

# PLANO DE GESTÃO DOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL E ESGOTAMENTO SANITÁRIO DO MUNICÍPIO DE UBÁ (MG)



## APRESENTAÇÃO

Em Janeiro de 2007, o Governo Federal aprovou um diploma legal o qual instituiu em nosso País, a Universalização do Saneamento Básico, Lei n.º 11.445, 2007, compromisso de todos os brasileiros em vencer importantes desafios. Esses desafios requerem dos governos federal, estaduais e municipais, dos prestadores de serviços públicos e privados, da indústria de materiais, dos agentes financeiros e da população em geral, através de canais de participação, um grande esforço concentrado na gestão, no planejamento, na prestação de serviços, na fiscalização, no controle social e na regulação dos serviços de saneamento ofertados a todos. Os desafios propostos devem consolidar as agendas nacional, estaduais e municipais de investimentos direcionados pelo Programa de Aceleração do Crescimento (PAC), cujo foco principal é a promoção da saúde e a qualidade de vida da população brasileira.

Entende-se como saneamento básico o conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais de:

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

drenagem urbana de águas pluviais, de transporte, detenção ou retenção para o amortecimento de vazões de cheias, tratamento e disposição final das águas pluviais drenadas nas áreas urbanas.

O pacto pelo Saneamento Básico, firmado em 2008, foi o passo inicial do processo participativo de elaboração do PLANSAB, Plano Nacional de Saneamento Básico, coordenado pelo Ministério das Cidades e Secretaria Nacional de Saneamento, entrando em Consulta Pública no ano de 2011, editando sua Versão Preliminar também em 2011 e sua Versão Final em 2013. Na sequência foi editado o Decreto n.º 7.217, de 21 de junho de 2010, o qual regulamenta a Lei n.º 11.445/2007.

Tendo por base esses novos marcos legais, integrados à Política Nacional de Saneamento Básico, ficam os municípios responsáveis por alcançar a universalização dos serviços de saneamento, devendo ser prestados com eficiência para evitar danos à saúde pública e proteger o meio ambiente, considerando a capacidade de pagamento dos usuários e a adoção de soluções progressivas, articuladas, planejadas, reguladas e fiscalizadas, com a participação e o controle social.

Complementam os marcos legais anteriormente referidos, a Lei dos Consórcios Públicos, n.º 11.107/2005, seu Decreto Regulamentador n.º 6.017/2007, a Lei Nacional de Meio Ambiente, n.º 6.938/1981, a Lei da Política Nacional de Educação Ambiental n.º 9.795/1999 e a Lei da Política Nacional de Recursos Hídricos n.º 9.433/1997.

O Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) de Ubá/MG foi aprovado pela Lei Municipal nº 4.027, de 12 de dezembro de 2011, o qual está sendo revisado nesta oportunidade, em atendimento ao art. 19, 4º, da Lei Federal n. 11.445 de 11 de Janeiro de 2007, que estabelece as Diretrizes Nacionais para o Saneamento Básico.

A elaboração do PMSB de Ubá abrange todo o território do município e envolve dois setores que compõem o Saneamento Básico, de acordo com o Art. 30, Inciso I, da Lei Federal n.º 11.445/2007, quais sejam: (i) abastecimento de água; e (ii) esgotamento sanitário.



O PMSB é atualmente o principal instrumento da área de saneamento básico, uma vez que ele passará a nortear os programas, projetos e ações do poder público municipal. Sua legitimação se dá pela transparência dos processos decisórios e pela participação da sociedade na sua elaboração, o que é feito através de mecanismos eficazes de controle social, subordinando as ações de saneamento ao interesse público.

Conjuntamente com o Plano Diretor, o PMSB auxiliará também no disciplinamento da ocupação do espaço urbano, e deverá ser monitorado de forma permanente através de revisões periódicas de ajustamento, previstas a serem realizadas, no máximo, a cada quatro anos.

## SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO .....	II
SUMÁRIO .....	V
LISTA DE FIGURAS .....	VIII
LISTA DE TABELAS .....	VIII
LISTA DE QUADROS .....	X
LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS .....	X
1 INTRODUÇÃO.....	12
2 OBJETIVOS.....	13
2.1 Objetivo Geral.....	13
2.2 Objetivos Específicos .....	13
3 CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO .....	14
3.1 História .....	14
3.2 Dados Populacionais.....	17
3.3 Dados Geográficos.....	17
3.4 Unidades Territoriais de Análise e Planejamento .....	18
3.5 Geomorfologia e Relevô .....	21
3.6 Clima .....	21
3.7 Vegetação .....	21
3.8 Hidrografia .....	21
3.9 INFRAESTRUTURA DISPONÍVEL.....	23
3.9.1 Saneamento básico.....	23
3.9.2 Transporte .....	24
3.9.3 Energia .....	24
3.9.4 Saúde .....	24
3.9.5 Educação.....	25
3.10 Indicadores .....	25
3.10.1 Epidemiológicos .....	25
3.10.2 Mortalidade.....	25
3.10.3 Morbidade.....	26
3.10.4 Socioeconômicos .....	27
4 ESTUDO POPULACIONAL.....	29
4.1 Conceitos da Projeção da População .....	29
4.1.1 Métodos Matemáticos .....	30
4.1.2 Métodos com ajuda da Ferramenta Linha de Tendência do Excel.....	31
4.2 Projeção da População .....	32

5	DIAGNÓSTICOS .....	41
5.1	Histórico da Prestação dos Serviços de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário .....	41
5.2	Órgãos, Entidades e Empresas Envolvidas .....	41
5.3	Abastecimento de Água .....	43
5.3.1	UTAP I - Sede .....	43
5.3.2	UTAP II - Ubari .....	62
5.3.3	UTAP III - Miragaia .....	65
5.3.4	UTAP IV - Diamante de Ubá .....	68
5.3.1	UTAP V - Padre Damião .....	71
5.3.2	UTAP VI - Barrinha .....	73
5.3.3	UTAP VII - Rural .....	73
5.4	Esgotamento Sanitário .....	73
5.4.1	UTAP I - Sede .....	73
5.4.1	UTAP's II, III, IV , V e VI (Ubari, Miragaia, Diamante de Ubá, Padre Damião e Barrinha) 79	
5.4.2	UTAP VII (Área Rural) .....	79
6	PROPOSIÇÕES .....	80
6.1	Programas, projetos e ações .....	80
6.2	Abastecimento de Água .....	81
6.2.1	Introdução .....	81
6.2.2	UTAP I - Sede .....	83
6.2.3	UTAP II - Ubari .....	99
6.2.4	UTAP III - Miragaia .....	102
6.2.5	UTAP IV – Diamante de Ubá .....	104
6.2.6	UTAP V – Padre Damião .....	106
6.2.7	UTAP VI – Barrinha .....	108
6.2.8	Cronograma de Execução dos Investimentos Previstos .....	110
6.2.9	UTAP VII – Área rural .....	115
6.3	Esgotamento Sanitário .....	116
6.3.1	Introdução .....	116
6.3.2	UTAP I - Sede .....	117
6.3.3	UTAP II - Ubari .....	127
6.3.4	UTAP III - Miragaia .....	130
6.3.5	UTAP IV – Diamante de Ubá .....	132
6.3.6	UTAP V – Padre Damião .....	135
6.3.7	UTAP VI – Barrinha .....	138
6.3.8	Cronograma de execução dos investimentos previstos .....	142

6.3.9	UTAP VII – Área rural.....	146
6.3.10	Propostas Adicionais.....	148
6.4	Estudo da Sustentabilidade Econômico-Financeira.....	159
6.4.1	Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário.....	159
7	<b>OBRIGATORIEDADE DA REGULAÇÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO</b>	<b>165</b>
7.1	Importância da Regulação dos Serviços de Saneamento Básico .....	168
7.2	Planejamento para a Criação de uma Agência Reguladora.....	171
7.3	Disponibilidade Financeira .....	172
7.4	Fiscalização dos Serviços .....	172
8	<b>ANÁLISE INSTITUCIONAL .....</b>	<b>174</b>
8.1	Modelos Institucionais para a Prestação dos Serviços de Saneamento Básico .....	174
8.1.1	Serviços de administração direta .....	175
8.1.2	Serviços de administração indireta .....	176
8.1.3	Serviços por contrato de programa entre entes federados.....	183
9	<b>IDENTIFICAÇÃO DA CAPACIDADE DE GERAÇÃO DE RECURSOS FINANCEIROS E AS POSSÍVEIS FONTES DE FINANCIAMENTO QUE TORNEM POSSÍVEL QUE AS METAS SEJAM ATINGIDAS .....</b>	<b>187</b>
9.1	Programas de Repasses do Orçamento Geral da União, Apoio à Elaboração de Projetos de Engenharia – Saneamento Básico .....	187
9.2	Financiamentos do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) .....	189
9.3	Ministério das Cidades / Caixa Econômica Federal (CEF), Programas com Recursos do FGTS.....	190
9.4	Banco Interamericano de Desenvolvimento .....	190
10	<b>RECOMENDAÇÕES INSTITUCIONAIS.....</b>	<b>191</b>
10.1	Avaliações sistemáticas da efetividade, eficiência e eficácia dos serviços prestados. ....	191
10.2	Instrumentos e mecanismos de divulgação, controle social na gestão dos serviços de saneamento básico .....	191
10.3	Sustentabilidade dos Sistemas .....	192
10.4	Integração Institucional.....	192
11	<b>ACOMPANHAMENTO DO PLANO .....</b>	<b>193</b>
11.1	Instrumentos de Avaliação e Monitoramento .....	193
11.2	Indicadores .....	195
11.2.1	Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário.....	195
12	<b>AÇÕES DE EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS.....</b>	<b>198</b>
12.1	Abastecimento de Água .....	200

12.2	Esgotamento Sanitário .....	200
13	DIVULGAÇÃO DO PLANO .....	200
14	ANEXOS.....	<b>ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.</b>
14.1	Minuta de Ofício à Câmara Municipal de Ubá - MG ..	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
14.2	Minutas da Legislação Proposta .....	<b>Erro! Indicador não definido.</b>

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Localização do Município de Ubá/MG .....	18
Figura 2 - Localização das Bacias Hidrográficas .....	22
Figura 3 - Localização das bacias Hidrográficas .....	23
Figura 4 – Relatório fotográfico (Captação Miragaia) .....	49
Figura 5 - Relatório fotográfico (ETA Miragaia) .....	53
Figura 6 - Relatório fotográfico (ETA Peixoto Filho) .....	55
Figura 7 - Relatório fotográfico (Ubari).....	63
Figura 8 - Relatório fotográfico (Miragaia) .....	66
Figura 9 - Relatório fotográfico (Diamante de Ubá) .....	69
Figura 10 - Relatório fotográfico (Alternativa 1 - COPASA) .....	87
Figura 11 - Relatório fotográfico (Alternativa 2 - COPASA) .....	88
Figura 12 - Relatório fotográfico (Alternativa 3 - PMU) .....	89
Figura 13 - Relatório fotográfico (Alternativa 4 - PMU) .....	90

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Mortalidade Proporcional (%) por Faixa Etária .....	26
Tabela 2 - Outros Indicadores de Mortalidade (Número) .....	26
Tabela 3 – Distrib. Percentual das internações (%) por Grupo de Causas e Faixas Etárias .....	27
Tabela 4 - População de 2010 por Distrito, conforme Censo do IBGE .....	29
Tabela 5 - Histórico populacional .....	29
Tabela 6 - Método Aritmético .....	33
Tabela 7 - Método Geométrico.....	33
Tabela 8 - Métodos com Linhas de Tendência .....	33
Tabela 9 - Resumo das Projeções Populacionais .....	35
Tabela 10 - Taxa Percentual de Crescimento Anual .....	36
Tabela 11 - População Urbana Adotada.....	37
Tabela 12 - Projeção Populacional (Sede) .....	38
Tabela 13 - Projeção Populacional (Ubari) .....	38
Tabela 14 - Projeção Populacional .....	39
Tabela 15 - Projeção Populacional .....	39
Tabela 16 - Projeção Populacional .....	40
Tabela 17 - Projeção Populacional .....	40
Tabela 18 - Faturamento e arrecadação - COPASA .....	44
Tabela 19 - Ligações e economias da Sede .....	44
Tabela 20 - Número de colaboradores próprios - COPASA .....	45
Tabela 21 - Índice de produtividade por região.....	46
Tabela 22 - Despesas de exploração (COPASA) .....	46
Tabela 23 - Estrutura tarifária atual - COPASA .....	47
Tabela 24 - Características das EEATs e Boosters .....	56
Tabela 25 - Características dos reservatórios de água tratada .....	57
Tabela 26 - Rede de distribuição - Sede.....	58
Tabela 27 - Características da rede coletora existente - Sede .....	75
Tabela 28 - Informações operacionais da rede coletora de esgoto .....	76
Tabela 29 - Metas de Níveis de Atendimento (Distrito Sede).....	83



Tabela 30 - Valores considerados para consumo per capita e índice de perdas (Distrito Sede).....	84
Tabela 31 – Demandas calculadas para o sistema de água do Distrito Sede .....	85
Tabela 32 - Reservação necessária no Distrito Sede.....	95
Tabela 33 - Incremento de rede e ligações no Distrito Sede.....	96
Tabela 34 - Valores considerados para consumo per capita e índice de perdas – Local. ....	100
Tabela 35 – Demandas calculadas para Ubari.....	101
Tabela 36 - Demandas calculadas para Miragaia.....	103
Tabela 37 – Demandas calculadas para Diamante de Ubá .....	105
Tabela 38 - Demandas calculadas para Padre Damião .....	107
Tabela 39 – Demandas calculadas para Barrinha.....	109
Tabela 40 - Investimentos em Agua ano 1 ao 4 .....	110
Tabela 41 - Investimentos em Agua ano 5 ao 10 .....	111
Tabela 42 - Investimentos em Agua ano 11 ao 18 .....	112
Tabela 43 - Investimentos em Agua ano 19 ao 27 .....	113
Tabela 44 - Investimentos em Agua ano 28 ao 35 .....	114
Tabela 45 - Cronograma de investimentos em soluções individuais (água) .....	116
Tabela 46 - Metas de Níveis de Atendimento - Sede .....	118
Tabela 47 - Vazões geradas calculadas para a Sede .....	119
Tabela 48 - Rede coletora e ligações domiciliares - Sede.....	122
Tabela 49 - Cronograma estimado de execução das EEE (Sede) .....	125
Tabela 50 - Metas de Níveis de Atendimento - Ubari .....	127
Tabela 51 - Vazões geradas calculadas para Ubari .....	128
Tabela 52 - Metas de Níveis de Atendimento - Miragaia.....	130
Tabela 53 - Vazões geradas calculadas para Miragaia.....	131
Tabela 54 - Metas de Níveis de Atendimento - Diamante de Ubá.....	133
Tabela 55 - Vazões geradas calculadas para Diamante de Ubá.....	134
Tabela 56 - Metas de Níveis de Atendimento - Padre Damião.....	136
Tabela 57 - Vazões geradas calculadas para Padre Damião.....	137
Tabela 58 - Metas de Níveis de Atendimento - Barrinha .....	139
Tabela 59 - Vazões geradas calculadas para Barrinha .....	140
Tabela 60 - Investimentos em Esgoto ano 1 ao 4.....	142
Tabela 61 - Investimentos em Esgoto ano 5 ao 10.....	143
Tabela 62 – Investimentos em Esgoto ano 11 ao 18.....	144
Tabela 63 - Investimentos em Esgoto ano 19 ao 28.....	145
Tabela 64 - Investimentos em Esgoto ano 29 ao 35.....	146
Tabela 65 - Cronograma de investimentos em soluções individuais (esgoto) .....	147
Tabela 66 – Investimentos operacionais (ano 1 ao ano 35).....	150
Tabela 67 - Índice de produtividade por região.....	152
Tabela 68 - Gastos anuais com funcionários próprios.....	153
Tabela 69 - Estimativa de gastos com produtos químicos necessários para os sistemas de água e esgoto.....	154
Tabela 70 - Estimativa de custo com energia elétrica no sistema de água.....	155
Tabela 71 - Estimativa de custo com energia elétrica no sistema de esgoto.....	156
Tabela 72 - Estimativa de outras despesas .....	158
Tabela 73 - Faturamento estimado dos sistemas de água e esgoto - Sede .....	160
Tabela 74 - Faturamento estimado dos sistemas de água e esgoto (demais Distritos).....	160
Tabela 75 - Faturamento estimado dos sistemas de água e esgoto (receita total).....	160
Tabela 76 – Fluxo de caixa – ano 1 ao 5.....	161
Tabela 77 – Fluxo de caixa – ano 6 ao 10 .....	162
Tabela 78 – Fluxo de caixa – ano 11 ao 15 .....	162
Tabela 79 – Fluxo de caixa – ano 16 ao 20 .....	163
Tabela 80 – Fluxo de caixa – ano 21 ao 25 .....	163
Tabela 81 – Fluxo de caixa – ano 26 ao 30 .....	164
Tabela 82 – Fluxo de caixa – ano 31 ao 35 .....	164

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Instrumentos de Controle Social .....	193
Quadro 2 - Indicadores Abastecimento de Água .....	196
Quadro 3 - Indicadores Esgotamento Sanitário .....	198

## LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

ARSAE-MG - Agência Reguladora de Serviços de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário do Estado de Minas Gerais
CBH - Comitês de Bacias Hidrográficas
CERH - Conselho Estadual de Recursos Hídricos
CODEMA - Conselho Municipal de Defesa e Conservação do Meio Ambiente
CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente
COPASA - Companhia de Saneamento de Minas Gerais
EEE – Estação Elevatória de Esgoto
ERAT - Estação Elevatória de Água Tratada
ETA - Estação De Tratamento de Água
ETE – Estação De Tratamento de Esgoto
FEAM - Fundação Estadual do Meio Ambiente
FHEMIG - Fundação Hospitalar do Estado de Minas Gerais
IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IGAM - Instituto Mineiro de Gestão das Águas
INCC - Índice Nacional de Custo da Construção
IPTU - Imposto Predial e Territorial Urbano
LNSB - Lei Nacional de Saneamento Básico
MMA - Ministério do Meio Ambiente
MS - Ministério da Saúde
PAC - Programa de Aceleração do Crescimento
PV - Poço de Visita
Plansab - Plano Nacional de Saneamento Básico
PMSB - Plano Municipal de Saneamento Básico
SAA - Sistema de Abastecimento de Água
SEMAD - Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável
SES - Sistema de Esgotamento Sanitário
SINAPI - Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil
SISEMA - Sistema Estadual do Meio Ambiente e Recursos Hídricos



SISNAMA - Sistema Nacional do Meio Ambiente

SNIS - Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento

TIR - Taxa Interna de Retorno

UFMG - Universidade Federal de Minas Gerais

UTAP - Unidade Territorial de Análise e Planejamento

VPL - Valor Presente Líquido

## 1 INTRODUÇÃO

---

Embora os municípios brasileiros vivenciem atualmente, cenários mais favoráveis em relação ao aperfeiçoamento das suas estruturas administrativas para a gestão dos serviços locais, apresentam ainda fragilidades significativas do ponto de vista orçamentário, financeiro e de capacitação técnica.

Tais fragilidades, em muitos casos, resultam da falta de planejamento em nível municipal, o que traz como consequência a implantação de ações de forma fragmentada e desarticulada, geralmente pouco duradouras e eficientes. Esse cenário se aplica ao saneamento básico – visto que são muito poucos os municípios que contam com estrutura ou órgão da administração direta ou indireta voltado para esse tema, o que representa, muitas vezes, desperdício de recursos e o não atendimento das demandas da sociedade, além de corroborar para a manutenção e/ou elevação dos índices relacionados ao grande passivo socioambiental nesse campo.

Os serviços de saneamento prestados à população, o abastecimento de água potável e a coleta e o tratamento adequado dos esgotos sanitários são de fundamental importância à vida e ao desenvolvimento humano. Quanto maiores os índices de atendimento desses serviços básicos à população, menores são os investimentos com saúde, notadamente, os relacionados com as doenças de veiculação hídrica.

Um aspecto a ser destacado é que a capacidade dos governos estaduais e municipais em custear os serviços de saneamento é bastante limitada, sendo, portanto necessária à adoção de modelos de gestão em que os serviços possam ser sustentados financeiramente por taxas ou por tarifas.

## 2 OBJETIVOS

---

### 2.1 Objetivo Geral

Atender ao disposto na Lei n.º 11.445/2010 e Decreto n.º 7.217/2010, que instituem o Plano Municipal de Saneamento Básico, ora em revisão, para a Prefeitura Municipal de Ubá/MG.

O PMSB tem como objetivo principal dotar o município de instrumentos e mecanismos que permitam a implantação de ações articuladas, duradouras e eficientes, que possam garantir a universalização do acesso aos serviços de saneamento básico com qualidade, equidade e continuidade, através de metas definidas em um processo participativo. E desta forma, atender às exigências estabelecidas na Lei Nacional de Saneamento Básico (LNSB), visando beneficiar a população residente nas áreas urbanas e rurais do município e contribuindo para a melhoria da qualidade socioambiental da população.

### 2.2 Objetivos Específicos

Como objetivos específicos, destacam-se:

- Formular diagnóstico da situação local, com base em sistemas de indicadores sanitários, epidemiológicos, ambientais e socioeconômicos;
- Definir os objetivos e metas para a universalização do acesso aos serviços de saneamento básico, com qualidade, integralidade, segurança, sustentabilidade (ambiental, social e econômica), regularidade e continuidade;
- Definir critérios para a priorização dos investimentos, em especial para o atendimento à população de baixa renda;
- Fixar metas físicas e financeiras, baseadas no perfil do déficit de saneamento básico e nas características locais;
- Definir os programas, projetos, ações e investimentos;
- Definir os instrumentos e canais da participação e controle social, os mecanismos de monitoramento e avaliação do Plano e as ações para emergências e contingências;

- Estabelecer diretrizes para a busca de alternativas tecnológicas apropriadas, com métodos, técnicas e processos simples e de baixo custo, que considerem as peculiaridades locais e regionais adequadas à realidade socioeconômica, ambiental e cultural;
- Fixar as diretrizes para a elaboração dos estudos e a consolidação e compatibilização dos planos setoriais específicos, relativos aos componentes do Saneamento Básico; e,
- Garantir o efetivo controle social, com a inserção de mecanismos de participação popular e de instrumentos institucionalizados para atuação nas áreas de regulação e fiscalização da prestação de serviços.

### **3 CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO**

---

#### **3.1 História**

A palavra Ubá é de origem tupi-guarani que significa canoa de uma só peça escavada em tronco de árvore e é também o nome popular da gramínea “Gyneron Sagittatum”, utilizada pelos índios na confecção de flechas e era encontrada em toda a extensão das margens do ribeirão que corta a cidade. O nome Rio Ubá se deu justamente pela existência dessas gramíneas.

A colonização da Bacia do Rio Pomba ocorreu, inicialmente, a partir da decadência das atividades de mineração. Em fins do século XVIII e início do século XIX, várias famílias deixaram Mariana, Ouro Preto, Guarapiranga e outros centros de extração, à procura de terras férteis e propícias à agricultura, onde pudessem desenvolver atividades de renda mais estável e segura.

As regiões banhadas pelo Rio Turvo, Xopotó, Pomba e outros eram assediadas devido à ocorrência de florestas que se prestavam à extração de madeira. Até então habitadas por índios (Xopós, Croatos e Puris) e aventureiros, passariam mais tarde, para consolidar o assentamento do homem na terra, a receber famílias já constituídas.

Os novos habitantes fundaram fazendas, que prosperaram e deram início à formação de núcleos de população, hoje cidades florescentes, entre as

quais, Ubá.

Em novembro de 1767, o Padre Manoel de Jesus Maria foi destacado para a missão de catequizar os índios, preparando as bases para a entrada dos donos de sesmarias, a partir de 1797, iniciando assim a organização de um grande aldeamento central.

No período de 1797 a 1798, foram doadas as primeiras sesmarias, localizadas em terras desocupadas e situadas nas cabeceiras de São João Batista de Presídio, hoje Visconde do Rio Branco, trazendo suas famílias, escravos e rebanhos. Fundaram, assim, a atual cidade de Ubá.

Nesse período, segundo um acordo firmado entre as Monarquias católicas e o Vaticano, quando fosse fundada uma povoação nos países colonizados, antes de tudo deveria ser construída uma igreja.

Enquanto os primeiros donos das terras situadas às margens do rio Ubá se preocupavam com suas fazendas, Antônio Januário Carneiro idealizou fundar uma povoação. Seu primeiro passo foi liderar um movimento para assinar a petição requerendo o alvará para a construção da igreja, a qual deveria ser provida de parâmetros para que pudesse ser consagrada ao seu orago (santo de invocação que dá nome à capela).

Para promover esta povoação, o capitão-mor trouxe todos os operários necessários para a construção da igreja, dando-lhes pequenas glebas de terras, moradia e alimentos, enquanto não pudessem ter abastecimento próprio pelo cultivo da terra. Foi, também, por seu intermédio, que dezenas de famílias vieram no princípio do século XIX para o povoado que estava se formando, como os Vieira de Andrade, Faria Alvim, Ferreira Valente, Martins Pacheco e outros mais.

A Capela foi construída sob a devoção de São Januário. Com o crescimento do arraial, foi elevada a Paróquia de São Januário de Ubá em 07 de abril de 1841. O desenvolvimento do povoado se deu gradativamente ao redor da Paróquia e em direção à estrada que levaria à Guarapiranga, onde foram edificadas as primeiras residências em sapé.

O povoado recebeu o nome de São Januário de Ubá. Devido ao movimento da paróquia e das atividades dos habitantes, principalmente a

cultura do café, foi tal o crescimento que em 1854 o povoado recebeu o foro de Vila e, em 1857, foi elevado à categoria de Cidade, com o nome de Ubá.

A chegada dos imigrantes italianos proporcionou um aumento nas diversas culturas, principalmente no plantio do fumo. A imigração ocorreu em duas épocas distintas e procedências diferentes:

- A primeira fase correspondeu o ingresso de imigrantes provenientes do sul da Itália que traziam como vantagem suas variadas profissões: artesãos, alfaiates, comerciantes, operários, ferreiros, caldeiros e marceneiros. Contudo, não eram agricultores, mas colaboravam, e muito, para a melhoria da cidade de Ubá, que, na época, não contava com luz, calçamento, saneamento básico, como todas as demais cidades da Zona da Mata.
- A segunda fase corresponde à chegada de imigrantes provenientes do norte da Itália, que chegaram aqui somente após a abolição da escravidão, em 1888. Ao contrário dos primeiros, esses camponeses organizados e disciplinados vieram substituir o trabalho escravo, dando a Ubá um novo impulso econômico.

Os imigrantes tiveram participação na evolução do Município sob os aspectos político, econômico e social, tendo sido um dos poucos municípios do estado, onde os italianos permaneceram após a crise agrícola no país, com a queda do preço do café.

Nessa época, houve grande fuga dos colonos, principalmente italianos, que saíram do Estado de Minas Gerais em direção ao Estado de São Paulo.

Aproveitando a baixa geral dos imóveis, adquiriram grandes extensões de terra. Compravam fazendas e subdividiam-nas em várias propriedades, fatos que geraram atração aos colonos vindos de outras regiões. Hoje o Município de Ubá é um dos maiores minifúndios do país, devido justamente a grande subdivisão de terras.

Em 1988, Ubá contava com 4.586 propriedades agrícolas, sendo a maior parte, em mãos de italianos ou descendentes, segundo “Vida e Ação da Colônia Italiana no Município de Ubá – MG” editados pela Academia Ubaense



de Letras.

A partir dessa característica de parcelamento do solo, desaparece o latifúndio e, com ele, a monocultura do café, dando lugar à policultura do fumo, cereais, cebola, batata, pimentão, entre outros. Houve em consequência, um decréscimo no setor agrícola da economia. Mais recentemente, o setor secundário, principalmente a indústria moveleira, passou a ser a atividade econômica mais importante de Ubá. Em 1911, o município foi subdividido em seis distritos: Tocantins, Sapé, Marianas, Rodeiro, Divino e a sede em Ubá. Durante sua evolução aconteceram algumas modificações na divisão político-administrativa do território, até finalmente chegar aos quatro distritos atuais, Ubari, Diamante, Miragaia e Ubá.

### 3.2 Dados Populacionais

De acordo com o Censo realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) em 2010, o município de Ubá possuía as seguintes características:

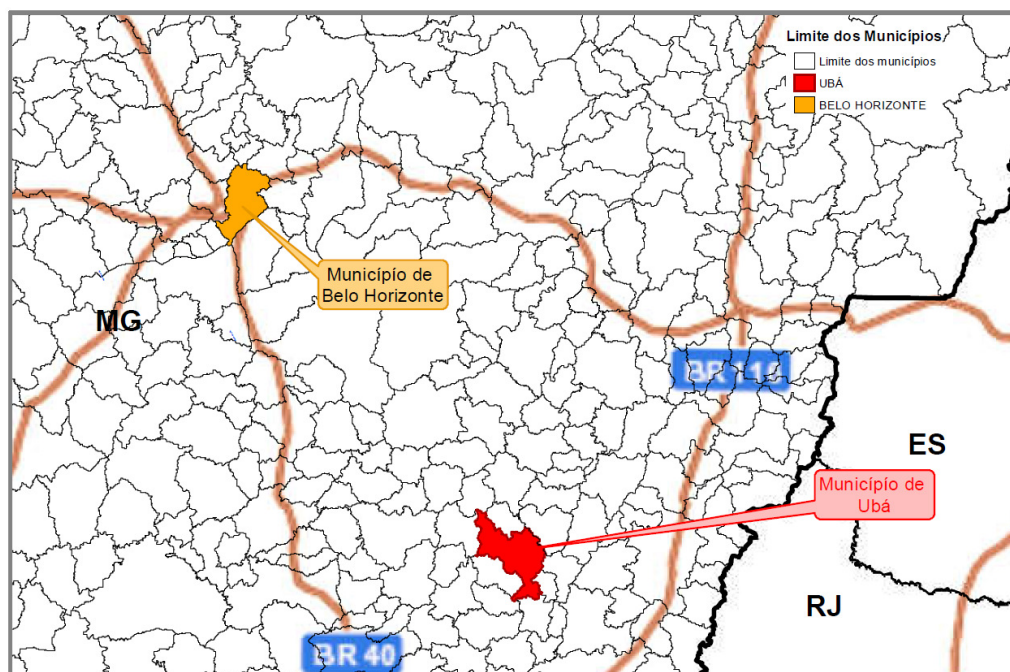
- População Total = 101.519 hab.
- População Urbana = 97.636 hab.
- Taxa de Urbanização = 96,18%

### 3.3 Dados Geográficos

Ubá localiza-se na mesorregião Zona da Mata de Minas Gerais, a 290 quilômetros da capital mineira, Belo Horizonte, cuja coordenada geográfica é 21°07'12"S e 42°56'34"O.

O município faz divisa com os seguintes municípios:

- Dolores do Turvo, Senador Firmino, Divinésia, Visconde do Rio Branco, Guidoal, Rodeiro, Astolfo Dutra, Piraúba e Tocantins.



**Figura 1 - Localização do Município de Ubá/MG**

Fonte: Volpi, 2.014.

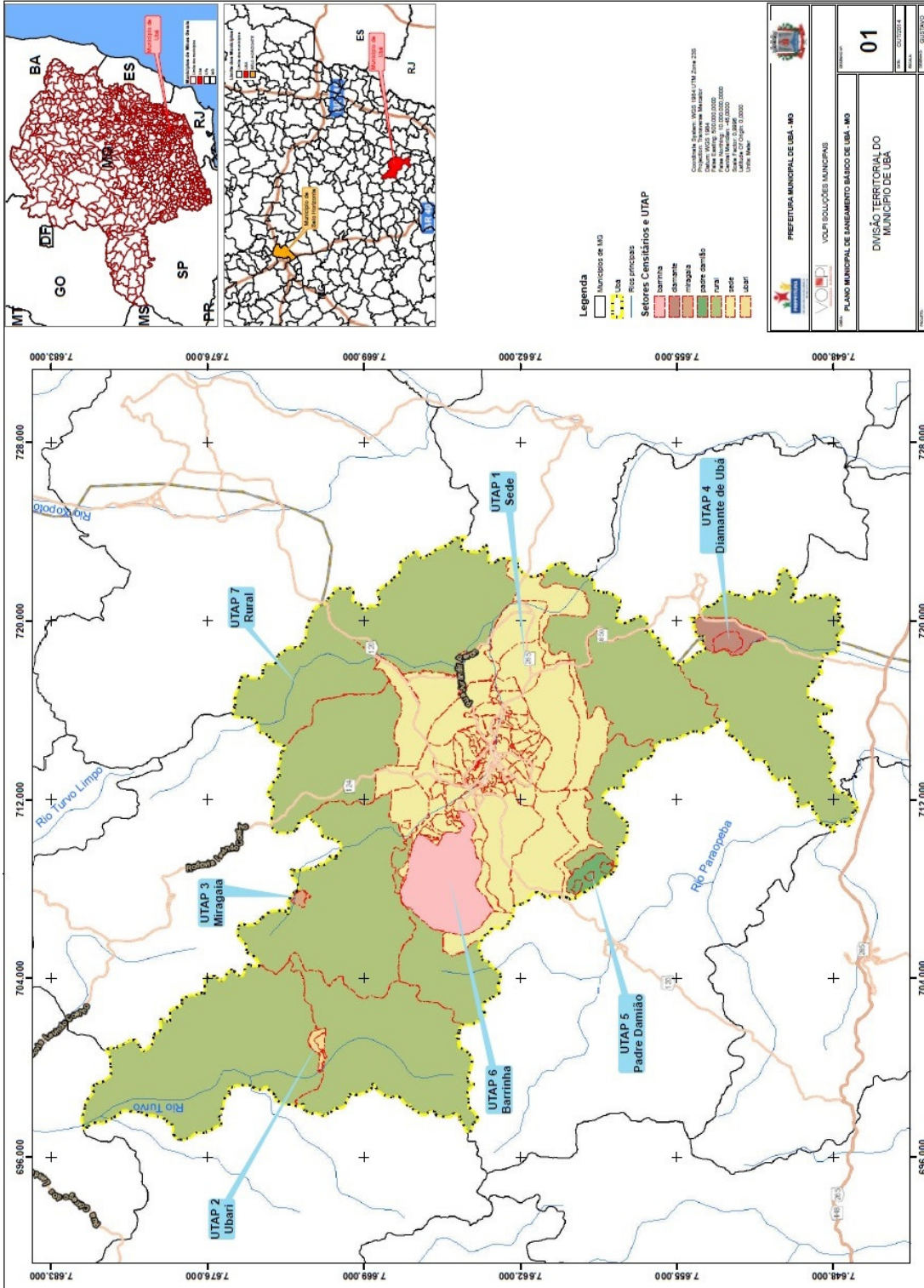
### **3.4 Unidades Territoriais de Análise e Planejamento**

Conforme Lei Complementar n.º 099, de 17 de janeiro de 2008, que instituiu o Plano Diretor do Município de Ubá/MG, existe um macrozoneamento territorial do Município. No entanto, para que se possa dividir as diferentes áreas do Município de acordo com suas peculiaridades e, após a análise do zoneamento instituído no Plano Diretor e visita técnica, foram definidas as Unidades Territoriais de Análise e Planejamento (UTAP's) do PMSB de Ubá/MG:

- UTAP I - Sede
- UTAP II - Ubari
- UTAP III - Miragaia
- UTAP IV - Diamante de Ubá
- UTAP V - Padre Damião
- UTAP VI - Barrinha
- UTAP VII - Rural

Esta divisão por região é de fundamental importância para o PMSB de Ubá/MG, pois a partir desta se fará o planejamento das metas, em função da população de cada uma destas regiões.

A seguir, mapa n.º 1, ilustrando a divisão territorial do município.



### **3.5 Geomorfologia e Relevo**

Os solos predominantes na região são argilosos, resultantes da decomposição de rochas cristalinas. São dos tipos Podzóico e Latossolo Vermelho-Amarelo, correlacionado com uma formação geológica em geformas de relevos montanhosos e ondulado.

Conforme o Sistema de Informação Geográfica do Município de Ubá (SIG-Ubá), o relevo predominantemente é ondulado, com altitudes variando entre 300 metros (região Sul do município) e 900 metros (região Nordeste do município).

### **3.6 Clima**

O município de Ubá apresenta clima tropical úmido, com média anual de 21° C de temperatura. A precipitação média anual é de 1.272 mm/a.a., tendo como época de chuvas abundantes o período compreendido entre os meses de outubro, novembro, dezembro e janeiro.

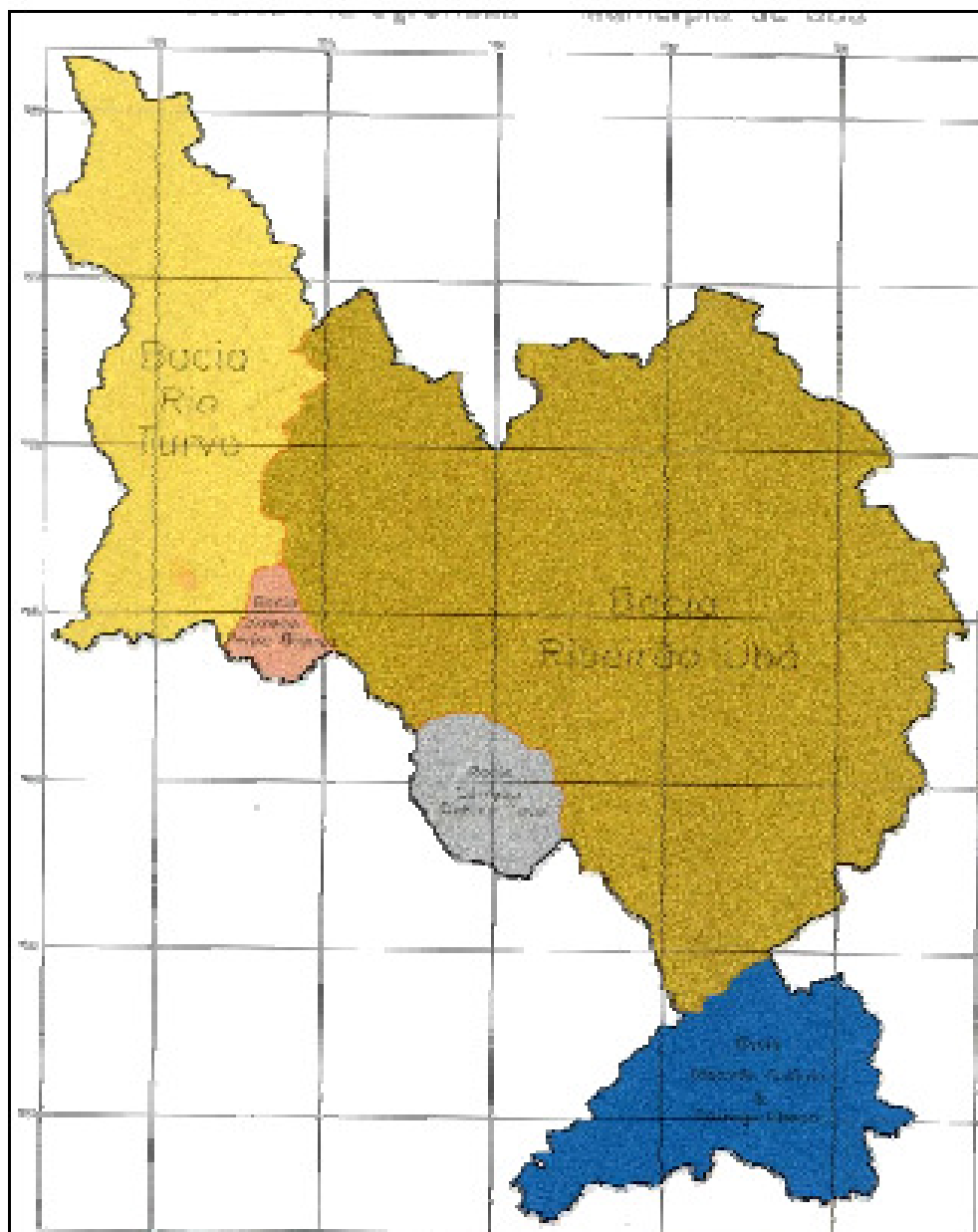
### **3.7 Vegetação**

O município apresenta a predominância, em sua cobertura vegetal, da pastagem que cobre uma superfície de 75,53%, seguida pela capoeira com 15,74% e a área agrícola com apenas 4,91%.

O solo predominante é o LVA Latossolo – Vermelho Amarelo, com textura Média e em geral de mediana fertilidade, pobres em fósforo e de acidez elevada.

### **3.8 Hidrografia**

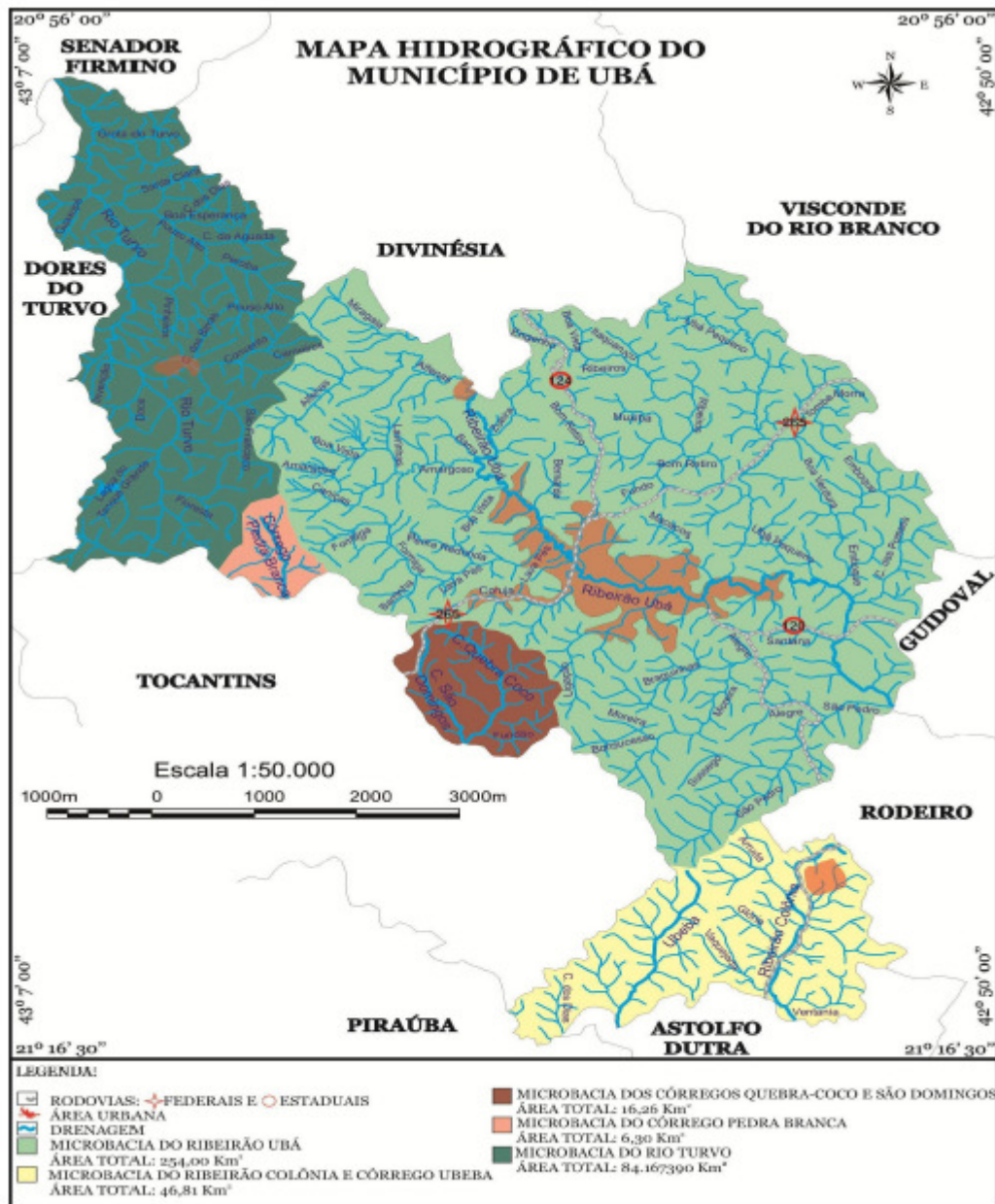
Em termos de Bacias Hidrográficas, uma grande parcela do município está compreendida na Bacia do Rio Paraíba do Sul, enquanto um pequeno trecho (no distrito de Ubari) pertence à Bacia do Rio Doce, conforme figura a seguir.



**Figura 2 - Localização das Bacias Hidrográficas**

Fonte: SIG-Ubá, 2.014.

O município abrange cinco microbacias hidrográficas (Figura 3), sendo que a do Ribeirão Ubá ocupa a maior superfície, atravessando o município na direção NW-SE.



**Figura 3 - Localização das bacias Hidrográficas**

Fonte: SIG-Ubá, 2.014.

