ CRISTINY BOTTAN	13/01/2015
PROJ.: JAMILLE CARIBÉ GONÇALVES	13/01/2015
APROVADO POR: LUIS G. C. BECHUATE	
ASS.: CREA: 5060517321	13/01/2015

FUNDAÇÃO AGÊNCIA DAS BACIAS PCJ  
PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO E  
PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS  
CONTRATO N° 25/2013

REDE DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

 <b>Agência das Bacias PCJ</b>	REV.	FL.
	0	02/02
N° DESENHO	D.156.056.004.15	
ESCALA	SEM ESCALA	



OBSERVAÇÕES		 <p>DES.: THAYNÁ CRISTINY BOTTAN 13/01/2015      PROJ.: JAMILLE CARIBÉ GONÇALVES 13/01/2015      APROVADO POR: LUIS G. C. BECHUATE      ASS.: CREA: 5060517321 13/01/2015</p>		FUNDAÇÃO AGÊNCIA DAS BACIAS PCJ PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO E PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS CONTRATO N° 25/2013	 <p>HIDROGRAFIA</p>		
DESENHO ADAPTADO A PARTIR DE INFORMAÇÕES FORNECIDAS PELA PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE TOLEDO				ÁREA PROJ.: MUNICÍPIO DE TOLEDO			
				SUB-ÁREA PROJ.:			