### 3.9 INFRAESTRUTURA DISPONÍVEL

#### 3.9.1 Saneamento básico

##### 3.9.1.1 Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário

O serviço de Abastecimento de Água da Sede Municipal é prestado pela Companhia de Saneamento de Minas Gerais (COPASA). Quanto às demais áreas urbanas, o sistema de abastecimento de água é prestado pela Prefeitura

Municipal, através da Secretaria de Obras (Divisão de Saneamento).

O serviço público de esgotamento sanitário, que corresponde somente à coleta na Sede e nas localidades, não havendo qualquer tipo de tratamento, também é de responsabilidade da Secretaria de Obras.

### **3.9.2 Transporte**

Dados do DATASUS, referentes à utilização de meios de transporte por famílias da sede do município, demonstram que 68,27% da população utilizam transporte coletivo, 19,75% carros e outros 31,23%, não especificados. Nos distritos, 67,71% utilizam o transporte coletivo, 15,41% carros, 11,01% carroças e 15,96% outros meios de transporte.

### **3.9.3 Energia**

O fornecimento de Energia Elétrica para o município de Ubá está a cargo da antiga Companhia Força e Luz Cataguases – Leopoldina, hoje ENERGISA.

### **3.9.4 Saúde**

Na área da Saúde, o município de Ubá conta com cinco postos de atendimento (zona rural), nove centros de saúde (zona urbana), uma policlínica regional, uma policlínica odontológica e quatro hospitais (Santa Isabel, São Vicente de Paulo, Padre Damião, e Casa de Saúde São Januário), e um número estimado de 593 (quinhentos e noventa e três leitos).

Aliada a essa rede física, a Prefeitura está investindo no Programa de Saúde da Família – PSF, incrementando o atendimento domiciliar aos cidadãos, contando com 16 (dezesesseis) equipes na zona urbana e duas na zona rural. Cada equipe é fornada por um médico, um enfermeiro, um técnico ou auxiliar de enfermagem e seis agentes comunitários de saúde.

De acordo com dados da Secretaria Municipal de Saúde através da Vigilância Sanitária, do setor de Arrecadação e Tributação Municipal e da Gerência Regional de Saúde, Ubá possui 62 (sessenta e dois) estabelecimentos, entre drogarias/farmácias e farmácias de manipulação, 05 (cinco) distribuidoras de medicamentos e equipamentos/materiais hospitalares,



06 (seis) clínicas odontológicas, 05 (cinco) clínicas/lojas veterinárias, 06 (seis) clínicas de estética, 05 (cinco) funerárias, 21 (vinte e uma) clínicas médicas, 21 (vinte e um) consultórios odontológicos, 09 (nove) consultórios médicos, 11 (onze) laboratórios, 04 (quatro) ambulatórios médicoodontológico, 04 (quatro) clínicas radiológicas, 16 (dezesesseis) clínicas de fisioterapia e 06 cemitérios, sendo 02 (dois) na sede e os outros 03 (três) localizados em cada Distrito e 01 (um) na Colônia Padre Damião.

### **3.9.5 Educação**

Quanto ao sistema educacional em Ubá, de acordo com a LDB – Lei de Diretrizes e Bases da Educação, Lei n.º 9394/96, o município oferta a Educação Infantil como prioridade e o ensino fundamental compartilhado com o estado, sendo que o Ensino Médio é ofertado no município pela rede estadual de ensino e pelas escolas privadas. Inclui-se no ensino médio o ensino profissionalizante, que prepara profissionais para a demanda de mão-de-obra das empresas locais, sobretudo através do SENAI – Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial.

### **3.10 Indicadores**

#### **3.10.1 Epidemiológicos**

Indicadores epidemiológicos são importantes para representar os efeitos das ações de saneamento ou da sua insuficiência na saúde humana e constituem ferramentas fundamentais para a vigilância ambiental em saúde e para orientar programas e planos de alocação de recursos em saneamento ambiental.

#### **3.10.2 Mortalidade**

A taxa de mortalidade infantil consiste em um indicador importante das condições de vida e de saúde de uma localidade, região, ou país, assim como de desigualdades entre localidades. Pode também contribuir para uma avaliação da disponibilidade e acesso aos serviços e recursos relacionados à saúde, especialmente ao pré-natal e seu acompanhamento. Por estar

estritamente relacionada à renda familiar, ao tamanho da família, à educação das mães, à nutrição e à disponibilidade de saneamento básico, considera-se a taxa de mortalidade infantil como um importante indicador para o desenvolvimento sustentável, pois a redução da mortalidade infantil consiste em um dos importantes e universais objetivos do desenvolvimento sustentável.

A Tabela 1 demonstra a porcentagem de óbitos ocorridos em Ubá por faixa etária, segundo grupo de causas.

**Tabela 1 - Mortalidade Proporcional (%) por Faixa Etária**

Grupo de Causas	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	-	-	-	-	-	6,3	7,4	5,0	5,3	5,3
II. Neoplasias (tumores)	-	-	50,0	16,7	25,0	13,7	20,0	11,8	12,6	13,3
IX. Doenças do aparelho circulatório	-	-	-	-	-	15,8	34,7	40,6	40,1	32,5
X. Doenças do aparelho respiratório	4,3	50,0	-	16,7	-	9,5	11,6	16,1	15,7	13,6
XVI. Algumas afec originadas no período perinatal	60,9	-	-	-	-	-	-	-	-	2,5
XX. Causas externas de morbidade e mortalidade	-	50,0	50,0	50,0	75,0	35,8	2,1	3,4	3,4	10,0
Demais causas definidas	34,8	-	-	16,7	-	18,9	24,2	23,2	23,0	22,7
Total	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Fonte: DATASUS, 2.009.

Na Tabela 2 estão apresentados outros indicadores de mortalidade do município entre os anos de 2.002 e 2.008.

**Tabela 2 - Outros Indicadores de Mortalidade (Número)**

Outros Indicadores de Mortalidade	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Total de óbitos	524	520	571	605	619	597	572
Nº de óbitos por 1.000 habitantes	5,9	5,7	6,2	6,3	6,3	5,9	5,8
% óbitos por causas mal definidas	12,8	14,4	7,0	2,0	1,1	2,5	3,8
Total de óbitos infantis	27	31	26	25	27	21	23
Nº de óbitos infantis por causas mal definidas	-	-	1	3	-	1	-
% de óbitos infantis no total de óbitos *	5,2	6,0	4,6	4,1	4,4	3,5	4,0
% de óbitos infantis por causas mal definidas	-	-	3,8	12,0	-	4,8	-
Mortalidade infantil por 1.000 nascidos-vivos **	23,1	22,8	18,2	17,8	20,0	17,5	17,8

\* Coeficiente de mortalidade infantil proporcional.

\*\* Considerando-se apenas os óbitos e nascimentos coletados pelo SIM/SINASC.

Fonte: DATASUS, 2.009.

### 3.10.3 Morbidade

Em epidemiologia, morbidade ou morbilidade é a taxa de portadores de determinada doença em relação ao número de habitantes não doentes, em um local em dado momento. Define-se a morbidade como o comportamento das doenças e dos agravos à saúde em uma população. A taxa de morbidade se refere aos indivíduos de um determinado território (país, estado, município, distrito municipal, bairro) que adoeceram em virtude da mesma doença em um dado intervalo do tempo.

Na Tabela 3 está contida a distribuição percentual das internações por grupos de causas faixas etárias.

**Tabela 3 - Distribuição Percentual das Internações (%) por Grupo de Causas e Faixas Etárias**

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	27,1	37,1	32,4	19,9	5,4	5,5	7,4	7,7	7,8	10,2
II. Neoplasias (tumores)	-	2,4	0,6	1,1	3,2	4,1	8,0	5,0	5,5	4,3
III. Doenças sangue órgãos hemat e transt imunitár	-	0,5	1,7	1,1	0,8	0,4	0,3	1,6	1,3	0,7
IV. Doenças endócrinas nutricionais e metabólicas	1,4	3,8	4,8	5,5	1,2	3,9	7,0	10,2	9,2	5,2
V. Transtornos mentais e comportamentais	-	-	-	0,4	2,2	1,8	0,3	-	0,2	1,0
VI. Doenças do sistema nervoso	3,0	3,1	3,1	3,3	1,6	2,2	1,6	1,0	1,2	2,1
VII. Doenças do olho e anexos	-	0,2	-	-	-	0,2	0,5	0,3	0,4	0,2
VIII. Doenças do ouvido e da apófise mastóide	-	0,2	-	-	-	-	0,1	-	0,1	0,0
IX. Doenças do aparelho circulatório	1,4	0,5	2,0	1,5	1,6	12,8	33,3	28,6	29,5	15,9
X. Doenças do aparelho respiratório	31,8	35,2	21,4	17,7	4,6	7,3	11,6	21,3	19,5	13,3
XI. Doenças do aparelho digestivo	3,0	2,8	10,1	13,3	7,2	11,7	10,3	5,9	6,6	9,5
XII. Doenças da pele e do tecido subcutâneo	0,3	3,1	2,5	1,5	2,2	4,1	4,0	5,4	5,3	3,9
XIII. Doenças sist osteomuscular e tec conjuntivo	-	0,2	0,8	3,7	1,0	1,9	1,9	0,7	1,0	1,5
XIV. Doenças do aparelho geniturinário	1,1	1,7	3,1	4,8	8,0	9,2	5,8	5,5	5,7	6,9
XV. Gravidez parto e puerpério	-	-	-	5,5	47,6	22,9	-	-	-	13,6
XVI. Algumas afec originadas no período perinatal	26,8	0,2	-	-	0,6	0,0	-	0,1	0,1	1,1
XVII. Malf cong deformid e anomalias cromossômicas	3,0	1,7	1,7	1,5	0,4	0,4	0,1	-	-	0,5
XVIII. Sint sinais e achad anorm ex clín e laborat	-	-	0,3	-	0,2	0,4	0,8	0,8	0,8	0,5
XIX. Lesões enven e alg out conseq causas externas	1,1	7,1	15,2	18,8	12,2	11,1	6,9	5,9	5,9	9,5
XX. Causas externas de morbidade e mortalidade	-	-	-	-	-	0,0	-	-	-	0,0
XXI. Contatos com serviços de saúde	-	0,2	0,3	0,4	0,2	0,1	0,1	-	-	0,1
CID 10ª Revisão não disponível ou não preenchido	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Total</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>

Fonte: DATASUS, 2.009.

### 3.10.4 Socioeconômicos

#### 3.10.4.1 Produto interno bruto

O Produto Interno Bruto per capita (PIB) indica o nível médio de renda da população em um país ou território.

A variação do PIB consiste em uma medida do ritmo do crescimento econômico de determinada região, sendo o crescimento da produção de bens e serviços uma informação básica do comportamento de uma economia. A análise da sua variação ao longo do tempo faz revelações do desempenho de determinada economia.

O PIB per capita é utilizado como indicador-síntese do nível de desenvolvimento de um país, região ou município, no entanto, este indicador observado isoladamente é insuficiente para expressar o grau de bem-estar da população, especialmente em circunstâncias nas quais estejam ocorrendo forte desigualdade na distribuição da renda. O PIB leva em conta três grupos principais:

- Agropecuária, formada por Agricultura, Extrativa Vegetal e Pecuária;

- Indústria, que engloba Extrativa Mineral, Transformação, Serviços Industriais de Utilidade Pública e Construção Civil, e,
- Serviços, que incluem Comércio, Transporte, Comunicação, Serviços da Administração Pública e outros serviços.

O PIB identifica a capacidade de geração de riqueza do município. Conforme o IBGE em 2.010, “o PIB é o principal medidor do crescimento econômico de uma região. Sua medida é feita a partir da soma do valor de todos os serviços e bens produzidos na região escolhida em um determinado período”.

O município de Ubá, segundo o IBGE em 2.011, apresentou PIB a preços correntes (R\$ x 1.000) equivalente a R\$ 1.457.736,21, sendo que o valor adicionado bruto da agropecuária foi de R\$ 17.736,73, impostos R\$ 206.577,31, da indústria R\$ 433.385,87 e de serviços R\$ 800.036,31.

#### **3.10.4.2 Índice de desenvolvimento humano**

O Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) consiste em uma medida comparativa de pobreza, alfabetização, educação, esperança de vida, natalidade e outros fatores, podendo ser aplicadas entre países, estados e municípios. Este indicador pode ser entendido como uma maneira de avaliação e medida do bem-estar de uma população, especialmente infantil.

O IDH permite medir o desenvolvimento de uma população além da dimensão econômica. É calculado com base na: renda familiar per capita; expectativa de vida; taxa de alfabetização de maiores de 15 anos. Variando de zero a um, o IDH classifica os municípios segundo três níveis de desenvolvimento humano:

- Municípios com baixo desenvolvimento humano (IDH até 0,5);
- Municípios com médio desenvolvimento humano (IDH entre 0,5 e 0,8);
- Municípios com alto desenvolvimento humano (IDH acima de 0,8).

O Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) de Ubá é 0,724, em 2013. O município está situado na faixa de Desenvolvimento Humano Médio.

## 4 ESTUDO POPULACIONAL

De acordo com o Censo Demográfico de 2010, Ubá conta com 176 setores censitários. Ao considerar a divisão em UTAP's apresentada anteriormente, sobreposta aos setores censitários, definiu-se a população residente e o número de domicílios para cada Distrito no ano de 2010, expostos na Tabela 4.

**Tabela 4 - População de 2010 por Distrito, conforme Censo do IBGE**

ANO	UTAP	Qtde Setores Censitários	População Total (hab.)	Domicílios Particulares Permanentes Ocupados	População Urbana (hab.)	População Rural (hab.)
2010	Sede	144	92.359	31.767	92.359	0
	Ubari	4	398	203	398	0
	Miragaia	2	474	164	474	0
	Diamante de Ubá	2	1.598	572	1.598	0
	Padre Damião	4	1.117	699	1.117	0
	Pov. Boa Vista	1	351	127	351	0
	Pov. São Domingos	1	511	180	511	0
	Barrinha	1	828	301	828	0
	Rural	17	3.883	1.951	0	3.883
<b>TOTAL</b>		<b>176</b>	<b>101.519</b>	<b>35.964</b>	<b>97.636</b>	<b>3.883</b>

Fonte: IBGE, 2010.

Além do Censo de 2010, deve-se levar em conta também o histórico da evolução populacional, através dos dados dos censos anteriores, conforme tabela a seguir.

**Tabela 5 - Histórico populacional**

ANO	População Total (hab.)	Taxa de Crescimento Populacional População Total (%)	Taxa de Urbanização (%)	População Urbana (hab.)	População Rural (hab.)	Taxa de Crescimento Populacional População Urbana (% a.a.)	Taxa de Crescimento Populacional População Rural (% a.a.)
1970	44.503		67,09%	29.856	14.647		
1980	53.306	1,82%	82,32%	43.880	9.426	3,93%	-4,31%
1991	66.511	2,03%	81,27%	54.051	12.460	1,91%	2,57%
2000	85.065	2,77%	90,15%	76.687	8.378	3,96%	-4,31%
2010	101.519	1,78%	96,18%	97.636	3.883	2,44%	-7,40%

Fonte: IBGE, 1970 - 1980 - 1991 - 2000 - 2010.

### 4.1 Conceitos da Projeção da População

Foram estudados os sete métodos seguintes para definição do crescimento populacional. De acordo com os dados censitários disponíveis, a população rural vem decrescendo ao longo do tempo. Por este motivo, a projeção populacional será feita somente para a população urbana.

## 4.1.1 Métodos Matemáticos

### 4.1.1.1 Aritmético

Este método pressupõe que a população do núcleo urbano aumenta segundo uma progressão aritmética. Conhecendo-se os dados de população  $P_1$  e  $P_2$ , que correspondem aos anos  $t_1$  e  $t_2$ , calcula-se a razão “ $r$ ” de crescimento pela expressão:

$$r = \frac{P_2 - P_1}{t_2 - t_1}$$

Podem-se calcular as razões para vários intervalos e adotar um valor médio.

A previsão da população  $P$ , correspondente à data futura  $t$  será dada pela equação a seguir:

$$P = P_0 + r ( t - t_0 )$$

onde:

$r$  = razão de crescimento no intervalo (  $t - t_0$  ).

Deve-se considerar este método com a devida cautela, visto que para a previsão com prazos muito longos, torna-se acentuada a discrepância com a realidade histórica, uma vez que o crescimento é pressuposto ilimitado.

Nas projeções realizadas e apresentadas na sequência, foram definidas as taxas de crescimento ocorridas entre 1970-2010, 1980-2010, 1991-2010 e 2000-2010 em habitantes/ano, quando for o caso, e as respectivas tabelas e gráficos, evidenciando a tendência de crescimento para este método.

### 4.1.1.2 Geométrico

No método geométrico, admite-se que o crescimento da cidade nos últimos anos se processou conforme uma progressão geométrica, com as populações dos anos posteriores seguindo a mesma tendência. Desde que se conheçam dois dados de população  $P_1$  e  $P_2$ , correspondentes aos anos  $t_1$  e  $t_2$ , pode-se definir a razão “ $r$ ” da progressão geométrica pela fórmula:

$$r = \sqrt[t_2 - t_1]{\frac{P_2}{P_1}}$$

Da expressão anterior, a previsão de população será:

$$P = P_0 ( r )^{ t - t_0 }$$

onde:

$r$  = razão de crescimento no intervalo (  $t - t_0$  ).

Deve-se considerar este método com a devida cautela, visto que para a previsão com prazos muito longos, torna-se acentuada a discrepância com a realidade histórica, uma vez que o crescimento é pressuposto ilimitado.

Nas projeções realizadas e apresentadas na sequência, foram definidas as taxas de crescimento ocorridas entre 1970-2010, 1980-2010, 1991-2010 e 2000-2010 em habitantes/ano, quando for o caso, e as respectivas tabelas e gráficos, evidenciando a tendência de crescimento para este método.

#### **4.1.2 Métodos com ajuda da Ferramenta Linha de Tendência do Excel**

Através da Linha de Tendência Central da Planilha Excel da Microsoft, pode-se ajustar os pares de dados da população versus “x” (diferença de tempo  $t_n - t_0$ ), às várias equações representativas dos modelos matemáticos e obter-se os coeficientes de correlação  $R^2$ . Ao maior coeficiente de correlação entre os vários modelos matemáticos, corresponderá o melhor ajuste aos dados da população. Serão testados os modelos matemáticos de Ajuste Linear, Curva de Potência, Equação Exponencial, Equação Logarítmica e Equação Polinomial.

##### **4.1.2.1 Ajustamento linear**

Neste método o crescimento populacional é representado por uma equação matemática de primeira ordem, ou seja:

$$P = a + bx$$

onde:

$a, b$  = coeficiente angular e linear a serem determinados.

$x$  = número de anos ( $x = t_n - t_0$ )

$P$  = população estimada.

#### **4.1.2.2 Equação da Curva de Potência.**

$$P = a .x^b \text{ para } a > 0.$$

onde:

$x_i > 0$  e  $P_i > 0$

$x$  = intervalo de tempo entre  $t_n - t_0$ .

$P$  = população estimada.

#### **4.1.2.3 Equação exponencial.**

$$P = a . e^{b.x} \text{ para } a > 0; P > 0.$$

onde:

$e$  = número de Euler (=2,718281828).

$x$  = intervalo de tempo entre  $t_n - t_0$ .

$P$  = população estimada.

#### **4.1.2.4 Método baseado na equação logarítmica**

$$P = a + b . \ln x$$

onde:

$\ln$  = logaritmo neperiano.

$x$  = intervalo de tempo entre  $t_n - t_0$ .

$P$  = população estimada.

#### **4.1.2.5 Método baseado na equação Polinomial.**

$$P = ax^2 + bx + c$$

onde:

$a, b, c$  = coeficientes.

$x$  = intervalo de tempo entre  $t_n - t_0$ .

$P$  = população estimada.

### **4.2 Projeção da População**

A partir dos dados populacionais constantes na Tabela 5 foram calculadas as populações pelos diversos métodos citados anteriormente.



**Tabela 6 - Método Aritmético**  
Taxa de crescimento (Razão)

Período	Razão
1970 - 2010	1.694,50
1980 - 2010	1.791,87
1991 - 2010	2.293,95
2000 - 2010	2.094,90(*)

(\*) Valor assumido para a projeção.

Fonte: Volpi, 2014.

**Tabela 7 - Método Geométrico**  
Taxa de crescimento (Razão)

Período	Razão
1970 - 2010	3,01 % a.a.
1980 - 2010	2,70 % a.a.
1991 - 2010	3,16 % a.a.
2000 - 2010	2,44 % a.a. (*)

(\*) Valor assumido para a projeção.

Fonte: Volpi, 2014.

**Tabela 8 - Métodos com Linhas de Tendência**

Método	Equação	R <sup>2</sup>
Ajustamento Linear	$y = 1845,2x + 21473$	R <sup>2</sup> = 0,9657
Curva de Potência	$y = 11044x^{0,5696}$	R <sup>2</sup> = 0,9158
Equação Exponencial	$y = 32306e^{0,0276x}$	R <sup>2</sup> = 0,9831 (*)
Equação Logarítmica	$y = 37240\ln(x) - 47726$	R <sup>2</sup> = 0,8626
Equação Polinomial	$y = 31,488x^2 + 274,73x + 37188$	R <sup>2</sup> = 0,9897 (*)

(\*) Melhor resultado.

Fonte: Volpi, 2014.

As equações foram geradas a partir de dados e gráficos do tipo dispersão apresentados a seguir, tendo-se em conta o ano  $t_0 = 1970$ .

Apresenta-se também mais adiante um quadro resumo contendo o resultado das projeções através de cada um dos métodos relacionados anteriormente, sendo ano base o ano de 2010.

Considerando-se os métodos com Linhas de Tendência, verifica-se que os melhores resultados encontrados foram o da EQUAÇÃO EXPONENCIAL e da EQUAÇÃO POLINOMIAL, pois o valor do R<sup>2</sup> (=0,9831 e 0,9897, respectivamente) possuem maior grau de adesão aos valores da série histórica. No entanto, estes métodos apresentam taxas de crescimento anuais muito superiores às encontradas no último período censitário de 10 anos.



**Tabela 9 - Resumo das Projeções Populacionais**

Ano	Métodos							
	Aritmético	Geométrico	Ajuste Linear	Curva Potência	Eq. Exponencial	Eq. Logarítmica	Eq. Polinomial	
-3	2.011	99.730	100.022	97.126	91.573	100.168	90.567	101.383
-2	2.012	101.825	102.467	98.971	92.838	102.971	91.464	104.271
-1	2.013	103.920	104.972	100.816	94.091	105.853	92.341	107.222
0	2014	106.015	107.538	102.661	95.331	108.815	93.197	110.236
1	2015	108.110	110.167	104.507	96.559	111.860	94.034	113.314
2	2016	110.205	112.860	106.352	97.776	114.990	94.852	116.454
3	2017	112.300	115.619	108.197	98.981	118.208	95.653	119.657
4	2018	114.395	118.446	110.042	100.175	121.516	96.437	122.923
5	2019	116.490	121.341	111.887	101.358	124.917	97.205	126.252
6	2020	118.585	124.307	113.733	102.532	128.413	97.957	129.644
7	2021	120.679	127.346	115.578	103.695	132.006	98.695	133.099
8	2022	122.774	130.459	117.423	104.848	135.700	99.418	136.617
9	2023	124.869	133.648	119.268	105.992	139.498	100.127	140.198
10	2024	126.964	136.915	121.113	107.126	143.402	100.823	143.842
11	2025	129.059	140.262	122.959	108.252	147.415	101.507	147.549
12	2026	131.154	143.691	124.804	109.369	151.540	102.178	151.319
13	2027	133.249	147.204	126.649	110.477	155.781	102.837	155.152
14	2028	135.344	150.802	128.494	111.577	160.140	103.484	159.047
15	2029	137.439	154.489	130.339	112.668	164.622	104.121	163.006
16	2030	139.534	158.265	132.185	113.752	169.229	104.747	167.028
17	2031	141.628	162.134	134.030	114.828	173.964	105.362	171.113
18	2032	143.723	166.097	135.875	115.897	178.833	105.968	175.261
19	2033	145.818	170.158	137.720	116.958	183.837	106.564	179.471
20	2034	147.913	174.317	139.565	118.012	188.982	107.150	183.745
21	2035	150.008	178.579	141.411	119.058	194.270	107.728	188.082
22	2036	152.103	182.944	143.256	120.098	199.707	108.296	192.481
23	2037	154.198	187.416	145.101	121.131	205.296	108.856	196.944
24	2038	156.293	191.998	146.946	122.158	211.041	109.408	201.470
25	2039	158.388	196.691	148.791	123.178	216.946	109.952	206.058
26	2040	160.483	201.499	150.637	124.192	223.018	110.487	210.710
27	2041	162.577	206.425	152.482	125.199	229.259	111.016	215.424
28	2042	164.672	211.471	154.327	126.201	235.674	111.537	220.202
29	2043	166.767	216.641	156.172	127.196	242.270	112.050	225.042
30	2044	168.862	221.937	158.017	128.186	249.049	112.557	229.946
31	2045	170.957	227.362	159.863	129.169	256.019	113.057	234.912
32	2046	173.052	232.920	161.708	130.148	263.183	113.550	239.942
33	2047	175.147	238.614	163.553	131.120	270.548	114.037	245.034
34	2048	177.242	244.447	165.398	132.088	278.120	114.517	250.189
35	2049	179.337	250.422	167.243	133.049	285.903	114.992	255.408

Fonte: Volpi, 2014.

**Tabela 10 - Taxa Percentual de Crescimento Anual**

Ano		Métodos						
		Aritmético	Geométrico	Ajuste Linear	Curva Potência	Eq. Exponencial	Eq. Logarítmica	Eq. Polinomial
0	2014	2,02%	2,44%	1,83%	1,32%	2,80%	0,93%	2,81%
1	2015	1,98%	2,44%	1,80%	1,29%	2,80%	0,90%	2,79%
2	2016	1,94%	2,44%	1,77%	1,26%	2,80%	0,87%	2,77%
3	2017	1,90%	2,44%	1,73%	1,23%	2,80%	0,84%	2,75%
4	2018	1,87%	2,45%	1,71%	1,21%	2,80%	0,82%	2,73%
5	2019	1,83%	2,44%	1,68%	1,18%	2,80%	0,80%	2,71%
6	2020	1,80%	2,44%	1,65%	1,16%	2,80%	0,77%	2,69%
7	2021	1,77%	2,44%	1,62%	1,13%	2,80%	0,75%	2,66%
8	2022	1,74%	2,44%	1,60%	1,11%	2,80%	0,73%	2,64%
9	2023	1,71%	2,44%	1,57%	1,09%	2,80%	0,71%	2,62%
10	2024	1,68%	2,44%	1,55%	1,07%	2,80%	0,70%	2,60%
11	2025	1,65%	2,44%	1,52%	1,05%	2,80%	0,68%	2,58%
12	2026	1,62%	2,44%	1,50%	1,03%	2,80%	0,66%	2,56%
13	2027	1,60%	2,44%	1,48%	1,01%	2,80%	0,64%	2,53%
14	2028	1,57%	2,44%	1,46%	1,00%	2,80%	0,63%	2,51%
15	2029	1,55%	2,44%	1,44%	0,98%	2,80%	0,62%	2,49%
16	2030	1,52%	2,44%	1,42%	0,96%	2,80%	0,60%	2,47%
17	2031	1,50%	2,44%	1,40%	0,95%	2,80%	0,59%	2,45%
18	2032	1,48%	2,44%	1,38%	0,93%	2,80%	0,58%	2,42%
19	2033	1,46%	2,44%	1,36%	0,92%	2,80%	0,56%	2,40%
20	2034	1,44%	2,44%	1,34%	0,90%	2,80%	0,55%	2,38%
21	2035	1,42%	2,44%	1,32%	0,89%	2,80%	0,54%	2,36%
22	2036	1,40%	2,44%	1,30%	0,87%	2,80%	0,53%	2,34%
23	2037	1,38%	2,44%	1,29%	0,86%	2,80%	0,52%	2,32%
24	2038	1,36%	2,44%	1,27%	0,85%	2,80%	0,51%	2,30%
25	2039	1,34%	2,44%	1,26%	0,83%	2,80%	0,50%	2,28%
26	2040	1,32%	2,44%	1,24%	0,82%	2,80%	0,49%	2,26%
27	2041	1,30%	2,44%	1,22%	0,81%	2,80%	0,48%	2,24%
28	2042	1,29%	2,44%	1,21%	0,80%	2,80%	0,47%	2,22%
29	2043	1,27%	2,44%	1,20%	0,79%	2,80%	0,46%	2,20%
30	2044	1,26%	2,44%	1,18%	0,78%	2,80%	0,45%	2,18%
31	2045	1,24%	2,44%	1,17%	0,77%	2,80%	0,44%	2,16%
32	2046	1,23%	2,44%	1,15%	0,76%	2,80%	0,44%	2,14%
33	2047	1,21%	2,44%	1,14%	0,75%	2,80%	0,43%	2,12%
34	2048	1,20%	2,44%	1,13%	0,74%	2,80%	0,42%	2,10%
35	2049	1,18%	2,44%	1,12%	0,73%	2,80%	0,41%	2,09%

Fonte: Volpi, 2014.

Analisando-se todos os métodos estudados, o método ARITMÉTICO foi o que apresentou taxas de crescimento mais próximas das observadas na série histórica analisada e, por este motivo, foi o método escolhido. A Tabela 11 apresenta a projeção da população urbana adotada.

**Tabela 11 - População Urbana Adotada**

Ano		Taxa de crescimento a.a. (%)	População Urbana (habitantes)
-4	2.010		97.636
-3	2.011	2,14%	99.730
-2	2.012	2,10%	101.825
-1	2.013	2,06%	103.920
0	2.014	2,02%	106.015
1	2.015	1,98%	108.110
2	2.016	1,94%	110.205
3	2.017	1,90%	112.300
4	2.018	1,87%	114.395
5	2.019	1,83%	116.490
6	2.020	1,80%	118.585
7	2.021	1,77%	120.679
8	2.022	1,74%	122.774
9	2.023	1,71%	124.869
10	2.024	1,68%	126.964
11	2.025	1,65%	129.059
12	2.026	1,62%	131.154
13	2.027	1,60%	133.249
14	2.028	1,57%	135.344
15	2.029	1,55%	137.439
16	2.030	1,52%	139.534
17	2.031	1,50%	141.628
18	2.032	1,48%	143.723
19	2.033	1,46%	145.818
20	2.034	1,44%	147.913
21	2.035	1,42%	150.008
22	2.036	1,40%	152.103
23	2.037	1,38%	154.198
24	2.038	1,36%	156.293
25	2.039	1,34%	158.388
26	2.040	1,32%	160.483
27	2.041	1,30%	162.577
28	2.042	1,29%	164.672
29	2.043	1,27%	166.767
30	2.044	1,26%	168.862
31	2.045	1,24%	170.957
32	2.046	1,23%	173.052
33	2.047	1,21%	175.147
34	2.048	1,20%	177.242
35	2.049	1,18%	179.337

Fonte: Volpi, 2014.

As tabelas a seguir, apresentam a projeção populacional para cada UTAP. Estes valores são de fundamental importância para o Plano de

Saneamento Básico do Município, pois a partir destes se fará o planejamento das metas, em função da população de cada uma destas regiões.

**Tabela 12 - Projeção Populacional (Sede)**

ANO	População Residente (habitantes)
-4 2.010	92.359
-3 2.011	94.340
-2 2.012	96.322
-1 2.013	98.303
0 2.014	100.285
1 2.015	102.267
2 2.016	104.249
3 2.017	106.230
4 2.018	108.212
5 2.019	110.194
6 2.020	112.176
7 2.021	114.157
8 2.022	116.138
9 2.023	118.120
10 2.024	120.102
11 2.025	122.084
12 2.026	124.065
13 2.027	126.047
14 2.028	128.029
15 2.029	130.011
16 2.030	131.993
17 2.031	133.973
18 2.032	135.955
19 2.033	137.937
20 2.034	139.919
21 2.035	141.900
22 2.036	143.882
23 2.037	145.864
24 2.038	147.846
25 2.039	149.827
26 2.040	151.809
27 2.041	153.790
28 2.042	155.772
29 2.043	157.754
30 2.044	159.735
31 2.045	161.717
32 2.046	163.699
33 2.047	165.681
34 2.048	167.662
35 2.049	169.644

Fonte: Volpi, 2014.

**Tabela 13 - Projeção Populacional (Ubari)**

ANO	População Residente (habitantes)
-4 2.010	398
-3 2.011	407
-2 2.012	415
-1 2.013	424
0 2.014	432
1 2.015	441
2 2.016	449
3 2.017	458
4 2.018	466
5 2.019	475
6 2.020	483
7 2.021	492
8 2.022	500
9 2.023	509
10 2.024	518
11 2.025	526
12 2.026	535
13 2.027	543
14 2.028	552
15 2.029	560
16 2.030	569
17 2.031	577
18 2.032	586
19 2.033	594
20 2.034	603
21 2.035	611
22 2.036	620
23 2.037	629
24 2.038	637
25 2.039	646
26 2.040	654
27 2.041	663
28 2.042	671
29 2.043	680
30 2.044	688
31 2.045	697
32 2.046	705
33 2.047	714
34 2.048	723
35 2.049	731

Fonte: Volpi, 2014.

**Tabela 14 - Projeção Populacional**

**Miragaia**

ANO		População Residente (habitantes)
-4	2.010	474
-3	2.011	484
-2	2.012	494
-1	2.013	505
0	2.014	515
1	2.015	525
2	2.016	535
3	2.017	545
4	2.018	555
5	2.019	566
6	2.020	576
7	2.021	586
8	2.022	596
9	2.023	606
10	2.024	616
11	2.025	627
12	2.026	637
13	2.027	647
14	2.028	657
15	2.029	667
16	2.030	677
17	2.031	688
18	2.032	698
19	2.033	708
20	2.034	718
21	2.035	728
22	2.036	738
23	2.037	749
24	2.038	759
25	2.039	769
26	2.040	779
27	2.041	789
28	2.042	799
29	2.043	810
30	2.044	820
31	2.045	830
32	2.046	840
33	2.047	850
34	2.048	860
35	2.049	871

Fonte: Volpi, 2014.

**Tabela 15 - Projeção Populacional**

**Diamante de Ubá**

ANO		População Residente (habitantes)
-4	2.010	1.598
-3	2.011	1.632
-2	2.012	1.667
-1	2.013	1.701
0	2.014	1.735
1	2.015	1.769
2	2.016	1.804
3	2.017	1.838
4	2.018	1.872
5	2.019	1.907
6	2.020	1.941
7	2.021	1.975
8	2.022	2.009
9	2.023	2.044
10	2.024	2.078
11	2.025	2.112
12	2.026	2.147
13	2.027	2.181
14	2.028	2.215
15	2.029	2.249
16	2.030	2.284
17	2.031	2.318
18	2.032	2.352
19	2.033	2.387
20	2.034	2.421
21	2.035	2.455
22	2.036	2.489
23	2.037	2.524
24	2.038	2.558
25	2.039	2.592
26	2.040	2.627
27	2.041	2.661
28	2.042	2.695
29	2.043	2.729
30	2.044	2.764
31	2.045	2.798
32	2.046	2.832
33	2.047	2.867
34	2.048	2.901
35	2.049	2.935

Fonte: Volpi, 2014.

**Tabela 16 - Projeção Populacional**

**Padre Damião**

ANO		População Residente (habitantes)
-4	2.010	1.979
-3	2.011	2.021
-2	2.012	2.064
-1	2.013	2.106
0	2.014	2.149
1	2.015	2.191
2	2.016	2.234
3	2.017	2.276
4	2.018	2.319
5	2.019	2.361
6	2.020	2.404
7	2.021	2.446
8	2.022	2.489
9	2.023	2.531
10	2.024	2.573
11	2.025	2.616
12	2.026	2.658
13	2.027	2.701
14	2.028	2.743
15	2.029	2.786
16	2.030	2.828
17	2.031	2.871
18	2.032	2.913
19	2.033	2.956
20	2.034	2.998
21	2.035	3.041
22	2.036	3.083
23	2.037	3.125
24	2.038	3.168
25	2.039	3.210
26	2.040	3.253
27	2.041	3.295
28	2.042	3.338
29	2.043	3.380
30	2.044	3.423
31	2.045	3.465
32	2.046	3.508
33	2.047	3.550
34	2.048	3.593
35	2.049	3.635

Fonte: Volpi, 2014.

**Tabela 17 - Projeção Populacional**

**Barrinha**

ANO		População Residente (habitantes)
-4	2.010	828
-3	2.011	846
-2	2.012	864
-1	2.013	881
0	2.014	899
1	2.015	917
2	2.016	935
3	2.017	952
4	2.018	970
5	2.019	988
6	2.020	1.006
7	2.021	1.023
8	2.022	1.041
9	2.023	1.059
10	2.024	1.077
11	2.025	1.094
12	2.026	1.112
13	2.027	1.130
14	2.028	1.148
15	2.029	1.166
16	2.030	1.183
17	2.031	1.201
18	2.032	1.219
19	2.033	1.237
20	2.034	1.254
21	2.035	1.272
22	2.036	1.290
23	2.037	1.308
24	2.038	1.325
25	2.039	1.343
26	2.040	1.361
27	2.041	1.379
28	2.042	1.396
29	2.043	1.414
30	2.044	1.432
31	2.045	1.450
32	2.046	1.468
33	2.047	1.485
34	2.048	1.503
35	2.049	1.521

Fonte: Volpi, 2014.



## 5 DIAGNÓSTICOS

---

### 5.1 Histórico da Prestação dos Serviços de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário

Os serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário são historicamente municipalizados, sendo de responsabilidade, inicialmente, da Prefeitura Municipal de Ubá.

Em 7 de fevereiro de 1974 foi assinado um contrato de concessão para execução e exploração dos serviços de abastecimento de água entre o Município de Ubá e a COPASA, que a partir desta data até os dias atuais é a responsável pela operação, manutenção e investimentos necessários ao serviço de abastecimento de água da Sede do Município.

Quanto ao sistema de esgotamento sanitário em todo o território municipal, assim como o sistema de abastecimento de água das demais localidades, estes continuaram municipalizados.

### 5.2 Órgãos, Entidades e Empresas Envolvidas

#### **Nível federal**

- a) Ministério do Meio Ambiente (MMA) - Tem como áreas de competência as políticas: nacional do meio ambiente e dos recursos naturais; de preservação, conservação e utilização sustentável de ecossistemas, para integração do meio ambiente e produção, para a Amazônia Legal (incluídos programas afins); e zoneamento ecológico-econômico.
- b) CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente constitui um órgão colegiado do MMA, tendo função consultiva e deliberativa do SISNAMA – Sistema Nacional do Meio Ambiente. Foi instituído pela Lei Federal 6.938/81 e regulamentada pelo Decreto 99.274/90.
- c) IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis constitui-se numa autarquia vinculada ao MMA. Criada pela Lei Federal 7.735/89 tem como principais funções exercer poder de polícia ambiental, executar ações das políticas nacionais do meio ambiente, notadamente relativas ao licenciamento ambiental, à

autorização de uso dos recursos naturais e à fiscalização, monitoramento e controle ambiental.

### **Nível estadual**

- a) Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMAD) tem como missão formular e coordenar a política estadual de proteção e conservação do meio ambiente e de gerenciamento dos recursos hídricos e articular as políticas de gestão dos recursos ambientais, visando ao desenvolvimento sustentável no Estado de Minas Gerais.
- b) Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CERH) – tem como finalidade promover o aperfeiçoamento dos mecanismos de planejamento, compatibilização, avaliação e controle dos recursos hídricos do Estado, tendo em vista os requisitos de volume e qualidade necessários aos seus múltiplos usos.
- c) Fundação Estadual do Meio Ambiente (FEAM) tem por finalidade executar a política de proteção, conservação e melhoria da qualidade ambiental, no que concerne à gestão do ar, do solo e dos resíduos sólidos, bem como a prevenção e a correção da poluição ou da degradação ambiental provocada pelas atividades industriais, minerárias e de infraestrutura, promover e realizar ações, projetos e programas de pesquisa para o desenvolvimento de tecnologias ambientais, e apoiar tecnicamente as instituições do SISEMA (Sistema Estadual do Meio Ambiente e Recursos Hídricos), visando à preservação e à melhoria da qualidade ambiental do Estado.
- d) Instituto Mineiro de Gestão das Águas (IGAM) – responsável por planejar e promover ações direcionadas à preservação da quantidade e da qualidade das águas de Minas Gerais. O gerenciamento é feito por meio da outorga de direito de uso da água, do monitoramento da qualidade das águas superficiais e subterrâneas do Estado, dos planos de recursos hídricos, bem como da consolidação de Comitês de Bacias Hidrográficas (CBH) e Agências de Bacias.

## **Nível Municipal**

- a) Secretaria de Obras da Prefeitura Municipal de Ubá.
- b) Companhia de Saneamento de Minas Gerais (COPASA) sendo responsável pelos sistemas de água e esgoto em parte do Município.
- c) Conselho Municipal de Defesa e Conservação do Meio Ambiente (CODEMA).

## **5.3 Abastecimento de Água**

### **5.3.1 UTAP I - Sede**

Na Sede do Município, a COPASA é a responsável com relação à prestação dos serviços públicos municipais de abastecimento de água, em regime de exclusividade.

A operação desta região pela COPASA teve início em fevereiro de 1974 através da assinatura de um contrato de programa entre a Prefeitura de Ubá, a COPASA e o Estado de Minas Gerais.

Este Contrato, segundo sua cláusula vigésima primeira, foi automaticamente renovado por mais 10 anos no ano de 2004, sendo sua vigência até fevereiro de 2014. A partir desta data, portanto, a COPASA vem operando o sistema de água do Município de Ubá sem um contrato vigente.

Nesta região, quase a totalidade da população possui atendimento com o sistema de água. Em situações normais, não há problemas de desabastecimento, ocorrendo problemas apenas quando há alguma manutenção. No entanto, com a prolongada estiagem dos anos de 2013 e 2014, os atuais mananciais estão com vazões muito abaixo do esperado, causando problemas de desabastecimento.

O sistema de água funciona, resumidamente, com duas captações superficiais que alimentam duas estações de tratamento de água, sistema este que será detalhado a seguir.

### 5.3.1.1 Faturamento e arrecadação

Não foram fornecidas informações a respeito do faturamento a arrecadação da COPASA, tampouco o histograma de consumo, impossibilitando, desta forma, inclusive a estimativa destes valores. No entanto, existem valores divulgados pelo SNIS, conforme segue.

**Tabela 18 - Faturamento e arrecadação - COPASA**

Descrição	2012	2011	2010
Receita operacional direta total (R\$/ano)	14.946.293,97	13.649.306,27	12.823.368,16
Receita operacional direta de água (R\$/ano)	14.946.293,97	13.649.306,27	12.823.368,16
Receita operacional direta de esgoto (R\$/ano)	0,00	0,00	0,00
Receita operacional indireta (R\$/ano)	200.357,91	164.231,96	269.937,72
Receita operacional total (direta + indireta) (R\$/ano)	15.146.651,88	13.813.538,23	13.093.305,88
Arrecadação total (R\$/ano)	14.481.415,42	13.655.453,43	13.154.921,18

Fonte: SNIS, 2014.

Através das informações anteriores, para o ano de 2012, houve um faturamento mensal médio de R\$ 1.262.220,99 e um índice de inadimplência de 4,39%.

### 5.3.1.2 Dados comerciais

Segundo informações da COPASA, o sistema de água da Sede de Ubá conta com as seguintes ligações e economias totais ativas.

**Tabela 19 - Ligações e economias da Sede**

Mês/Ano	Economias	Ligações
	Água	Água
mar/13	34.984	29.370
abr/13	35.061	29.438
mai/13	35.192	29.526
jun/13	35.278	29.586
jul/13	32.332	29.634
ago/13	35.426	29.700
set/13	35.539	29.806
out/13	35.611	29.885
nov/13	35.638	29.906
dez/13	35.698	29.937
jan/14	35.826	30.025
fev/14	36.105	30.172

Fonte: COPASA, 2014.

Através dos dados anteriores, percebe-se uma relação economias/ligações de 1,19.

### **5.3.1.3 Recursos Humanos**

As seguintes informações dizem respeito ao número de colaboradores próprios da empresa COPASA responsáveis pela operação do sistema de água do Município de Ubá.

**Tabela 20 - Número de colaboradores próprios - COPASA**

<b>Mês/Ano</b>	<b>N.º colaboradores</b>
mar/13	41
abr/13	41
mai/13	41
jun/13	42
jul/13	42
ago/13	41
set/13	40
out/13	41
nov/13	41
dez/13	41
jan/14	42
fev/14	41

Fonte: COPASA, 2014.

Um dos indicadores divulgados pelo Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) diz respeito ao índice de produtividade (indicador IN102), que relaciona o pessoal total (próprios + terceiros) e a quantidade de ligações totais (água + esgoto), conforme tabela a seguir.

**Tabela 21 - Índice de produtividade por região**

Região	Índice de produtividade (ligações / empregado)	
	2010	2011
<b>Norte</b>	188,6	197,3
<b>Nordeste</b>	293,8	299,9
<b>Sudeste</b>	303,5	328,6
<b>Sul</b>	308,5	331
<b>Centro-Oeste</b>	282,9	304,4
<b>Brasil</b>	296,2	316,2

Fonte: SNIS, 2011.

Se for calculado este índice de produtividade para o Município de Ubá, utilizando-se os dados do mês de fevereiro/2014, por exemplo, o número encontrado é de 735,9, mostrando que devem haver muitos serviços terceirizados para que se consiga operar este sistema com um número pequeno de funcionários como o informado.

#### **5.3.1.4 Organograma**

Não foram repassadas informações quanto ao organograma da empresa, especificamente para o Município.

#### **5.3.1.5 Despesas de exploração**

Não foram fornecidas informações quanto às despesas de exploração do sistema de água operado pela COPASA. No entanto, segundo o SNIS, estas despesas são as seguintes.

**Tabela 22 - Despesas de exploração (COPASA)**

Descrição	2012	2011	2010
Despesa com pessoal próprio (R\$/ano)	4.826.716,41	4.751.259,20	4.487.829,25
Despesa com produtos químicos (R\$/ano)	191.765,56	202.930,95	127.675,21
Despesa com energia elétrica (R\$/ano)	2.374.564,02	2.107.538,31	1.934.959,33
Despesa com serviços de terceiros (R\$/ano)	966.154,29	868.784,05	864.315,51
Outras despesas de exploração (R\$/ano)	924.662,09	742.393,58	639.588,69
Desp. fiscais / tributárias computadas na DEX (R\$/ano)	1.088.578,97	1.020.988,52	953.517,27
Despesas de Exploração (DEX) (R\$/ano)	10.372.441,34	9.693.894,61	9.007.885,26

Fonte: SNIS, 2014.

### 5.3.1.6 Estrutura tarifária

A Tabela 23 apresenta a estrutura tarifária atual da COPASA, utilizada desde 13 de maio de 2014, quando foi aprovado reajuste de 6,18% pela Agência Reguladora de Serviços de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário do Estado de Minas Gerais (ARSAE-MG), através da Resolução 49 de 11 de abril de 2014.

**Tabela 23 - Estrutura tarifária atual - COPASA**

Classe de Consumo	Código Tarifário	Intervalo de Consumo m³	Tarifas de Aplicação				
			maio/14 a abril/15				
			1 Água	2 EDC	3 EDT		
Residencial Tarifa Social até 10 m³	ResTS até 10 m³	0 - 6	8,31	4,16	7,50	R\$/mês	
		> 6 - 10	1,850	0,925	1,665	R\$/m³	
Residencial Tarifa Social maior que 10 m³	ResTS > 10m³	0 - 6	8,76	4,39	7,88	R\$/mês	
		> 6 - 10	1,948	0,975	1,753	R\$/m³	
		> 10 - 15	4,262	2,131	3,835	R\$/m³	
		> 15 - 20	4,747	2,374	4,273	R\$/m³	
		> 20 - 40	4,770	2,385	4,293	R\$/m³	
		> 40	8,750	4,377	7,876	R\$/m³	
Residencial até 10 m³	Res até 10 m³	0 - 6	13,86	6,93	12,50	R\$/mês	
		> 6 - 10	2,313	1,156	2,081	R\$/m³	
Residencial maior que 10 m³	Res > 10m³	0 - 6	14,60	7,30	13,13	R\$/mês	
		> 6 - 10	2,435	1,218	2,191	R\$/m³	
		> 10 - 15	4,735	2,368	4,262	R\$/m³	
		> 15 - 20	4,747	2,374	4,273	R\$/m³	
		> 20 - 40	4,770	2,385	4,293	R\$/m³	
		> 40	8,750	4,377	7,876	R\$/m³	
Comercial	Com	0 - 6	22,42	11,21	20,19	R\$/mês	
		> 6 - 10	3,737	1,869	3,365	R\$/m³	
		> 10 - 40	7,146	3,574	6,431	R\$/m³	
		> 40 - 100	7,205	3,601	6,484	R\$/m³	
		> 100	7,240	3,620	6,516	R\$/m³	
Industrial	Ind	0 - 6	23,79	11,90	21,42	R\$/mês	
		> 6 - 10	3,966	1,983	3,570	R\$/m³	
		> 10 - 20	6,947	3,474	6,253	R\$/m³	
		> 20 - 40	6,969	3,485	6,272	R\$/m³	
		> 40 - 100	7,037	3,520	6,333	R\$/m³	
		> 100 - 600	7,229	3,614	6,506	R\$/m³	
Pública	Pub	> 600	7,306	3,653	6,575	R\$/m³	
		0 - 6	21,11	10,55	19,01	R\$/mês	
		> 6 - 10	3,520	1,760	3,166	R\$/m³	
		> 10 - 20	6,069	3,034	5,462	R\$/m³	
		> 20 - 40	7,336	3,667	6,602	R\$/m³	
		> 40 - 100	7,429	3,715	6,687	R\$/m³	
		> 100 - 300	7,451	3,725	6,705	R\$/m³	
> 300	7,514	3,758	6,763	R\$/m³			

Fonte: COPASA, 2014.

Na tabela anterior, EDC corresponde aos imóveis que possuem o serviço de coleta de esgoto e EDT corresponde aos imóveis que possuem coleta e tratamento de esgoto.

A tarifa referente ao sistema de esgoto corresponde a 50% da tarifa de água nos locais onde há coleta do esgoto gerado, enquanto que nos locais onde há coleta e tratamento este valor é de 90%.

#### **5.3.1.7 Canais de atendimento**

Os usuários do sistema de água da Sede podem entrar em contato com a COPASA das seguintes maneiras:

- Telefone – 115;
- Internet – pelo endereço [www.copasa.com.br](http://www.copasa.com.br);
- Presencial

O atendimento presencial aos usuários é feito através da agência localizada na Av. Ary Barroso, nº 300 no Bairro Jardim Glória.

#### **5.3.1.8 Regulação dos serviços**

A COPASA é regulada pela ARSAE-MG, que tem o objetivo de regular e fiscalizar os serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário prestado pelos prestadores de serviço, do ponto de vista da qualidade dos serviços técnicos e econômico-financeiro.

#### **5.3.1.9 Outorga**

Existem outorgas para as duas captações existentes na Sede do Município:

- Captação 1 – Ribeirão Ubá – vazão outorgada 190 l/s (Portaria 00178/2012 – validade 18/01/2032);
- Captação 2 – Ribeirão Ubá Pequeno – vazão outorgada 180 l/s (Portaria 00423/2012 – validade 08/02/2032).

#### **5.3.1.10 Captação de água bruta no Ribeirão Ubá (Sistema Miragaia)**

Esta captação é feita, através de uma barragem de elevação de nível, no Ribeirão Ubá. A água captada é transportada, através de uma unidade de



bombeamento e de uma tubulação em ferro fundido com 400 mm de diâmetro e uma extensão aproximada de 140 m até a unidade de tratamento ETA Miragaia. O diâmetro desta tubulação está adequado à vazão atual.

A barragem de elevação de nível forma um pequeno represamento que serve de sucção para os conjuntos moto-bomba instalados na estação elevatória de água bruta.

O ribeirão Ubá tem a água de característica muito turva. Por este motivo a COPASA tem planejamento em construir uma nova captação mais a montante, com intuito de captar uma água mais limpa.

Existem dois conjuntos moto-bomba instalados, possivelmente sendo um de reserva, com potência de 25 cv cada.

A localização geográfica da barragem de elevação de nível é: latitude 21° 5' 28,93" e longitude 42° 58' 11,07" e é a mesma da ERAB.



ERAB



Ribeirão Ubá

**Figura 4 – Relatório fotográfico (Captação Miragaia)**

Fonte: Volpi, 2014.

### **Disponibilidade hídrica**

De acordo com dados disponibilizados pelo IGAM, neste ponto de captação existe uma vazão  $Q_{7,10}$  de 687,5 l/s. De acordo com o § 1 do Art. 2º da Resolução Conjunta SEMAD/IGAM n.º 1.548 (de 29/03/2012), o limite máximo para captações nas bacias hidrográficas do Estado de Minas Gerais é de 50% da  $Q_{7,10}$ , salvo nas bacias hidrográficas dos Rios Jequitaí, Pacuí, Urucuia, Pandeiros, Verde Grande, Pará, Paraopeba e Velhas, que possuem como limite 30% da  $Q_{7,10}$ . Sendo este curso d'água contribuinte da Bacia do

Rio Paraíba do Sul, a vazão máxima outorgável seria de 50% da  $Q_{7,10}$ , ou seja, 343,75 l/s.

No entanto, apesar de haver esta disponibilidade teórica, na prática, devido à atual estiagem prolongada, a vazão deste manancial diminuiu para 80 l/s em meados de outubro de 2014.

Em um estudo de ampliação da capacidade do sistema de água feito pela COPASA, há a menção da existência de uma vazão mínima de 70 l/s neste manancial. No entanto, a vazão crítica ocorrida na atual estiagem, que é atípica e muito severa, foi dos 80 l/s citados, vazão esta que será considerada como a possível de ser retirada nos estudos de prognóstico de forma a representar a situação mais crítica possível.

#### ***5.3.1.1 Captação de água bruta no Ribeirão Ubá Pequeno (Sistema Peixoto Filho)***

Esta captação é feita, através de uma barragem de elevação de nível, no Ribeirão Ubá Pequeno. A água captada é transportada, por gravidade, através de uma tubulação em ferro fundido com 500 mm de diâmetro até a unidade de bombeamento, que recalca, através de uma tubulação de 300 mm de diâmetro e extensão aproximada de 70 m até a unidade de tratamento ETA Peixoto Filho. O diâmetro desta tubulação de recalque de água bruta (300 mm) poderá ser mantido devido à pequena extensão.

O ribeirão Ubá Pequeno também tem a água de característica muito turva.

Existem quatro conjuntos moto-bomba instalados, sendo 3 deles com potência de 15 cv e um com potência de 20 cv, não havendo informações quanto ao funcionamento e se algum deles funciona como reserva.

A localização geográfica desta unidade é a mesma da ETA Peixoto Filho: latitude 21° 6' 16,46" e longitude 42° 54' 23,87".

#### **Disponibilidade hídrica**

De acordo com dados disponibilizados pelo IGAM, neste ponto de captação existe uma vazão  $Q_{7,10}$  de 847,2 l/s. De acordo com o § 1 do Art. 2º da Resolução Conjunta SEMAD/IGAM n.º 1.548 (de 29/03/2012), o limite

máximo para captações nas bacias hidrográficas do Estado de Minas Gerais é de 50% da  $Q_{7,10}$ , salvo nas bacias hidrográficas dos Rios Jequitaí, Pacui, Urucuia, Pandeiros, Verde Grande, Pará, Paraopeba e Velhas, que possuem como limite 30% da  $Q_{7,10}$ . Sendo este curso d'água contribuinte da Bacia do Rio Paraíba do Sul, a vazão máxima outorgável seria de 50% da  $Q_{7,10}$ , ou seja, 423,6 l/s.

No entanto, apesar de haver esta disponibilidade teórica, na prática, devido à atual estiagem prolongada, a vazão deste manancial diminuiu para 80 l/s em meados de outubro de 2014.

Em um estudo de ampliação da capacidade do sistema de água feito pela COPASA, há a menção da existência de uma vazão mínima de 100 l/s neste manancial. No entanto, a vazão crítica ocorrida na atual estiagem, que é atípica e muito severa, foi dos 80 l/s citados, vazão esta que será considerada como a possível de ser retirada nos estudos de prognóstico de forma a representar a situação mais crítica possível.

### **5.3.1.12**     **ETA Miragaia**

Esta unidade de tratamento é constituída de duas unidades, denominadas ETA 1 e ETA 2. As duas unidades possuem tratamento convencional, com os processos de floculação, decantação, filtração e desinfecção. A vazão tratada é de 150 l/s sendo que 50 l/s são tratados na unidade 1 e 100 l/s estão sendo tratados na unidade 2. No entanto, segundo estudo de ampliação do sistema de água feito pela COPASA, consta que esta unidade possui capacidade de tratamento de 130 l/s.

A ETA possui uma caixa, com volume de 8 m<sup>3</sup>, localizada a 8,00m do nível do solo, que divide as vazões afluentes para cada unidade de tratamento.

A Casa de Química possui dois pavimentos e é composta de sala de cloração, depósito de produtos químicos, sala de preparo de produtos químicos e laboratório. Os produtos químicos utilizados no tratamento são a cal hidratada, sulfato ferroso, cloro e flúor.

O reservatório de contato, construído em concreto armado e situado contíguo ao laboratório/casa de química, funciona também como poço de sucção das elevatórias de água tratada.

Segundo Portaria 2914/2011 do Ministério da Saúde (MS), os responsáveis pelo controle de qualidade devem aprovar junto à autoridade pública um plano de amostragem. Este plano não foi obtido e não foram repassadas informações quanto à aferição da qualidade da água tratada e distribuída.

A localização geográfica desta unidade é: latitude 21° 5' 30,59" e longitude 42° 58' 11,88".

Segundo um relatório de fiscalização de abril de 2013 realizado pela ARSAE, esta unidade, no momento da visita técnica, apresentava os seguintes problemas:

- presença excessiva de flocos nos decantadores das duas ETAs;
- Falta de limpeza do decantador;
- Inexistência de equipamento para realização de Jar test;
- Falta de soluções tampão para calibração do Turbidímetro.

Este relatório de fiscalização considera a condição operacional desta unidade da forma transcrita a seguir:

“As ETAs estão apresentando indícios de sobrecarga, especialmente no que diz respeito ao excesso de flocos nos decantadores. Apesar disso, não houve amostras de água fora dos padrões estipulados pela Portaria MS nº 2.914/2011 na saída das ETAs.”

“Importante salientar que, apesar de não haver amostras fora dos padrões, o aparelho que mede a turbidez (Turbidímetro) não apresentava padrões da calibração no laboratório, utensílios essenciais para utilização diária do aparelho.”

“Desta forma, a ausência do Jar test, a falta de dos padrões de calibração do Turbidímetro e a ausência de bomba dosadora podem estar comprometendo a determinação das dosagens ótimas de coagulante a serem empregadas no tratamento.”

Não foram obtidas informações adicionais sobre a capacidade da estação, assim como seu estado de conservação, já que não foi possível fazer uma visita à parte interna, informações estas indispensáveis para o cálculo de investimentos futuros no sistema de água.



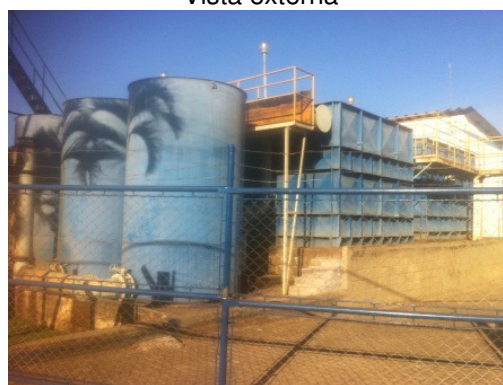
Vista externa



Vista externa



Vista externa



Vista externa

**Figura 5 - Relatório fotográfico (ETA Miragaia)**

Fonte: Volpi, 2014.

### **5.3.1.13**     **ETA Peixoto Filho**

A ETA Peixoto Filho é do tipo convencional, construída em concreto, com os processos de floculação, decantação, filtração e desinfecção. A ETA possui uma calha parshall com garganta de 9", para medição de vazão e mistura do coagulante. A capacidade de tratamento é de 160 l/s, segundo estudo de ampliação do sistema de água feito pela COPASA.

A casa de Química é constituída por dois pavimentos e é composta de sala de cloração, depósito de produtos químicos, sala de preparo de produtos químicos e laboratório. Os produtos químicos utilizados no tratamento são a cal hidratada, sulfato ferroso, cloro e flúor.

Segundo Portaria 2914/2011 do Ministério da Saúde, os responsáveis pelo controle de qualidade devem aprovar junto à autoridade pública um plano de amostragem. Este plano não foi obtido e não foram repassadas informações quanto à aferição da qualidade da água tratada e distribuída.

A localização geográfica desta unidade é: latitude 21º 6' 16,46" e/ longitude 42º 54' 23,87".

Segundo um relatório de fiscalização de abril de 2013 realizado pela ARSAE, esta unidade, no momento da visita técnica, apresentava os seguintes problemas:

- Falta de limpeza nas paredes da câmara de entrada e nas calhas coletoras do decantador;
- Vazamentos nos registros dos filtros;
- Inexistência de equipamento para realização de Jar test;
- Falta de soluções tampão para calibração do Turbidímetro.

Este relatório de fiscalização considera a condição operacional desta unidade da forma transcrita a seguir:

“As condições operacionais das unidades de tratamento da ETA Peixoto Filho se encontram em estado crítico quando analisado em conjunto a vazão média de tratamento superior à capacidade nominal da unidade, o tempo médio de funcionamento da estação de 23 h/dia, e as reclamações constantes de falta de água em vários bairros da cidade.”

“Importante salientar que, apesar de não haver amostras fora dos padrões estipulados pela Portaria MS 2.914/2011 na saída da ETA, o aparelho que mede a turbidez (Turbidímetro) não apresentava padrões de calibração, utensílios essenciais para utilização diária do aparelho.”

“Assim, a ausência do Jar test e a falta dos padrões de calibração do Turbidímetro podem estar comprometendo a determinação das dosagens ótimas de coagulante a serem empregadas no tratamento.”

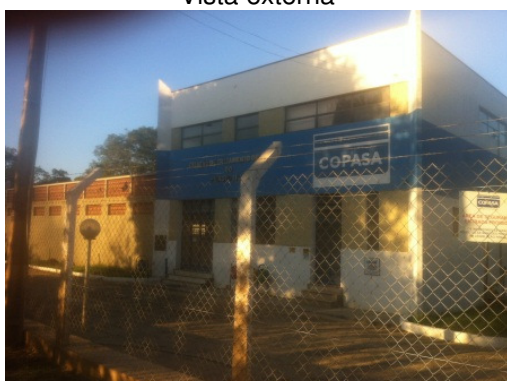
Não foram obtidas informações adicionais sobre a capacidade da estação, assim como seu estado de conservação, já que não foi possível fazer uma visita à parte interna, informações estas indispensáveis para o cálculo de investimentos futuros no sistema de água.



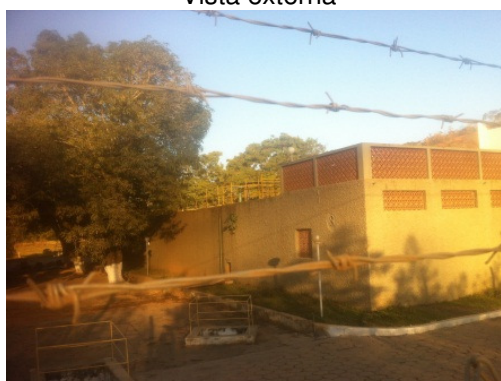
Vista externa



Vista externa



Vista externa



Vista externa

**Figura 6 - Relatório fotográfico (ETA Peixoto Filho)**

Fonte: Volpi, 2014.

### **5.3.1.14 Estações elevatórias de água tratada**

#### **EEAT Miragaia – 1 e 2**

Existem duas unidades de bombeamento localizadas na área da ETA Miragaia. A EEAT1 possui conjuntos moto-bomba de 100 CV e 252 m<sup>3</sup>/h, recalcando por uma adutora de DN 200 que distribui em marcha para a rede. Já a EEAT2 tem conjuntos de 150 CV e 260m<sup>3</sup>/h, recalcando por adutora de 300 mm até os reservatórios São João e Peluso.

#### **EEAT Peixoto Filho**

A EEAT Peixoto Filho está localizada na área da ETA de mesmo nome e possui 3 conjuntos, sendo dois em operação e 1 de reserva (2+1) de 175 CV e 200 m<sup>3</sup>/h cada. A adutora de água tratada para a cidade é em ferro fundido com diâmetro de 300mm e extensão de 4,1 km da ETA até o reservatório Geral da cidade. Este diâmetro está inadequado em função da vazão da ETA, devendo ser ampliado.

### **Demais EEATS e Boosters**

Além das duas EEATs citadas anteriormente, existem outras unidades de bombeamento distribuídas na Sede do Município de Ubá, conforme Tabela 24.

**Tabela 24 - Características das EEATs e Boosters**

<b>EEAT</b>	<b>Quant.</b>	<b>Potência (CV)</b>	<b>Bombeamento</b>
EEAT 04 - São João	2	20,0	Reservatório São João
EEAT 05 - Xangrila	2	4,0	Bairro Xangrila
BST Cibraci	2	4,0	Bairro Cibraci
BST Santa Edwiges	2	20,0	RAP's 03 e 04
BST Primavera	2	20,0	Bairro Primavera
BST São Domingos	2	60,0	Bairros São Domingos e Vicentino e RAP's 09 e 10
BST Eldorado	2	7,5	Bairro Eldorado e REN Eldorado
BST Matadouro	2	7,5	RAP Olaria e Bairro Olaria
BST Schiavon	2	30,0	RAP Chiavon, Bairro Schiavon e BST Querosene
BST Santa Bernadete	2	7,5	Bairro Santa Bernadete e RAP Santa Bernadete

Fonte: Volpi, 2014.

#### **5.3.1.15 Reservatórios**

Existem diversas unidades de reservação de água tratada distribuídas na Sede do Município de Ubá, conforme tabela a seguir. Será verificado, na etapa de prognóstico, se o volume total de reservação está adequado de acordo com as demandas do Município.



**Tabela 25 - Características dos reservatórios de água tratada**

<b>Reservatório</b>	<b>Capacidade (m³)</b>
RAP Pires da Luz	300
RAP Cibraci	100
RAP COHAB	150
RAP Xangrila	25
RAP Vale do Ipê	10
RAP Vale do Ipê	10
RAP Peluso	1.000
RAP Peluso	1.000
RAP Peluso	1.000
REN São João	900
RSE Geral	1.000
RSE Geral	1.400
RAP São Domingos	350
RAP São Domingos	25
REN Eldorado	100
RAP Jardim Élidea	25
RAP Santa Bernadete	150
RAP Schiavon	200
RAP Querosene	100
RAP Sobradinho	25
RAP Encosta do Sol	50
RAP Santa Edwiges	250
RAP Santa Edwiges	250
RAP Olaria	150
RAP Altair Rocha	100
RAP São Judas Tadeu	25
RAP Concórdia	25
RAP Paulino Fernandes	50
<b>TOTAL</b>	<b>8.770</b>

Fonte: Volpi, 2014.

### **5.3.1.16 Rede de distribuição e ligações domiciliares**

Não foi disponibilizado, pela COPASA, o cadastro técnico das redes de abastecimento de água existentes. No entanto, segundo relatório da ARSAE, de abril de 2013, a extensão total de redes de distribuição na Sede era de 174.572 metros (informações prestadas pela COPASA para a ARSAE).

No entanto, na primeira versão do PMSB de Ubá, consta uma tabela com os respectivos diâmetros e extensões, tabela esta transcrita a seguir.

**Tabela 26 - Rede de distribuição - Sede**

Diâmetro (mm)	Material	Extensão (km)
20	PVC	0,22
25	PVC	6,08
32	PVC	1,93
40	PVC	5,01
50	PVC	130,00
65	PVC	0,45
75	PVC	16,08
100	PVC	26,42
125	FF	2,87
140	FF	2,95
150	FF	4,88
200	FF	6,60
250	FF	5,18
300	FF	3,71
400	FF	0,29
<b>TOTAL</b>		<b>212,67</b>

Fonte: PMSB, 2011

De acordo com a tabela anterior, a metragem em 2011 era maior do que o informado atualmente. Por este motivo, serão considerados os dados do PMSB de 2011.

Analisando a tabela anterior, percebe-se que 13,24 km de rede possuem diâmetro inferior a 50 mm, que é o diâmetro nominal mínimo para redes públicas de abastecimento de água, conforme NBR 12.218.

Além disso, os dois sistemas existentes (Miragaia e Peixoto Filho) são interligados apenas pela rede de distribuição, fazendo com que não haja possibilidades de manobras entre eles. Deverão ser executados anéis de distribuição de forma a interligar estes sistemas e possibilitar manobras, se necessárias.

Segundo o relatório de fiscalização de abril de 2013 elaborado pela ARSAE, houve uma média de 346 vazamentos por mês (entre outubro de 2012 e janeiro de 2013), número este elevado.

Além disso, através da instalação de um datalogger na rede de distribuição na Rua D n.º 140, a pressão média constatada foi de 89,7 m.c.a., pressão esta elevada podendo causar rompimento da rede, podendo ser uma das causas do elevado número mensal de vazamentos.

Deverá ser feita um cadastro técnico, seguido de uma simulação hidráulica da rede de distribuição e um projeto de setorização para que se adequem as pressões na rede.

#### **5.3.1.17 Índice de micromedição**

Segundo informações da COPASA, 100% das ligações possuem hidrômetro. No entanto, não foram fornecidas informações sobre a idade do parque de hidrômetros instalados.

#### **5.3.1.18 Porcentagem de atendimento**

Segundo o IBGE, no ano de 2010, existiam na área urbana do Distrito Sede pertencente à operação da COPASA no Município de Ubá, 31.767 domicílios particulares permanentes ocupados.

Projetando-se este número para o ano de 2014 e comparando com a quantidade de economias residenciais existentes, pode-se estimar a porcentagem de atendimento total da população, conforme segue.

$$\begin{aligned} & (\text{Economias residenciais}^*) / (\text{Domicílios particulares permanentes}) * 100 \\ & 33.000 / 34.493 * 100 = 96 \% \end{aligned}$$

#### **5.3.1.19 Índice de perdas**

Segundo as informações prestadas, a média do índice de perdas dos últimos 12 meses é de 41%. O índice de perdas pode ser entendido através da seguinte fórmula:

$$\text{IPD (\%)} = [(\text{VD} - \text{VMM}) / (\text{VD})] * 100, \text{ onde:}$$

- ✓ IPD é o índice de perdas na distribuição;
- ✓ VD é o volume distribuído ou disponibilizado pela ETA (volume total após as perdas no processo de tratamento);
- ✓ VMM é o volume micro medido (hidrometrado).

O valor existente é elevado, devendo ser feito um programa para redução deste índice de perdas.

#### **5.3.1.20 Controle de qualidade da água**

Conforme dito anteriormente, não foram repassadas informações quanto aos resultados das análises da água distribuída à população. No entanto, no

relatório de fiscalização de abril de 2013, a ARSAE teve acesso a alguns resultados e concluiu que “nem todos os resultados das análises físico-químicas e bacteriológicas das águas coletadas na rede de distribuição, referentes aos meses de agosto, setembro, outubro, novembro, dezembro de 2012 e janeiro de 2013, atendem aos padrões de potabilidade estabelecidos pela Portaria MS n.º 2.914/2011.”

Os parâmetros que causaram estas não conformidades são referentes a coliformes totais, E. Coli e fluoretos, demonstrando serem problemas operacionais de dosagem de produtos químicos.

#### **5.3.1.21 Estudos, projetos e planos existentes**

Não foram fornecidas informações quanto aos projetos e planos existentes para a ampliação do sistema de abastecimento de água pela COPASA.



### 5.3.2 UTAP II - Ubari

O abastecimento de água desta localidade, situado a aproximadamente 22 km da Sede, é operado pela Prefeitura Municipal de Ubá em regime contínuo, havendo pouca incidência de vazamentos.

A prefeitura não tem informação precisa do percentual de atendimento e do número de ligações, visto que não existem hidrômetros e nem controle das extensões de rede de distribuição e das ligações.

Também não existe cobrança dos moradores em relação ao atendimento com o sistema de abastecimento de água.

A captação é subterrânea, através de um poço profundo, não existindo informações técnicas sobre ele. Existe também um reservatório apoiado em concreto armado com capacidade de 70 m<sup>3</sup> que necessita de reforma.

Não existe nenhum tipo de tratamento na água distribuída e não são feitas análises da qualidade desta.

Quanto à rede de distribuição, não existe cadastro técnico. Para se estimar a quantidade de rede existente, foram medidas as ruas da área urbana desta localidade, totalizando 2.965 metros. Segundo a Prefeitura, 90% da população possui acesso à rede de distribuição.



Vista externa do poço



Barrilete do poço



Vista da localidade



Vista da localidade



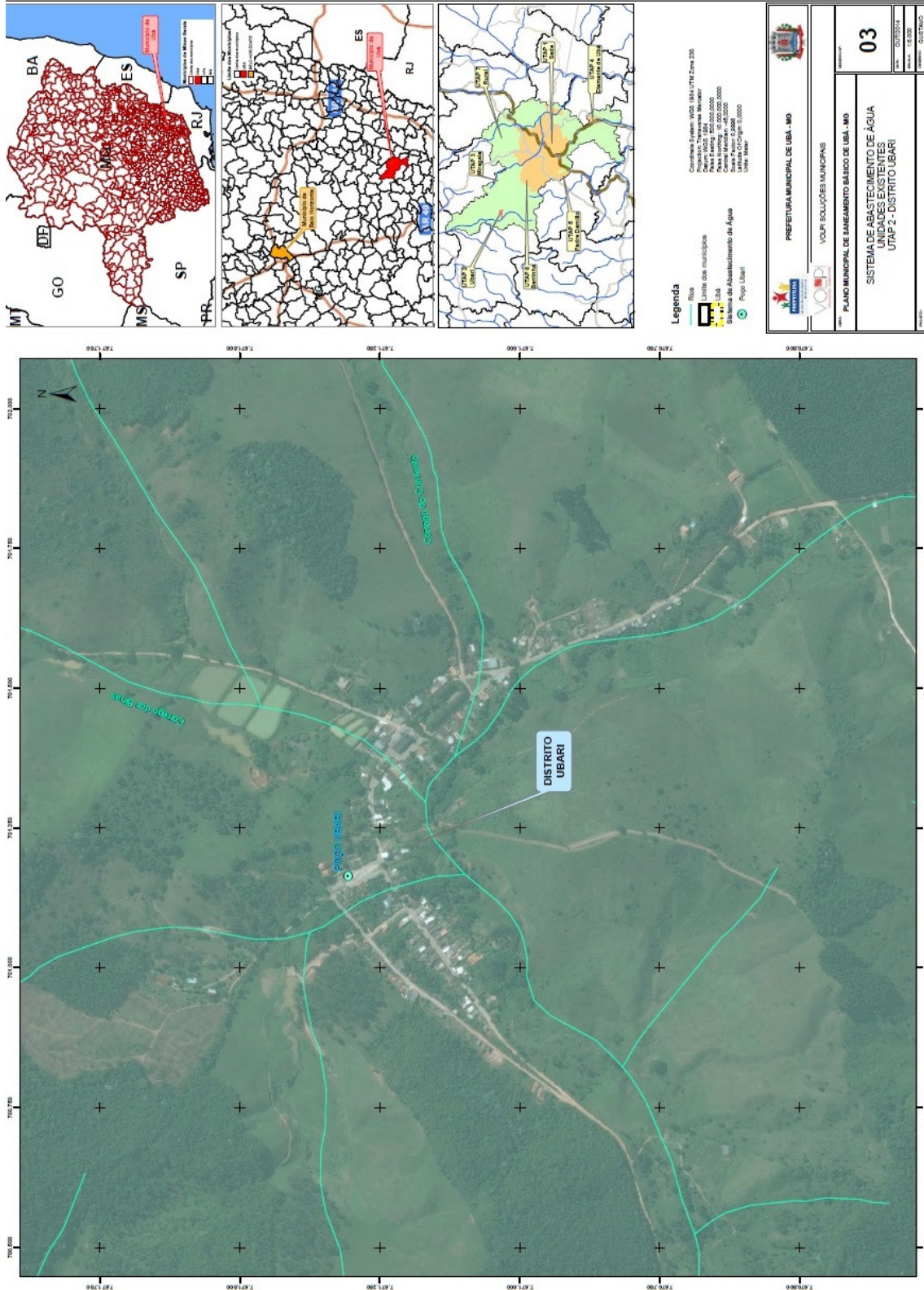
Reservatório apoiado



Reservatório apoiado

**Figura 7 - Relatório fotográfico (Ubari)**

Fonte: Volpi, 2014.





### 5.3.3 UTAP III - Miragaia

O abastecimento de água desta localidade, situado a aproximadamente 14 km da Sede, é operado pela Prefeitura Municipal de Ubá em regime contínuo, havendo pouca incidência de vazamentos.

A prefeitura não tem informação precisa do percentual de atendimento e do número de ligações, visto que não existem hidrômetros e nem controle das extensões de rede de distribuição e das ligações.

Também não existe cobrança dos moradores em relação ao atendimento com o sistema de abastecimento de água.

O abastecimento é feito por gravidade com captação diretamente da barragem antiga que abastecia o distrito Sede de Ubá, não existindo nenhum tratamento na água distribuída, tampouco análises de qualidade.

Não existe reservação de água tratada nesta localidade, assunto que será tratado no item de proposições.

A rede de distribuição com diâmetro variado surgiu espontaneamente partindo da antiga adutora da Sede, ou seja, cada morador criou o seu sistema de abastecimento, não existindo cadastro técnico. Para se estimar a quantidade de rede existente, foram medidas as ruas da área urbana desta localidade, totalizando 1.760 metros. Segundo a Prefeitura, 90% da população possui acesso à rede de distribuição.

De acordo com dados disponibilizados pelo IGAM, no ponto de captação existe uma vazão  $Q_{7,10}$  de 99,4 l/s. De acordo com o § 1 do Art. 2º da Resolução Conjunta SEMAD/IGAM n.º 1.548 (de 29/03/2012), o limite máximo para captações nas bacias hidrográficas do Estado de Minas Gerais é de 50% da  $Q_{7,10}$ , salvo nas bacias hidrográficas dos Rios Jequitaí, Pacui, Urucuia, Pandeiros, Verde Grande, Pará, Paraopeba e Velhas, que possuem como limite 30% da  $Q_{7,10}$ . Sendo este curso d'água contribuinte da Bacia do Rio Paraíba do Sul, a vazão máxima outorgável seria de 50% da  $Q_{7,10}$ , ou seja, 49,7 l/s.

Este valor de vazão disponível será comparado após o cálculo de demandas no item de prognósticos, mas é um valor elevado de vazão e suficiente para atendimento desta localidade.



Captação



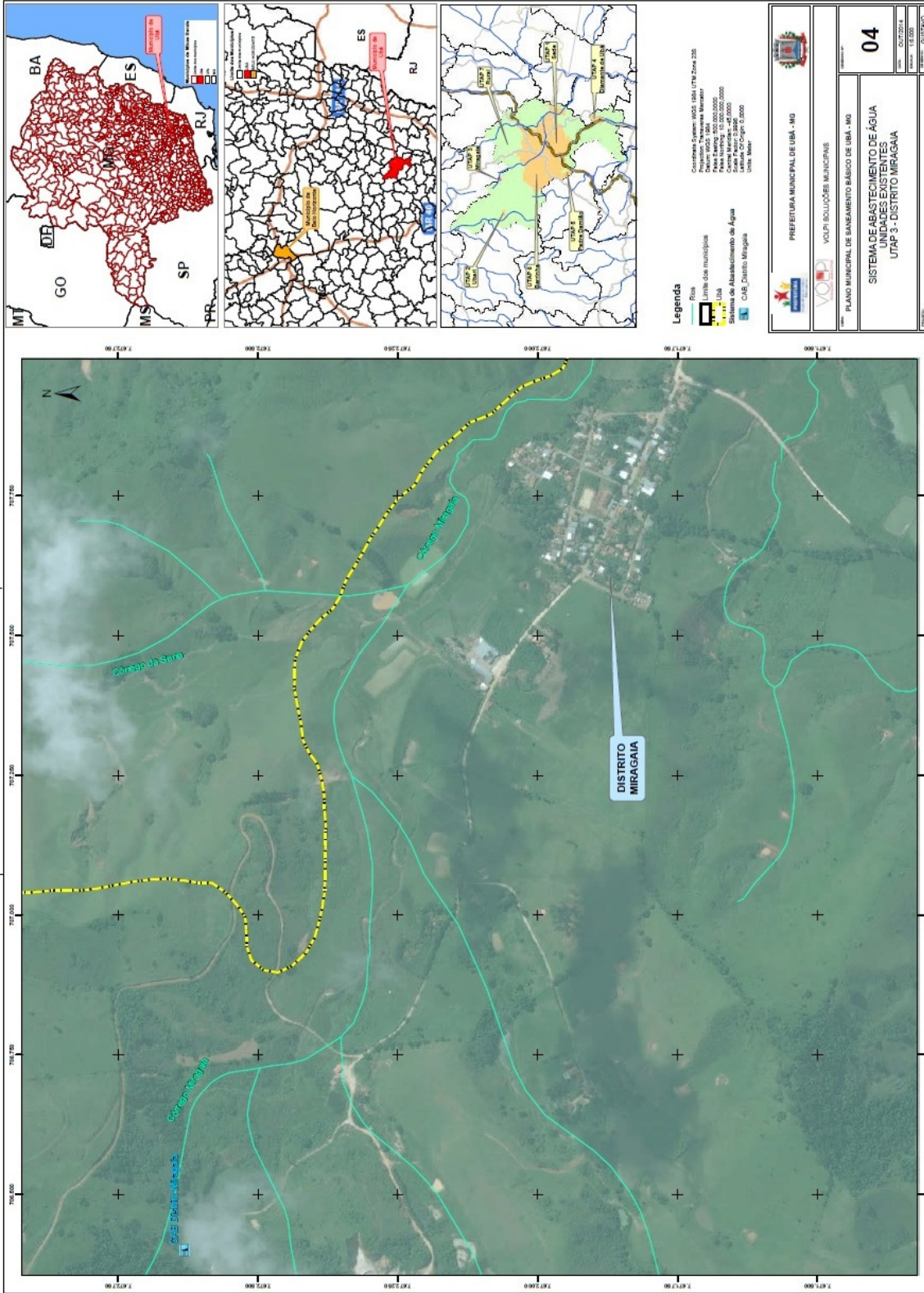
Gradeamento



Vista da localidade

**Figura 8 - Relatório fotográfico (Miragaia)**

Fonte: Volpi, 2014.



#### 5.3.4 UTAP IV - Diamante de Ubá

O abastecimento de água desta localidade, situado a aproximadamente 15 km da Sede, é operado pela Prefeitura Municipal de Ubá em regime contínuo, havendo pouca incidência de vazamentos. No entanto, constam reclamações de falta d'água esporádicas.

A prefeitura não tem informação precisa do percentual de atendimento e do número de ligações, visto que não existem hidrômetros e nem controle das extensões de rede de distribuição e das ligações.

Também não existe cobrança dos moradores em relação ao atendimento com o sistema de abastecimento de água.

A captação é subterrânea, através de três poços profundos, não existindo informações técnicas sobre eles. Existe também um reservatório apoiado de 70 m<sup>3</sup>.

Recentemente foi comprado um reservatório metálico de 100 m<sup>3</sup> que será instalado nesta localidade, sendo o antigo reservatório desativado.

Não existe nenhum tipo de tratamento na água distribuída e não são feitas análises da qualidade desta.

Quanto à rede de distribuição, não existe cadastro técnico. Para se estimar a quantidade de rede existente, foram medidas as ruas da área urbana desta localidade, totalizando 5.325 m. Segundo a Prefeitura, 90% da população possui acesso à rede de distribuição.



Vista externa do poço 1



Vista interna do poço 1



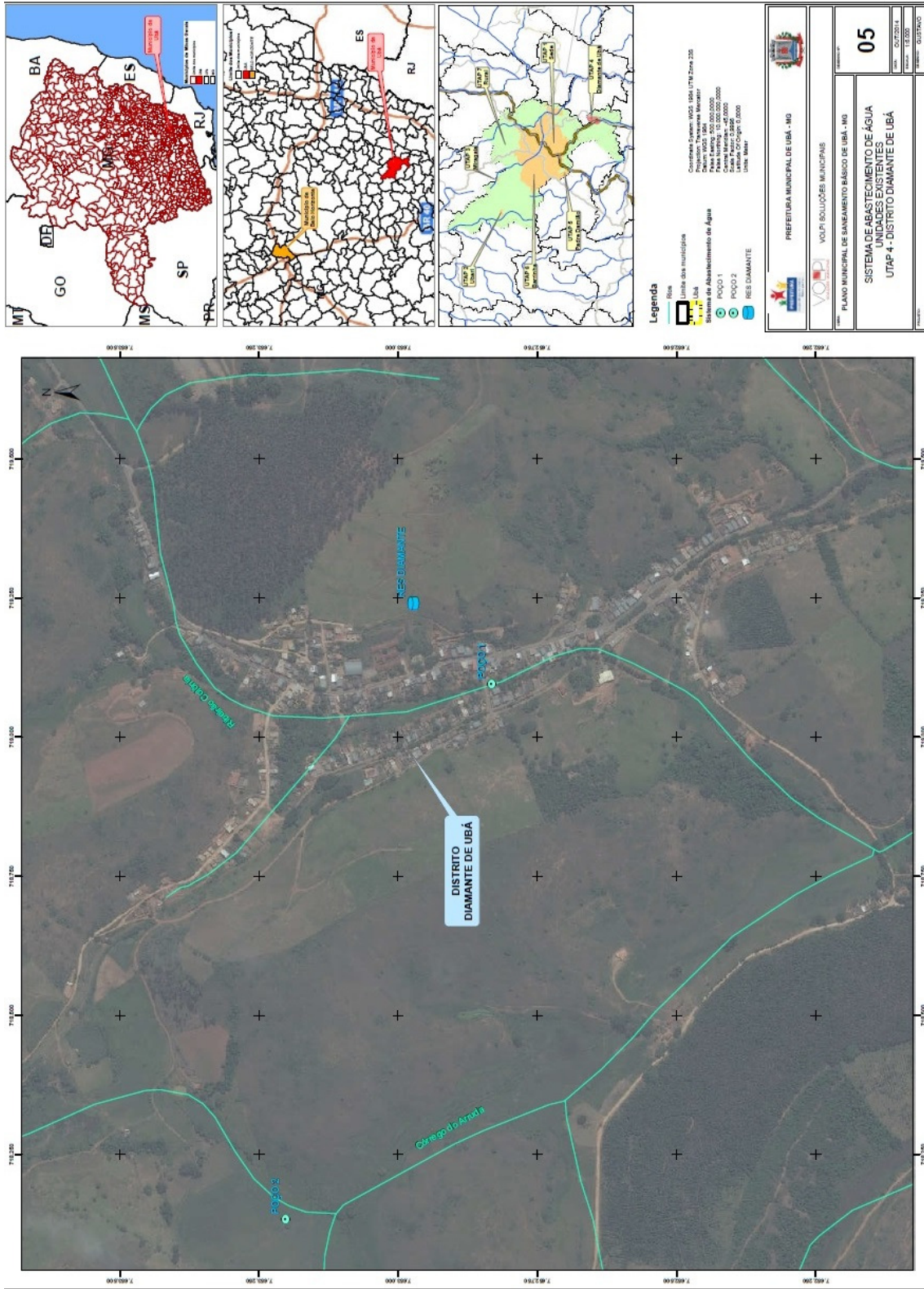
Vista externa poço 2



Reservatório apoiado

**Figura 9 - Relatório fotográfico (Diamante de Ubá)**

Fonte: Volpi, 2014.



### 5.3.1 UTAP V - Padre Damião

O abastecimento do Aglomerado Urbano Isolado Padre Damião, constituído do Povoado Boa Vista, Hospital da Fundação Hospitalar do Estado de Minas Gerais (FHEMIG) e do povoado São Domingos, situados aproximadamente 10 km do Distrito sede de Ubá, está sob a responsabilidade da FHEMIG.

A prefeitura não tem informação precisa do percentual de atendimento e do número de ligações, visto que não existem hidrômetros e nem controle das extensões de rede de distribuição e das ligações.

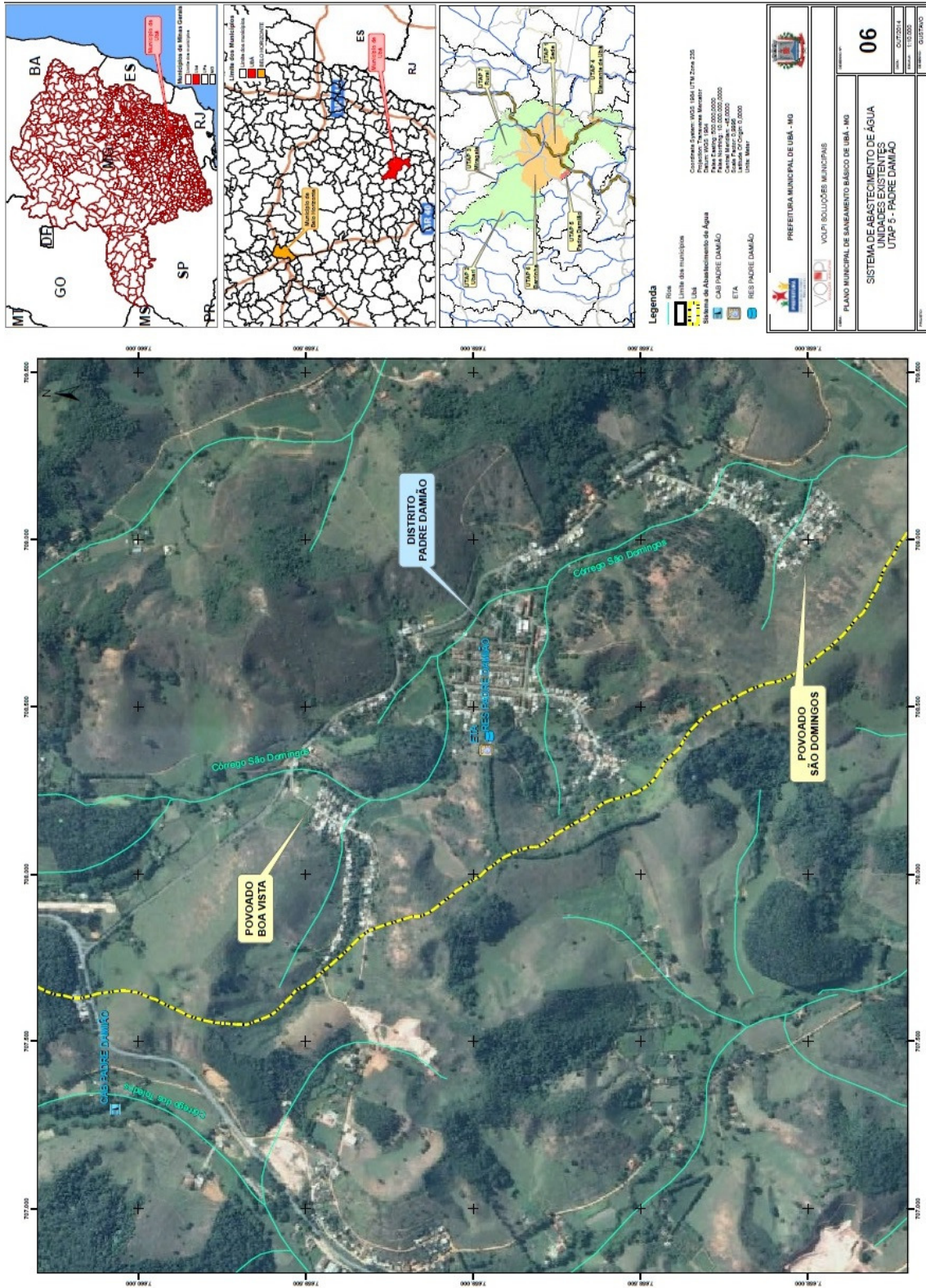
Também não existe cobrança dos moradores em relação ao atendimento com o sistema de abastecimento de água.

A captação é superficial através de uma barragem de elevação de nível, com a água sendo tratada em uma ETA. Não existem informações adicionais quanto às adutoras existentes, tampouco quanto à capacidade da ETA. Existe também um reservatório apoiado de 300 m<sup>3</sup>.

Além da ETA, foi perfurado um poço, pela COPASA, com profundidade de 120 metros e vazão de 4 l/s. Além do poço, nesta obra também foram executados 600 metros de adutora de água bruta (PVC DN 75 mm) e 390 metros de redes de distribuição (PVC DN 75 mm), além da reforma do reservatório de 300 m<sup>3</sup> existente.

Não foram fornecidas as análises da qualidade da água tratada e distribuída.

Quanto à rede de distribuição, não existe cadastro técnico. Para se estimar a quantidade de rede existente, foram medidas as ruas da área urbana desta localidade, totalizando 5.565 metros. Segundo a Prefeitura, 90% da população possui acesso à rede de distribuição.





### **5.3.2 UTAP VI - Barrinha**

A população desta localidade possui solução individual para o abastecimento de água, ou seja, cada imóvel tem sua cisterna ou poço, não havendo sistema público, com rede de distribuição.

Não existe nenhum tipo de tratamento na água das soluções individuais, tampouco algum tipo de controle por parte da Prefeitura. No entanto, como forma de amenizar o risco de contaminação, existe rede coletora de esgoto nesta localidade, apesar de não haver tratamento, fazendo com que o esgoto não infiltre no solo.

Quanto à necessidade futura de execução de rede de distribuição, para se estimar a extensão necessária, foram medidas as ruas da área urbana desta localidade, totalizando 1.430 metros.

### **5.3.3 UTAP VII - Rural**

As áreas rurais são marcadas pela baixa densidade demográfica, o que impossibilita o atendimento destes moradores através de sistema público de abastecimento de água.

Quanto ao abastecimento de água, as propriedades são atendidas com soluções individuais através de poços de pequena profundidade, não existindo qualquer fiscalização ao acompanhamento por parte da Prefeitura sobre estas unidades.

Devido à sua profundidade, proximidade com fossas, há grande possibilidade destes poços estarem contaminados ou conter substâncias impróprias ao consumo humano.

## **5.4 Esgotamento Sanitário**

### **5.4.1 UTAP I - Sede**

Na Sede do Município, a Prefeitura Municipal, através do Departamento de Saneamento da Secretaria de Obras, é o responsável pela operação do sistema de esgotamento sanitário, que é formado apenas por redes coletoras, não existindo interceptores, estações elevatórias ou unidades de tratamento.

A cobrança é feita, por parte da Prefeitura, através de uma taxa incluída no Imposto Predial e Territorial Urbano (IPTU). O valor é unificado para todos os imóveis que contam com coleta de esgoto, sendo atualmente de R\$ 39,14 por ano.

#### ***5.4.1.1 Rede coletora e ligações domiciliares***

A Prefeitura elaborou uma listagem com algumas características da rede coletora existente, conforme a seguir.

**Tabela 27 - Características da rede coletora existente - Sede**

Diâmetro	Material	Extensão (m)	Idade (anos)
100	Manilha de Barro Vidrado (MBV)	220,00	90
		224,00	35
		50,00	29
		207,00	23
		317,00	21
		328,00	20
150	Manilha de Barro Vidrado (MBV)	13.184,00	90
		4.119,00	70
		3.878,00	59
		1.104,00	55
		2.169,00	51
		985,00	49
		370,00	43
		6.590,00	40
		518,00	39
		7.121,00	36
		14.732,00	35
		6.098,00	34
		3.210,00	33
		5.583,00	30
		7.281,00	29
		7.620,00	27
		1.607,00	26
		8.763,00	25
		1.417,00	24
		886,00	23
		2.229,00	22
		5.017,00	21
		8.907,00	20
		1.478,00	18
		757,00	16
		4.100,00	15
4.854,00	14		
4.780,00	12		
2.942,00	10		
1.838,00	5		
3.101,00	4		
1.853,00	3		
1.508,00	2		
2.550,00	1		
200	Manilha de Barro Vidrado (MBV)	153,00	70
		198,00	59
		168,00	55
		153,00	39
		525,00	35
		65,00	30
		193,00	25
		200,00	24
		980,00	21
		135,00	15
		3.340,00	14
		110,00	10
4.580,00	7		
<b>TOTAL</b>		<b>155.295,00</b>	

Fonte: Prefeitura de Ubá, 2014.

Analisando a tabela anterior, percebe-se que a totalidade da rede coletora existente na Sede do Município é composta por manilhas de barro. Do total de rede coletora, mais de 92% possuem diâmetro de 150 mm.

Quanto à idade desta rede, 65.719 m (ou 45,5%) possuem mais de 30 anos desde a sua execução.

A seguir algumas informações operacionais prestadas pelo setor de saneamento.

**Tabela 28 - Informações operacionais da rede coletora de esgoto**

<b>Ano</b>	<b>Número de entupimentos na rede</b>	<b>Ligações novas</b>	<b>Construção de PVs</b>
2.009	2.208	265	60
2.010	1.950	345	49
2.011	1.918	366	38
2.012	1.953	642	21
2.013	2.340	337	22
2.014	1.249	204	21
<b>Total</b>	<b>11.618</b>	<b>2.159</b>	<b>211</b>

Fonte: Prefeitura de Ubá, 2014.

Percebe-se, pela Tabela 28, considerando que os valores no ano 2014 referem-se ao período de janeiro a julho, que o número de entupimentos vem aumentando, o que é previsível já que a rede coletora também está aumentando sua extensão, sendo de uma média de próximo de 200 ocorrências por mês, número este elevado.

Segundo informações do setor operacional, muitos trechos, inclusive com mudanças de direção, não possuem poços de visita (PVs), o que dificulta a operação e aumenta o número de entupimentos.

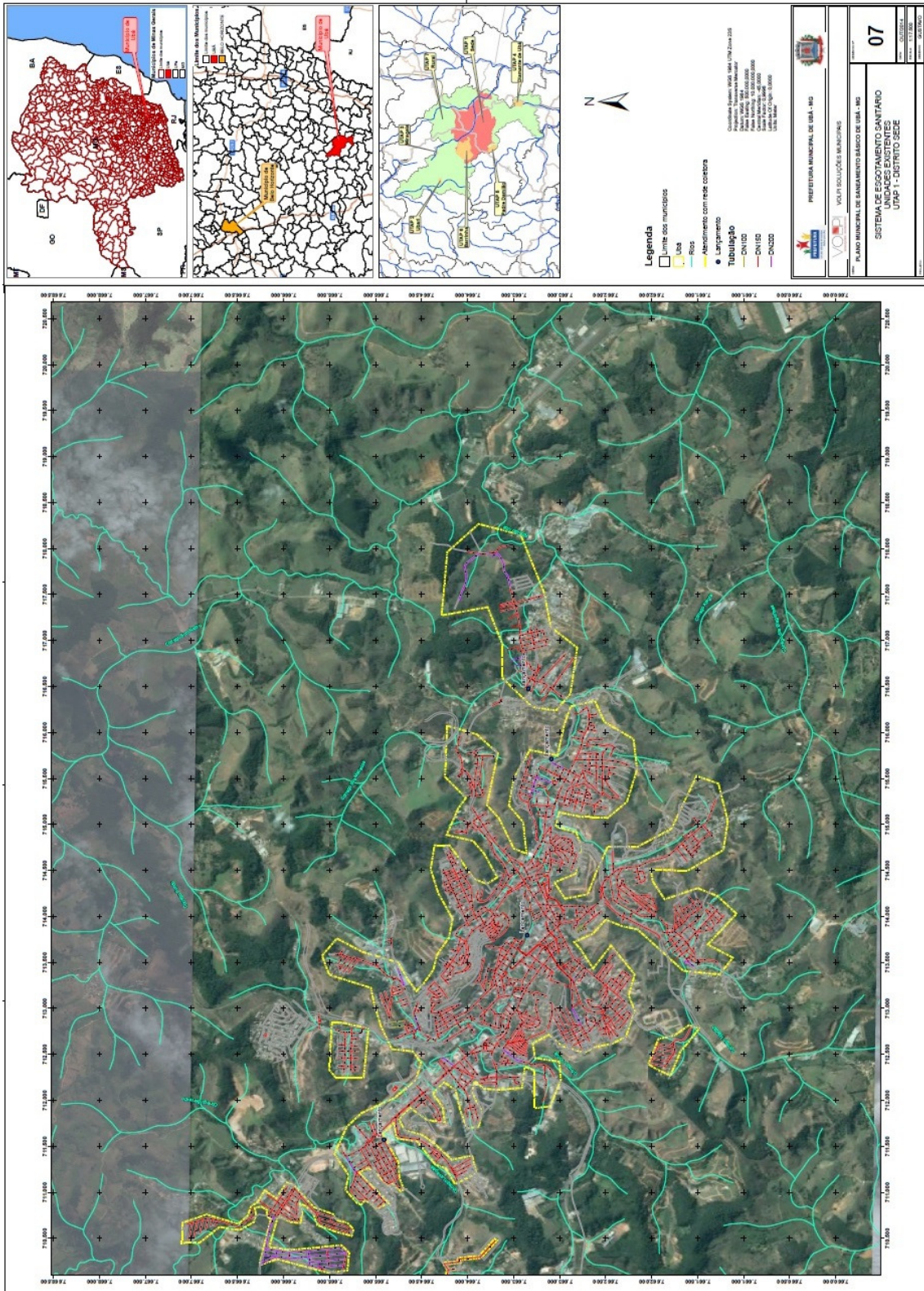
Quanto às ligações domiciliares, estas não possuem um padrão específico com algum acessório permitindo desentupimentos. As ligações são feitas totalmente enterradas dificultando possíveis manutenções.

#### **5.4.1.2 Porcentagem de atendimento**

Através de um mapa elaborado pela Prefeitura, foi possível demarcar a área da Sede do Município em que existe rede coletora de esgoto executada, apesar de não ser um cadastro técnico com informações detalhadas.



Através desta área demarcada, a porcentagem de atendimento com rede coletora é de 85%, podendo haver imóveis dentro desta área que possuam rede coletora disponível, mas que não estão efetivamente ligados à rede coletora.



#### **5.4.1 UTAP's II, III, IV , V e VI (Ubari, Miragaia, Diamante de Ubá, Padre Damião e Barrinha)**

Quanto a estas localidades, assim como o sistema de abastecimento de água, o sistema de esgoto é operado pela Prefeitura Municipal.

No entanto, a prefeitura não tem informação precisa do percentual de atendimento, número de ligações e metragem de redes existentes.

Também não existe cobrança dos moradores em relação ao atendimento com o sistema de esgotamento sanitário.

Não existe nenhum tipo de tratamento do esgoto coletado, sendo despejado in natura nos cursos d'água. Situação mais preocupante é da localidade de Miragaia, que lança seus esgotos no curso d'água a montante da captação da Sede do Município.

Quanto à rede coletora, não existe cadastro técnico. Para se estimar a quantidade de rede existente, foram medidas as ruas da área urbana destas localidades:

- Ubari = 2.965 metros;
- Miragaia = 1.760 metros;
- Diamante de Ubá = 5.325 metros;
- Padre Damião = 5.565 metros;
- Barrinha = 1.430 metros.

#### **5.4.2 UTAP VII (Área Rural)**

As áreas rurais são marcadas pela baixa densidade demográfica, o que impossibilita o atendimento destes moradores através de sistema público de esgotamento sanitário.

Quanto ao esgotamento sanitário, as propriedades são atendidas com soluções individuais através de fossas, não existindo qualquer fiscalização ou acompanhamento por parte da Prefeitura sobre estas unidades.

## 6 PROPOSIÇÕES

---

Considerando todas as caracterizações e diagnósticos realizados, bem como a projeção populacional estimada, se analisa sob o ponto de vista técnico, elementos que compõem o plano de saneamento, através do indicativo de medidas de curto, médio e longo prazo.

As ações aqui estabelecidas visam à contemplação dos seguintes princípios fundamentais:

- Universalização do acesso aos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário;
- Promoção do abastecimento de água e esgotamento sanitário realizados de formas adequadas à saúde pública e à proteção o meio ambiente;
- Articulação com as políticas de desenvolvimento urbano e regional, de habitação, de combate à pobreza e de sua erradicação, de proteção ambiental, de promoção da saúde e outras de relevante interesse social voltadas para a melhoria da qualidade de vida, para as quais o saneamento básico seja fator determinante;
- Utilização de tecnologias apropriadas, considerando a capacidade de pagamento dos usuários e a adoção de soluções graduais e progressivas;
- Transparência das ações, baseada em sistemas de informações e processos decisórios institucionalizados;
- Controle social;
- Segurança, qualidade e regularidade; e,
- Integração das infraestruturas e serviços com a gestão eficiente dos recursos hídricos.

### 6.1 Programas, projetos e ações

De forma a atingir as metas a seguir propostas, propõe-se a elaboração de projetos visando à adequação e/ou implantação dos sistemas existentes e



ainda, a implementação de projetos e ações a serem executados, compreendendo:

## **6.2 Abastecimento de Água**

### **6.2.1 Introdução**

Do diagnóstico do sistema de abastecimento de água, destacam-se aqui as prioridades de curto, médio e longo prazo para serem observadas como elementos do Plano de Saneamento Básico para o município de Ubá.

A diretriz geral de ação considerada para o sistema é garantir a universalização dos serviços de abastecimento de água no município, tanto de forma quantitativa como qualitativa, acompanhando as tendências de crescimento do mesmo.

A partir desta diretriz geral, desdobram-se as ações relacionadas com a implantação, correção, manutenção e projeto de medidas para o sistema de abastecimento de água.

Apresentam-se também ações relacionadas com a gestão dos serviços e processos de controle e fiscalização sobre os agentes responsáveis, além de outras relacionadas à implementação de programas que visem à melhoria da qualidade das águas, tanto bruta, quanto tratada.

Quanto ao sistema de abastecimento de água, o PLANSAB trata como atendimento adequado o fornecimento de água potável por rede de distribuição, com ou sem canalização interna, ou por poço, nascente ou cisterna, com canalização interna, em qualquer caso sem intermitência prolongada ou racionamentos, mostrando as diferentes formas de atendimento à população.

Um exemplo para estes sistemas de que nem toda a população receberá o serviço da mesma forma é que, em alguns pontos, ocorrerão sistemas coletivos (onde há maior adensamento populacional) enquanto que em outros as soluções deverão ser individuais. Quanto aos recursos necessários para os investimentos e operação dos sistemas, segundo o Art. 29 da Lei Federal n.º 11.445/2007: “Os serviços públicos de saneamento básico

terão a sustentabilidade econômico-financeira assegurada, sempre que possível, mediante remuneração pela cobrança dos serviços;”.

Pelo texto da Lei, os sistemas têm sua sustentabilidade econômico-financeira assegurada, preferencialmente pela forma de cobrança dos serviços, isto é, basicamente o sistema deve ser equilibrado entre o que se arrecada e o que se gasta com sua operação e os investimentos necessários à ampliação progressiva para se chegar à universalização.

Outro ponto importante a ser abordado é o uso da tecnologia em favor da qualidade na prestação dos serviços. Existe a necessidade de automação do sistema de água e também do sistema de esgotamento sanitário, com a implantação de um centro de controle operacional dotado de telemetria e telecomando, permitindo não somente a visualização dos equipamentos e unidades, como também a sua operação à distância.

### **Objetivos gerais**

- I. Produção e transporte de água tratada adequada às demandas;
- II. Promover a expansão da rede de abastecimento de água em consonância com o programa de universalização dos serviços;
- III. Reservação de água tratada de forma a atender a premissa de 1/3 do consumo diário;
- IV. Qualidade de atendimento ao usuário, com respeito a prazos estabelecidos;
- V. Qualidade dos produtos (atendimento ao padrão de potabilidade da água distribuída definido pela Portaria n.º 2.914 do Ministério da Saúde);
- VI. Continuidade e regularidade;
- VII. Hidrometração, com manutenção de, no mínimo, 99% do total de ligações dotadas com hidrômetro em condições de leitura;
- VIII. Controle de perdas de forma a atender as metas estabelecidas no PMSB; e,
- IX. Metas de cobertura dos serviços propostas no PMSB.

## 6.2.2 UTAP I - Sede

### 6.2.2.1 Metas de atendimento

Não existe, atualmente, um cronograma oficial da COPASA com as futuras metas de atendimento quanto ao sistema de abastecimento de água. Como visto no diagnóstico, o índice de atendimento atual é de 96% da área urbana do Distrito Sede. Será proposto que este índice de atendimento alcance 100% ao longo do período de estudo, conforme a Tabela 29.

**Tabela 29 - Metas de Níveis de Atendimento (Distrito Sede)**

Ano		População Urbana Sede (hab.)	% Atendimento SAA	População Urbana Atendida SAA (hab.)
0	2014	100.285	96%	96.274
1	2015	102.267	96%	98.176
2	2016	104.249	97%	101.121
3	2017	106.230	98%	104.106
4	2018	108.212	99%	107.130
5	2019	110.194	100%	110.194
10	2024	120.102	100%	120.102
15	2029	130.011	100%	130.011
20	2034	139.919	100%	139.919
25	2039	149.827	100%	149.827
30	2044	159.735	100%	159.735
35	2049	169.644	100%	169.644

Fonte: Volpi, 2014.

### 6.2.2.2 Demandas

A base para o estudo de demandas é a projeção populacional, detalhada anteriormente. A partir da população estimada foram utilizadas algumas premissas para o cálculo das demandas do sistema de abastecimento de água:

- Coeficiente K1 = 1,2 - relativo aos dias de maior consumo, em geral em função das condições climáticas (dias quentes do ano);
- Coeficiente K2 = 1,5 - relativo às horas de maior consumo dentro do dia, dado pela coincidência de uso intenso da água (banho e cozinha); e,
- Reservação de água tratada necessária = 1/3 do consumo diário (dia de maior consumo).

São necessários, para o cálculo das demandas, além das premissas anteriores, dois valores adicionais: consumo per capita e índice de perdas.

Para o consumo per capita foram utilizados os valores recentes informados pela COPASA de volume micromedido. Comparando-se o volume micromedido com a população atendida, chega-se ao consumo per capita sem perdas.

Quanto ao índice de perdas, foi utilizado o valor de 41% (perdas totais atuais) conforme dados também fornecidos pela COPASA e detalhados anteriormente. Deverá ser elaborado um programa para redução deste índice de perdas de forma a atender as metas propostas no PMSB, conforme tabela a seguir.

**Tabela 30 - Valores considerados para consumo per capita e índice de perdas (Distrito Sede)**

Ano		Per capita (L/hab.dia)	Perdas (%)	Per capita incluindo perdas (L/hab.dia)
0	2014	125	41%	212
1	2015	125	39%	205
2	2016	126	37%	200
3	2017	127	35%	195
4	2018	128	33%	191
5	2019	129	31%	187
6	2020	130	29%	183
7	2021	130	28%	181
8	2022	130	27%	178
9	2023	130	26%	176
10	2024	130	25%	173
15	2029	130	25%	173
20	2034	130	25%	173
25	2039	130	25%	173
30	2044	130	25%	173
35	2049	130	25%	173

Fonte: Volpi, 2014.

A população projetada, conforme as premissas listadas anteriormente, com horizonte de planejamento de 35 anos, resultaram nas demandas constantes na tabela seguinte.

**Tabela 31 – Demandas calculadas para o sistema de água do Distrito Sede**

Ano		População Urbana Atendida SAA (hab.)	Per capita incluindo perdas (L/hab.dia)	Vazão média (L/s)	Dia > consumo (L/s)	Hora > consumo (L/s)
0	2014	96.274	212	236,08	283,29	424,94
1	2015	98.176	205	232,85	279,42	419,13
2	2016	101.121	200	234,08	280,89	421,34
3	2017	104.106	195	235,42	282,51	423,76
4	2018	107.130	191	236,88	284,26	426,39
5	2019	110.194	187	238,44	286,13	429,20
6	2020	112.176	183	237,72	285,27	427,90
7	2021	114.157	181	238,56	286,27	429,41
8	2022	116.138	178	239,38	287,25	430,88
9	2023	118.120	176	240,17	288,21	432,31
10	2024	120.102	173	240,95	289,13	433,70
15	2029	130.011	173	260,82	312,99	469,48
20	2034	139.919	173	280,70	336,84	505,26
25	2039	149.827	173	300,58	360,70	541,04
30	2044	159.735	173	320,46	384,55	576,82
35	2049	169.644	173	340,34	408,40	612,60

Fonte: Volpi, 2014.

### 6.2.2.3 Ações necessárias

#### **CAPTAÇÃO DE ÁGUA BRUTA**

As atuais captações de água bruta existentes possuem capacidade máxima de bombeamento (produção), somadas, de 290 l/s, conforme visto anteriormente.

No entanto, quando há períodos de estiagem prolongada, como atualmente, este valor de capacidade de produção diminui para 160 l/s, segundo informações da própria COPASA. Será este o valor considerado máximo para o atual sistema de produção existente, já que em períodos de estiagem prolongada, é o valor possível de ser retirado, sendo a situação mais crítica.

Se este valor for comparado com o cálculo de demandas da

Tabela 31 (coluna da vazão do dia de maior consumo), percebe-se que é muito inferior ao necessário, já que no ano de 2015, por exemplo, deveria haver capacidade de produção de 279,42 l/s, existindo um déficit de 119,42 l/s para o ano 1 e de cerca de 250 l/s para o ano 35.

Com os atuais mananciais utilizados sendo insuficientes para atendimento do Município, procurou-se buscar mananciais alternativos para aumento da capacidade de produção do sistema de água da Sede.

Foi utilizado também como base um estudo de aumento da produção de água feito pela COPASA. Neste estudo constam duas alternativas possíveis:

- Alternativa 1 (COPASA) – denominada alternativa Rio dos Bagres, onde a captação adicional seria feita no Município de Guidoal, sendo este manancial da mesma Bacia do Ribeirão Ubá;
- Alternativa 2 (COPASA) – denominada alternativa Rio Turvo, onde a captação adicional seria feita no próprio Município de Ubá (Distrito de Ubari), sendo este manancial pertencente à uma bacia diferente do Ribeirão Ubá.

Através dos mapas acessados deste estudo e das coordenadas geográficas existentes nestes mapas, cruzando com as informações de vazão do IGAM, foram obtidos os valores de  $Q_{7,10}$  para estes dois pontos, conforme a seguir:

- $Q_{7,10}$  da alternativa 1 (COPASA) = 619,8 l/s com possibilidade de retirada de 50% deste valor, ou seja, 309,9 l/s;
- $Q_{7,10}$  da alternativa 2 (COPASA) = 176 l/s com possibilidade de retirada de 50% deste valor, ou seja, 88 l/s;

Percebe-se, pelos valores apresentados acima, que a alternativa 1, pelos dados do IGAM, teria vazão suficiente para as demandas calculadas até o ano 35, enquanto que a alternativa 2 não teria vazão suficiente.

Outra importante informação é que, quanto à alternativa 1, segundo os mapas do IGAM e do IBGE, não se trata do Rio dos Bagres e sim de um curso d'água denominado Ribeirão Preto (ou Córrego Guarani segundo os locais).

Pelo fato de haver atualmente uma estiagem muito severa e os dados do IGAM estarem superestimados inclusive para os atuais mananciais, foram visitados antes dois pontos dados como alternativa pelo estudo da COPASA, conforme relatório fotográfico a seguir.



Barramento no curso d'água



Curso d'água represado



Barramento no curso d'água



Barramento do curso d'água

**Figura 10 - Relatório fotográfico (Alternativa 1 - COPASA)**

Fonte: Volpi, 2014.

Nota-se que o Ribeirão Preto está completamente barrado, não havendo vazão a jusante do barramento. Segundo moradores locais, este barramento serve para desviar a água deste manancial para a ETA do Município de Guidoal (de operação da COPASA), que está a cerca de 1.500 m a jusante.

Conclui-se, desta forma que, a vazão é insuficiente para atendimento de Ubá, já que está sendo totalmente desviada para atendimento do Município de Guidoal e possui baixa vazão na estiagem.



Curso d'água



Curso d'água

**Figura 11 - Relatório fotográfico (Alternativa 2 - COPASA)**

Fonte: Volpi, 2014.

Quanto à alternativa 2, segundo os dados do IGAM já não haveria vazão suficiente para retirada da vazão necessária para Ubá, o que foi confirmado na visita do local.

A partir destas constatações, novas alternativas deveriam ser buscadas, o que foi feito, encontrando-se também duas alternativas viáveis, conforme a seguir:

- Alternativa 3 (PMU) - denominada alternativa Rio dos Bagres, onde a captação adicional seria feita na divisa entre os Municípios de Visconde do Rio Branco e Guiricema, sendo este manancial da mesma Bacia do Ribeirão Ubá;
- Alternativa 4 (PMU) – denominada alternativa Rio Turvo, onde a captação adicional seria feita no próprio Município de Ubá (Distrito de Ubari), sendo este manancial pertencente à uma bacia diferente do Ribeirão Ubá.

Através das coordenadas geográficas dos pontos estudados cruzando com as informações de vazão do IGAM, foram obtidos os valores de  $Q_{7,10}$  para estes dois pontos, conforme a seguir:

- $Q_{7,10}$  da alternativa 3 (PMU) = 2.124 l/s com possibilidade de retirada de 50% deste valor, ou seja, 1.062 l/s;
- $Q_{7,10}$  da alternativa 4 (PMU) = 423,5 l/s com possibilidade de retirada de 50% deste valor, ou seja, 211,75 l/s;



Percebe-se, pelos valores apresentados acima, que a alternativa 3, pelos dados do IGAM, teria vazão suficiente para as demandas calculadas até o ano 35, enquanto que a alternativa 4 não teria vazão suficiente.



Curso d'água



Curso d'água



Curso d'água

**Figura 12 - Relatório fotográfico (Alternativa 3 - PMU)**

Fonte: Volpi, 2014.



Curso d'água



Curso d'água represado



Barramento do curso d'água

**Figura 13 - Relatório fotográfico (Alternativa 4 - PMU)**

Fonte: Volpi, 2014.

Portanto, segundo as demandas calculadas e as visitas em campo, o Rio dos Bagres é a alternativa viável e possível para a complementação da vazão necessária para atendimento da população da Sede do Município de Ubá. No entanto, mesmo este ponto apresenta vazão visivelmente mais baixa do que a obtida através do IGAM, fato que motivou propor uma captação no Rio dos Bagres, mas que haja a possibilidade, caso necessário, em se captar água também no Rio Xopotó.

O ponto escolhido foi logo a montante do deságue do Rio dos Bagres no Rio Xopotó e suas coordenadas geográficas são: latitude 21° 5' 21,75" e longitude 42° 47' 9,90".

Na impossibilidade de captação neste ponto, deverá ser feito um estudo mais aprofundado no Rio Turvo para que seja feita uma captação mais a jusante, já próximo do limite do Município de Ubá.

Desta forma, a proposta é que seja feita uma nova captação no ponto citado anteriormente (Rio dos Bagres) com capacidade de retirada de 250 l/s.

Devido ao atual sistema suportar as demandas atuais e que a situação atual de falta d'água é devido à estiagem atípica apresentada, a proposta é que este novo sistema produtor captando a partir do Rio dos Bagres seja executado até o ano 5, de forma a considerar tempo para estudos mais aprofundados, projetos, licenças e liberações necessárias. Esta obra tem um custo estimado de R\$ 3.200.000,00.

Neste intervalo, deverão ser feitas melhorias na gestão do sistema de água, conforme será detalhado nos itens posteriores.

### **ADUÇÃO DE ÁGUA BRUTA**

Para o sistema existente não serão necessários investimentos, já que não estão previstos aumentos de capacidade nas atuais captações. Já para o sistema a ser implantado, deverá ser executada uma adutora de água bruta em Ferro Fundido DN 400 e extensão aproximada de 19.000 metros, levando-se em consideração a concepção proposta do novo sistema, com a ampliação da ETA Peixoto Filho.

Considerando como custo de execução o valor de R\$ 800,00 por metro, chega-se a um investimento de R\$ 15.200.000,00.



## **SISTEMA PRODUTOR**

A atual ETA Miragaia possui capacidade de tratamento de 130 l/s, mas a captação que a alimenta, em época de estiagem prolongada, consegue supri-la com somente 80 l/s, como visto anteriormente. A ETA Peixoto Filho possui capacidade de 160 l/s, mas o manancial que a abastece consegue suprir apenas 80 l/s em épocas de estiagem.

Com a concepção proposta para o novo sistema a ser executado a partir da captação de água bruta no Rio dos Bagres / Xopotó, por uma questão de localização desta nova captação, é vantajoso ampliar a atual ETA Peixoto Filho.

Esta ETA deverá ter capacidade de 330 l/s para final de plano, já existindo atualmente uma capacidade de 160 l/s e, portanto, havendo uma necessidade de ampliação de mais 170 l/s. Esta ampliação poderá ser executada em dois módulos, sendo o primeiro com capacidade de 85 l/s (a ser executado no ano 5) e o segundo com capacidade de mais 85 l/s a ser executado no ano 27.

Considerando como valor de investimento para execução de novas unidades de tratamento R\$ 45.000 para cada l/s de tratamento, chega-se a um valor total de R\$ 3.825.000,00 por módulo desta nova unidade.

Quanto às unidades existentes, estas deverão sofrer algumas reformas de forma a melhorar o atual tratamento. Foi considerado o valor de R\$ 5.000,00 para cada l/s desta reforma de forma a contemplar itens como: troca de registros, reformas estruturais, troca de material filtrante e melhorias nas etapas de floculação e decantação.

Utilizando a capacidade nominal das duas unidades, que é de 290 l/s (130 + 160), chega-se a um valor de R\$ 1.450.000,00.

Outra importante intervenção nestas unidades existentes é a implantação da recuperação da água de lavagem dos filtros e decantadores, de forma a dar destinação adequada aos resíduos gerados no tratamento. O custo estimado é de R\$ 2.320.000,00 (R\$ 8.000,00 por l/s), a ser realizado no ano 6.

### **Adução de água tratada**

Atualmente, o sistema consegue transportar uma vazão inclusive superior à capacidade das ETAs e captações, conforme mostrado pelo relatório ARSAE, em que mostra a ETA Peixoto Filho trabalhando com uma vazão de 180 l/s.

Pelas informações do diagnóstico, o sistema da ETA Miragaia não necessitará de investimentos em adução de água tratada.

Já para o sistema da ETA Peixoto Filho, há na saída da EEAT, uma tubulação em ferro fundido com diâmetro de 300 mm e extensão de 4,1 km até o reservatório Geral da cidade, sendo insuficiente para transporte da vazão atual. Considerando que esta ETA deverá ser ampliada a partir do ano 5 para 330 l/s, propõe-se a execução de uma nova adutora de 500 mm desde a ETA até o reservatório geral, a um custo de R\$ 5.125.000,00 (R\$ 1.250,00 / m devido a esta obra estar na área urbana com pavimento e interferências), a ser executada até o ano 5.

#### **6.2.2.4 Reservação**

De acordo com as demandas calculadas, serão necessários volumes de reservação, para a Sede conforme tabela a seguir.

**Tabela 32 - Reservação necessária no Distrito Sede**

Ano	Pop. Urbana Atendida SAA (hab.)	Dia > cons. (L/s)	Vol. de reserv. Neces. (m <sup>3</sup> )	
0	2014	96.274	283,29	8.159
1	2015	98.176	279,42	8.047
2	2016	101.121	280,89	8.090
3	2017	104.106	282,51	8.136
4	2018	107.130	284,26	8.187
5	2019	110.194	286,13	8.241
6	2020	112.176	285,27	8.216
7	2021	114.157	286,27	8.245
8	2022	116.138	287,25	8.273
9	2023	118.120	288,21	8.300
10	2024	120.102	289,13	8.327
11	2025	122.084	293,91	8.464
12	2026	124.065	298,68	8.602
13	2027	126.047	303,45	8.739
14	2028	128.029	308,22	8.877
15	2029	130.011	312,99	9.014
16	2030	131.993	317,76	9.151
17	2031	133.973	322,53	9.289
18	2032	135.955	327,30	9.426
19	2033	137.937	332,07	9.564
20	2034	139.919	336,84	9.701
21	2035	141.900	341,61	9.838
22	2036	143.882	346,38	9.976
23	2037	145.864	351,15	10.113
24	2038	147.846	355,92	10.251
25	2039	149.827	360,70	10.388
26	2040	151.809	365,47	10.525
27	2041	153.790	370,24	10.663
28	2042	155.772	375,01	10.800
29	2043	157.754	379,78	10.938
30	2044	159.735	384,55	11.075
31	2045	161.717	389,32	11.212
32	2046	163.699	394,09	11.350
33	2047	165.681	398,86	11.487
34	2048	167.662	403,63	11.625
35	2049	169.644	408,40	11.762

Fonte: Volpi, 2014.

Para a Sede do Município, conforme tabela anterior, serão necessários 11.762 m<sup>3</sup> de água reservada para final de plano. Existem atualmente 8.770 m<sup>3</sup>, conforme detalhado no diagnóstico do sistema de água. Faltariam, portanto, cerca de 3.000 m<sup>3</sup> para serem construídos.

Para cobrir este déficit, propõe-se que sejam executados 1.000 m<sup>3</sup> adicionais nos anos 13, 20 e 27, totalizando os 3.000 m<sup>3</sup>.

Considerando o valor de R\$ 750,00 / m<sup>3</sup>, encontra-se um valor de investimento de R\$ 750.000,00 para cada um dos anos citados.

#### **6.2.2.5 Rede de distribuição e ligações domiciliares**

Através da porcentagem de atendimento calculada, percebe-se que quase a totalidade da área habitada do Distrito Sede possui rede de abastecimento de água.

Com o aumento da população ao longo do período de estudo, além do aumento do índice de atendimento para que se alcance a universalização, espera-se a necessidade de execução de novas redes de distribuição e ligações domiciliares, conforme tabela a seguir.

**Tabela 33 - Incremento de rede e ligações no Distrito Sede**

Ano		Extensão da rede de água (m)	Incremento rede de água (m)	Ligações (ud)	Incremento de ligações (ud)
0	2014	212.670		30.172	
1	2015	219.474	6.804	31.144	972
2	2016	226.012	6.538	32.078	934
3	2017	232.641	6.629	33.025	947
4	2018	239.354	6.713	33.984	959
5	2019	246.158	6.804	34.956	972
6	2020	250.561	4.403	35.585	629
7	2021	254.957	4.396	36.213	628
8	2022	259.360	4.403	36.842	629
9	2023	263.756	4.396	37.470	628
10	2024	268.159	4.403	38.099	629
11	2025	272.562	4.403	38.728	629
12	2026	276.958	4.396	39.356	628
13	2027	281.361	4.403	39.985	629
14	2028	285.764	4.403	40.614	629
15	2029	290.160	4.396	41.242	628
16	2030	294.563	4.403	41.871	629
17	2031	298.959	4.396	42.499	628
18	2032	303.362	4.403	43.128	629
19	2033	307.765	4.403	43.757	629
20	2034	312.161	4.396	44.385	628
21	2035	316.564	4.403	45.014	629
22	2036	320.967	4.403	45.643	629
23	2037	325.363	4.396	46.271	628
24	2038	329.766	4.403	46.900	629
25	2039	334.169	4.403	47.529	629
26	2040	338.565	4.396	48.157	628
27	2041	342.968	4.403	48.786	629
28	2042	347.364	4.396	49.414	628
29	2043	351.767	4.403	50.043	629
30	2044	356.170	4.403	50.672	629
31	2045	360.566	4.396	51.300	628
32	2046	364.969	4.403	51.929	629
33	2047	369.372	4.403	52.558	629
34	2048	373.768	4.396	53.186	628
35	2049	378.171	4.403	53.815	629

Fonte: Volpi, 2014.



Será utilizado R\$ 90,00 / m como premissa do valor para execução de redes de distribuição (DN 50 mm) e de R\$ 350,00 para execução de novas ligações domiciliares.

Para que se se possa conhecer o sistema e projetar adequadamente as intervenções futuras, além de otimizar recursos, deve ser feita uma simulação hidráulica computadorizada, que possui custo estimado de R\$ 150.000,00 (ano 2).

Serão necessárias melhorias na rede de distribuição, para atendimento do crescimento populacional ao longo do período de estudo, melhorar o atendimento para as regiões que apresentam problemas no abastecimento atualmente, além de interligar os sistemas Miragaia e Peixoto Filho.

Para estas melhorias, será prevista a execução de anéis de distribuição, com uma metragem estimada em 10% do total de rede existente. A previsão é de execução destes anéis durante os 10 primeiros anos (foi considerado DN 150 mm para estes anéis). Portanto serão 21 km de anéis a um custo unitário R\$ 280,00/m.

Será considerada também a necessidade de troca de redes com diâmetros inferiores a 50 mm (anos 1 ao 10), sendo esta metragem de 13,24 km, conforme levantado no diagnóstico.

Devido ao alto índice de perdas atual e as grandes diferenças de cota (e consequentemente de pressão na rede), devem-se tomar algumas medidas para a sua diminuição. Entre estas medidas, com o intuito de aumentar o controle e facilitar a descoberta de pontos de perda de água, deve ser feita uma setorização do sistema de abastecimento.

Os setores deverão ser definidos em projeto específico, mas serão considerados, para efeito de estimativa, 10 setores a serem implantados, com um custo unitário estimado de R\$ 150.000,00 para a materialização, contando com investimentos em caps, macro-medidores, manômetros com telemetria, registros e outros acessórios, totalizando um investimento de R\$ 1.500.000,00 nos 4 primeiros anos.

### **6.2.2.6 Hidrometração**

Através da projeção de ligações domiciliares pode-se projetar o número de hidrômetros necessários ao longo do período de estudo. Considerou-se R\$ 95,00 como valor unitário para instalação de hidrômetros, sendo R\$ 80,00 referentes ao equipamento e R\$ 15,00 para a instalação. Foi adotada uma premissa de troca anual de 15% de todo o parque de hidrômetros.

### **6.2.2.7 Programa de redução do índice de perdas**

Como mostrado anteriormente, uma ação importante para o atendimento adequado da população do sistema de água é a redução do atual índice de perdas.

Este trabalho deve envolver toda a estrutura do operador do sistema e várias ações em conjunto. Algumas delas foram propostas anteriormente, como a setorização das redes de distribuição e a hidrometração das ligações existentes, inclusive com estimativas de investimentos para a sua implantação.

Além destas ações, propõe-se que seja feito um recadastramento dos usuários de todo o Município, inclusive na área urbana dos Distritos. Este recadastramento envolverá cerca de 32.000 economias. O custo estimado para este recadastramento é de R\$ 7,00 por economia.

Além disso, deve haver equipes permanentes de inspetores de saneamento a fim de fazer pesquisas de vazamentos e monitoramento do sistema. Estes custos estarão inclusos nas estimativas de gastos com recursos humanos no item de despesas operacionais.

A redução do índice de perdas traz diversos ganhos, entre os quais podemos elencar:

- ✓ Conscientização da utilização de água pelos usuários através do pagamento justo pela água consumida e, conseqüentemente, o esgoto gerado;
- ✓ Diminuição dos gastos com o tratamento de água da parcela referente às perdas reais;
- ✓ Aumento do faturamento através da diminuição das perdas aparentes.

## 6.2.3 UTAP II - Ubari

### 6.2.3.1 *Alternativa proposta*

Este Distrito é atendido por um poço, com sua água não sofrendo desinfecção e fluoretação antes de ser distribuída. A vazão retirada é suficiente para atendimento da população.

Pela distância do Distrito Sede, a proposta é que esta localidade continue sendo atendida através do poço existente e, principalmente, reduzir o índice de perdas no local, através da instalação de hidrômetros, cobrança pelos serviços e melhoria da gestão do sistema.

### 6.2.3.2 *Metas de atendimento*

O atendimento da sede deste Distrito com o abastecimento de água é elevado, sendo em torno de 90% segundo a Prefeitura. Será considerada a manutenção deste atendimento ao longo do período de estudo.

### 6.2.3.3 *Demandas*

A base para o estudo de demandas é a projeção populacional, detalhada anteriormente. A partir da população estimada foram utilizadas algumas premissas para o cálculo das demandas do sistema de abastecimento de água:

- ✓ Coeficiente  $K1 = 1,2$  - relativo aos dias de maior consumo, em geral em função das condições climáticas (dias quentes do ano);
- ✓ Coeficiente  $K2 = 1,5$  - relativo às horas de maior consumo dentro do dia, dado pela coincidência de uso intenso da água (banho e cozinha);
- ✓ Reservação de água tratada necessária =  $1/3$  do consumo diário (dia de maior consumo).

São necessários, para o cálculo das demandas, além das premissas anteriores, dois valores adicionais: consumo per capita e índice de perdas.

Para o cálculo do consumo per capita foram utilizados os mesmos dados da Sede, já que não existem informações específicas para esta localidade.

Quanto ao índice de perdas, também não existem dados específicos, já que não há medição da água distribuída tampouco da água consumida. O valor adotado atual foi de 60%. Deverá ser elaborado um programa para redução

deste índice de perdas de forma a atender as metas propostas no PMSB, conforme Tabela 34.

**Tabela 34 - Valores considerados para consumo per capita e índice de perdas – Localidades**

Ano		Per capita (L/hab.dia)	Perdas (%)	Per capita incluindo perdas (L/hab.dia)
0	2014	125	60%	313
1	2015	125	55%	278
2	2016	126	45%	229
3	2017	127	40%	212
4	2018	128	35%	197
5	2019	129	33%	193
6	2020	130	31%	188
7	2021	130	29%	183
8	2022	130	27%	178
9	2023	130	26%	176
10	2024	130	25%	173
15	2029	130	25%	173
20	2034	130	25%	173
25	2039	130	25%	173
30	2044	130	25%	173
35	2049	130	25%	173

Fonte: Volpi, 2014.

A população projetada, conforme as premissas listadas anteriormente, com horizonte de planejamento de 35 anos, resultaram nas demandas constantes na tabela seguinte.

**Tabela 35 – Demandas calculadas para Ubari**

Ano		População Urbana Atendida SAA (hab.)	Per capita incluindo perdas (L/hab.dia)	Vazão média (L/s)	Dia > consumo (L/s)	Hora > consumo (L/s)
0	2014	389	313	1,41	1,69	2,53
1	2015	397	278	1,28	1,53	2,30
2	2016	404	229	1,07	1,29	1,93
3	2017	412	212	1,01	1,21	1,82
4	2018	420	197	0,96	1,15	1,72
5	2019	427	193	0,95	1,14	1,71
10	2024	466	173	0,93	1,12	1,68
15	2029	504	173	1,01	1,21	1,82
20	2034	543	173	1,09	1,31	1,96
25	2039	581	173	1,17	1,40	2,10
30	2044	620	173	1,24	1,49	2,24
35	2049	658	173	1,32	1,58	2,38

Fonte: Volpi, 2014.

#### **6.2.3.4 Ações necessárias**

Quanto à produção de água, a quantidade que o sistema atual é capaz de produzir é suficiente para atendimento da população projetada, desde que o índice de perdas esteja dentro dos limites estabelecidos para as projeções.

Será necessária a execução de um cadastro da rede de água existente, além de um cadastro comercial dos usuários do sistema. O serviço de abastecimento de água deverá começar a ser cobrado levando-se em consideração as mesmas tarifas praticadas na Sede do Município. Para que isso aconteça, deverão ser instalados hidrômetros em todos os imóveis (também será considerada a premissa de substituição anual de 15% do porque de hidrômetros existentes).

Deverão ainda ser instalados dosadores automáticos de cloro e flúor no poço existente.

Quanto ao reservatório, este necessita de manutenção, mas em relação ao volume, a situação atual é suficiente para atendimento da população, inclusive para final de plano. Serão considerados, para a estimativa de custo desta manutenção, os seguintes itens:

- Código SINAPI 84647 (pintura epóxi) para acabamento interno;
- Código SINAPI 6067 (pintura esmalte) para acabamento externo;

- Código SINAPI 74066/002 para impermeabilização dos reservatórios em concreto.

Será considerada a necessidade de execução de novas redes de água e ligações domiciliares para atendimento das metas propostas, além da substituição das redes de distribuição com diâmetro inferior a 50 mm, que serão estimadas em 10% do total existente.

## **6.2.4 UTAP III - Miragaia**

### **6.2.4.1 Alternativa proposta**

Este Distrito é atendido através de uma captação superficial, com sua água não sofrendo nenhum tipo de tratamento, desinfecção ou fluoretação antes de ser distribuída. A vazão retirada é suficiente para atendimento da população.

Pela distância do Distrito Sede, a proposta é que esta localidade continue sendo atendida através da captação existente (com a execução de uma unidade de tratamento) e, principalmente, reduzir o índice de perdas no local, através da instalação de hidrômetros, cobrança pelos serviços e melhoria da gestão do sistema.

### **6.2.4.2 Metas de atendimento**

O atendimento da sede deste Distrito com o abastecimento de água é elevado, sendo em torno de 90% segundo a Prefeitura. Será considerada a manutenção deste atendimento ao longo do período de estudo.

### **6.2.4.3 Demandas**

Serão consideradas, para o cálculo das demandas, as mesmas premissas utilizadas para Ubari.

A população projetada, conforme as premissas listadas anteriormente, com horizonte de planejamento de 35 anos, resultaram nas demandas constantes na tabela seguinte.

**Tabela 36 - Demandas calculadas para Miragaia**

Ano		População Urbana Atendida SAA (hab.)	Per capita incluindo perdas (L/hab.dia)	Vazão média (L/s)	Dia > consumo (L/s)	Hora > consumo (L/s)
0	2014	463	313	1,68	2,01	3,02
1	2015	472	278	1,52	1,82	2,73
2	2016	482	229	1,28	1,53	2,30
3	2017	491	212	1,20	1,44	2,16
4	2018	500	197	1,14	1,37	2,05
5	2019	509	193	1,13	1,36	2,04
10	2024	555	173	1,11	1,34	2,00
15	2029	601	173	1,20	1,45	2,17
20	2034	646	173	1,30	1,56	2,33
25	2039	692	173	1,39	1,67	2,50
30	2044	738	173	1,48	1,78	2,66
35	2049	784	173	1,57	1,89	2,83

Fonte: Volpi, 2014.

#### **6.2.4.4 Ações necessárias**

Quanto à produção de água, a quantidade que o sistema atual é capaz de produzir é suficiente para atendimento da população projetada, desde que o índice de perdas esteja dentro dos limites estabelecidos para as projeções.

Será necessária a execução de um cadastro da rede de água existente, além de um cadastro comercial dos usuários do sistema. O serviço de abastecimento de água deverá começar a ser cobrado levando-se em consideração as mesmas tarifas praticadas na Sede do Município. Para que isso aconteça, deverão ser instalados hidrômetros em todos os imóveis (também será considerada a premissa de substituição anual de 15% do porque de hidrômetros existentes).

Deverá ainda ser executada uma unidade de tratamento para a água captada, no ano 1. Será considerado R\$ 50.000,00 para cada l/s, portanto com um investimento de R\$ 100.000,00 para uma ETA com capacidade de 2 l/s.

Quanto à reservação de água tratada, não existe atualmente nenhum reservatório nesta localidade em funcionamento. Portanto, deverá ser executada uma unidade, no ano 1, com volume de 60 m<sup>3</sup>. Considerando o valor de R\$ 750,00 / m<sup>3</sup>, encontra-se um valor de investimento de R\$ 45.000,00.

Será considerada a necessidade de execução de novas redes de água e ligações domiciliares para atendimento das metas propostas, além da substituição das redes de distribuição com diâmetro inferior a 50 mm, que serão estimadas em 10% do total existente.

## **6.2.5 UTAP IV – Diamante de Ubá**

### **6.2.5.1 Alternativa proposta**

Este Distrito é atendido por três poços, com suas águas não sofrendo desinfecção e fluoretação antes de ser distribuída. A vazão retirada atualmente não é suficiente, em algumas ocasiões, para atendimento da população.

Pela distância do Distrito Sede, a proposta é que esta localidade continue sendo atendida através dos poços existentes e, principalmente, reduzir o índice de perdas no local, através da instalação de hidrômetros, cobrança pelos serviços e melhoria da gestão do sistema.

### **6.2.5.2 Metas de atendimento**

O atendimento da sede deste Distrito com o abastecimento de água é elevado, sendo em torno de 90% segundo a Prefeitura. Será considerada a manutenção deste atendimento ao longo do período de estudo.

### **6.2.5.3 Demandas**

Serão consideradas, para o cálculo das demandas, as mesmas premissas utilizadas para Ubari e Miragaia.

A população projetada, conforme as premissas listadas anteriormente, com horizonte de planejamento de 35 anos, resultaram nas demandas constantes na tabela seguinte.



**Tabela 37 – Demandas calculadas para Diamante de Ubá**

Ano		População Urbana Atendida SAA (hab.)	Per capita incluindo perdas (L/hab.dia)	Vazão média (L/s)	Dia > consumo (L/s)	Hora > consumo (L/s)
0	2014	1.562	313	5,65	6,78	10,17
1	2015	1.592	278	5,12	6,14	9,22
2	2016	1.623	229	4,30	5,17	7,75
3	2017	1.654	212	4,05	4,86	7,29
4	2018	1.685	197	3,84	4,61	6,91
5	2019	1.716	193	3,82	4,59	6,88
10	2024	1.870	173	3,75	4,50	6,75
15	2029	2.025	173	4,06	4,87	7,31
20	2034	2.179	173	4,37	5,25	7,87
25	2039	2.333	173	4,68	5,62	8,43
30	2044	2.487	173	4,99	5,99	8,98
35	2049	2.642	173	5,30	6,36	9,54

Fonte: Volpi, 2014.

#### **6.2.5.4 Ações necessárias**

Quanto à produção de água, a quantidade que o sistema atual é capaz de produzir não é suficiente para atendimento da população projetada em certos períodos. Este fato se deve principalmente ao elevado índice de perdas e falta de gestão do sistema de água. Apesar de não haver informações específicas dos poços em operação, espera-se que sejam suficientes, desde que o índice de perdas esteja dentro dos limites estabelecidos para as projeções.

Além disso, a COPASA tem perfurado na área desta localidade, pelo menos mais 2 poços, que poderão ser utilizados caso seja necessário no futuro.

Será necessária a execução de um cadastro da rede de água existente, além de um cadastro comercial dos usuários do sistema. O serviço de abastecimento de água deverá começar a ser cobrado levando-se em consideração as mesmas tarifas praticadas na Sede do Município. Para que isso aconteça, deverão ser instalados hidrômetros em todos os imóveis (também será considerada a premissa de substituição anual de 15% do porque de hidrômetros existentes).

Deverão ainda ser instalados dosadores automáticos de cloro e flúor nos poços existentes.

Quanto ao reservatório, com a aquisição de uma nova unidade metálica com volume de 100 m<sup>3</sup> e a desativação da unidade existente, será necessária ainda a implantação de 100 m<sup>3</sup> adicionais, no ano 2. Considerando o valor de R\$ 750,00 / m<sup>3</sup>, encontra-se um valor de investimento de R\$ 75.000,00.

Será considerada a necessidade de execução de novas redes de água e ligações domiciliares para atendimento das metas propostas, além da substituição das redes de distribuição com diâmetro inferior a 50 mm, que serão estimadas em 10% do total existente.

## **6.2.6 UTAP V – Padre Damião**

### **6.2.6.1 Alternativa proposta**

Este Distrito é atendido através de uma ETA e de um poço. Não foram obtidas informações se estas águas sofrem desinfecção e fluoretação antes de serem distribuídas. A vazão retirada atualmente é suficiente para atendimento da população.

Pela distância do Distrito Sede, a proposta é que esta localidade continue sendo atendida através da ETA e do poço existente e, principalmente, reduzir o índice de perdas no local, através da instalação de hidrômetros, cobrança pelos serviços e melhoria da gestão do sistema.

### **6.2.6.2 Metas de atendimento**

O atendimento da sede deste Distrito com o abastecimento de água é elevado, sendo em torno de 90% segundo a Prefeitura. Será considerada a manutenção deste atendimento ao longo do período de estudo.

### **6.2.6.3 Demandas**

Serão consideradas, para o cálculo das demandas, as mesmas premissas utilizadas para Ubari, Miragaia e Diamante de Ubá.

A população projetada, conforme as premissas listadas anteriormente, com horizonte de planejamento de 35 anos, resultaram nas demandas constantes na tabela seguinte.

**Tabela 38 - Demandas calculadas para Padre Damião**

Ano		População Urbana Atendida SAA (hab.)	Per capita incluindo perdas (L/hab.dia)	Vazão média (L/s)	Dia > consumo (L/s)	Hora > consumo (L/s)
0	2014	1.934	313	6,99	8,39	12,59
1	2015	1.972	278	6,34	7,61	11,41
2	2016	2.010	229	5,33	6,40	9,60
3	2017	2.049	212	5,02	6,02	9,03
4	2018	2.087	197	4,76	5,71	8,56
5	2019	2.125	193	4,74	5,68	8,52
10	2024	2.316	173	4,65	5,58	8,36
15	2029	2.507	173	5,03	6,04	9,05
20	2034	2.698	173	5,41	6,50	9,74
25	2039	2.889	173	5,80	6,96	10,43
30	2044	3.080	173	6,18	7,42	11,12
35	2049	3.272	173	6,56	7,88	11,81

Fonte: Volpi, 2014.

#### **6.2.6.4 Ações necessárias**

Quanto à produção de água, a quantidade que o sistema atual é capaz de produzir é suficiente para atendimento da população projetada, desde que o índice de perdas esteja dentro dos limites estabelecidos para as projeções.

Será necessária a execução de um cadastro da rede de água existente, além de um cadastro comercial dos usuários do sistema. O serviço de abastecimento de água deverá começar a ser cobrado levando-se em consideração as mesmas tarifas praticadas na Sede do Município. Para que isso aconteça, deverão ser instalados hidrômetros em todos os imóveis (também será considerada a premissa de substituição anual de 15% do porque de hidrômetros existentes).

Deverão ainda ser instalados dosadores automáticos de cloro e flúor no poço existente.

Quanto ao reservatório, em relação ao volume, a situação atual é suficiente para atendimento da população, inclusive para final de plano.

Será considerada a necessidade de execução de novas redes de água e ligações domiciliares para atendimento das metas propostas, além da

substituição das redes de distribuição com diâmetro inferior a 50 mm, que serão estimadas em 10% do total existente.

## **6.2.7 UTAP VI – Barrinha**

### **6.2.7.1 Alternativa proposta**

Este Distrito não possui sistema público de abastecimento de água, devendo ser executado por completo.

Pela distância do Distrito Sede, a proposta é que esta localidade seja atendida através da perfuração de um poço.

### **6.2.7.2 Metas de atendimento**

A meta é que 50% da população deste aglomerado seja atendida com o sistema público de água no ano 1 e 90% no ano 2.

### **6.2.7.3 Demandas**

Por se tratar de um sistema novo, será considerado o valor de 130 l/hab.dia para o consumo per capita e o índice de perdas de 25%, desde o início do período. As demais premissas para o cálculo das demandas serão consideradas as mesmas utilizadas para Ubari, Miragaia, Diamante de Ubá e Padre Damião.

A população projetada, conforme as premissas listadas anteriormente, com horizonte de planejamento de 35 anos, resultaram nas demandas constantes na tabela seguinte.

**Tabela 39 – Demandas calculadas para Barrinha**

Ano		População Urbana Atendida SAA (hab.)	Per capita incluindo perdas (L/hab.dia)	Vazão média (L/s)	Dia > consumo (L/s)	Hora > consumo (L/s)
0	2014	0	173	0,00	0,00	0,00
1	2015	458	173	0,92	1,10	1,66
2	2016	841	173	1,69	2,02	3,04
3	2017	857	173	1,72	2,06	3,10
4	2018	873	173	1,75	2,10	3,15
5	2019	889	173	1,78	2,14	3,21
10	2024	969	173	1,94	2,33	3,50
15	2029	1.049	173	2,10	2,53	3,79
20	2034	1.129	173	2,26	2,72	4,08
25	2039	1.209	173	2,43	2,91	4,37
30	2044	1.289	173	2,59	3,10	4,65
35	2049	1.369	173	2,75	3,30	4,94

Fonte: Volpi, 2014.

#### **6.2.7.4 Ações necessárias**

Quanto à produção de água, deverá ser perfurado um novo poço para atendimento da população.

Será necessária a execução de cadastro comercial dos usuários do sistema. O serviço de abastecimento de água deverá começar a ser cobrado levando-se em consideração as mesmas tarifas praticadas na Sede do Município.

Deverão ainda ser feitas redes de distribuição e ligações domiciliares com hidrômetros (também será considerada a premissa de substituição anual de 15% do porque de hidrômetros existentes).

Deverão ainda ser instalados dosadores automáticos de cloro e flúor no poço a ser perfurado.

Quanto à reservação de água tratada, deverá ser executado um reservatório com volume de 100 m<sup>3</sup> no ano 1. Considerando o valor de R\$ 750,00 / m<sup>3</sup>, encontra-se um valor de investimento de R\$ 75.000,00.

## 6.2.8 Cronograma de Execução dos Investimentos Previstos

**Tabela 40 - Investimentos em Agua ano 1 ao 4**

Ano	Intervenção	Ud	Quant.	Valor Unit. (R\$)	Valor Total (R\$)	Valor anual (R\$)
1	Execução de rede de distribuição - Sede	m	6.804	90,00	612.360,00	4.997.158,13
	Execução de rede de distribuição - Distritos	m	1.049	90,00	94.410,00	
	Execução de ligações domiciliares - Sede	ud	972	350,00	340.200,00	
	Execução de ligações domiciliares - Distritos	ud	172	350,00	60.200,00	
	Execução de aneis de distribuição	m	2.100	280,00	588.000,00	
	Substituição de hidrômetros - Sede	ud	4.671	95,00	443.745,00	
	Substituição de hidrômetros - Distritos	ud	1.549	95,00	147.155,00	
	Substituição de redes de distribuição - Sede	m	1.324	90,00	119.160,00	
	Substituição de redes de distribuição - Distritos	m	340	90,00	30.600,00	
	Recadastramento comercial do Município	ud	32.000	7,00	224.000,00	
	Melhorias nas ETAs existentes - Sede	l/s	290	5.000,00	1.450.000,00	
	Execução de setorização - Sede	ud	2	150.000,00	300.000,00	
	Automação, dosagem de cloro e fluor poço Ubari	ud	1	25.000,00	25.000,00	
	Manutenção do reservatório em Ubari	vb	1	17.328,13	17.328,13	
	Execução de ETA em Miragaia	l/s	2	50.000,00	100.000,00	
	Execução de reservatório em Miragaia	m³	60	750,00	45.000,00	
	Automação, dosagem de cloro e fluor poços Diamante	ud	3	25.000,00	75.000,00	
Aut., dosagem de cloro e fluor poço Padre Damião	ud	1	25.000,00	25.000,00		
Perfuração poço Barrinha	ud	1	200.000,00	200.000,00		
Aut., dosagem de cloro e fluor poço Barrinha	ud	1	25.000,00	25.000,00		
Execução de reservatório em Barrinha	m³	100	750,00	75.000,00		
2	Simulação hidráulica da rede de distribuição	vb	1	150.000,00	150.000,00	2.926.385,00
	Execução de setorização - Sede	ud	3	150.000,00	450.000,00	
	Execução de rede de distribuição - Sede	m	6.538	90,00	588.420,00	
	Execução de rede de distribuição - Distritos	m	994	90,00	89.460,00	
	Execução de ligações domiciliares - Sede	ud	934	350,00	326.900,00	
	Execução de ligações domiciliares - Distritos	ud	148	350,00	51.800,00	
	Execução de aneis de distribuição	m	2.100	280,00	588.000,00	
	Substituição de hidrômetros - Sede	ud	4.811	95,00	457.045,00	
	Substituição de redes de distribuição - Sede	m	1.324	90,00	119.160,00	
	Substituição de redes de distribuição - Distritos	m	340	90,00	30.600,00	
Ampliação reservação Diamante	m³	100	750,00	75.000,00		
3	Execução de setorização - Sede	ud	2	150.000,00	300.000,00	2.476.895,00
	Execução de rede de distribuição - Sede	m	6.629	90,00	596.610,00	
	Execução de rede de distribuição - Distritos	m	326	90,00	29.340,00	
	Execução de ligações domiciliares - Sede	ud	947	350,00	331.450,00	
	Execução de ligações domiciliares - Distritos	ud	32	350,00	11.200,00	
	Execução de aneis de distribuição	m	2.100	280,00	588.000,00	
	Substituição de hidrômetros - Sede	ud	4.953	95,00	470.535,00	
	Substituição de redes de distribuição - Sede	m	1.324	90,00	119.160,00	
Substituição de redes de distribuição - Distritos	m	340	90,00	30.600,00		
4	AAB - 500 mm - novo sistema produtor	m	9.500	800,00	7.600.000,00	10.255.115,00
	Execução de setorização - Sede	ud	3	150.000,00	450.000,00	
	Execução de rede de distribuição - Sede	m	6.713	90,00	604.170,00	
	Execução de rede de distribuição - Distritos	m	353	90,00	31.770,00	
	Execução de ligações domiciliares - Sede	ud	959	350,00	335.650,00	
	Execução de ligações domiciliares - Distritos	ud	33	350,00	11.550,00	
	Execução de aneis de distribuição	m	2.100	280,00	588.000,00	
	Substituição de hidrômetros - Sede	ud	5.097	95,00	484.215,00	
	Substituição de redes de distribuição - Sede	m	1.324	90,00	119.160,00	
Substituição de redes de distribuição - Distritos	m	340	90,00	30.600,00		

Fonte: Volpi, 2014.

**Tabela 41 - Investimentos em Água ano 5 ao 10**

Ano	Intervenção	Ud	Quant.	Valor Unit. (R\$)	Valor Total (R\$)	Valor anual (R\$)
5	Execução de nova captação - Rio dos Bagres	ud	1	3.200.000,00	3.200.000,00	21.981.175,00
	AAB - 500 mm - novo sistema produtor	m	9.500	800,00	7.600.000,00	
	Ampliação ETA Peixoto Filho - Módulo 1	l/s	85	45.000,00	3.825.000,00	
	AAT - 500 mm - ETA Peixoto Filho	m	4.100	1.250,00	5.125.000,00	
	Execução de rede de distribuição - Sede	m	6.804	90,00	612.360,00	
	Execução de rede de distribuição - Distritos	m	343	90,00	30.870,00	
	Execução de ligações domiciliares - Sede	ud	972	350,00	340.200,00	
	Execução de ligações domiciliares - Distritos	ud	34	350,00	11.900,00	
	Execução de aneis de distribuição	m	2.100	280,00	588.000,00	
	Substituição de hidrômetros - Sede	ud	5.243	95,00	498.085,00	
6	Substituição de redes de distribuição - Sede	m	1.324	90,00	119.160,00	4.193.645,00
	Substituição de redes de distribuição - Distritos	m	340	90,00	30.600,00	
	Implant. recuperação água lavagem - ETAs	l/s	290	8.000,00	2.320.000,00	
	Execução de rede de distribuição - Sede	m	4.403	90,00	396.270,00	
	Execução de rede de distribuição - Distritos	m	350	90,00	31.500,00	
	Execução de ligações domiciliares - Sede	ud	629	350,00	220.150,00	
	Execução de ligações domiciliares - Distritos	ud	33	350,00	11.550,00	
	Execução de aneis de distribuição	m	2.100	280,00	588.000,00	
7	Substituição de hidrômetros - Sede	ud	5.337	95,00	507.015,00	1.904.330,00
	Substituição de hidrômetros - Distritos	ud	277	95,00	26.315,00	
	Execução de rede de distribuição - Sede	m	4.396	90,00	395.640,00	
	Execução de rede de distribuição - Distritos	m	318	90,00	28.620,00	
	Execução de ligações domiciliares - Sede	ud	628	350,00	219.800,00	
	Execução de ligações domiciliares - Distritos	ud	31	350,00	10.850,00	
	Execução de aneis de distribuição	m	2.100	280,00	588.000,00	
8	Substituição de hidrômetros - Distritos	ud	281	95,00	26.695,00	1.916.055,00
	Substituição de hidrômetros - Sede	ud	5.526	95,00	524.970,00	
	Execução de rede de distribuição - Sede	m	4.403	90,00	396.270,00	
	Execução de rede de distribuição - Distritos	m	329	90,00	29.610,00	
	Execução de ligações domiciliares - Sede	ud	629	350,00	220.150,00	
	Execução de ligações domiciliares - Distritos	ud	32	350,00	11.200,00	
	Execução de aneis de distribuição	m	2.100	280,00	588.000,00	
9	Substituição de redes de distribuição - Sede	m	1.324	90,00	119.160,00	1.926.810,00
	Substituição de redes de distribuição - Distritos	m	351	90,00	31.590,00	
	Execução de rede de distribuição - Sede	m	4.396	90,00	395.640,00	
	Execução de rede de distribuição - Distritos	m	351	90,00	31.590,00	
	Execução de ligações domiciliares - Sede	ud	628	350,00	219.800,00	
	Execução de ligações domiciliares - Distritos	ud	33	350,00	11.550,00	
	Execução de aneis de distribuição	m	2.100	280,00	588.000,00	
10	Substituição de hidrômetros - Distritos	ud	286	95,00	27.170,00	1.933.440,00
	Substituição de hidrômetros - Sede	ud	5.620	95,00	533.900,00	
	Execução de rede de distribuição - Sede	m	4.396	90,00	395.640,00	
	Execução de rede de distribuição - Distritos	m	316	90,00	28.440,00	
	Execução de ligações domiciliares - Sede	ud	629	350,00	220.150,00	
	Execução de ligações domiciliares - Distritos	ud	31	350,00	10.850,00	
	Execução de aneis de distribuição	m	2.100	280,00	588.000,00	

Fonte: Volpi, 2014.

**Tabela 42 - Investimentos em Água ano 11 ao 18**

Ano	Intervenção	Ud	Quant.	Valor Unit. (R\$)	Valor Total (R\$)	Valor anual (R\$)
11	Execução de rede de distribuição - Sede	m	4.403	90,00	396.270,00	1.239.440,00
	Execução de rede de distribuição - Distritos	m	351	90,00	31.590,00	
	Execução de ligações domiciliares - Sede	ud	629	350,00	220.150,00	
	Execução de ligações domiciliares - Distritos	ud	33	350,00	11.550,00	
	Substituição de hidrômetros - Sede	ud	5.809	95,00	551.855,00	
	Substituição de hidrômetros - Distritos	ud	295	95,00	28.025,00	
12	Execução de rede de distribuição - Sede	m	4.396	90,00	395.640,00	1.244.195,00
	Execução de rede de distribuição - Distritos	m	318	90,00	28.620,00	
	Execução de ligações domiciliares - Sede	ud	628	350,00	219.800,00	
	Execução de ligações domiciliares - Distritos	ud	31	350,00	10.850,00	
	Substituição de hidrômetros - Sede	ud	5.903	95,00	560.785,00	
	Substituição de hidrômetros - Distritos	ud	300	95,00	28.500,00	
13	Ampliação da reservação de água tratada da Sede	m <sup>3</sup>	1.000	750,00	750.000,00	2.009.685,00
	Execução de rede de distribuição - Sede	m	4.403	90,00	396.270,00	
	Execução de rede de distribuição - Distritos	m	362	90,00	32.580,00	
	Execução de ligações domiciliares - Sede	ud	629	350,00	220.150,00	
	Execução de ligações domiciliares - Distritos	ud	34	350,00	11.900,00	
	Substituição de hidrômetros - Sede	ud	5.997	95,00	569.715,00	
	Substituição de hidrômetros - Distritos	ud	306	95,00	29.070,00	
14	Execução de rede de distribuição - Sede	m	4.403	90,00	396.270,00	1.265.245,00
	Execução de rede de distribuição - Distritos	m	326	90,00	29.340,00	
	Execução de ligações domiciliares - Sede	ud	629	350,00	220.150,00	
	Execução de ligações domiciliares - Distritos	ud	32	350,00	11.200,00	
	Substituição de hidrômetros - Sede	ud	6.092	95,00	578.740,00	
	Substituição de hidrômetros - Distritos	ud	311	95,00	29.545,00	
15	Execução de rede de distribuição - Sede	m	4.396	90,00	395.640,00	1.273.755,00
	Execução de rede de distribuição - Distritos	m	328	90,00	29.520,00	
	Execução de ligações domiciliares - Sede	ud	628	350,00	219.800,00	
	Execução de ligações domiciliares - Distritos	ud	32	350,00	11.200,00	
	Substituição de hidrômetros - Sede	ud	6.186	95,00	587.670,00	
	Substituição de hidrômetros - Distritos	ud	315	95,00	29.925,00	
16	Execução de rede de distribuição - Sede	m	4.403	90,00	396.270,00	1.286.650,00
	Execução de rede de distribuição - Distritos	m	352	90,00	31.680,00	
	Execução de ligações domiciliares - Sede	ud	629	350,00	220.150,00	
	Execução de ligações domiciliares - Distritos	ud	33	350,00	11.550,00	
	Substituição de hidrômetros - Sede	ud	6.280	95,00	596.600,00	
	Substituição de hidrômetros - Distritos	ud	320	95,00	30.400,00	
17	Execução de rede de distribuição - Sede	m	4.396	90,00	395.640,00	1.291.225,00
	Execução de rede de distribuição - Distritos	m	317	90,00	28.530,00	
	Execução de ligações domiciliares - Sede	ud	628	350,00	219.800,00	
	Execução de ligações domiciliares - Distritos	ud	31	350,00	10.850,00	
	Substituição de hidrômetros - Sede	ud	6.374	95,00	605.530,00	
	Substituição de hidrômetros - Distritos	ud	325	95,00	30.875,00	
18	Execução de rede de distribuição - Sede	m	4.403	90,00	396.270,00	1.305.555,00
	Execução de rede de distribuição - Distritos	m	352	90,00	31.680,00	
	Execução de ligações domiciliares - Sede	ud	629	350,00	220.150,00	
	Execução de ligações domiciliares - Distritos	ud	33	350,00	11.550,00	
	Substituição de hidrômetros - Sede	ud	6.469	95,00	614.555,00	
	Substituição de hidrômetros - Distritos	ud	330	95,00	31.350,00	

Fonte: Volpi, 2014.



**Tabela 43 - Investimentos em Água ano 19 ao 27**

Ano	Intervenção	Ud	Quant.	Valor Unit. (R\$)	Valor Total (R\$)	Valor anual (R\$)
19	Execução de rede de distribuição - Sede	m	4.403	90,00	396.270,00	1.313.250,00
	Execução de rede de distribuição - Distritos	m	333	90,00	29.970,00	
	Execução de ligações domiciliares - Sede	ud	629	350,00	220.150,00	
	Execução de ligações domiciliares - Distritos	ud	33	350,00	11.550,00	
	Substituição de hidrômetros - Sede	ud	6.563	95,00	623.485,00	
	Substituição de hidrômetros - Distritos	ud	335	95,00	31.825,00	
20	Ampliação da reservação de água tratada da Sede	m³	1.000	750,00	750.000,00	2.073.290,00
	Execução de rede de distribuição - Sede	m	4.396	90,00	395.640,00	
	Execução de rede de distribuição - Distritos	m	352	90,00	31.680,00	
	Execução de ligações domiciliares - Sede	ud	628	350,00	219.800,00	
	Execução de ligações domiciliares - Distritos	ud	33	350,00	11.550,00	
	Substituição de hidrômetros - Sede	ud	6.657	95,00	632.415,00	
	Substituição de hidrômetros - Distritos	ud	339	95,00	32.205,00	
21	Execução de rede de distribuição - Sede	m	4.403	90,00	396.270,00	1.329.840,00
	Execução de rede de distribuição - Distritos	m	314	90,00	28.260,00	
	Execução de ligações domiciliares - Sede	ud	629	350,00	220.150,00	
	Execução de ligações domiciliares - Distritos	ud	31	350,00	10.850,00	
	Substituição de hidrômetros - Sede	ud	6.752	95,00	641.440,00	
	Substituição de hidrômetros - Distritos	ud	346	95,00	32.870,00	
22	Execução de rede de distribuição - Sede	m	4.403	90,00	396.270,00	1.343.180,00
	Execução de rede de distribuição - Distritos	m	351	90,00	31.590,00	
	Execução de ligações domiciliares - Sede	ud	629	350,00	220.150,00	
	Execução de ligações domiciliares - Distritos	ud	33	350,00	11.550,00	
	Substituição de hidrômetros - Sede	ud	6.846	95,00	650.370,00	
	Substituição de hidrômetros - Distritos	ud	350	95,00	33.250,00	
23	Execução de rede de distribuição - Sede	m	4.396	90,00	395.640,00	1.348.995,00
	Execução de rede de distribuição - Distritos	m	328	90,00	29.520,00	
	Execução de ligações domiciliares - Sede	ud	628	350,00	219.800,00	
	Execução de ligações domiciliares - Distritos	ud	32	350,00	11.200,00	
	Substituição de hidrômetros - Sede	ud	6.940	95,00	659.300,00	
	Substituição de hidrômetros - Distritos	ud	353	95,00	33.535,00	
24	Execução de rede de distribuição - Sede	m	4.403	90,00	396.270,00	1.359.375,00
	Execução de rede de distribuição - Distritos	m	329	90,00	29.610,00	
	Execução de ligações domiciliares - Sede	ud	629	350,00	220.150,00	
	Execução de ligações domiciliares - Distritos	ud	32	350,00	11.200,00	
	Substituição de hidrômetros - Sede	ud	7.035	95,00	668.325,00	
	Substituição de hidrômetros - Distritos	ud	356	95,00	33.820,00	
25	Execução de rede de distribuição - Sede	m	4.403	90,00	396.270,00	1.371.395,00
	Execução de rede de distribuição - Distritos	m	351	90,00	31.590,00	
	Execução de ligações domiciliares - Sede	ud	629	350,00	220.150,00	
	Execução de ligações domiciliares - Distritos	ud	33	350,00	11.550,00	
	Substituição de hidrômetros - Sede	ud	7.129	95,00	677.255,00	
	Substituição de hidrômetros - Distritos	ud	364	95,00	34.580,00	
26	Execução de rede de distribuição - Sede	m	4.396	90,00	395.640,00	1.564.350,00
	Execução de rede de distribuição - Distritos	m	317	90,00	28.530,00	
	Execução de ligações domiciliares - Sede	ud	628	350,00	219.800,00	
	Execução de ligações domiciliares - Distritos	ud	31	350,00	10.850,00	
	Substituição de hidrômetros - Sede	ud	7.223	95,00	686.185,00	
	Substituição de hidrômetros - Distritos	ud	2.351	95,00	223.345,00	
27	Ampliação da reservação de água tratada da Sede	m³	1.000	750,00	750.000,00	5.965.200,00
	Ampliação ETA Peixoto Filho - Módulo 1	l/s	85	45.000,00	3.825.000,00	
	Execução de rede de distribuição - Sede	m	4.403	90,00	396.270,00	
	Execução de rede de distribuição - Distritos	m	352	90,00	31.680,00	
	Execução de ligações domiciliares - Sede	ud	629	350,00	220.150,00	
	Execução de ligações domiciliares - Distritos	ud	33	350,00	11.550,00	
	Substituição de hidrômetros - Sede	ud	7.317	95,00	695.115,00	
	Substituição de hidrômetros - Distritos	ud	373	95,00	35.435,00	

Fonte: Volpi, 2014.

**Tabela 44 - Investimentos em Água ano 28 ao 35**

Ano	Intervenção	Ud	Quant.	Valor Unit. (R\$)	Valor Total (R\$)	Valor anual (R\$)
28	Execução de rede de distribuição - Sede	m	4.396	90,00	395.640,00	1.396.210,00
	Execução de rede de distribuição - Distritos	m	328	90,00	29.520,00	
	Execução de ligações domiciliares - Sede	ud	628	350,00	219.800,00	
	Execução de ligações domiciliares - Distritos	ud	32	350,00	11.200,00	
	Substituição de hidrômetros - Sede	ud	7.412	95,00	704.140,00	
	Substituição de hidrômetros - Distritos	ud	378	95,00	35.910,00	
29	Execução de rede de distribuição - Sede	m	4.403	90,00	396.270,00	1.410.265,00
	Execução de rede de distribuição - Distritos	m	361	90,00	32.490,00	
	Execução de ligações domiciliares - Sede	ud	629	350,00	220.150,00	
	Execução de ligações domiciliares - Distritos	ud	34	350,00	11.900,00	
	Substituição de hidrômetros - Sede	ud	7.506	95,00	713.070,00	
	Substituição de hidrômetros - Distritos	ud	383	95,00	36.385,00	
30	Execução de rede de distribuição - Sede	m	4.403	90,00	396.270,00	1.416.005,00
	Execução de rede de distribuição - Distritos	m	327	90,00	29.430,00	
	Execução de ligações domiciliares - Sede	ud	629	350,00	220.150,00	
	Execução de ligações domiciliares - Distritos	ud	32	350,00	11.200,00	
	Substituição de hidrômetros - Sede	ud	7.600	95,00	722.000,00	
	Substituição de hidrômetros - Distritos	ud	389	95,00	36.955,00	
31	Execução de rede de distribuição - Sede	m	4.396	90,00	395.640,00	1.421.655,00
	Execução de rede de distribuição - Distritos	m	305	90,00	27.450,00	
	Execução de ligações domiciliares - Sede	ud	628	350,00	219.800,00	
	Execução de ligações domiciliares - Distritos	ud	30	350,00	10.500,00	
	Substituição de hidrômetros - Sede	ud	7.695	95,00	731.025,00	
	Substituição de hidrômetros - Distritos	ud	392	95,00	37.240,00	
32	Execução de rede de distribuição - Sede	m	4.403	90,00	396.270,00	1.437.595,00
	Execução de rede de distribuição - Distritos	m	354	90,00	31.860,00	
	Execução de ligações domiciliares - Sede	ud	629	350,00	220.150,00	
	Execução de ligações domiciliares - Distritos	ud	33	350,00	11.550,00	
	Substituição de hidrômetros - Sede	ud	7.789	95,00	739.955,00	
	Substituição de hidrômetros - Distritos	ud	398	95,00	37.810,00	
33	Execução de rede de distribuição - Sede	m	4.403	90,00	396.270,00	1.444.925,00
	Execução de rede de distribuição - Distritos	m	332	90,00	29.880,00	
	Execução de ligações domiciliares - Sede	ud	629	350,00	220.150,00	
	Execução de ligações domiciliares - Distritos	ud	33	350,00	11.550,00	
	Substituição de hidrômetros - Sede	ud	7.883	95,00	748.885,00	
	Substituição de hidrômetros - Distritos	ud	402	95,00	38.190,00	
34	Execução de rede de distribuição - Sede	m	4.396	90,00	395.640,00	1.455.150,00
	Execução de rede de distribuição - Distritos	m	352	90,00	31.680,00	
	Execução de ligações domiciliares - Sede	ud	628	350,00	219.800,00	
	Execução de ligações domiciliares - Distritos	ud	33	350,00	11.550,00	
	Substituição de hidrômetros - Sede	ud	7.977	95,00	757.815,00	
	Substituição de hidrômetros - Distritos	ud	407	95,00	38.665,00	
35	Execução de rede de distribuição - Sede	m	4.403	90,00	396.270,00	1.463.125,00
	Execução de rede de distribuição - Distritos	m	327	90,00	29.430,00	
	Execução de ligações domiciliares - Sede	ud	629	350,00	220.150,00	
	Execução de ligações domiciliares - Distritos	ud	32	350,00	11.200,00	
	Substituição de hidrômetros - Sede	ud	8.072	95,00	766.840,00	
	Substituição de hidrômetros - Distritos	ud	413	95,00	39.235,00	
<b>Total</b>					<b>94.540.563,13</b>	<b>94.540.563,13</b>

Fonte: Volpi, 2014.

### 6.2.9 UTAP VII – Área rural

Nas áreas do Município de Ubá onde não há previsão, de acordo com as propostas apresentadas anteriormente, de atendimento com o sistema público de abastecimento de água, deverá haver previsão de atendimento através de soluções individuais, devido à sua baixa densidade populacional. Para a estimativa de investimentos desta parcela da população foram utilizadas as seguintes premissas:

- Devido à falta de informações sobre as atuais condições de atendimento, foi considerado que 50% de todos os domicílios desta área necessitarão de investimentos para serem atendidos;
- Foi utilizada a taxa de 3,14 habitantes por domicílio, que é a média de moradores por domicílio particular permanente do Município do Censo 2010; e,
- Foi considerado que os domicílios da área urbana não atendidos por sistemas coletivos já possuem sistema individual em operação.

Valor de investimento retirado do item n.º 84130 (abertura poço para cisterna terreno compacto com DN 1,0 com profundidade de 5 a 10 metros) da Tabela (composições) do Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil (SINAPI) para o Estado de Minas Gerais (ref. Setembro/2014).

O valor do item n.º 84130 do SINAPI é de R\$ 72,12 por metro. Considerando-se 10 metros encontra-se um investimento de R\$ 721,20 por domicílio, com previsão de ser executado nos 10 primeiros anos, conforme cronograma da Tabela 45.

**Tabela 45 - Cronograma de investimentos em soluções individuais (água)**

Ano		ÁGUA	
		Domicílios a serem atendidos por sol. Ind. (ud)	Investimento (R\$)
1	2015	61	43.993,20
2	2016	61	43.993,20
3	2017	61	43.993,20
4	2018	61	43.993,20
5	2019	61	43.993,20
6	2020	61	43.993,20
7	2021	61	43.993,20
8	2022	61	43.993,20
9	2023	61	43.993,20
10	2024	61	43.993,20
<b>Total</b>		<b>610</b>	<b>439.932,00</b>

Fonte: Volpi, 2014.

Estes são valores estimativos e não serão considerados nos investimentos totais do sistema, já que se trata de soluções individuais, de responsabilidade de cada imóvel.

## 6.3 Esgotamento Sanitário

### 6.3.1 Introdução

A diretriz geral é garantir a universalização dos serviços de esgotamento como forma de resguardar condições adequadas de saúde pública e conservação do meio ambiente.

Assim como para o sistema de abastecimento de água, a Lei Federal n.º 11.445/2007 será a base para nortear as propostas para o sistema de esgoto. Quanto a este sistema, para o PLANSAB, o atendimento adequado se dá por coleta seguida de tratamento ou o uso de fossa séptica. Serão propostos sistemas coletivos nos locais onde há maior adensamento populacional, enquanto que em outros locais as soluções deverão ser individuais.

### Objetivos gerais

- I. Promover a expansão da rede de esgoto em consonância com o programa de universalização dos serviços;

- II. Eliminar as ligações de águas pluviais em redes coletoras de esgotos sanitários;
- III. Eliminar as ligações de esgotos sanitários nas redes de drenagem de águas pluviais, quando houver redes separadoras;
- IV. Implantação de programa/serviço de apoio à instalação e manutenção de sistemas individuais de tratamento de esgoto, onde não houver sistema coletivo;
- V. Qualidade de atendimento ao usuário, com respeito a prazos estabelecidos;
- VI. Qualidade dos produtos (atendimento aos padrões de lançamento - Resolução CONAMA n.º 357/05 e Resolução CONAMA n.º 430/11); e,
- VII. Continuidade e regularidade.

### **6.3.2 UTAP I - Sede**

#### **6.3.2.1 Metas de atendimento**

Apesar do atendimento de cerca de 85% da população da Sede com rede coletora de esgoto, não há tratamento para o esgoto coletado, sendo este descartado nos córregos.

A proposta para o sistema de esgoto é que, primeiramente, haja tratamento do esgoto coletado pelas redes existentes e, após, a coleta de esgoto avance para as áreas ainda não contempladas.

Não existe, atualmente, um cronograma oficial da Prefeitura com metas de atendimento quanto ao sistema de esgotamento sanitário. Será proposto um cronograma do índice de atendimento, conforme a seguir.

**Tabela 46 - Metas de Níveis de Atendimento - Sede**

Ano		% Atendimento SES (Coleta)	População Urbana Atendida SES - coleta (hab.)	% Atendimento SES (Tratamento)
0	2014	85%	85.242	0%
1	2015	85%	86.927	0%
2	2016	85%	88.611	45%
3	2017	85%	90.296	45%
4	2018	85%	91.980	85%
5	2019	85%	93.665	85%
6	2020	85%	95.349	85%
7	2021	90%	102.741	90%
8	2022	95%	110.331	95%
9	2023	95%	112.214	95%
10	2024	95%	114.097	95%
15	2029	95%	123.510	95%
20	2034	95%	132.923	95%
25	2039	95%	142.336	95%
30	2044	95%	151.749	95%
35	2049	95%	161.162	95%

Fonte: Volpi, 2014.

Foi considerado como meta de atendimento com soluções coletivas da Sede 95% da população da área urbana, sendo este valor adotado devido à dificuldade técnica em se atingir 100% da população, por se tratar de um sistema que funciona basicamente por gravidade. Os 5% restantes deverão ser atendidos por soluções individuais.

### **6.3.2.2 Vazões geradas**

A base para o estudo das vazões de esgoto geradas é a projeção populacional, detalhada anteriormente. A partir da população estimada foram utilizadas algumas premissas para este cálculo:

- ✓ Coeficiente K1 = 1,2 (valor adotado usualmente para o Brasil) - relativo aos dias de maior consumo, em geral em função das condições climáticas (dias quentes do ano);
- ✓ Coeficiente K2 = 1,5 (valor adotado usualmente para o Brasil) - relativo às horas de maior consumo dentro do dia, dado pela coincidência de uso intenso da água (banho e cozinha).

- ✓ Vazão de infiltração = 0,10 l/s.km;
- ✓ Coeficiente de retorno = 0,8;
- ✓ Índice de perdas = considerado que 50% do índice de perdas total de água influencie no sistema de esgoto, isto é, considerou-se que 50% das atuais perdas são comerciais.

**Tabela 47 - Vazões geradas calculadas para a Sede**

Ano		População Urbana Atendida SES - tratamento (hab.)	Vazão de Infiltração (L/s)	Vazão média sanitária [L/s]	Vazão média sanitária + infiltração [L/s]
0	2014	0	15,53	0,00	15,53
1	2015	0	16,11	0,00	16,11
2	2016	46.912	16,66	67,15	83,82
3	2017	47.804	17,23	68,14	85,36
4	2018	91.980	17,80	130,56	148,35
5	2019	93.665	18,38	132,40	150,77
6	2020	95.349	18,75	134,24	152,99
7	2021	102.741	20,39	143,80	164,19
8	2022	110.331	22,08	153,53	175,61
9	2023	112.214	22,49	155,26	177,75
10	2024	114.097	22,91	156,96	179,87
15	2029	123.510	25,00	169,91	194,91
20	2034	132.923	27,09	182,86	209,95
25	2039	142.336	29,18	195,81	224,99
30	2044	151.749	31,27	208,75	240,03
35	2049	161.162	33,36	221,70	255,07

Fonte: Volpi, 2014.

### **6.3.2.3 Ações necessárias**

#### **Unidades de tratamento**

Não existe, atualmente, nenhuma unidade de tratamento em operação ou construção na área da Sede do Município.

Através de estudos existentes e também pelo estudo da topografia do Município, chega-se à concepção de apenas uma unidade de tratamento para atendimento desta área, apesar deste fato dever ser confirmado após a execução de projetos.

Percebe-se, pela Tabela 47, que a ETE a ser construída deverá atender a uma população de 161.162 habitantes e uma vazão de 255,07 l/s para final de plano.

Conforme proposta da elevação do índice de atendimento, esta unidade deverá ser feita em três módulos, sendo o primeiro a ser executado até o ano 2 com capacidade de atendimento de 54.000 habitantes e o segundo e terceiro módulos com também com capacidade de atendimento de 54.000 habitantes cada a serem executados nos anos 4 e 7.

Para estimativa dos custos de implantação de ETE's será utilizado como base os custos de implantação publicados no livro intitulado "introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos", de autoria de Marcos Von Sperling e publicado pelo Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental da UFMG. Nesta fonte, um tratamento através de lodos ativados convencional possui custo de implantação de R\$ 120,00 / hab. (ano base 2009).

Se este valor for atualizado pelo INCC (índice nacional de custo da construção) para a base setembro/2014, o valor de R\$ 120,00 / hab. passará para R\$ 175,56 / hab. Se for considerado ainda o BDI de 25%, chega-se ao valor de R\$ 219,45 / hab., valor este que será utilizado para o cálculo de investimentos em ETE's.

Portanto, o primeiro módulo desta ETE custará R\$ 10.533.600,00, enquanto que os demais módulos custarão R\$ 12.508.650,00 cada.

A opção de tecnologia de tratamento é meramente para cálculo de investimentos, podendo ser utilizada outra tecnologia, desde que o esgoto tratado atenda aos parâmetros da legislação.

### **Rede coletora, interceptores e ligações domiciliares**

Existem informações, como demonstrado no diagnóstico, quanto à metragem, seu diâmetro e idade da rede coletora existente.

Esta informação será importante para de estimar a quantidade de rede coletora a ser substituída, devido ao mau funcionamento, entupimentos frequentes e alta idade desde a sua execução. Será considerada a necessidade de substituição de todas as redes com mais de 50 anos de idade,



o que resulta em uma metragem de 25 km. Propõe-se que tais substituições sejam feitas entre os anos 6 e 15, totalizando 2,5 km por ano.

Além da substituição destas redes, apesar de grande parte da Sede estar dotada, atualmente, de redes coletoras, ao longo do período de estudo, para que se consiga atender às metas propostas, deverão ser executadas novas redes coletoras.

**Tabela 48 - Rede coletora e ligações domiciliares - Sede**

Ano		Extensão da rede coletora de esgoto (m)	Incremento rede de esgoto (m)	Ligações ativas (ud)	Incremento de ligações (ud)
0	2014	155.295		25.646	
1	2015	161.076	5.781	26.472	826
2	2016	166.634	5.558	27.266	794
3	2017	172.269	5.635	28.071	805
4	2018	177.974	5.705	28.886	815
5	2019	183.756	5.782	29.712	826
6	2020	187.501	3.745	30.247	535
7	2021	203.909	16.408	32.591	2.344
8	2022	220.765	16.856	34.999	2.408
9	2023	224.944	4.179	35.596	597
10	2024	229.130	4.186	36.194	598
11	2025	233.309	4.179	36.791	597
12	2026	237.488	4.179	37.388	597
13	2027	241.667	4.179	37.985	597
14	2028	245.853	4.186	38.583	598
15	2029	250.025	4.172	39.179	596
16	2030	254.211	4.186	39.777	598
17	2031	258.390	4.179	40.374	597
18	2032	262.569	4.178	40.971	597
19	2033	266.755	4.186	41.569	598
20	2034	270.927	4.172	42.165	596
21	2035	275.113	4.186	42.763	598
22	2036	279.292	4.179	43.360	597
23	2037	283.471	4.179	43.957	597
24	2038	287.657	4.186	44.555	598
25	2039	291.836	4.179	45.152	597
26	2040	296.015	4.179	45.749	597
27	2041	300.194	4.179	46.346	597
28	2042	304.373	4.179	46.943	597
29	2043	308.552	4.179	47.540	597
30	2044	312.738	4.186	48.138	598
31	2045	316.917	4.179	48.735	597
32	2046	321.096	4.179	49.332	597
33	2047	325.282	4.186	49.930	598
34	2048	329.454	4.172	50.526	596
35	2049	333.640	4.186	51.124	598

Fonte: Volpi, 2014.

Será utilizado R\$ 250,00 / m como premissa do valor para execução de redes coletoras de esgoto e R\$ 450,00 para o valor de novas ligações

domiciliares, sendo os mesmos valores utilizados para a substituição as redes existentes.

Um problema existente é a influência de águas pluviais na rede coletora, que deveria receber apenas esgoto, devido principalmente a ligações clandestinas.

Este fato merece atenção especial e constante, devendo haver pelo menos uma equipe, permanentemente, vistoriando e coibindo estas ligações clandestinas de águas pluviais na rede de esgoto.

Sugere-se que, para os novos condomínios horizontais e loteamentos, o proprietário seja o responsável pelo projeto e execução da rede de esgotamento sanitário. Deverá haver um procedimento para que seja estudada a possibilidade de atendimento, as obras necessárias a este atendimento e para que o projeto elaborado pelo empreendedor seja aprovado pela Prefeitura Municipal.

Outro investimento importante para a rede coletora é a execução do cadastro técnico do sistema existente. Será utilizada a premissa de R\$ 2,00 por metro de rede existente para a elaboração deste cadastro, contando com equipes em campo de topografia para abrir os PVs e medir as profundidades e diâmetros existentes.

Quanto aos interceptores, primeiramente devem ser feitas algumas considerações sobre o Município: o principal corpo d'água que está localizado dentro da área urbana da Sede é o Ribeirão Ubá, existindo ainda 5 córregos afluentes na sua margem direita e outros 4 afluentes na margem esquerda.

A ocupação da população se deu ao longo destes córregos e as atuais redes coletoras os utilizam como destino final atualmente.

Como forma de aproveitar ao máximo a rede coletora existente, a proposta é que sejam feitos interceptores nas margens ou arruamentos próximos destes córregos, levando todo o esgoto para a região do aeroporto a fim de ser tratado.

Em levantamento de fotos aéreas do Município, foi estimada a extensão total de interceptores necessários em cerca de 34 km. Será utilizada a premissa de R\$ 500,00 por metro para a execução dos interceptores, devido ao

maior diâmetro e maior dificuldade de execução. Estes interceptores deverão ser executados até o ano 4.

Existem ainda dois outros pontos importantes referentes às unidades existentes: a falta de acessórias para inspeção e limpeza na rede coletora e nas ligações domiciliares.

Considerando que existem cerca de 150 km de redes coletoras e que nos desde 2009 a Prefeitura executou 211 PVs, sendo 21 somente em 2014, estima-se a necessidade da execução de mais 500 PVs.

Segundo informações da Prefeitura, a rede existente possui profundidade média de 1,60 m. Portanto, será utilizado, como forma de estimar o custo com a execução destes PVs, o item 73963/031 do SINAPI – MG (ref. Setembro/2014) que possui valor de R\$ 1.504,94.

Quanto às ligações, estima-se a necessidade de execução de caixas de inspeção em cerca de 6.500 unidades, utilizando como base o item 74166/001 do SINAPI – MG (ref. Setembro/2014) que possui valor de R\$ 327,12.

#### ***6.3.2.4 Estações elevatórias de esgoto e linhas de recalque***

Pela concepção proposta para o sistema de esgoto e estudo da topografia através de fotos aéreas, na área da Sede, estima-se que haverá a necessidade de execução de 15 estações elevatórias de esgoto, além de uma estação elevatória final para recalcar todo o esgoto para a ETE.

Para a estimativa dos investimentos necessários para a execução das estações elevatórias de esgoto foram utilizadas as seguintes premissas:

- Utilização de bombas submersíveis e localizadas nos logradouros, sem necessidade de terreno próprio;
- Instalação de grupo gerador;
- Divididas em três tipos: pequeno porte, médio porte e grande porte;
- Com a utilização de todas estas premissas chegou-se aos seguintes valores por unidade de estação elevatória:
  - ✓ Pequeno porte = R\$ 180.000,00;
  - ✓ Médio porte = R\$ 350.000,00;
  - ✓ Grande porte = R\$ 590.000,00.

Para a estimativa dos investimentos necessários para a execução das linhas de recalque foram utilizadas as seguintes premissas:

- Execução de 1.000 metros de linhas de recalque para cada estação elevatória prevista;
- Valor por metro igual ao valor por metro da rede coletora.

**Tabela 49 - Cronograma estimado de execução das EEE (Sede)**

Ano		EEE PP (ud)	EEE MP (ud)	EEE GP (ud)
0	2014			
1	2015	3	2	1
2	2016			
3	2017	4	3	1
4	2018			
5	2019			
16	2030	1		
26	2040	1		

Fonte: Volpi, 2014.

### **6.3.2.5 Projetos executivos**

Para que as obras do sistema de esgoto sejam executadas, deverão ser elaborados projetos executivos. O valor estimado para estes projetos é de 3% em relação aos valores de investimentos para a implantação deste sistema.



### 6.3.3 UTAP II - Ubari

Para esta localidade, que possui grande cobertura com redes coletoras, serão necessários investimentos para que seja executada uma nova unidade de tratamento em seu território (ano 6).

Quanto à rede coletora, a proposta é que esta fique restrita aos logradouros onde atualmente já estão executadas, não havendo expansão física das redes, havendo apenas substituição de redes existentes em alguns pontos devido ao mau funcionamento atual e pequenas extensões necessárias à manutenção do índice de atendimento.

#### 6.3.3.1 Metas de atendimento

O atendimento estimado da área urbana deste Distrito com esgotamento sanitário é de 80% da população. A proposta é que este índice se mantenha, conforme tabela a seguir.

**Tabela 50 - Metas de Níveis de Atendimento - Ubari**

Ano		% Atendimento SES (Coleta)	População Urbana Atendida SES - coleta (hab.)	% Atendimento SES (Tratamento)	População Urbana Atendida SES - tratamento (hab.)
0	2014	80%	346	0%	0
1	2015	80%	353	0%	0
2	2016	80%	359	0%	0
3	2017	80%	366	0%	0
4	2018	80%	373	0%	0
5	2019	80%	380	0%	0
6	2020	80%	387	80%	387
7	2021	80%	394	80%	394
8	2022	80%	400	80%	400
9	2023	80%	407	80%	407
10	2024	80%	414	80%	414
15	2029	80%	448	80%	448
20	2034	80%	482	80%	482
25	2039	80%	517	80%	517
30	2044	80%	551	80%	551
35	2049	80%	585	80%	585

Fonte: Volpi, 2014.

Foi considerado como meta de atendimento com soluções coletivas 80% da população da área urbana, devido à dificuldade em se atender 100% da população, por ser um sistema basicamente por gravidade e existirem regiões menos adensadas. Os 20% restantes deverão ser atendidos com soluções individuais.

### 6.3.3.2 Vazões geradas

Foram utilizadas as mesmas premissas descritas para o Distrito Sede, exceto o valor de perdas, que foi utilizado o correspondente a esta localidade.

**Tabela 51 - Vazões geradas calculadas para Ubari**

Ano		População Urbana Atendida SES - coleta (hab.)	População Urbana Atendida SES - tratamento (hab.)	Vazão de Infiltração (L/s)	Vazão média sanitária [L/s]	Vazão média sanitária + infiltração [L/s]
0	2014	346	0	0,24	0,00	0,24
1	2015	353	0	0,24	0,00	0,24
2	2016	359	0	0,25	0,00	0,25
3	2017	366	0	0,25	0,00	0,25
4	2018	373	0	0,26	0,00	0,26
5	2019	380	0	0,26	0,00	0,26
6	2020	387	387	0,27	0,55	0,82
7	2021	394	394	0,27	0,55	0,82
8	2022	400	400	0,27	0,56	0,83
9	2023	407	407	0,28	0,56	0,84
10	2024	414	414	0,28	0,57	0,85
15	2029	448	448	0,31	0,62	0,92
20	2034	482	482	0,33	0,66	1,00
25	2039	517	517	0,35	0,71	1,07
30	2044	551	551	0,38	0,76	1,14
35	2049	585	585	0,40	0,80	1,21

Fonte: Volpi, 2014.

### 6.3.3.3 Ações necessárias

#### Unidades de tratamento

Não existe, atualmente, nenhuma unidade de tratamento em operação nesta localidade. Será proposto que seja executada uma ETE para este local no ano 6, com capacidade de tratamento suficiente para a população prevista em final de plano.



Será utilizada a mesma estimativa de custos adotada para o Distrito Sede, sendo uma ETE com a mesma tecnologia de tratamento. Sendo o valor adotado de R\$ 292,62 / hab, o investimento será de R\$ 171.182,70.

### **Rede coletora**

Não há para este Distrito cadastro técnico das redes existentes de esgoto. Será considerada a porcentagem de 10% da rede existente como necessária de substituição.

Além da substituição destas redes, será considerada a necessidade de execução de novas redes (pequenas extensões, já que o índice de atendimento será apenas mantido). Quanto às ligações domiciliares, o seu custo de implantação também será considerado.

Será utilizado R\$ 250,00 / m como premissa do valor para execução de redes coletoras de esgoto e R\$ 450,00 para o valor de novas ligações domiciliares, sendo os mesmos valores utilizados para a substituição as redes existentes.

Outro investimento importante para a rede coletora é a execução do cadastro técnico do sistema existente. Será utilizada a premissa de R\$ 2,00 por metro de rede existente para a elaboração deste cadastro, contando com equipes em campo de topografia para abrir os PVs e medir as profundidades e diâmetros existentes.

#### ***6.3.3.4 Estações elevatórias de esgoto e linhas de recalque***

Será considerada necessária a implantação de uma estação elevatória a fim de recalcar o esgoto transportado por gravidade pelas redes coletoras até uma cota adequada ao tratamento. Será utilizado o mesmo valor para o Distrito Sede: R\$ 180.000,00 para uma unidade de pequeno porte.

#### ***6.3.3.5 Projetos executivos***

Para que as obras do sistema de esgoto sejam executadas, deverão ser elaborados projetos executivos. O valor estimado para estes projetos é de 3% em relação aos valores de investimentos para a implantação deste sistema.

### 6.3.4 UTAP III - Miragaia

Para esta localidade, que possui grande cobertura com redes coletoras, serão necessários investimentos para que seja executada uma nova unidade de tratamento em seu território (ano 2).

Quanto à rede coletora, a proposta é que esta fique restrita aos logradouros onde atualmente já estão executadas, não havendo expansão física das redes, havendo apenas substituição de redes existentes em alguns pontos devido ao mau funcionamento atual e pequenas extensões necessárias à manutenção do índice de atendimento.

#### 6.3.4.1 Metas de atendimento

O atendimento estimado da área urbana deste Distrito com esgotamento sanitário é de 80% da população. A proposta é que este índice se mantenha, conforme tabela a seguir.

**Tabela 52 - Metas de Níveis de Atendimento - Miragaia**

Ano		% Atendimento SES (Coleta)	População Urbana Atendida SES - coleta (hab.)	% Atendimento SES (Tratamento)	População Urbana Atendida SES - tratamento (hab.)
0	2014	80%	412	0%	0
1	2015	80%	420	0%	0
2	2016	80%	428	80%	428
3	2017	80%	436	80%	436
4	2018	80%	444	80%	444
5	2019	80%	452	80%	452
10	2024	80%	493	80%	493
15	2029	80%	534	80%	534
20	2034	80%	574	80%	574
25	2039	80%	615	80%	615
30	2044	80%	656	80%	656
35	2049	80%	697	80%	697

Fonte: Volpi, 2014.

Foi considerado como meta de atendimento com soluções coletivas 80% da população da área urbana, devido à dificuldade em se atender 100% da população, por ser um sistema basicamente por gravidade e existirem regiões

menos adensadas. Os 20% restantes deverão ser atendidos com soluções individuais.

#### 6.3.4.2 Vazões geradas

Foram utilizadas as mesmas premissas descritas para o Distrito Sede, exceto o valor de perdas, que foi utilizado o correspondente a esta localidade.

**Tabela 53 - Vazões geradas calculadas para Miragaia**

Ano		População Urbana Atendida SES - coleta (hab.)	População Urbana Atendida SES - tratamento (hab.)	Vazão de Infiltração (L/s)	Vazão média sanitária [L/s]	Vazão média sanitária + infiltração [L/s]
0	2014	412	0	0,14	0,00	0,14
1	2015	420	0	0,14	0,00	0,14
2	2016	428	428	0,15	0,64	0,79
3	2017	436	436	0,15	0,64	0,79
4	2018	444	444	0,15	0,64	0,79
5	2019	452	452	0,16	0,65	0,80
10	2024	493	493	0,17	0,68	0,85
15	2029	534	534	0,18	0,73	0,92
20	2034	574	574	0,20	0,79	0,99
25	2039	615	615	0,21	0,85	1,06
30	2044	656	656	0,23	0,90	1,13
35	2049	697	697	0,24	0,96	1,20

Fonte: Volpi, 2014.

#### 6.3.4.3 Ações necessárias

##### **Unidades de tratamento**

Não existe, atualmente, nenhuma unidade de tratamento em operação nesta localidade. Será proposto que seja executada uma ETE para este local no ano 2, com capacidade de tratamento suficiente para a população prevista em final de plano.

Será utilizada a mesma estimativa de custos adotada para o Distrito Sede, sendo uma ETE com a mesma tecnologia de tratamento. Sendo o valor adotado de R\$ 292,62 / hab, o investimento será de R\$ 203.956,14.

### **Rede coletora**

Não há para este Distrito cadastro técnico das redes existentes de esgoto. Será considerada a porcentagem de 10% da rede existente como necessária de substituição.

Além da substituição destas redes, será considerada a necessidade de execução de novas redes (pequenas extensões, já que o índice de atendimento será apenas mantido). Quanto às ligações domiciliares, o seu custo de implantação também será considerado.

Será utilizado R\$ 250,00 / m como premissa do valor para execução de redes coletoras de esgoto e R\$ 450,00 para o valor de novas ligações domiciliares, sendo os mesmos valores utilizados para a substituição as redes existentes.

Outro investimento importante para a rede coletora é a execução do cadastro técnico do sistema existente. Será utilizada a premissa de R\$ 2,00 por metro de rede existente para a elaboração deste cadastro, contando com equipes em campo de topografia para abrir os PVs e medir as profundidades e diâmetros existentes.

#### ***6.3.4.4 Estações elevatórias de esgoto e linhas de recalque***

Será considerada necessária a implantação de uma estação elevatória a fim de recalcar o esgoto transportado por gravidade pelas redes coletoras até uma cota adequada ao tratamento. Será utilizado o mesmo valor para o Distrito Sede: R\$ 180.000,00 para uma unidade de pequeno porte.

#### ***6.3.4.5 Projetos executivos***

Para que as obras do sistema de esgoto sejam executadas, deverão ser elaborados projetos executivos. O valor estimado para estes projetos é de 3% em relação aos valores de investimentos para a implantação deste sistema.

### **6.3.5 UTAP IV – Diamante de Ubá**

Para esta localidade, que possui grande cobertura com redes coletoras, serão necessários investimentos para que seja executada uma nova unidade de tratamento em seu território (ano 7).

Quanto à rede coletora, a proposta é que esta fique restrita aos logradouros onde atualmente já estão executadas, não havendo expansão física das redes, havendo apenas substituição de redes existentes em alguns pontos devido ao mau funcionamento atual e pequenas extensões necessárias à manutenção do índice de atendimento.

### 6.3.5.1 Metas de atendimento

O atendimento estimado da área urbana deste Distrito com esgotamento sanitário é de 80% da população. A proposta é que este índice se mantenha, conforme tabela a seguir.

**Tabela 54 - Metas de Níveis de Atendimento - Diamante de Ubá**

Ano	% Atendimento SES (Coleta)	População Urbana Atendida SES - coleta (hab.)	% Atendimento SES (Tratamento)	População Urbana Atendida SES - tratamento (hab.)	
0	2014	80%	1.388	0%	0
1	2015	80%	1.416	0%	0
2	2016	80%	1.443	0%	0
3	2017	80%	1.470	0%	0
4	2018	80%	1.498	0%	0
5	2019	80%	1.525	0%	0
6	2020	80%	1.553	0%	0
7	2021	80%	1.580	80%	1.580
8	2022	80%	1.608	80%	1.608
9	2023	80%	1.635	80%	1.635
10	2024	80%	1.662	80%	1.662
15	2029	80%	1.800	80%	1.800
20	2034	80%	1.937	80%	1.937
25	2039	80%	2.074	80%	2.074
30	2044	80%	2.211	80%	2.211
35	2049	80%	2.348	80%	2.348

Fonte: Volpi, 2014.

Foi considerado como meta de atendimento com soluções coletivas 80% da população da área urbana, devido à dificuldade em se atender 100% da população, por ser um sistema basicamente por gravidade e existirem regiões menos adensadas. Os 20% restantes deverão ser atendidos com soluções individuais.

### 6.3.5.2 Vazões geradas

Foram utilizadas as mesmas premissas descritas para o Distrito Sede, exceto o valor de perdas, que foi utilizado o correspondente a esta localidade.

**Tabela 55 - Vazões geradas calculadas para Diamante de Ubá**

Ano		População Urbana Atendida SES - coleta (hab.)	População Urbana Atendida SES - tratamento (hab.)	Vazão de Infiltração (L/s)	Vazão média sanitária [L/s]	Vazão média sanitária + infiltração [L/s]
0	2014	1.388	0	0,43	0,00	0,43
1	2015	1.416	0	0,43	0,00	0,43
2	2016	1.443	0	0,44	0,00	0,44
3	2017	1.470	0	0,45	0,00	0,45
4	2018	1.498	0	0,46	0,00	0,46
5	2019	1.525	0	0,47	0,00	0,47
6	2020	1.553	0	0,48	0,00	0,48
7	2021	1.580	1.580	0,48	2,22	2,71
8	2022	1.608	1.608	0,49	2,24	2,73
9	2023	1.635	1.635	0,50	2,26	2,76
10	2024	1.662	1.662	0,51	2,29	2,80
15	2029	1.800	1.800	0,55	2,48	3,03
20	2034	1.937	1.937	0,59	2,66	3,26
25	2039	2.074	2.074	0,64	2,85	3,49
30	2044	2.211	2.211	0,68	3,04	3,72
35	2049	2.348	2.348	0,72	3,23	3,95

Fonte: Volpi, 2014.

### 6.3.5.3 Ações necessárias

#### **Unidades de tratamento**

Não existe, atualmente, nenhuma unidade de tratamento em operação nesta localidade. Será proposto que seja executada uma ETE para este local no ano 7, com capacidade de tratamento suficiente para a população prevista em final de plano.

Será utilizada a mesma estimativa de custos adotada para o Distrito Sede, sendo uma ETE com a mesma tecnologia de tratamento. Sendo o valor adotado de R\$ 292,62 / hab, o investimento será de R\$ 687.071,76.

### **Rede coletora**

Não há para este Distrito cadastro técnico das redes existentes de esgoto. Será considerada a porcentagem de 10% da rede existente como necessária de substituição.

Além da substituição destas redes, será considerada a necessidade de execução de novas redes (pequenas extensões, já que o índice de atendimento será apenas mantido). Quanto às ligações domiciliares, o seu custo de implantação também será considerado.

Será utilizado R\$ 250,00 / m como premissa do valor para execução de redes coletoras de esgoto e R\$ 450,00 para o valor de novas ligações domiciliares, sendo os mesmos valores utilizados para a substituição as redes existentes.

Outro investimento importante para a rede coletora é a execução do cadastro técnico do sistema existente. Será utilizada a premissa de R\$ 2,00 por metro de rede existente para a elaboração deste cadastro, contando com equipes em campo de topografia para abrir os PVs e medir as profundidades e diâmetros existentes.

#### ***6.3.5.4 Estações elevatórias de esgoto e linhas de recalque***

Será considerada necessária a implantação de uma estação elevatória a fim de recalcar o esgoto transportado por gravidade pelas redes coletoras até uma cota adequada ao tratamento. Será utilizado o mesmo valor para o Distrito Sede: R\$ 180.000,00 para uma unidade de pequeno porte.

#### ***6.3.5.5 Projetos executivos***

Para que as obras do sistema de esgoto sejam executadas, deverão ser elaborados projetos executivos. O valor estimado para estes projetos é de 3% em relação aos valores de investimentos para a implantação deste sistema.

#### **6.3.6 UTAP V – Padre Damião**

Para esta localidade, que possui grande cobertura com redes coletoras, serão necessários investimentos para que seja executada uma nova unidade de tratamento em seu território (ano 8).

Quanto à rede coletora, a proposta é que esta fique restrita aos logradouros onde atualmente já estão executadas, não havendo expansão física das redes, havendo apenas substituição de redes existentes em alguns pontos devido ao mau funcionamento atual e pequenas extensões necessárias à manutenção do índice de atendimento.

### 6.3.6.1 Metas de atendimento

O atendimento estimado da área urbana deste Distrito com esgotamento sanitário é de 80% da população. A proposta é que este índice se mantenha, conforme tabela a seguir.

**Tabela 56 - Metas de Níveis de Atendimento - Padre Damião**

Ano	% Atendimento SES (Coleta)	População Urbana Atendida SES - coleta (hab.)	% Atendimento SES (Tratamento)	População Urbana Atendida SES - tratamento (hab.)	
0	2014	80%	1.719	0%	0
1	2015	80%	1.753	0%	0
2	2016	80%	1.787	0%	0
3	2017	80%	1.821	0%	0
4	2018	80%	1.855	0%	0
5	2019	80%	1.889	0%	0
6	2020	80%	1.923	0%	0
7	2021	80%	1.957	0%	0
8	2022	80%	1.991	80%	1.991
9	2023	80%	2.025	80%	2.025
10	2024	80%	2.059	80%	2.059
15	2029	80%	2.229	80%	2.229
20	2034	80%	2.398	80%	2.398
25	2039	80%	2.568	80%	2.568
30	2044	80%	2.738	80%	2.738
35	2049	80%	2.908	80%	2.908

Fonte: Volpi, 2014.

Foi considerado como meta de atendimento com soluções coletivas 80% da população da área urbana, devido à dificuldade em se atender 100% da população, por ser um sistema basicamente por gravidade e existirem regiões menos adensadas. Os 20% restantes deverão ser atendidos com soluções individuais.



### 6.3.6.2 Vazões geradas

Foram utilizadas as mesmas premissas descritas para o Distrito Sede, exceto o valor de perdas, que foi utilizado o correspondente a esta localidade.

**Tabela 57 - Vazões geradas calculadas para Padre Damião**

Ano		População Urbana Atendida SES - coleta (hab.)	População Urbana Atendida SES - tratamento (hab.)	Vazão de Infiltração (L/s)	Vazão média sanitária [L/s]	Vazão média sanitária + infiltração [L/s]
0	2014	1.719	0	0,45	0,00	0,45
1	2015	1.753	0	0,45	0,00	0,45
2	2016	1.787	0	0,46	0,00	0,46
3	2017	1.821	0	0,47	0,00	0,47
4	2018	1.855	0	0,48	0,00	0,48
5	2019	1.889	0	0,49	0,00	0,49
6	2020	1.923	0	0,50	0,00	0,50
7	2021	1.957	0	0,51	0,00	0,51
8	2022	1.991	1.991	0,52	2,77	3,29
9	2023	2.025	2.025	0,52	2,80	3,33
10	2024	2.059	2.059	0,53	2,83	3,37
15	2029	2.229	2.229	0,58	3,07	3,64
20	2034	2.398	2.398	0,62	3,30	3,92
25	2039	2.568	2.568	0,67	3,53	4,20
30	2044	2.738	2.738	0,71	3,77	4,48
35	2049	2.908	2.908	0,75	4,00	4,75

Fonte: Volpi, 2014.

### 6.3.6.3 Ações necessárias

#### Unidades de tratamento

Não existe, atualmente, nenhuma unidade de tratamento em operação nesta localidade. Será proposto que seja executada uma ETE para este local no ano 8, com capacidade de tratamento suficiente para a população prevista em final de plano.

Será utilizada a mesma estimativa de custos adotada para o Distrito Sede, sendo uma ETE com a mesma tecnologia de tratamento. Sendo o valor adotado de R\$ 292,62 / hab, o investimento será de R\$ 850.938,96.

### **Rede coletora**

Não há para este Distrito cadastro técnico das redes existentes de esgoto. Será considerada a porcentagem de 10% da rede existente como necessária de substituição.

Além da substituição destas redes, será considerada a necessidade de execução de novas redes (pequenas extensões, já que o índice de atendimento será apenas mantido). Quanto às ligações domiciliares, o seu custo de implantação também será considerado.

Será utilizado R\$ 250,00 / m como premissa do valor para execução de redes coletoras de esgoto e R\$ 450,00 para o valor de novas ligações domiciliares, sendo os mesmos valores utilizados para a substituição as redes existentes.

Outro investimento importante para a rede coletora é a execução do cadastro técnico do sistema existente. Será utilizada a premissa de R\$ 2,00 por metro de rede existente para a elaboração deste cadastro, contando com equipes em campo de topografia para abrir os PVs e medir as profundidades e diâmetros existentes.

#### ***6.3.6.4 Estações elevatórias de esgoto e linhas de recalque***

Será considerada necessária a implantação de três estações elevatórias a fim de recalcar o esgoto transportado por gravidade pelas redes coletoras até uma cota adequada ao tratamento. Será utilizado o mesmo valor para o Distrito Sede: R\$ 180.000,00 para uma unidade de pequeno porte.

#### ***6.3.6.5 Projetos executivos***

Para que as obras do sistema de esgoto sejam executadas, deverão ser elaborados projetos executivos. O valor estimado para estes projetos é de 3% em relação aos valores de investimentos para a implantação deste sistema.

### **6.3.7 UTAP VI – Barrinha**

Para esta localidade, que possui grande cobertura com redes coletoras, serão necessários investimentos para que seja executada uma nova unidade de tratamento em seu território (ano 9).

Quanto à rede coletora, a proposta é que esta fique restrita aos logradouros onde atualmente já estão executadas, não havendo expansão física das redes, havendo apenas substituição de redes existentes em alguns pontos devido ao mau funcionamento atual e pequenas extensões necessárias à manutenção do índice de atendimento.

### 6.3.7.1 Metas de atendimento

O atendimento estimado da área urbana deste Distrito com esgotamento sanitário é de 80% da população. A proposta é que este índice se mantenha, conforme tabela a seguir.

**Tabela 58 - Metas de Níveis de Atendimento - Barrinha**

Ano	% Atendimento SES (Coleta)	População Urbana Atendida SES - coleta (hab.)	% Atendimento SES (Tratamento)	População Urbana Atendida SES - tratamento (hab.)	
0	2014	80%	719	0%	0
1	2015	80%	733	0%	0
2	2016	80%	748	0%	0
3	2017	80%	762	0%	0
4	2018	80%	776	0%	0
5	2019	80%	790	0%	0
6	2020	80%	805	0%	0
7	2021	80%	819	0%	0
8	2022	80%	833	0%	0
9	2023	80%	847	80%	847
10	2024	80%	861	80%	861
15	2029	80%	932	80%	932
20	2034	80%	1.003	80%	1.003
25	2039	80%	1.075	80%	1.075
30	2044	80%	1.146	80%	1.146
35	2049	80%	1.217	80%	1.217

Fonte: Volpi, 2014.

Foi considerado como meta de atendimento com soluções coletivas 80% da população da área urbana, devido à dificuldade em se atender 100% da população, por ser um sistema basicamente por gravidade e existirem regiões menos adensadas. Os 20% restantes deverão ser atendidos com soluções individuais.

### 6.3.7.2 Vazões geradas

Foram utilizadas as mesmas premissas descritas para o Distrito Sede, exceto o valor de perdas, que foi utilizado o correspondente a esta localidade.

**Tabela 59 - Vazões geradas calculadas para Barrinha**

Ano		População Urbana Atendida SES - coleta (hab.)	População Urbana Atendida SES - tratamento (hab.)	Vazão de Infiltração (L/s)	Vazão média sanitária [L/s]	Vazão média sanitária + infiltração [L/s]
0	2014	719	0	0,00	0,00	0,00
1	2015	733	0	0,06	0,00	0,06
2	2016	748	0	0,11	0,00	0,11
3	2017	762	0	0,12	0,00	0,12
4	2018	776	0	0,12	0,00	0,12
5	2019	790	0	0,12	0,00	0,12
6	2020	805	0	0,12	0,00	0,12
7	2021	819	0	0,13	0,00	0,13
8	2022	833	0	0,13	0,00	0,13
9	2023	847	847	0,13	1,17	1,30
10	2024	861	861	0,13	1,18	1,32
15	2029	932	932	0,14	1,28	1,43
20	2034	1.003	1.003	0,15	1,38	1,53
25	2039	1.075	1.075	0,16	1,48	1,64
30	2044	1.146	1.146	0,18	1,58	1,75
35	2049	1.217	1.217	0,19	1,67	1,86

Fonte: Volpi, 2014.

### 6.3.7.3 Ações necessárias

#### Unidades de tratamento

Não existe, atualmente, nenhuma unidade de tratamento em operação nesta localidade. Será proposto que seja executada uma ETE para este local no ano 9, com capacidade de tratamento suficiente para a população prevista em final de plano.

Será utilizada a mesma estimativa de custos adotada para o Distrito Sede, sendo uma ETE com a mesma tecnologia de tratamento. Sendo o valor adotado de R\$ 292,62 / hab, o investimento será de R\$ 356.118,54.

### **Rede coletora**

Não há para este Distrito cadastro técnico das redes existentes de esgoto. Será considerada a porcentagem de 10% da rede existente como necessária de substituição.

Além da substituição destas redes, será considerada a necessidade de execução de novas redes (pequenas extensões, já que o índice de atendimento será apenas mantido). Quanto às ligações domiciliares, o seu custo de implantação também será considerado.

Será utilizado R\$ 250,00 / m como premissa do valor para execução de redes coletoras de esgoto e R\$ 450,00 para o valor de novas ligações domiciliares, sendo os mesmos valores utilizados para a substituição as redes existentes.

Outro investimento importante para a rede coletora é a execução do cadastro técnico do sistema existente. Será utilizada a premissa de R\$ 2,00 por metro de rede existente para a elaboração deste cadastro, contando com equipes em campo de topografia para abrir os PVs e medir as profundidades e diâmetros existentes.

#### ***6.3.7.4 Estações elevatórias de esgoto e linhas de recalque***

Será considerada necessária a implantação de uma estação elevatória a fim de recalcar o esgoto transportado por gravidade pelas redes coletoras até uma cota adequada ao tratamento. Será utilizado o mesmo valor para o Distrito Sede: R\$ 180.000,00 para uma unidade de pequeno porte.

#### ***6.3.7.5 Projetos executivos***

Para que as obras do sistema de esgoto sejam executadas, deverão ser elaborados projetos executivos. O valor estimado para estes projetos é de 3% em relação aos valores de investimentos para a implantação deste sistema.

### 6.3.8 Cronograma de execução dos investimentos previstos

**Tabela 60 - Investimentos em Esgoto ano 1 ao 4**

ANO	INTERVENÇÃO	UD	QUANT.	VALOR UNIT. (R\$)	VALOR TOTAL (R\$)	VALOR ANUAL (R\$)
1	Execução de rede coletora - Sede	m	5.781	250,00	1.445.150,00	10.709.097,72
	Execução de rede coletora - Distritos	m	219	250,00	54.750,00	
	Execução de ligações domiciliares - Sede	ud	826	450,00	371.610,00	
	Execução de ligações domiciliares - Distritos	ud	27	450,00	12.150,00	
	Execução de PVs	ud	100	1.504,94	150.494,00	
	Execução de caixas de inspeção - LDs	ud	500	327,12	163.560,00	
	Substituição rede coletora - Distritos	m	270	250,00	67.500,00	
	Execução de EEE PP - Sede	ud	3	180.000,00	540.000,00	
	Execução de EEE MP - Sede	ud	2	350.000,00	700.000,00	
	Execução de EEE GP - Sede	ud	1	590.000,00	590.000,00	
	Execução de LR - Sede	m	6.000	250,00	1.500.000,00	
	Execução de interceptores - Sede	m	8.500	500,00	4.250.000,00	
	Projetos executivos - investimentos dos anos 1 e 2	vb	1	863.883,72	863.883,72	
2	Execução de rede coletora - Sede	m	5.558	250,00	1.389.500,00	19.286.211,92
	Execução de rede coletora - Distritos	m	310	250,00	77.500,00	
	Execução de ligações domiciliares - Sede	ud	794	450,00	357.300,00	
	Execução de ligações domiciliares - Distritos	ud	24	450,00	10.800,00	
	Execução de interceptores - Sede	m	8.500	500,00	4.250.000,00	
	Execução de ETE - Módulo 1	hab	54.000	219,45	11.850.300,00	
	Execução de PVs	ud	100	1.504,94	150.494,00	
	Execução de caixas de inspeção - LDs	ud	500	327,12	163.560,00	
	Substituição rede coletora - Distritos	m	270	250,00	67.500,00	
	Execução de ETE - Miragaia	hab	697	292,62	203.956,14	
	Execução de EEE PP - Miragaia	ud	1	180.000,00	180.000,00	
	Execução de LR - Miragaia	m	1.000	250,00	250.000,00	
	Projetos executivos - investimentos do ano 3	vb	1	335.301,78	335.301,78	
3	Cadatro técnico da rede coletora existente - Sede	m	155.000	2,00	310.000,00	11.727.439,12
	Cadatro técnico da rede coletora existente - Distritos	m	13.636	2,00	27.272,00	
	Execução de rede coletora - Sede	m	5.635	250,00	1.408.750,00	
	Execução de rede coletora - Distritos	m	259	250,00	64.750,00	
	Execução de ligações domiciliares - Sede	ud	805	450,00	362.250,00	
	Execução de ligações domiciliares - Distritos	ud	27	450,00	12.150,00	
	Execução de PVs	ud	100	1.504,94	150.494,00	
	Execução de caixas de inspeção - LDs	ud	500	327,12	163.560,00	
	Substituição rede coletora - Distritos	m	270	250,00	67.500,00	
	Execução de EEE PP - Sede	ud	4	180.000,00	720.000,00	
	Execução de EEE MP - Sede	ud	3	350.000,00	1.050.000,00	
	Execução de EEE GP - Sede	ud	1	590.000,00	590.000,00	
	Execução de LR - Sede	m	8.000	250,00	2.000.000,00	
Execução de interceptores - Sede	m	8.500	500,00	4.250.000,00		
Projetos executivos - investimentos do ano 4	vb	1	550.713,12	550.713,12		
4	Execução de rede coletora - Sede	m	5.705	250,00	1.426.250,00	18.425.499,62
	Execução de rede coletora - Distritos	m	284	250,00	71.000,00	
	Execução de ligações domiciliares - Sede	ud	815	450,00	366.750,00	
	Execução de ligações domiciliares - Distritos	ud	25	450,00	11.250,00	
	Execução de interceptores - Sede	m	8.500	500,00	4.250.000,00	
	Execução de ETE - Módulo 2	hab	54.000	219,45	11.850.300,00	
	Execução de PVs	ud	100	1.504,94	150.494,00	
	Execução de caixas de inspeção - LDs	ud	500	327,12	163.560,00	
	Substituição rede coletora - Distritos	m	270	250,00	67.500,00	
	Projetos executivos - investimentos do ano 5	vb	1	68.395,62	68.395,62	

Fonte: Volpi, 2014.

**Tabela 61 - Investimentos em Esgoto ano 5 ao 10**

ANO	INTERVENÇÃO	UD	QUANT.	VALOR UNIT. (R\$)	VALOR TOTAL (R\$)	VALOR ANUAL (R\$)
5	Execução de rede coletora - Sede	m	5.782	250,00	1.445.500,00	2.359.299,78
	Execução de rede coletora - Distritos	m	274	250,00	68.500,00	
	Execução de ligações domiciliares - Sede	ud	826	450,00	371.700,00	
	Execução de ligações domiciliares - Distritos	ud	28	450,00	12.600,00	
	Execução de PVs	ud	100	1.504,94	150.494,00	
	Execução de caixas de inspeção - LDs	ud	500	327,12	163.560,00	
	Substituição rede coletora - Distritos	m	270	250,00	67.500,00	
Projetos executivos - investimentos do ano 6	vb	1	79.445,78	79.445,78		
6	Substituição de redes coletoras de esgoto - Sede	m	2.500	250,00	625.000,00	3.217.824,65
	Execução de rede coletora - Sede	m	3.745	250,00	936.250,00	
	Execução de rede coletora - Distritos	m	279	250,00	69.750,00	
	Execução de ligações domiciliares - Sede	ud	535	450,00	240.750,00	
	Execução de ligações domiciliares - Distritos	ud	26	450,00	11.700,00	
	Execução de ETE - Ubari	hab	585	292,62	171.182,70	
	Execução de EEE PP - Ubari	ud	1	180.000,00	180.000,00	
	Execução de LR - Ubari	m	1.000	250,00	250.000,00	
Execução de caixas de inspeção - LDs	ud	500	327,12	163.560,00		
Projetos executivos - investimentos do ano 7	vb	1	569.631,95	569.631,95		
7	Substituição de redes coletoras de esgoto - Sede	m	2.500	250,00	625.000,00	19.236.875,73
	Execução de rede coletora - Sede	m	16.408	250,00	4.102.000,00	
	Execução de rede coletora - Distritos	m	255	250,00	63.750,00	
	Execução de ligações domiciliares - Sede	ud	2.344	450,00	1.054.800,00	
	Execução de ligações domiciliares - Distritos	ud	25	450,00	11.250,00	
	Execução de ETE - Módulo 3	hab	54.000	219,45	11.850.300,00	
	Execução de ETE - Diamante	hab	2.348	292,62	687.071,76	
	Execução de EEE PP - Diamante	ud	1	180.000,00	180.000,00	
	Execução de LR - Diamante	m	1.000	250,00	250.000,00	
	Execução de caixas de inspeção - LDs	ud	500	327,12	163.560,00	
Projetos executivos - investimentos do ano 8	vb	1	249.143,97	249.143,97		
8	Substituição de redes coletoras de esgoto - Sede	m	2.500	250,00	625.000,00	8.393.899,82
	Execução de rede coletora - Sede	m	16.856	250,00	4.214.000,00	
	Execução de rede coletora - Distritos	m	264	250,00	66.000,00	
	Execução de ligações domiciliares - Sede	ud	2.408	450,00	1.083.600,00	
	Execução de ligações domiciliares - Distritos	ud	26	450,00	11.700,00	
	Execução de ETE - Padre Damião	hab	2.908	292,62	850.938,96	
	Execução de EEE PP - Padre Damião	ud	3	180.000,00	540.000,00	
	Execução de LR - Padre Damião	m	3.000	250,00	750.000,00	
	Execução de caixas de inspeção - LDs	ud	500	327,12	163.560,00	
Projetos executivos - investimentos do ano 9	vb	1	89.100,86	89.100,86		
9	Substituição de redes coletoras de esgoto - Sede	m	2.500	250,00	625.000,00	3.035.388,34
	Execução de rede coletora - Sede	m	4.179	250,00	1.044.750,00	
	Execução de rede coletora - Distritos	m	281	250,00	70.250,00	
	Execução de ligações domiciliares - Sede	ud	597	450,00	268.650,00	
	Execução de ligações domiciliares - Distritos	ud	26	450,00	11.700,00	
	Execução de caixas de inspeção - LDs	ud	500	327,12	163.560,00	
	Execução de ETE - Barrinha	hab	1.217	292,62	356.118,54	
	Execução de EEE PP - Barrinha	ud	1	180.000,00	180.000,00	
	Execução de LR - Barrinha	m	1.000	250,00	250.000,00	
Projetos executivos - investimentos do ano 10	vb	1	65.359,80	65.359,80		
10	Substituição de redes coletoras de esgoto - Sede	m	2.500	250,00	625.000,00	2.244.169,80
	Execução de rede coletora - Sede	m	4.186	250,00	1.046.500,00	
	Execução de rede coletora - Distritos	m	253	250,00	63.250,00	
	Execução de ligações domiciliares - Sede	ud	598	450,00	269.100,00	
	Execução de ligações domiciliares - Distritos	ud	25	450,00	11.250,00	
	Execução de caixas de inspeção - LDs	ud	500	327,12	163.560,00	
	Projetos executivos - investimentos do ano 11	vb	1	65.509,80	65.509,80	

Fonte: Volpi, 2014.

**Tabela 62 – Investimentos em Esgoto ano 11 ao 18**

ANO	INTERVENÇÃO	UD	QUANT.	VALOR UNIT. (R\$)	VALOR TOTAL (R\$)	VALOR ANUAL (R\$)
11	Substituição de redes coletoras de esgoto - Sede	m	2.500	250,00	625.000,00	2.248.947,80
	Execução de rede coletora - Sede	m	4.179	250,00	1.044.750,00	
	Execução de rede coletora - Distritos	m	280	250,00	70.000,00	
	Execução de ligações domiciliares - Sede	ud	597	450,00	268.650,00	
	Execução de ligações domiciliares - Distritos	ud	26	450,00	11.700,00	
	Execução de caixas de inspeção - LDs	ud	500	327,12	163.560,00	
	Projetos executivos - investimentos do ano 12	vb	1	65.287,80	65.287,80	
12	Substituição de redes coletoras de esgoto - Sede	m	2.500	250,00	625.000,00	2.241.864,30
	Execução de rede coletora - Sede	m	4.179	250,00	1.044.750,00	
	Execução de rede coletora - Distritos	m	254	250,00	63.500,00	
	Execução de ligações domiciliares - Sede	ud	597	450,00	268.650,00	
	Execução de ligações domiciliares - Distritos	ud	24	450,00	10.800,00	
	Execução de caixas de inspeção - LDs	ud	500	327,12	163.560,00	
	Projetos executivos - investimentos do ano 13	vb	1	65.604,30	65.604,30	
13	Substituição de redes coletoras de esgoto - Sede	m	2.500	250,00	625.000,00	2.247.330,50
	Execução de rede coletora - Sede	m	4.179	250,00	1.044.750,00	
	Execução de rede coletora - Distritos	m	289	250,00	72.250,00	
	Execução de ligações domiciliares - Sede	ud	597	450,00	268.650,00	
	Execução de ligações domiciliares - Distritos	ud	28	450,00	12.600,00	
	Execução de caixas de inspeção - LDs	ud	500	327,12	163.560,00	
	Projetos executivos - investimentos do ano 14	vb	1	60.520,50	60.520,50	
14	Substituição de redes coletoras de esgoto - Sede	m	2.500	250,00	625.000,00	2.077.765,50
	Execução de rede coletora - Sede	m	4.186	250,00	1.046.500,00	
	Execução de rede coletora - Distritos	m	262	250,00	65.500,00	
	Execução de ligações domiciliares - Sede	ud	598	450,00	269.100,00	
	Execução de ligações domiciliares - Distritos	ud	25	450,00	11.250,00	
	Projetos executivos - investimentos do ano 15	vb	1	60.415,50	60.415,50	
	15	Substituição de redes coletoras de esgoto - Sede	m	2.500	250,00	
Execução de rede coletora - Sede		m	4.172	250,00	1.043.000,00	
Execução de rede coletora - Distritos		m	262	250,00	65.500,00	
Execução de ligações domiciliares - Sede		ud	596	450,00	268.200,00	
Execução de ligações domiciliares - Distritos		ud	27	450,00	12.150,00	
Projetos executivos - investimentos do ano 16		vb	1	54.813,00	54.813,00	
16		Execução de rede coletora - Sede	m	4.186	250,00	1.046.500,00
	Execução de rede coletora - Distritos	m	281	250,00	70.250,00	
	Execução de ligações domiciliares - Sede	ud	598	450,00	269.100,00	
	Execução de ligações domiciliares - Distritos	ud	25	450,00	11.250,00	
	Execução de EEE PP - Sede	ud	1	180.000,00	180.000,00	
	Execução de LR - Sede	m	1.000	250,00	250.000,00	
	Projetos executivos - investimentos do ano 17	vb	1	41.652,00	41.652,00	
17	Execução de rede coletora - Sede	m	4.179	250,00	1.044.750,00	1.430.260,50
	Execução de rede coletora - Distritos	m	255	250,00	63.750,00	
	Execução de ligações domiciliares - Sede	ud	597	450,00	268.650,00	
	Execução de ligações domiciliares - Distritos	ud	25	450,00	11.250,00	
	Projetos executivos - investimentos do ano 18	vb	1	41.860,50	41.860,50	
18	Execução de rede coletora - Sede	m	4.178	250,00	1.044.500,00	1.437.177,50
	Execução de rede coletora - Distritos	m	282	250,00	70.500,00	
	Execução de ligações domiciliares - Sede	ud	597	450,00	268.650,00	
	Execução de ligações domiciliares - Distritos	ud	26	450,00	11.700,00	
	Projetos executivos - investimentos do ano 19	vb	1	41.827,50	41.827,50	

Fonte: Volpi, 2014.



**Tabela 63 - Investimentos em Esgoto ano 19 ao 28**

ANO	INTERVENÇÃO	UD	QUANT.	VALOR UNIT. (R\$)	VALOR TOTAL (R\$)	VALOR ANUAL (R\$)
19	Execução de rede coletora - Sede	m	4.186	250,00	1.046.500,00	1.436.050,50
	Execução de rede coletora - Distritos	m	266	250,00	66.500,00	
	Execução de ligações domiciliares - Sede	ud	598	450,00	269.100,00	
	Execução de ligações domiciliares - Distritos	ud	27	450,00	12.150,00	
	Projetos executivos - investimentos do ano 20	vb	1	41.800,50	41.800,50	
20	Execução de rede coletora - Sede	m	4.172	250,00	1.043.000,00	1.435.053,00
	Execução de rede coletora - Distritos	m	280	250,00	70.000,00	
	Execução de ligações domiciliares - Sede	ud	596	450,00	268.200,00	
	Execução de ligações domiciliares - Distritos	ud	27	450,00	12.150,00	
	Projetos executivos - investimentos do ano 21	vb	1	41.703,00	41.703,00	
21	Execução de rede coletora - Sede	m	4.186	250,00	1.046.500,00	1.431.959,00
	Execução de rede coletora - Distritos	m	253	250,00	63.250,00	
	Execução de ligações domiciliares - Sede	ud	598	450,00	269.100,00	
	Execução de ligações domiciliares - Distritos	ud	25	450,00	11.250,00	
	Projetos executivos - investimentos do ano 22	vb	1	41.859,00	41.859,00	
22	Execução de rede coletora - Sede	m	4.179	250,00	1.044.750,00	1.437.019,50
	Execução de rede coletora - Distritos	m	279	250,00	69.750,00	
	Execução de ligações domiciliares - Sede	ud	597	450,00	268.650,00	
	Execução de ligações domiciliares - Distritos	ud	27	450,00	12.150,00	
	Projetos executivos - investimentos do ano 23	vb	1	41.719,50	41.719,50	
23	Execução de rede coletora - Sede	m	4.179	250,00	1.044.750,00	1.432.420,50
	Execução de rede coletora - Distritos	m	264	250,00	66.000,00	
	Execução de ligações domiciliares - Sede	ud	597	450,00	268.650,00	
	Execução de ligações domiciliares - Distritos	ud	25	450,00	11.250,00	
	Projetos executivos - investimentos do ano 24	vb	1	41.770,50	41.770,50	
24	Execução de rede coletora - Sede	m	4.186	250,00	1.046.500,00	1.434.239,00
	Execução de rede coletora - Distritos	m	262	250,00	65.500,00	
	Execução de ligações domiciliares - Sede	ud	598	450,00	269.100,00	
	Execução de ligações domiciliares - Distritos	ud	25	450,00	11.250,00	
	Projetos executivos - investimentos do ano 25	vb	1	41.889,00	41.889,00	
25	Execução de rede coletora - Sede	m	4.179	250,00	1.044.750,00	1.450.816,00
	Execução de rede coletora - Distritos	m	283	250,00	70.750,00	
	Execução de ligações domiciliares - Sede	ud	597	450,00	268.650,00	
	Execução de ligações domiciliares - Distritos	ud	27	450,00	12.150,00	
	Projetos executivos - investimentos do ano 26	vb	1	54.516,00	54.516,00	
26	Execução de rede coletora - Sede	m	4.179	250,00	1.044.750,00	1.859.095,00
	Execução de rede coletora - Distritos	m	252	250,00	63.000,00	
	Execução de ligações domiciliares - Sede	ud	597	450,00	268.650,00	
	Execução de ligações domiciliares - Distritos	ud	24	450,00	10.800,00	
	Execução de EEE PP - Sede	ud	1	180.000,00	180.000,00	
	Execução de LR - Sede	m	1.000	250,00	250.000,00	
Projetos executivos - investimentos do ano 27	vb	1	41.895,00	41.895,00		
27	Execução de rede coletora - Sede	m	4.179	250,00	1.044.750,00	1.438.191,00
	Execução de rede coletora - Distritos	m	282	250,00	70.500,00	
	Execução de ligações domiciliares - Sede	ud	597	450,00	268.650,00	
	Execução de ligações domiciliares - Distritos	ud	28	450,00	12.600,00	
	Projetos executivos - investimentos do ano 28	vb	1	41.691,00	41.691,00	
28	Execução de rede coletora - Sede	m	4.179	250,00	1.044.750,00	1.431.647,50
	Execução de rede coletora - Distritos	m	262	250,00	65.500,00	
	Execução de ligações domiciliares - Sede	ud	597	450,00	268.650,00	
	Execução de ligações domiciliares - Distritos	ud	24	450,00	10.800,00	
	Projetos executivos - investimentos do ano 29	vb	1	41.947,50	41.947,50	

Fonte: Volpi, 2014.

**Tabela 64 - Investimentos em Esgoto ano 29 ao 35**

ANO	INTERVENÇÃO	UD	QUANT.	VALOR UNIT. (R\$)	VALOR TOTAL (R\$)	VALOR ANUAL (R\$)
29	Execução de rede coletora - Sede	m	4.179	250,00	1.044.750,00	1.440.020,50
	Execução de rede coletora - Distritos	m	289	250,00	72.250,00	
	Execução de ligações domiciliares - Sede	ud	597	450,00	268.650,00	
	Execução de ligações domiciliares - Distritos	ud	28	450,00	12.600,00	
	Projetos executivos - investimentos do ano 30	vb	1	41.770,50	41.770,50	
30	Execução de rede coletora - Sede	m	4.186	250,00	1.046.500,00	1.433.906,00
	Execução de rede coletora - Distritos	m	262	250,00	65.500,00	
	Execução de ligações domiciliares - Sede	ud	598	450,00	269.100,00	
	Execução de ligações domiciliares - Distritos	ud	25	450,00	11.250,00	
	Projetos executivos - investimentos do ano 31	vb	1	41.556,00	41.556,00	
31	Execução de rede coletora - Sede	m	4.179	250,00	1.044.750,00	1.427.068,00
	Execução de rede coletora - Distritos	m	244	250,00	61.000,00	
	Execução de ligações domiciliares - Sede	ud	597	450,00	268.650,00	
	Execução de ligações domiciliares - Distritos	ud	24	450,00	10.800,00	
	Projetos executivos - investimentos do ano 32	vb	1	41.868,00	41.868,00	
32	Execução de rede coletora - Sede	m	4.179	250,00	1.044.750,00	1.437.427,50
	Execução de rede coletora - Distritos	m	282	250,00	70.500,00	
	Execução de ligações domiciliares - Sede	ud	597	450,00	268.650,00	
	Execução de ligações domiciliares - Distritos	ud	26	450,00	11.700,00	
	Projetos executivos - investimentos do ano 33	vb	1	41.827,50	41.827,50	
33	Execução de rede coletora - Sede	m	4.186	250,00	1.046.500,00	1.436.065,50
	Execução de rede coletora - Distritos	m	266	250,00	66.500,00	
	Execução de ligações domiciliares - Sede	ud	598	450,00	269.100,00	
	Execução de ligações domiciliares - Distritos	ud	27	450,00	12.150,00	
	Projetos executivos - investimentos do ano 34	vb	1	41.815,50	41.815,50	
34	Execução de rede coletora - Sede	m	4.172	250,00	1.043.000,00	1.435.620,50
	Execução de rede coletora - Distritos	m	282	250,00	70.500,00	
	Execução de ligações domiciliares - Sede	ud	596	450,00	268.200,00	
	Execução de ligações domiciliares - Distritos	ud	27	450,00	12.150,00	
	Projetos executivos - investimentos do ano 35	vb	1	41.770,50	41.770,50	
35	Execução de rede coletora - Sede	m	4.186	250,00	1.046.500,00	1.392.350,00
	Execução de rede coletora - Distritos	m	262	250,00	65.500,00	
	Execução de ligações domiciliares - Sede	ud	598	450,00	269.100,00	
	Execução de ligações domiciliares - Distritos	ud	25	450,00	11.250,00	
<b>Total</b>					<b>139.045.416,60</b>	<b>139.045.416,60</b>

Fonte: Volpi, 2014.

### 6.3.9 UTAP VII – Área rural

Nas áreas do Município de Ubá onde não há previsão, de acordo com as propostas apresentadas anteriormente, de atendimento com o sistema de esgotamento sanitário de forma coletiva, deverá haver previsão de atendimento através de soluções individuais, devido à sua baixa densidade populacional. Para a estimativa de investimentos desta parcela da população foram utilizadas as seguintes premissas.

- Devido à falta de informações sobre as atuais condições de atendimento, foi considerado que 50% de todos os domicílios desta área necessitarão de investimentos para serem atendidos;
- Foi utilizada a taxa de 3,14 habitantes por domicílio, que é a média de moradores por domicílio particular permanente do Município do Censo 2010; e,
- Foi considerado que os domicílios da área urbana não atendidos por sistemas coletivos já possuem sistema individual em operação.

Valor de investimento retirado dos itens n.º 74197/001 e 74198/002 da Tabela (composições) do SINAPI para o Estado de Minas Gerais (ref. Setembro/2014).

O valor dos itens citados da Tabela SINAPI é de R\$ 2.300,73 por imóvel, com previsão de ser executado nos 10 primeiros anos, conforme cronograma da Tabela 65.

**Tabela 65 - Cronograma de investimentos em soluções individuais (esgoto)**

Ano		ESGOTO	
		Domicílios a serem atendidos por sol. ind. (ud)	Investimento (R\$)
1	2015	61	140.344,53
2	2016	61	140.344,53
3	2017	61	140.344,53
4	2018	61	140.344,53
5	2019	61	140.344,53
6	2020	61	140.344,53
7	2021	61	140.344,53
8	2022	61	140.344,53
9	2023	61	140.344,53
10	2024	61	140.344,53
<b>Total</b>		<b>610</b>	<b>1.403.445,30</b>

Fonte: Volpi, 2014.

Estes são valores estimativos e não serão considerados nos investimentos totais do sistema, já que se trata de soluções individuais, de responsabilidade de cada imóvel.

### **6.3.10 Propostas Adicionais**

#### **6.3.10.1 Proteção dos Mananciais Fontes de Abastecimento Público de Água**

Quantos aos mananciais que atualmente são utilizados como fonte de água para abastecimento público, assim como os que serão utilizados no futuro, estes deverão ser protegidos de forma a garantir a disponibilidade hídrica existente atualmente e, inclusive, aumentar esta disponibilidade, se isto for possível.

A proteção garante a preservação destes cursos d'água e suas nascentes, pois são as fontes da água consumida no Município.

Deverão ser feitos estudos e concebidos programas de forma a diagnosticar e levantar as áreas de contribuição e recarga de cada manancial, identificação dos principais usos a montante das captações, cadastro e regularização destes usuários, além de medidas para proteção destes.

(Vetado).

#### **6.3.10.2 Educação Ambiental**

Criação do Programa de Educação Ambiental a partir do ano 1 em articulação com as secretarias municipais de Educação e Ambiente e entidades públicas e privadas com a criação de projetos de conscientização e educação sobre:

1. Consumo consciente de água;
2. Descarte correto de resíduos;
3. Importância da preservação do manancial;
4. Prejuízos de redes clandestinas de esgoto, entre outros.

O programa deverá conter projetos em escolas, órgãos públicos, empresariado, associações de bairros, de classe, religiosas, com ações anuais definidas por cronogramas e iniciadas a partir do ano 2.

#### **6.3.10.3 Investimentos operacionais**

Para a operação dos sistemas de água e esgoto são necessários investimentos operacionais, isto é, investimentos com o objetivo de fornecer



condições ideais para as equipes operacionais desempenharem suas funções e os serviços serem prestados adequadamente.

**Tabela 66 – Investimentos operacionais (ano 1 ao ano 35)**

Ano	Edificações	Telemetria	Eq. laboratório	Eq. para operação	Ferramentas	Hardware	Materiais para equipes operacionais	Mobiliário e equipamento para escritório	Total
1			80.000,00	1.768.000,00	30.000,00	50.000,00	50.000,00	30.000,00	2.008.000,00
2	1.100.000,00								1.100.000,00
3									
4		800.000,00							800.000,00
5									
6			60.000,00	1.828.000,00	30.000,00	50.000,00		15.000,00	1.983.000,00
7									
8									
9									
10									0,00
11			60.000,00	2.016.000,00	30.000,00	50.000,00	50.000,00	15.000,00	2.221.000,00
12									
13									
14									
15									
16			60.000,00	2.016.000,00	30.000,00	50.000,00		15.000,00	2.171.000,00
17									
18									
19									
20									0,00
21			60.000,00	2.046.000,00	30.000,00	50.000,00	50.000,00	15.000,00	2.251.000,00
22									
23									
24									
25									
26			60.000,00	2.076.000,00	30.000,00	50.000,00		15.000,00	2.231.000,00
27									
28									
29									
30									
31			60.000,00	2.106.000,00	30.000,00	50.000,00	50.000,00	15.000,00	2.311.000,00
32									
33									
34									
35									
<b>Total</b>	<b>1.100.000,00</b>	<b>800.000,00</b>	<b>440.000,00</b>	<b>13.856.000,00</b>	<b>210.000,00</b>	<b>350.000,00</b>	<b>200.000,00</b>	<b>120.000,00</b>	<b>17.076.000,00</b>

Fonte: Volpi, 2014.

O item edificações diz respeito à construção de um centro operacional para que exista uma base própria para a operação dos sistemas. O valor foi estimado com base em uma necessidade de área de 1.000 m<sup>2</sup> a um custo de construção de R\$ 800,00 / m<sup>2</sup> além da aquisição do terreno (estimado em R\$ 300.000,00).

A telemetria diz respeito às unidades existentes e as futuras unidades, principalmente as estações elevatórias de esgoto, para que se tenha controle à distância sobre o funcionamento das bombas, níveis de reservatórios e poços de sucção, pressão nas redes, além de ter controle visual dos pontos estratégicos através de câmeras instaladas.

Os equipamentos de laboratório são os necessários para as análises de rotina tanto do sistema de água quanto do sistema de esgoto (laboratório físico-químico e bacteriológico). Estes equipamentos foram considerados com vida útil de 5 anos.

O item equipamentos para operação contempla caminhões hidro-vácuo, retroescavadeiras, caminhões caçamba, automóveis, utilitários e motos, com vida útil considerada de 5 anos.

Ferramentas e materiais para equipes operacionais são as necessárias para os serviços de equipes de manutenção, considerando as exigências de segurança do trabalho.

Hardware e Software são os necessários para os diversos setores de operação e administração. Quanto aos softwares, foi considerado o custo com empresa de monitoramento da frota e também a aquisição de licenças de programas úteis aos diversos setores. Mobiliário e equipamento para escritório também foi considerado com vida útil de 5 anos.

#### **6.3.10.4 Despesas Operacionais**

Os sistemas também necessitam de recursos para a operação do sistema, que serão estimados e detalhados a seguir como condição para que se possa fazer a análise de viabilidade econômico-financeira.

##### **Recursos Humanos**

Para a estimativa de custos com recursos humanos, será feita uma projeção considerando dados de produtividade divulgados pelo Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS).

Um dos indicadores divulgados pelo SNIS diz respeito ao índice de produtividade (indicador IN102), que relaciona o pessoal total (próprios +

terceiros) e a quantidade de ligações totais (água + esgoto), conforme tabela a seguir.

**Tabela 67 - Índice de produtividade por região**

Região	Índice de produtividade (ligações / empregado)	
	2010	2011
<b>Norte</b>	188,6	197,3
<b>Nordeste</b>	293,8	299,9
<b>Sudeste</b>	303,5	328,6
<b>Sul</b>	308,5	331
<b>Centro-Oeste</b>	282,9	304,4
<b>Brasil</b>	296,2	316,2

Fonte: SNIS, 2011.

O índice encontrado para o Sudeste em 2011 será usado para o cálculo dos recursos humanos necessários para os sistemas de água e esgoto de Ubá.

Primeiramente foi levantado, ano a ano, o número de ligações de água e esgoto (sistemas coletivos) da Sede e das localidades de Ubari, Miragaia, Diamante de Ubá, Padre Damião e Barrinha. A partir destes números, utilizando-se o índice de produtividade citado anteriormente, encontrou-se o número de funcionários totais (próprios + terceirizados) necessários para a operação dos serviços.

Será utilizada uma premissa que 70% destes funcionários totais serão próprios, restando 30% terceirizados. A tabela a seguir representa os gastos anuais com funcionários próprios ao longo do período de estudo.



**Tabela 68 - Gastos anuais com funcionários próprios**

Ano	Ligações água (ud)	Ligações esgoto (ud)	Ligações totais (ud)	Nº funcionários próprios	Gasto anual com RH (R\$)
1	32.693	27.711	60.404	128	6.082.560,00
2	33.775	28.621	62.396	132	6.272.640,00
3	34.754	29.453	64.207	136	6.462.720,00
4	35.746	30.293	66.039	140	6.652.800,00
5	36.752	31.147	67.899	144	6.842.880,00
6	37.414	31.708	69.122	147	6.985.440,00
7	38.073	34.077	72.150	153	7.270.560,00
8	38.734	36.511	75.245	159	7.555.680,00
9	39.395	37.134	76.529	162	7.698.240,00
10	40.055	37.757	77.812	165	7.840.800,00
11	40.717	38.380	79.097	168	7.983.360,00
12	41.376	39.001	80.377	170	8.078.400,00
13	42.039	39.626	81.665	173	8.220.960,00
14	42.700	40.249	82.949	176	8.363.520,00
15	43.360	40.872	84.232	179	8.506.080,00
16	44.022	41.495	85.517	182	8.648.640,00
17	44.681	42.117	86.798	184	8.743.680,00
18	45.343	42.740	88.083	187	8.886.240,00
19	46.005	43.365	89.370	189	8.981.280,00
20	46.666	43.988	90.654	192	9.123.840,00
21	47.326	44.611	91.937	195	9.266.400,00
22	47.988	45.235	93.223	198	9.408.960,00
23	48.648	45.857	94.505	200	9.504.000,00
24	49.309	46.480	95.789	203	9.646.560,00
25	49.971	47.104	97.075	206	9.789.120,00
26	50.630	47.725	98.355	209	9.931.680,00
27	51.292	48.350	99.642	212	10.074.240,00
28	51.952	48.971	100.923	214	10.169.280,00
29	52.615	49.596	102.211	217	10.311.840,00
30	53.276	50.219	103.495	219	10.406.880,00
31	53.934	50.840	104.774	222	10.549.440,00
32	54.596	51.463	106.059	225	10.692.000,00
33	55.258	52.088	107.346	228	10.834.560,00
34	55.919	52.711	108.630	231	10.977.120,00
35	56.580	53.334	109.914	233	11.072.160,00
				<b>Total</b>	<b>307.834.560,00</b>

Fonte: Volpi, 2014.

### **Produtos Químicos**

Existe a necessidade de utilização de produtos químicos para o tratamento da água e também para o tratamento do esgoto.

Para o tratamento da água, foram considerados os seguintes produtos químicos:

- ✓ Coagulante;
- ✓ Cloro;
- ✓ Flúor;

✓ Corretor de pH.

Para o tratamento do esgoto, foi considerada apenas a utilização de cloro para desinfecção.

**Tabela 69 - Estimativa de gastos com produtos químicos necessários para os sistemas de água e esgoto**

Ano	Água				Esgoto		Gasto total (R\$)
	Vazão tratada em ETA (l/s)	Vazão tratada em poços (l/s)	Gasto anual coagulante (R\$)	Gasto anual outros produtos (R\$)	Vazão tratada (l/s)	Gasto anual (R\$)	
1	234,37	13,66	739.099,15	260.460,06	17,44	34.703,70	1.034.262,91
2	235,35	12,39	742.211,23	260.172,29	85,87	170.913,09	1.173.296,61
3	236,63	11,80	746.225,62	260.885,07	87,44	174.037,49	1.181.148,18
4	238,02	11,31	750.625,11	261.830,15	150,46	299.452,05	1.311.907,31
5	239,58	11,30	755.531,07	263.453,72	152,92	304.345,14	1.323.329,94
6	238,85	11,29	753.244,73	262.687,50	155,72	309.916,90	1.325.849,13
7	239,68	11,22	755.847,44	263.478,34	169,18	336.711,82	1.356.037,61
8	240,48	11,15	758.386,10	264.253,95	183,41	365.039,51	1.387.679,56
9	241,28	11,21	760.903,76	265.158,34	186,82	371.813,83	1.397.875,94
10	242,06	11,28	763.354,29	266.039,52	189,05	376.262,65	1.405.656,46
11	246,05	11,46	775.950,20	270.429,37	192,21	382.552,79	1.428.932,36
12	250,05	11,65	788.546,11	274.819,22	195,37	388.837,76	1.452.203,09
13	254,04	11,84	801.142,02	279.209,07	198,53	395.129,70	1.475.480,79
14	258,03	12,02	813.737,94	283.598,92	201,69	401.417,65	1.498.754,51
15	262,03	12,21	826.333,85	287.988,77	204,85	407.702,82	1.522.025,44
16	266,02	12,39	838.929,76	292.378,61	208,01	413.994,56	1.545.302,93
17	270,02	12,58	851.519,66	296.766,37	211,17	420.277,15	1.568.563,18
18	274,01	12,77	864.115,57	301.156,22	214,33	426.567,70	1.591.839,48
19	278,00	12,95	876.711,48	305.546,07	217,49	432.856,45	1.615.113,99
20	282,00	13,14	889.307,39	309.935,92	220,65	439.145,20	1.638.388,51
21	285,99	13,32	901.903,30	314.325,76	223,80	445.431,37	1.661.660,43
22	289,99	13,51	914.499,21	318.715,61	226,96	451.721,31	1.684.936,14
23	293,98	13,70	927.095,12	323.105,46	230,12	458.008,27	1.708.208,86
24	297,97	13,88	939.691,03	327.495,31	233,28	464.296,23	1.731.482,57
25	301,97	14,07	952.286,94	331.885,16	236,44	470.586,97	1.754.759,08
26	305,96	14,25	964.882,85	336.275,01	239,60	476.871,55	1.778.029,41
27	309,95	14,44	977.472,75	340.662,76	242,76	483.159,51	1.801.295,03
28	313,95	14,63	990.068,66	345.052,61	245,92	489.446,07	1.824.567,35
29	317,94	14,81	1.002.664,58	349.442,46	249,08	495.738,01	1.847.845,05
30	321,94	15,00	1.015.260,49	353.832,31	252,24	502.025,97	1.871.118,76
31	325,93	15,18	1.027.856,40	358.222,16	255,40	508.308,95	1.894.387,50
32	329,93	15,37	1.040.452,31	362.612,01	258,56	514.599,49	1.917.663,81
33	333,92	15,56	1.053.048,22	367.001,86	261,72	520.888,24	1.940.938,32
34	337,91	15,74	1.065.644,13	371.391,71	264,88	527.177,39	1.964.213,23
35	341,91	15,93	1.078.240,04	375.781,56	268,04	533.465,35	1.987.486,95
						<b>Total</b>	<b>55.602.240,40</b>

Fonte: Volpi, 2014.

## Energia Elétrica

O sistema de água é totalmente dependente de energia elétrica, com a totalidade da água produzida e distribuída sendo bombeada desde a captação até o consumidor final. Quanto ao sistema de esgoto, apesar de grande parte do trajeto até a unidade de tratamento se dar por gravidade, existe a necessidade da existência de estações elevatórias.

**Tabela 70 - Estimativa de custo com energia elétrica no sistema de água**

Ano	Vazão tratada de água (m <sup>3</sup> /ano)	Gasto anual - água (dist. + cap. Atuais) (R\$)	Vazão tratada de água - novo sistema (m <sup>3</sup> /ano)	Gasto anual - novo sistema (R\$)	Gasto total geral (R\$)
1	7.343.099	1.960.553,70			1.960.553,70
2	7.381.849	1.970.899,56			1.970.899,56
3	7.424.348	1.982.246,50			1.982.246,50
4	7.470.325	1.994.522,17			1.994.522,17
5	6.168.287	1.646.887,59	1.351.254	626.999,56	2.273.887,15
6	6.167.976	1.646.804,48	1.328.840	616.599,12	2.263.403,60
7	6.168.338	1.646.901,11	1.354.898	628.690,12	2.275.591,23
8	6.168.691	1.646.995,31	1.380.302	640.478,00	2.287.473,31
9	6.169.034	1.647.086,97	1.405.019	651.947,28	2.299.034,25
10	6.169.368	1.647.176,18	1.429.078	663.110,72	2.310.286,91
11	6.171.086	1.647.634,75	1.552.740	720.491,71	2.368.126,46
12	6.172.803	1.648.093,32	1.676.403	777.872,70	2.425.966,02
13	6.174.521	1.648.551,89	1.800.065	835.253,68	2.483.805,57
14	6.176.238	1.649.010,46	1.923.728	892.634,67	2.541.645,13
15	6.177.956	1.649.469,03	2.047.390	950.015,65	2.599.484,68
16	6.179.674	1.649.927,60	2.171.053	1.007.396,64	2.657.324,24
17	6.181.390	1.650.385,95	2.294.656	1.064.750,24	2.715.136,18
18	6.183.108	1.650.844,52	2.418.319	1.122.131,22	2.772.975,74
19	6.184.825	1.651.303,09	2.541.981	1.179.512,21	2.830.815,30
20	6.186.543	1.651.761,65	2.665.643	1.236.893,20	2.888.654,85
21	6.188.260	1.652.220,22	2.789.306	1.294.274,18	2.946.494,41
22	6.189.978	1.652.678,79	2.912.968	1.351.655,17	3.004.333,96
23	6.191.695	1.653.137,36	3.036.631	1.409.036,16	3.062.173,52
24	6.193.413	1.653.595,93	3.160.293	1.466.417,14	3.120.013,07
25	6.195.130	1.654.054,50	3.283.956	1.523.798,13	3.177.852,63
26	6.196.848	1.654.513,07	3.407.618	1.581.179,11	3.235.692,18
27	6.198.565	1.654.971,42	3.531.222	1.638.532,71	3.293.504,13
28	6.200.282	1.655.429,99	3.654.884	1.695.913,70	3.351.343,68
29	6.202.000	1.655.888,56	3.778.546	1.753.294,68	3.409.183,24
30	6.203.717	1.656.347,13	3.902.209	1.810.675,67	3.467.022,79
31	6.205.435	1.656.805,69	4.025.871	1.868.056,66	3.524.862,35
32	6.207.152	1.657.264,26	4.149.534	1.925.437,64	3.582.701,91
33	6.208.870	1.657.722,83	4.273.196	1.982.818,63	3.640.541,46
34	6.210.587	1.658.181,40	4.396.859	2.040.199,61	3.698.381,02
35	6.212.305	1.658.639,97	4.520.521	2.097.580,60	3.756.220,57
				<b>Total</b>	<b>98.172.153,46</b>

Fonte: Volpi, 2014.

**Tabela 71 - Estimativa de custo com energia elétrica no sistema de esgoto**

Ano	Vazão tratado de esgoto - Sede (m <sup>3</sup> /ano)	Vazão tratado de esgoto - Distritos (m <sup>3</sup> /ano)	Gasto (R\$)
1			
2	2.643.266	24.939	417.537,34
3	2.692.057	24.929	425.214,89
4	4.678.454	24.931	737.811,76
5	4.754.840	25.304	749.855,98
6	4.824.592	51.434	762.477,61
7	5.177.983	137.300	823.495,33
8	5.538.031	242.022	886.747,69
9	5.605.529	285.887	900.130,98
10	5.672.428	289.480	910.884,96
11	5.767.283	294.293	926.115,13
12	5.862.138	299.024	941.340,13
13	5.956.993	303.865	956.572,08
14	6.051.870	308.621	971.802,15
15	6.146.703	313.377	987.025,27
16	6.241.580	318.193	1.002.259,11
17	6.336.396	322.925	1.017.478,06
18	6.431.251	327.744	1.032.708,62
19	6.526.128	332.513	1.047.939,49
20	6.620.961	337.325	1.063.166,18
21	6.715.838	342.053	1.078.394,46
22	6.810.693	346.863	1.093.624,43
23	6.905.548	351.625	1.108.851,42
24	7.000.425	356.381	1.124.081,48
25	7.095.280	361.203	1.139.312,25
26	7.190.135	365.928	1.154.536,85
27	7.284.951	370.745	1.169.761,16
28	7.379.806	375.501	1.184.987,76
29	7.474.661	380.342	1.200.219,71
30	7.569.538	385.098	1.215.449,78
31	7.664.393	389.798	1.230.672,80
32	7.759.248	394.617	1.245.903,36
33	7.854.125	399.385	1.261.134,22
34	7.948.958	404.205	1.276.361,31
35	8.043.835	408.961	1.291.591,38
			<b>34.335.445,12</b>

Fonte: Volpi, 2014.

### **Serviços de Terceiros e Outras Despesas**

Os sistemas ainda demandam alguns serviços terceirizados e outras despesas, tais como:

- ✓ Combustíveis, lubrificação e lavação;

- ✓ Contratação de serviços de internet;
- ✓ Impressão e entrega alternativa de faturas;
- ✓ Licenciamento e seguro obrigatório de veículos;
- ✓ Manutenção de áreas;
- ✓ Manutenção de equipamentos de escritório;
- ✓ Material para manutenção de redes e ramais;
- ✓ Manutenção de veículos e equipamentos;
- ✓ Material de escritório;
- ✓ Material de limpeza de copa;
- ✓ Material de sinalização de vala;
- ✓ Recebimento de faturas;
- ✓ Seguros;
- ✓ Serviço externo de impressão e plotagem de documentos especiais;
- ✓ Serviço externo de manutenção de softwares;
- ✓ Serviços de aferição e calibração de macromedidores;
- ✓ Telefonia fixa e móvel;
- ✓ Vigilância eletrônica;
- ✓ Repavimentação;
- ✓ Consultoria;
- ✓ Trabalho técnico-social;
- ✓ Monitoramento da qualidade da água;
- ✓ Outras despesas operacionais.

Foi utilizado o valor de R\$ 70,00 / ligações totais (ativas de água e esgoto), valor este de acordo com sistemas do porte de Ubá

**Tabela 72 - Estimativa de outras despesas**

<b>Ano</b>	<b>Ligações totais (ud)</b>	<b>Serviços de terceiros + outras despesas operacionais (R\$)</b>
1	60.404	4.228.280,00
2	62.396	4.367.720,00
3	64.207	4.494.490,00
4	66.039	4.622.730,00
5	67.899	4.752.930,00
6	69.122	4.838.540,00
7	72.150	5.050.500,00
8	75.245	5.267.150,00
9	76.529	5.357.030,00
10	77.812	5.446.840,00
11	79.097	5.536.790,00
12	80.377	5.626.390,00
13	81.665	5.716.550,00
14	82.949	5.806.430,00
15	84.232	5.896.240,00
16	85.517	5.986.190,00
17	86.798	6.075.860,00
18	88.083	6.165.810,00
19	89.370	6.255.900,00
20	90.654	6.345.780,00
21	91.937	6.435.590,00
22	93.223	6.525.610,00
23	94.505	6.615.350,00
24	95.789	6.705.230,00
25	97.075	6.795.250,00
26	98.355	6.884.850,00
27	99.642	6.974.940,00
28	100.923	7.064.610,00
29	102.211	7.154.770,00
30	103.495	7.244.650,00
31	104.774	7.334.180,00
32	106.059	7.424.130,00
33	107.346	7.514.220,00
34	108.630	7.604.100,00
35	109.914	7.693.980,00
<b>Total</b>		<b>213.809.610,00</b>

Fonte: Volpi, 2014.

## 6.4 Estudo da Sustentabilidade Econômico-Financeira

### 6.4.1 Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário

Os sistemas de abastecimento de esgotamento sanitário possuem cobrança de tarifa junto aos seus consumidores, tarifa esta que possui a mesma estrutura para os dois sistemas.

Quanto ao sistema de água, a cobrança é feita através da medição do consumo através dos hidrômetros (ou estimativas quando o equipamento de medição não está instalado).

Quando há o sistema de coleta de esgoto disponível, o valor cobrado é proporcional ao consumo de água (50%) e, quando houver tratamento do esgoto coletado, o valor passará a ser de 90% do valor do consumo de água.

Para que se possa fazer um estudo de sustentabilidade econômico-financeira destes sistemas, primeiramente deve-se estimar o faturamento ao longo do período de estudo.

Não foram fornecidas informações quanto ao faturamento e arrecadação atuais, tampouco do histograma de consumo existente. Desta forma, fica demasiadamente prejudicada qualquer estimativa de faturamento para esta região.

No entanto, os seguintes valores foram divulgados pelo SNIS referentes à Ubá em 2012:

- Receita operacional direta de água = R\$ 14.946.293,97
- Receita operacional direta de esgoto = R\$ 0,00
- Receita operacional indireta = R\$ 200.357,91
- Receita operacional total = R\$ 15.146.651,88
- Arrecadação total = R\$ 14.481.415,42

Desde o ano 2012, a tarifa da COPASA sofreu 2 reajustes, a saber: 5,25% em 2013 e 6,18% em 2014. Para se chegar ao faturamento atual não basta atualizar os valores divulgados em 2010 através dos aumentos tarifários, já que a base de consumidores aumentou ao longo do período.

Portanto, para se chegar aos valores atuais de faturamento e arrecadação, deve-se calcular o valor por economia no ano 2012, atualizar este

valor com os reajustes tarifários praticados e aplicá-lo ao número de economias atuais no Município.

Serão feitas projeções separadamente para a Sede e para os Distritos e Povoados, apesar da consideração que os todos os Distritos e Povoados que possuem sistema coletivo de água e esgoto terão estes serviços cobrados através da mesma tarifa praticada na Sede.

**Tabela 73 - Faturamento estimado dos sistemas de água e esgoto - Sede**

**Tabela 74 - Faturamento estimado dos sistemas de água e esgoto (demais Distritos)**

**Tabela 75 - Faturamento estimado dos sistemas de água e esgoto (receita total)**

(Fica o Poder Executivo autorizado a disciplinar e publicar por Decreto as Tabelas 73, 74 e 75, após a realização de 05 (cinco) Audiências Públicas para debater e apresentar as Tabelas, englobando todos os Bairros da Cidade).

Através dos custos de investimentos e despesas operacionais já demonstrados anteriormente, pode-se chegar ao fluxo de caixa.

É importante destacar dois outros pontos importantes: nos fluxos de caixa gerados, foi considerado o custo de 1% em relação à arrecadação que é referente à agência reguladora, tópico que será detalhado em item específico.



**Tabela 76 – Fluxo de caixa – ano 1 ao 5**

FLUXO DE CAIXA	TOTAL	ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4	ANO 5
		2015	2016	2017	2018	2019
<b>ENTRADAS DE CAIXA</b>	<b>1.517.636.650</b>	<b>20.772.083</b>	<b>26.031.591</b>	<b>30.053.214</b>	<b>30.914.559</b>	<b>34.735.317</b>
Receita de Água - Sede	830.946.620	17.854.732	18.235.651	18.774.000	19.319.171	19.703.327
Receita de Água - Distritos	36.549.790	0	817.549	832.965	848.864	865.243
Receita de Esgoto - Sede	675.273.011	3.794.130	7.750.152	11.358.270	11.688.098	15.073.045
Receita de Esgoto - Distritos	24.608.045	0	327.020	356.509	363.314	370.324
Receita serviços	15.673.775	216.489	271.304	313.217	322.194	360.119
<b>Receita Total</b>	<b>1.583.051.241</b>	<b>21.865.351</b>	<b>27.401.675</b>	<b>31.634.962</b>	<b>32.541.641</b>	<b>36.372.060</b>
Deduções do Faturamento Bruto - PIS E COFINS	55.393.738	758.181	950.153	1.096.942	1.128.381	1.267.839
Inadimplência - %		5,0%	5,0%	5,0%	5,0%	4,5%
Inadimplência - R\$	65.414.591	1.093.268	1.370.084	1.581.748	1.627.082	1.636.743
<b>Arrecadação</b>	<b>1.517.636.650</b>	<b>20.772.083</b>	<b>26.031.591</b>	<b>30.053.214</b>	<b>30.914.559</b>	<b>34.735.317</b>
<b>SAÍDAS DE CAIXA</b>	<b>897.778.645</b>	<b>15.869.640</b>	<b>17.421.356</b>	<b>18.266.134</b>	<b>19.147.400</b>	<b>20.243.666</b>
<b>Custos/Despesas</b>	<b>733.499.777,59</b>	<b>13.633.637</b>	<b>14.613.119</b>	<b>15.020.344</b>	<b>15.807.896</b>	<b>16.488.464</b>
Pessoal	307.834.560,00	6.082.560	6.272.640	6.462.720	6.652.800	6.842.880
Energia Elétrica	132.507.598,58	1.960.554	2.388.437	2.407.461	2.732.334	3.023.743
Produtos Químicos	55.602.240,40	1.034.263	1.173.297	1.181.148	1.311.907	1.323.330
Outros Custos	213.809.610,00	4.228.280	4.367.720	4.494.490	4.622.730	4.752.930
Proteção manancial	7.915.256,20	109.327	137.008	158.175	162.708	181.860
Agência reguladora	15.830.512,41	218.654	274.017	316.350	325.416	363.721
<b>Lucro Líquido</b>	<b>728.743.135</b>	<b>6.380.265</b>	<b>10.468.319</b>	<b>13.935.927</b>	<b>13.978.281</b>	<b>16.979.014</b>
<b>IMPOSTO SOBRE O LUCRO (despesas fiscais)</b>	<b>164.278.868</b>	<b>2.236.003</b>	<b>2.808.237</b>	<b>3.245.790</b>	<b>3.339.504</b>	<b>3.755.202</b>
<b>Lucro Líquido após o IR</b>	<b>564.464.267</b>	<b>4.144.263</b>	<b>7.660.082</b>	<b>10.690.138</b>	<b>10.638.777</b>	<b>13.223.811</b>
<b>INVESTIMENTOS</b>	<b>250.661.980</b>	<b>17.714.256</b>	<b>23.312.597</b>	<b>14.204.334</b>	<b>29.480.615</b>	<b>24.340.475</b>
<b>SALDO DE CAIXA TOTAL</b>	<b>313.802.288</b>	<b>-13.569.993</b>	<b>-15.652.515</b>	<b>-3.514.196</b>	<b>-18.841.837</b>	<b>-11.116.663</b>
<b>SALDO DE CAIXA ACUMULADO</b>		<b>-13.569.993</b>	<b>-29.222.508</b>	<b>-32.736.704</b>	<b>-51.578.541</b>	<b>-62.695.205</b>

Fonte: Volpi, 2014.

**Tabela 77 – Fluxo de caixa – ano 6 ao 10**

FLUXO DE CAIXA	TOTAL	ANO 6	ANO 7	ANO 8	ANO 9	ANO 10
		2020	2021	2022	2023	2024
<b>ENTRADAS DE CAIXA</b>	1.517.636.650	35.360.799	36.004.738	37.615.674	39.281.467	39.866.350
Receita de Água - Sede	830.946.620	20.057.870	20.411.849	20.766.392	21.120.370	21.291.367
Receita de Água - Distritos	36.549.790	881.142	896.076	911.493	927.391	942.325
Receita de Esgoto - Sede	675.273.011	15.344.270	15.615.064	16.820.777	18.057.917	18.204.119
Receita de Esgoto - Distritos	24.608.045	377.129	405.026	499.498	619.497	678.474
Receita serviços	15.673.775	366.604	373.280	389.982	407.252	411.163
<b>Receita Total</b>	<b>1.583.051.241</b>	<b>37.027.015</b>	<b>37.701.296</b>	<b>39.388.141</b>	<b>41.132.427</b>	<b>41.527.448</b>
Deduções do Faturamento Bruto - PIS E COFINS	55.393.738	1.290.669	1.314.173	1.372.972	1.433.774	1.455.122
Inadimplência - %		4,5%	4,5%	4,5%	4,5%	4,0%
Inadimplência - R\$	65.414.591	1.666.216	1.696.558	1.772.466	1.850.959	1.661.098
<b>Arrecadação</b>	<b>1.517.636.650</b>	<b>35.360.799</b>	<b>36.004.738</b>	<b>37.615.674</b>	<b>39.281.467</b>	<b>39.866.350</b>
<b>SAÍDAS DE CAIXA</b>	<b>897.778.645</b>	<b>20.554.370</b>	<b>21.235.019</b>	<b>22.044.138</b>	<b>22.519.121</b>	<b>22.850.839</b>
<b>Custos/Despesas</b>	<b>733.499.777,59</b>	<b>16.731.116</b>	<b>17.341.704</b>	<b>17.975.553</b>	<b>18.269.298</b>	<b>18.537.380</b>
Pessoal	307.834.560,00	6.985.440	7.270.560	7.555.680	7.698.240	7.840.800
Energia Elétrica	132.507.598,58	3.025.881	3.099.087	3.174.221	3.199.165	3.221.172
Produtos Químicos	55.602.240,40	1.325.849	1.356.038	1.387.680	1.397.876	1.405.656
Outros Custos	213.809.610,00	4.838.540	5.050.500	5.267.150	5.357.030	5.446.840
Proteção manancial	7.915.256,20	185.135	188.506	196.941	205.662	207.637
Agência reguladora	15.830.512,41	370.270	377.013	393.881	411.324	415.274
<b>Lucro Líquido</b>	<b>728.743.135</b>	<b>17.339.014</b>	<b>17.348.861</b>	<b>18.267.150</b>	<b>19.578.396</b>	<b>19.873.848</b>
<b>IMPOSTO SOBRE O LUCRO (despesas fiscais)</b>	<b>164.278.868</b>	<b>3.823.255</b>	<b>3.893.315</b>	<b>4.068.585</b>	<b>4.249.824</b>	<b>4.313.459</b>
<b>Lucro Líquido após o IR</b>	<b>564.464.267</b>	<b>13.515.759</b>	<b>13.455.546</b>	<b>14.198.564</b>	<b>15.328.573</b>	<b>15.560.389</b>
<b>INVESTIMENTOS</b>	<b>250.661.980</b>	<b>9.394.470</b>	<b>21.141.206</b>	<b>10.309.955</b>	<b>4.962.198</b>	<b>4.177.610</b>
<b>SALDO DE CAIXA TOTAL</b>	<b>313.802.288</b>	<b>4.121.290</b>	<b>-7.685.660</b>	<b>3.888.609</b>	<b>10.366.374</b>	<b>11.382.779</b>
<b>SALDO DE CAIXA ACUMULADO</b>		<b>-58.573.915</b>	<b>-66.259.575</b>	<b>-62.370.966</b>	<b>-52.004.592</b>	<b>-40.621.812</b>

Fonte: Volpi, 2014.

**Tabela 78 – Fluxo de caixa – ano 11 ao 15**

FLUXO DE CAIXA	TOTAL	ANO 11	ANO 12	ANO 13	ANO 14	ANO 15
		2025	2026	2027	2028	2029
<b>ENTRADAS DE CAIXA</b>	1.517.636.650	40.525.096	41.181.231	41.840.781	42.498.724	42.798.300
Receita de Água - Sede	830.946.620	21.642.879	21.993.833	22.345.345	22.696.858	22.849.123
Receita de Água - Distritos	36.549.790	958.223	973.158	989.538	1.004.954	1.020.371
Receita de Esgoto - Sede	675.273.011	18.504.662	18.804.727	19.105.270	19.405.813	19.536.000
Receita de Esgoto - Distritos	24.608.045	689.921	700.674	712.467	723.567	734.667
Receita serviços	15.673.775	417.957	424.724	431.526	438.312	441.402
<b>Receita Total</b>	<b>1.583.051.241</b>	<b>42.213.642</b>	<b>42.897.115</b>	<b>43.584.147</b>	<b>44.269.504</b>	<b>44.581.562</b>
Deduções do Faturamento Bruto - PIS E COFINS	55.393.738	1.479.166	1.503.115	1.527.188	1.551.203	1.562.138
Inadimplência - %		4,0%	4,0%	4,0%	4,0%	4,0%
Inadimplência - R\$	65.414.591	1.688.546	1.715.885	1.743.366	1.770.780	1.783.262
<b>Arrecadação</b>	<b>1.517.636.650</b>	<b>40.525.096</b>	<b>41.181.231</b>	<b>41.840.781</b>	<b>42.498.724</b>	<b>42.798.300</b>
<b>SAÍDAS DE CAIXA</b>	<b>897.778.645</b>	<b>23.261.659</b>	<b>23.624.274</b>	<b>24.035.408</b>	<b>24.446.055</b>	<b>24.812.034</b>
<b>Custos/Despesas</b>	<b>733.499.777,59</b>	<b>18.876.529</b>	<b>19.167.756</b>	<b>19.507.131</b>	<b>19.846.194</b>	<b>20.179.579</b>
Pessoal	307.834.560,00	7.983.360	8.078.400	8.220.960	8.363.520	8.506.080
Energia Elétrica	132.507.598,58	3.294.242	3.367.306	3.440.378	3.513.447	3.586.510
Produtos Químicos	55.602.240,40	1.428.932	1.452.203	1.475.481	1.498.755	1.522.025
Outros Custos	213.809.610,00	5.536.790	5.626.390	5.716.550	5.806.430	5.896.240
Proteção manancial	7.915.256,20	211.068	214.486	217.921	221.348	222.908
Agência reguladora	15.830.512,41	422.136	428.971	435.841	442.695	445.816
<b>Lucro Líquido</b>	<b>728.743.135</b>	<b>20.169.402</b>	<b>20.510.360</b>	<b>20.806.462</b>	<b>21.101.326</b>	<b>21.056.583</b>
<b>IMPOSTO SOBRE O LUCRO (despesas fiscais)</b>	<b>164.278.868</b>	<b>4.385.130</b>	<b>4.456.518</b>	<b>4.528.277</b>	<b>4.599.861</b>	<b>4.632.455</b>
<b>Lucro Líquido após o IR</b>	<b>564.464.267</b>	<b>15.784.271</b>	<b>16.053.842</b>	<b>16.278.185</b>	<b>16.501.465</b>	<b>16.424.128</b>
<b>INVESTIMENTOS</b>	<b>250.661.980</b>	<b>5.709.388</b>	<b>3.486.059</b>	<b>4.257.016</b>	<b>3.343.011</b>	<b>3.342.418</b>
<b>SALDO DE CAIXA TOTAL</b>	<b>313.802.288</b>	<b>10.074.883</b>	<b>12.567.783</b>	<b>12.021.169</b>	<b>13.158.454</b>	<b>13.081.710</b>
<b>SALDO DE CAIXA ACUMULADO</b>		<b>-30.546.929</b>	<b>-17.979.146</b>	<b>-5.957.977</b>	<b>7.200.477</b>	<b>20.282.187</b>

Fonte: Volpi, 2014.

**Tabela 79 – Fluxo de caixa – ano 16 ao 20**

FLUXO DE CAIXA	TOTAL	ANO 16	ANO 17	ANO 18	ANO 19	ANO 20
		2030	2031	2032	2033	2034
<b>ENTRADAS DE CAIXA</b>	<b>1.517.636.650</b>	<b>43.451.596</b>	<b>44.102.289</b>	<b>44.755.585</b>	<b>45.408.881</b>	<b>45.676.585</b>
Receita de Água - Sede	830.946.620	23.197.605	23.545.533	23.894.015	24.242.497	24.376.596
Receita de Água - Distritos	36.549.790	1.036.269	1.051.203	1.067.101	1.083.000	1.098.898
Receita de Esgoto - Sede	675.273.011	19.833.952	20.131.431	20.429.383	20.727.335	20.841.989
Receita de Esgoto - Distritos	24.608.045	746.113	756.866	768.313	779.760	791.206
Receita serviços	15.673.775	448.139	454.850	461.588	468.326	471.087
<b>Receita Total</b>	<b>1.583.051.241</b>	<b>45.262.079</b>	<b>45.939.884</b>	<b>46.620.401</b>	<b>47.300.918</b>	<b>47.579.776</b>
Deduções do Faturamento Bruto - PIS E COFINS	55.393.738	1.585.983	1.609.734	1.633.579	1.657.424	1.667.195
Inadimplência - %		4,0%	4,0%	4,0%	4,0%	4,0%
Inadimplência - R\$	65.414.591	1.810.483	1.837.595	1.864.816	1.892.037	1.903.191
<b>Arrecadação</b>	<b>1.517.636.650</b>	<b>43.451.596</b>	<b>44.102.289</b>	<b>44.755.585</b>	<b>45.408.881</b>	<b>45.676.585</b>
<b>SAÍDAS DE CAIXA</b>	<b>897.778.645</b>	<b>25.222.181</b>	<b>25.584.145</b>	<b>25.994.287</b>	<b>26.357.049</b>	<b>26.719.139</b>
<b>Custos/Despesas</b>	<b>733.499.777,59</b>	<b>20.518.647</b>	<b>20.809.816</b>	<b>21.148.880</b>	<b>21.440.563</b>	<b>21.773.526</b>
Pessoal	307.834.560,00	8.648.640	8.743.680	8.886.240	8.981.280	9.123.840
Energia Elétrica	132.507.598,58	3.659.583	3.732.614	3.805.684	3.878.755	3.951.821
Produtos Químicos	55.602.240,40	1.545.303	1.568.563	1.591.839	1.615.114	1.638.389
Outros Custos	213.809.610,00	5.986.190	6.075.860	6.165.810	6.255.900	6.345.780
Proteção manancial	7.915.256,20	226.310	229.699	233.102	236.505	237.899
Agência reguladora	15.830.512,41	452.621	459.399	466.204	473.009	475.798
<b>Lucro Líquido</b>	<b>728.743.135</b>	<b>21.346.965</b>	<b>21.682.739</b>	<b>21.973.126</b>	<b>22.310.894</b>	<b>22.235.863</b>
<b>IMPOSTO SOBRE O LUCRO (despesas fiscais)</b>	<b>164.278.868</b>	<b>4.703.534</b>	<b>4.774.329</b>	<b>4.845.408</b>	<b>4.916.486</b>	<b>4.945.612</b>
<b>Lucro Líquido após o IR</b>	<b>564.464.267</b>	<b>16.643.432</b>	<b>16.908.410</b>	<b>17.127.719</b>	<b>17.394.408</b>	<b>17.290.251</b>
<b>INVESTIMENTOS</b>	<b>250.661.980</b>	<b>5.326.402</b>	<b>2.721.486</b>	<b>2.742.733</b>	<b>2.749.301</b>	<b>3.508.343</b>
<b>SALDO DE CAIXA TOTAL</b>	<b>313.802.288</b>	<b>11.317.030</b>	<b>14.186.925</b>	<b>14.384.986</b>	<b>14.645.108</b>	<b>13.781.908</b>
<b>SALDO DE CAIXA ACUMULADO</b>		<b>31.599.217</b>	<b>45.786.142</b>	<b>60.171.128</b>	<b>74.816.236</b>	<b>88.598.143</b>

Fonte: Volpi, 2014.

**Tabela 80 – Fluxo de caixa – ano 21 ao 25**

FLUXO DE CAIXA	TOTAL	ANO 21	ANO 22	ANO 23	ANO 24	ANO 25
		2035	2036	2037	2038	2039
<b>ENTRADAS DE CAIXA</b>	<b>1.517.636.650</b>	<b>46.322.824</b>	<b>46.970.670</b>	<b>47.616.724</b>	<b>48.263.767</b>	<b>48.499.774</b>
Receita de Água - Sede	830.946.620	24.722.047	25.067.499	25.412.402	25.757.854	25.874.329
Receita de Água - Distritos	36.549.790	1.113.832	1.129.730	1.145.147	1.160.563	1.176.461
Receita de Esgoto - Sede	675.273.011	21.137.351	21.432.712	21.727.604	22.022.965	22.122.551
Receita de Esgoto - Distritos	24.608.045	801.959	813.406	824.506	835.605	847.052
Receita serviços	15.673.775	477.752	484.433	491.097	497.770	500.204
<b>Receita Total</b>	<b>1.583.051.241</b>	<b>48.252.941</b>	<b>48.927.781</b>	<b>49.600.754</b>	<b>50.274.757</b>	<b>50.520.598</b>
Deduções do Faturamento Bruto - PIS E COFINS	55.393.738	1.690.783	1.714.429	1.738.010	1.761.627	1.770.242
Inadimplência - %		4,0%	4,0%	4,0%	4,0%	4,0%
Inadimplência - R\$	65.414.591	1.930.118	1.957.111	1.984.030	2.010.990	2.020.824
<b>Arrecadação</b>	<b>1.517.636.650</b>	<b>46.322.824</b>	<b>46.970.670</b>	<b>47.616.724</b>	<b>48.263.767</b>	<b>48.499.774</b>
<b>SAÍDAS DE CAIXA</b>	<b>897.778.645</b>	<b>27.128.257</b>	<b>27.537.790</b>	<b>27.899.295</b>	<b>28.308.586</b>	<b>28.666.878</b>
<b>Custos/Despesas</b>	<b>733.499.777,59</b>	<b>22.112.333</b>	<b>22.451.381</b>	<b>22.742.595</b>	<b>23.081.488</b>	<b>23.414.103</b>
Pessoal	307.834.560,00	9.266.400	9.408.960	9.504.000	9.646.560	9.789.120
Energia Elétrica	132.507.598,58	4.024.889	4.097.958	4.171.025	4.244.095	4.317.165
Produtos Químicos	55.602.240,40	1.661.660	1.684.936	1.708.209	1.731.483	1.754.759
Outros Custos	213.809.610,00	6.435.590	6.525.610	6.615.350	6.705.230	6.795.250
Proteção manancial	7.915.256,20	241.265	244.639	248.004	251.374	252.603
Agência reguladora	15.830.512,41	482.529	489.278	496.008	502.748	505.206
<b>Lucro Líquido</b>	<b>728.743.135</b>	<b>22.519.707</b>	<b>22.804.859</b>	<b>23.136.119</b>	<b>23.420.651</b>	<b>23.315.429</b>
<b>IMPOSTO SOBRE O LUCRO (despesas fiscais)</b>	<b>164.278.868</b>	<b>5.015.923</b>	<b>5.086.409</b>	<b>5.156.700</b>	<b>5.227.098</b>	<b>5.252.775</b>
<b>Lucro Líquido após o IR</b>	<b>564.464.267</b>	<b>17.503.784</b>	<b>17.718.450</b>	<b>17.979.419</b>	<b>18.193.553</b>	<b>18.062.654</b>
<b>INVESTIMENTOS</b>	<b>250.661.980</b>	<b>5.012.799</b>	<b>2.780.200</b>	<b>2.781.416</b>	<b>2.793.614</b>	<b>2.822.211</b>
<b>SALDO DE CAIXA TOTAL</b>	<b>313.802.288</b>	<b>12.490.985</b>	<b>14.938.251</b>	<b>15.198.004</b>	<b>15.399.939</b>	<b>15.240.443</b>
<b>SALDO DE CAIXA ACUMULADO</b>		<b>101.089.128</b>	<b>116.027.379</b>	<b>131.225.383</b>	<b>146.625.322</b>	<b>161.865.764</b>

Fonte: Volpi, 2014.

**Tabela 81 – Fluxo de caixa – ano 26 ao 30**

FLUXO DE CAIXA	TOTAL	ANO 26	ANO 27	ANO 28	ANO 29	ANO 30
		2040	2041	2042	2043	2044
<b>ENTRADAS DE CAIXA</b>	1.517.636.650	49.139.583	49.781.979	50.422.592	51.065.791	51.268.311
Receita de Água - Sede	830.946.620	26.216.206	26.558.628	26.900.505	27.242.926	27.341.230
Receita de Água - Distritos	36.549.790	1.191.396	1.207.294	1.222.710	1.239.090	1.254.507
Receita de Esgoto - Sede	675.273.011	22.414.856	22.707.627	22.999.932	23.292.702	23.376.752
Receita de Esgoto - Distritos	24.608.045	857.805	869.252	880.351	892.145	903.245
Receita serviços	15.673.775	506.803	513.428	520.035	526.669	528.757
<b>Receita Total</b>	<b>1.583.051.241</b>	<b>51.187.066</b>	<b>51.856.228</b>	<b>52.523.533</b>	<b>53.193.532</b>	<b>53.404.490</b>
Deduções do Faturamento Bruto - PIS E COFINS	55.393.738	1.793.595	1.817.042	1.840.425	1.863.901	1.871.293
Inadimplência - %		4,0%	4,0%	4,0%	4,0%	4,0%
Inadimplência - R\$	65.414.591	2.047.483	2.074.249	2.100.941	2.127.741	2.136.180
<b>Arrecadação</b>	<b>1.517.636.650</b>	<b>49.139.583</b>	<b>49.781.979</b>	<b>50.422.592</b>	<b>51.065.791</b>	<b>51.268.311</b>
<b>SAÍDAS DE CAIXA</b>	<b>897.778.645</b>	<b>29.074.981</b>	<b>29.483.863</b>	<b>29.844.620</b>	<b>30.253.719</b>	<b>30.560.181</b>
<b>Custos/Despesas</b>	<b>733.499.777,59</b>	<b>23.752.594</b>	<b>24.091.584</b>	<b>24.382.642</b>	<b>24.721.761</b>	<b>25.006.189</b>
Pessoal	307.834.560,00	9.931.680	10.074.240	10.169.280	10.311.840	10.406.880
Energia Elétrica	132.507.598,58	4.390.229	4.463.265	4.536.331	4.609.403	4.682.473
Produtos Químicos	55.602.240,40	1.778.029	1.801.295	1.824.567	1.847.845	1.871.119
Outros Custos	213.809.610,00	6.884.850	6.974.940	7.064.610	7.154.770	7.244.650
Proteção manancial	7.915.256,20	255.935	259.281	262.618	265.968	267.022
Agência reguladora	15.830.512,41	511.871	518.562	525.235	531.935	534.045
<b>Lucro Líquido</b>	<b>728.743.135</b>	<b>23.593.394</b>	<b>23.873.353</b>	<b>24.199.526</b>	<b>24.480.129</b>	<b>24.390.828</b>
<b>IMPOSTO SOBRE O LUCRO (despesas fiscais)</b>	<b>164.278.868</b>	<b>5.322.387</b>	<b>5.392.279</b>	<b>5.461.978</b>	<b>5.531.958</b>	<b>5.553.992</b>
<b>Lucro Líquido após o IR</b>	<b>564.464.267</b>	<b>18.271.008</b>	<b>18.481.074</b>	<b>18.737.548</b>	<b>18.948.171</b>	<b>18.836.836</b>
<b>INVESTIMENTOS</b>	<b>250.661.980</b>	<b>5.654.445</b>	<b>7.403.391</b>	<b>2.827.858</b>	<b>2.850.286</b>	<b>2.849.911</b>
<b>SALDO DE CAIXA TOTAL</b>	<b>313.802.288</b>	<b>12.616.563</b>	<b>11.077.683</b>	<b>15.909.690</b>	<b>16.097.885</b>	<b>15.986.925</b>
<b>SALDO DE CAIXA ACUMULADO</b>		<b>174.482.327</b>	<b>185.560.010</b>	<b>201.469.700</b>	<b>217.567.585</b>	<b>233.554.511</b>

Fonte: Volpi, 2014.

**Tabela 82 – Fluxo de caixa – ano 31 ao 35**

FLUXO DE CAIXA	TOTAL	ANO 31	ANO 32	ANO 33	ANO 34	ANO 35
		2045	2046	2047	2048	2049
<b>ENTRADAS DE CAIXA</b>	1.517.636.650	51.901.875	52.538.820	53.175.766	53.811.740	53.981.575
Receita de Água - Sede	830.946.620	27.680.082	27.680.082	28.019.473	28.358.864	28.697.716
Receita de Água - Distritos	36.549.790	1.268.959	1.284.858	1.300.756	1.316.654	1.332.070
Receita de Esgoto - Sede	675.273.011	23.666.470	23.956.649	24.246.829	24.536.547	24.605.059
Receita de Esgoto - Distritos	24.608.045	913.651	925.097	936.544	947.991	959.091
Receita serviços	15.673.775	535.292	541.861	548.430	554.989	556.741
<b>Receita Total</b>	<b>1.583.051.241</b>	<b>54.064.453</b>	<b>54.727.938</b>	<b>55.391.423</b>	<b>56.053.896</b>	<b>56.230.808</b>
Deduções do Faturamento Bruto - PIS E COFINS	55.393.738	1.894.418	1.917.667	1.940.915	1.964.129	1.970.328
Inadimplência - %		4,0%	4,0%	4,0%	4,0%	4,0%
Inadimplência - R\$	65.414.591	2.162.578	2.189.118	2.215.657	2.242.156	2.249.232
<b>Arrecadação</b>	<b>1.517.636.650</b>	<b>51.901.875</b>	<b>52.538.820</b>	<b>53.175.766</b>	<b>53.811.740</b>	<b>53.981.575</b>
<b>SAÍDAS DE CAIXA</b>	<b>897.778.645</b>	<b>30.967.433</b>	<b>31.375.542</b>	<b>31.783.789</b>	<b>32.191.701</b>	<b>32.494.096</b>
<b>Custos/Despesas</b>	<b>733.499.777,59</b>	<b>25.344.509</b>	<b>25.683.318</b>	<b>26.022.265</b>	<b>26.360.984</b>	<b>26.644.901</b>
Pessoal	307.834.560,00	10.549.440	10.692.000	10.834.560	10.977.120	11.072.160
Energia Elétrica	132.507.598,58	4.755.535	4.828.605	4.901.676	4.974.742	5.047.812
Produtos Químicos	55.602.240,40	1.894.388	1.917.664	1.940.938	1.964.213	1.987.487
Outros Custos	213.809.610,00	7.334.180	7.424.130	7.514.220	7.604.100	7.693.980
Proteção manancial	7.915.256,20	270.322	273.640	276.957	280.269	281.154
Agência reguladora	15.830.512,41	540.645	547.279	553.914	560.539	562.308
<b>Lucro Líquido</b>	<b>728.743.135</b>	<b>24.662.947</b>	<b>24.937.835</b>	<b>25.212.585</b>	<b>25.486.628</b>	<b>25.366.347</b>
<b>IMPOSTO SOBRE O LUCRO (despesas fiscais)</b>	<b>164.278.868</b>	<b>5.622.924</b>	<b>5.692.224</b>	<b>5.761.523</b>	<b>5.830.717</b>	<b>5.849.195</b>
<b>Lucro Líquido após o IR</b>	<b>564.464.267</b>	<b>19.040.023</b>	<b>19.245.612</b>	<b>19.451.062</b>	<b>19.655.911</b>	<b>19.517.152</b>
<b>INVESTIMENTOS</b>	<b>250.661.980</b>	<b>5.159.723</b>	<b>2.875.023</b>	<b>2.880.991</b>	<b>2.890.771</b>	<b>2.855.475</b>
<b>SALDO DE CAIXA TOTAL</b>	<b>313.802.288</b>	<b>13.880.300</b>	<b>16.370.589</b>	<b>16.570.071</b>	<b>16.765.140</b>	<b>16.661.677</b>
<b>SALDO DE CAIXA ACUMULADO</b>		<b>247.434.811</b>	<b>263.805.400</b>	<b>280.375.471</b>	<b>297.140.611</b>	<b>313.802.288</b>

Fonte: Volpi, 2014.

Através dos valores apresentados nas tabelas anteriores, a TIR (taxa interna de retorno) do fluxo de caixa apresentado é de 11,15%, mostrando a viabilidade do sistema. A TIR é a taxa de desconto que faz com que o VPL (valor presente líquido) do projeto seja zero.

## **7 OBRIGATORIEDADE DA REGULAÇÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO**

---

A última grande reforma do setor de saneamento deu-se no final da década de 1960 com a criação do Banco Nacional de Habitação (BNH) e a formulação do Plano Nacional de Saneamento (PLANASA) que, no início da década de 1970, estabeleceu bases institucionais, políticas e financeiras destinadas a mudar a organização do setor.

Tais iniciativas privilegiavam a prestação dos serviços por Companhias Estaduais de Saneamento Básico (CESBs), mediante contratos de concessão assinados com os municípios. Na época, a maioria dos municípios, detentores da titularidade, outorgou às CESBs a prestação dos serviços de água e esgoto dentro da ótica vigente e defendida pelos idealizadores do PLANASA: a centralização dos serviços de saneamento pelos estados, por meio de uma empresa estatal.

Desta forma, os governos estaduais tornaram-se responsáveis pela definição, planejamento e execução da política do setor para os respectivos Estados, conforme as diretrizes gerais do governo central e sem a participação dos municípios.

Diante do ambiente político os municípios, em sua maioria, submeteram-se às imposições da nova política do setor, pois a adesão ao PLANASA era um dos pré-requisitos para liberação de novos financiamentos. Além disso, como os prefeitos de alguns municípios eram nomeados pelos governadores, não havia oposição.

Nesse novo ambiente, no entanto, as bases institucionais não previram a implantação de mecanismos de regulação e fiscalização da prestação dos serviços. Quanto a estes aspectos, a omissão dos municípios constituiu uma das características principais dos contratos assinados na vigência do

PLANASA, fortalecida pela inexistência de metas de qualidade e de atendimento para as concessões. Desse modo, as companhias se autorregulavam, definindo suas próprias regras e planos de investimento sem a participação do poder concedente e, muito menos, dos usuários.

Portanto, estas empresas neste contexto vivenciaram uma situação bastante cômoda, já que operavam sem a preocupação de mostrar para a sociedade e o poder concedente se eram ou não eficientes.

Apesar disso, o PLANASA deu um grande passo na infraestrutura do setor. No entanto, a auto regulação exercida pelas empresas, a falta de incentivo à eficiência e o repasse das ineficiências às tarifas tornaram as empresas do setor deficitárias, pois os serviços tinham custos elevados e eram de baixa qualidade.

Outro aspecto decisivo, qual seja, a auto sustentação dos serviços mediante cobrança de tarifas, um dos princípios norteadores do PLANASA, não ocorreu. Ao mesmo tempo, cada vez mais o governo federal reduzia os investimentos no setor, com conseqüente comprometimento das metas de atendimento, bem como da prestação dos serviços.

Como resultado destes e de outros fatores, houve a extinção do PLANASA, e com ela evidenciou-se um vácuo político institucional no setor de saneamento. Aliado a este problema, existia a baixa capacidade de endividamento das companhias, as quais sempre dependeram dos escassos investimentos do governo. Mais um problema, então, originou-se: a contenção ao crédito.

Diante desta situação, as empresas tiveram de abrir novas fontes de investimentos para o setor e viram-se forçadas a rever os processos, no intuito de reduzir custos e aumentar a eficiência para garantir os investimentos. Paralelamente, com a entrada em vigor do Código de Defesa do Consumidor, Lei 8.078/90, a sociedade tornou-se mais exigente e crítica, e passou a cobrar melhor prestação de serviço por parte das empresas públicas ou privadas.

A Lei Nacional do Saneamento Básico, n.º 11.445, de 05 de janeiro de 2007, é um dos instrumentos legais deste marco regulatório e traz no seu arcabouço legal-institucional diretrizes para as funções de regulação e

fiscalização da prestação dos serviços de saneamento básico. A Lei rompe com o modelo “Planasiano” que obrigou os Municípios a concederem os serviços de água e esgoto aos Estados, por meio de empresas estaduais que, na maioria delas, prestam os serviços sem participação do município e da sociedade civil, além de exercerem a auto regulação.

A Lei n.º 11.445/07 separa as funções de planejamento, regulação e fiscalização e prestação dos serviços públicos de saneamento básico, acabando com a auto regulação dos prestadores e, condiciona a validade dos contratos à existência de entidade de regulação e fiscalização e normas de regulação.

*Art. 11. São condições de validade dos contratos que tenham por objeto a prestação de serviços públicos de saneamento básico:*

*I - a existência de plano de saneamento básico;*

*II - a existência de estudo comprovando a viabilidade técnica e econômico-financeira da prestação universal e integral dos serviços, nos termos do respectivo plano de saneamento básico;*

*III - a existência de normas de regulação que prevejam os meios para o cumprimento das diretrizes desta Lei, incluindo a designação da entidade de regulação e de fiscalização;*

A Lei n.º 11.445/07 ainda estabelece que os titulares/municípios definam a entidade que será responsável pela regulação e fiscalização dos serviços de saneamento básico, podendo a atividade de regulação ser exercida diretamente pelo titular ou delegada, conforme pode ser observado nos artigos transcritos a seguir:

*Art. 9º. O titular dos serviços formulará a respectiva política pública de saneamento básico, devendo, para tanto:*

*I - elaborar os planos de saneamento básico, nos termos desta Lei;*

*II - prestar diretamente ou autorizar a delegação dos serviços e definir o ente responsável pela sua regulação e fiscalização, bem como os procedimentos de sua atuação;*

*III - adotar parâmetros para a garantia do atendimento essencial à saúde pública, inclusive quanto ao volume mínimo per capita de água para abastecimento público, observada as normas nacionais relativas à potabilidade da água;*

*IV - fixar os direitos e deveres dos usuários;*

*V - estabelecer mecanismos de controle social, nos termos do inciso IV do caput do art. 3º desta Lei;*

*VI - estabelecer sistema de informações sobre os serviços, articulado com o Sistema Nacional de Informações em Saneamento;*

*VII- intervir e retomar a operação dos serviços delegados, por indicação da entidade reguladora, nos casos e condições previstos em lei e nos documentos contratuais.*

As atividades administrativas de regulação, inclusive organização, e de fiscalização dos serviços de saneamento básico poderão ser executadas pelo titular:

*I – diretamente, mediante órgão ou entidade de sua administração direta ou indireta, inclusive consórcio público do qual participe; ou*

*II – mediante delegação a órgão ou entidade de outro ente da Federação, por meio de gestão associada de serviços públicos autorizada por consórcio público ou convênio de cooperação entre entes federados.*

A Lei n.º 11.445/07 não trata da regulação, especificamente, quando os serviços são prestados pelo titular. Não existe distinção quando não há relação contratual ente o titular e o prestador, em função da prestação ser por meio de órgão da Administração Pública municipal Direta ou entidade da Administração Pública municipal Indireta.

## **7.1 Importância da Regulação dos Serviços de Saneamento Básico**

Basicamente, há duas principais razões que justificam regular uma empresa. A primeira é corrigir falhas de mercado, principalmente em



monopólios naturais e a segunda garantir o interesse público. Ou seja, a regulação tem como finalidade a garantia de todos os serviços públicos serem prestados em condições adequadas. Para isto, a prestação dos serviços deve atender aos princípios básicos de regularidade, continuidade, eficiência, segurança, atualidade, generalidade, cortesia e modicidade.

Desta maneira, a regulação e a fiscalização são fundamentais para a prestação de serviços públicos com qualidade e sustentabilidade, assegurada a participação e o controle social.

O controle social é um dos princípios da Lei n.º 11.445/07. A Lei estabelece a participação da sociedade nos processos de formulação de política, de planejamento e de avaliação relacionados aos serviços públicos de saneamento básico (Art. 3º, inciso IV); em audiências e consultas públicas sobre minuta de contrato para prestação de serviços públicos de saneamento básico (Art. 11, inciso IV); em audiência e/ou consultas públicas para apreciação de propostas de plano de saneamento básico, inclusive dos estudos que os fundamentem (Art. 19, inciso V, §5º); por meio de mecanismos normatizados pela entidade de regulação da prestação dos serviços (Art. 23, inciso X); por meio do acesso a informações sobre a regulação ou à fiscalização dos serviços prestados (Art. 26); e no acesso a informações sobre direitos e deveres dos usuários (Art. 27), nos processos de revisão tarifária (Art. 38, inciso II, §1º) e em órgãos de controle social.

Se os serviços de saneamento forem prestados diretamente pelo ente titular ou por entidade de sua Administração Indireta, a Lei n.º 11.445/07 pressupõe que a regulação seja feita pelo próprio Poder Público, por seus órgãos centrais ou pela via hierárquica. Porém, no caso de descentralização, mesmo que para ente da Administração Indireta, é de rigor que se crie um ente específico para exercer a regulação.

Assim sendo, caso os serviços sejam delegados a um operador privado ou integrante da Administração Indireta de outro ente que não o seu titular, obrigatoriamente deverá haver, previamente, à delegação, a instituição de um ente que receba as competências para regular os serviços. Tal exigência está prevista no Artigo 11 da Lei n.º 11.445/07, como condição de validade dos

contratos que tenham como objetivo a prestação de serviços públicos de saneamento básico.

Quando a prestação for concedida, existe relação contratual entre o titular e o prestador e obrigações contratuais para atender aos usuários. O ente regulador deve garantir o equilíbrio das relações entre o prestador e o titular visando à prestação de qualidade dos serviços aos usuários, a defesa dos usuários e a preservação do interesse público e a sustentabilidade econômico-financeira do prestador.

São objetivos da regulação:

I- fixar direitos e obrigações dos usuários e dos prestadores do serviço;

II- estabelecer padrões e normas para a adequada prestação dos serviços e para a satisfação dos usuários; garantir o cumprimento das condições e metas estabelecidas;

III - prevenir e reprimir o abuso do poder econômico, ressalvada a competência dos órgãos integrantes do sistema nacional de defesa da concorrência; e,

IV - definir tarifas e outros preços públicos que assegurem tanto o equilíbrio econômico e financeiro dos contratos, quanto a modicidade tarifária e de outros preços públicos, mediante mecanismos que induzam a eficiência e eficácia dos serviços e que permitam a apropriação social dos ganhos de produtividade.

Compreendem-se nas atividades de regulação dos serviços de saneamento básico a interpretação e a fixação de critérios para a fiel execução dos contratos, dos serviços e para a correta administração de subsídios.

O poder regulatório de uma agência reguladora é exercido com a finalidade última de atender ao interesse público, mediante as atividades de normatização, fiscalização, controle, mediação e aplicação de sanções e penalidades nas concessões e permissões da prestação dos serviços públicos submetidos à sua competência com vistas a:

- Promover e zelar pela eficiência econômica e técnica dos serviços;

- Fixar regras procedimentais claras;
- Promover a estabilidade nas relações entre o poder concedente, entidades reguladas e usuários;
- Estimular a expansão e a modernização dos serviços, de modo a buscar a universalização e a melhoria dos padrões de qualidade; e,
- Evitar a susceptibilidade do setor aos interesses políticos.

## **7.2 Planejamento para a Criação de uma Agência Reguladora**

O planejamento da programação de atividades e quantificação do custo da regulação do setor a fim de atender as obrigações estabelecidas no marco regulatório do setor para o período considerado no planejamento devem obedecer determinadas obrigações, destacando-se as apresentadas na sequência:

- Proceder à fiscalização direta, exercida por meio de auditoria técnica, sistemática e periódica nas atividades das prestadoras dos serviços de saneamento básico relativas à prestação destes, tendo como referência as normas editadas pela própria agência;
- Realizar fiscalização indireta, por intermédio do acompanhamento de indicadores técnicos, operacionais, comerciais e financeiros da prestação dos serviços;
- Realizar análise econômica a partir do estudo das propostas de reajuste e de revisão de tarifas dos serviços de água e esgoto e taxa do serviço de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos;
- Apreciar as intenções dos usuários como última instância recursal administrativa para julgamento nos conflitos entre estes e as prestadoras dos serviços;
- Editar resoluções, além de outros meios necessários, para normatizar o setor de saneamento em aspectos relativos à qualidade da prestação dos serviços de saneamento e das relações entre usuários e a prestadora dos serviços; e,

- Atender a outras solicitações concernentes a objetos de leis, contratos de concessão e convênios.

### **7.3 Disponibilidade Financeira**

Para o planejamento das atividades e metas a serem executadas pela agência reguladora, deve-se avaliar a disponibilidade financeira advinda das taxas de regulação cobradas das prestadoras dos serviços de saneamento básico.

No Brasil, esta taxa varia de 0,5 a 1,0% das receitas operacionais das prestadoras dos serviços para agências estaduais e de até 3,0% para as agências municipais. Sugere-se a criação de uma agência reguladora municipal com recebimento de uma taxa equivalente a 1,0% do faturamento das prestadoras dos serviços. Este valor foi considerado para a elaboração dos fluxos de caixa.

### **7.4 Fiscalização dos Serviços**

A fiscalização se configura como uma das principais atividades de uma agência reguladora. Além disso, é uma das funções do ente regulador mais lembrada e exigida pela sociedade. Para a operacionalização da fiscalização da prestação dos serviços pela agência reguladora no setor de saneamento, o instrumento utilizado é a ação de fiscalização.

Ação de fiscalização é o conjunto de etapas e procedimentos mediante os quais uma agência reguladora verifica o cumprimento das leis, normas e regulamentos aplicáveis à prestação dos serviços, notifica os eventuais descumprimentos e, se for o caso, aplica as sanções pertinentes, conforme previsto nos instrumentos delegatários da prestação dos serviços.

Vale ressaltar que, paralelamente à ação de fiscalização, transcorrem os procedimentos administrativos com objetivo de reunir todas as peças documentais obtidas durante os trabalhos. Juntas, as peças documentais serão os registros escritos e autenticados do ato de fiscalizar, utilizados como prova documental de todo o desenvolvimento da ação de fiscalização e de suas conclusões.

Segundo a teoria regulatória, o importante na regulação é que todas as regras que orientam as competências dos entes participantes estejam acordadas de forma clara e objetiva, a fim de evitar conflitos, principalmente a assimetria de informações entre regulador e regulado.

Após a comunicação, o setor competente da agência reguladora dá início às atividades de fiscalização propriamente ditas, que estão divididas em atividades preliminares, atividades de campo e relatório de fiscalização, cujos procedimentos objetivam:

- Aferir as informações previamente recebidas;
- Observar aspectos de infraestrutura: segurança, funcionalidade, adequação, operação e manutenção, e adoção das normas técnicas regulamentares, entre outros;
- Conhecer os procedimentos e rotinas das áreas operacional e comercial;
- Verificar a adequação e coerência com os procedimentos especificados nas normas e regulamentos;
- Verificar o cumprimento da legislação em vigor e dos contratos existentes nas áreas operacional e comercial; e,
- Realizar a fiscalização periodicamente no manancial e nas áreas urbanas a fim de combater ações ilegais e prejudiciais, como lançamento clandestino de efluentes domésticos e industriais, empreendimentos ilegais em áreas de preservação permanente ou relevantes, regularização ambiental e efetividade de ações das empresas lançadoras de efluentes, degradação ambiental, entre outros, sempre comunicando aos órgãos competentes e tomando as medidas cabíveis dentro de suas competências.

As atividades de fiscalização serão encerradas com a elaboração do produto principal, o relatório de fiscalização, documento no qual são registradas todas as análises de dados, informações e evidências apuradas durante a fiscalização.

Caso as conclusões do relatório de fiscalização indiquem não-conformidades, é gerado um termo de notificação (TN) onde são relacionadas as não-conformidades, determinações e recomendações da agência reguladora às prestadoras dos serviços, bem como os respectivos prazos para cumprimento.

## **8 ANÁLISE INSTITUCIONAL**

---

### **8.1 Modelos Institucionais para a Prestação dos Serviços de Saneamento Básico**

Como parte dos elementos que compõe as proposições para os serviços de saneamento básico, faz-se imprescindível tratar dos modelos institucionais para a prestação dos serviços, consoantes ao que dispõe a Lei n.º 11.445/2.007 e o Decreto n.º 7.217/2.010 que regulamenta a referida lei, consoante a necessidade de adequações de forma a garantir as bases para a execução do PMSB.

O Decreto 7.217/2010 estabelece:

*Art. 38. O titular poderá prestar os serviços de saneamento básico:*

- I- diretamente, por meio de órgão de sua administração direta ou por autarquia, empresa pública ou sociedade de economia mista que integre a sua administração indireta, facultado que contrate terceiros, no regime da Lei 8.666, de 21 de junho de 1993, para determinadas atividades;*
- II- de forma contratada:*
  - a) indiretamente, mediante concessão ou permissão, sempre precedida de licitação na modalidade concorrência pública, no regime da Lei no 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; ou*
  - b) no âmbito de gestão associada de serviços públicos, mediante contrato de programa autorizado por contrato de consórcio público ou por convênio de cooperação entre entes federados, no regime da Lei no 11.107, de 6 de abril de 2005; ou*
- III- nos termos de lei do titular, mediante autorização a usuários organizados em cooperativas ou associações, no regime previsto no art. 10, § 1o, da Lei no 11.445, de 2007, desde que os serviços se limitem a:*

- a) *determinado condomínio; ou*
- b) *localidade de pequeno porte, predominantemente ocupada por população de baixa renda, onde outras formas de prestação apresentem custos de operação e manutenção incompatíveis com a capacidade de pagamento dos usuários.*

*Parágrafo único. A autorização prevista no inciso III deverá prever a obrigação de transferir ao titular os bens vinculados aos serviços por meio de termo específico, com os respectivos cadastros técnicos.*

Com base nas premissas do artigo 38, apresenta-se a seguir um breve comparativo na visão jurídica e técnica-econômica, considerando os seguintes cenários aplicáveis, onde destacamos:

- Serviços de administração direta
- Serviços terceirizados no modelo de Contratação de Serviços;
- Serviços terceirizados no modelo de Concessão Pública; e,
- Serviços terceirizados no modelo de PPP (Parceria Público Privada) e
- Serviços por Contrato de Programa entre entes federados.

### **8.1.1 Serviços de administração direta**

Os serviços de saneamento básico, cuja titularidade é indubitavelmente estatal, e a competência e responsabilidade pela correta, eficaz e adequada prestação cabe à municipalidade.

Neste contexto o modelo básico de gestão dos serviços compreende a administração direta pelo município. Esta ação, conforme preconiza a legislação, poderá ser realizada diretamente, por órgão da administração direta, como secretaria ou divisão municipal com serviços prestados por funcionários do quadro da própria prefeitura.

Neste caso a gestão dos recursos é também diretamente administrada pelo município, devendo os serviços serem previstos no seu orçamento plurianual.

Outra forma compreende a utilização de “Autarquia”. O modelo de autarquia é comum em diversas cidades do país, tendo como vantagem a administração direta, e autonomia financeira, com recursos arrecadados pela

cobrança de tarifas de água e esgoto e taxas ou tarifas de limpeza urbana e drenagem.

No modelo de autarquia, alguns serviços podem ser terceirizados a partir de licitações públicas, porém a administração é caracterizada por atividades essenciais realizadas por funcionários próprios, contratados mediante concurso público.

Atividades não essenciais permitem ser contratadas mediante licitação pública.

A manutenção do modelo de gestão terá relação direta com os investimentos necessários para a “universalização” dos serviços, haja vista os investimentos previstos, lembrando sempre o caráter da sustentabilidade a partir da cobrança dos serviços.

### **8.1.2 Serviços de administração indireta**

Outros modelos podem ser adotados com um nível de participação privada.

Nestes casos admite-se a transferência da sua execução à iniciativa privativa por delegação do Poder Público, sob a modalidade de alguns dos instrumentos que compreendem a forma de prestação por terceirização – via contrato de prestação de serviços; concessão comum; parceria público-privada – modalidades de concessão patrocinada ou concessão administrativa; e, consórcios públicos.

A legislação a ser analisada abrange as Leis Federais n.ºs. 8.987, de 13 de fevereiro de 1995 (Lei das Concessões e Permissões) e suas alterações posteriores; 11.079, de 30 de dezembro de 2004 (Lei das PPP's) e suas alterações posteriores; 11.107, de 06 de abril de 2005 (Lei dos Consórcios Públicos) e suas alterações posteriores; e, 11.445/2007, de 05 de janeiro de 2007 (marco regulatório – diretrizes nacionais para o saneamento básico) e suas alterações posteriores.

Primeiramente, para compreendermos a qualificação dos serviços abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e drenagem



pluvial, enquanto serviços públicos municipais faz-se necessária a abordagem de seu conceito.

O próprio Estado atribui ao serviço à qualidade de público, no momento da edição de normas legais, vinculando a atividade a um regime de direito público. Passa-se então a deflagrar a titularidade intransferível do Estado, podendo executar os serviços públicos diretamente através de sua própria estrutura ou delegar/autorizar a terceiros, quando assim permitido em Lei, mediante uma das figuras acima, porém permanecerá na obrigação da direção, da regulação, da fiscalização e da adequada prestação dos serviços, porquanto titular absoluto desses serviços.

O conceito de serviço público vislumbra-se perfeitamente caracterizado por CELSO ANTONIO BANDEIRA DE MELLO, para quem o serviço público:

*“(...) é toda atividade de oferecimento de utilidade ou comodidade material destinada à satisfação da coletividade em geral, mas fruível singularmente pelos administrados, que o Estado assume como pertinente a seus deveres e presta por si mesmo ou por quem lhe faça as vezes, sob um regime de Direito Público - portanto, consagrador de prerrogativas de supremacia e de restrições especiais -, instituído em favor dos interesses definidos como público no sistema normativo.”* (in Curso de Direito Administrativo. 14<sup>a</sup> ed. São Paulo: Malheiros, 2002. p. 600).

Esta visão demonstra a submissão dos serviços públicos a um regime jurídico de Direito Público, cujos principais princípios são: supremacia do interesse público; dever inescusável do Estado de promover a prestação dos serviços públicos; continuidade; universalidade; modicidade das tarifas; e, controle da Administração Pública.

Considerando o exposto, inegável de que o saneamento básico, sendo que o Poder Público tem a obrigação na sua prestação, nos termos expressos do art.175 da Constituição Federal de 1988, in verbis:

*“Art.175. Incumbe ao Poder Público, na forma da lei, diretamente ou sob o regime de concessão ou permissão, sempre através de licitação, a prestação de serviços públicos.”*

Vislumbra-se que a própria Carta Magna admite a concessão ou permissão dos serviços públicos, sempre através de licitação, como forma adequada de ofertar o referido serviço aos usuários munícipes.

Por sua vez o artigo 241 da Carta Magna, adiciona a possibilidade de serem celebrados consórcios públicos e convênios de cooperação, podendo assim operacionalizar a denominada gestão associada de serviços públicos, in verbis:

*“Art. 241. A União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios disciplinarão por meio de lei os consórcios públicos e os convênios de cooperação entre os entes federados, autorizando a gestão associada de serviços públicos, bem como a transferência total ou parcial de encargos, serviços, pessoal e bens essenciais à continuidade dos serviços transferidos.”*

A Lei Federal n.º 9.074, de 07 de julho de 1995, e suas alterações posteriores, em especial no seu artigo 2º, traz a baila claramente a qualidade de serviço público de que é revestida aos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário ao impor:

*“Art.2 É vedado à União, aos Estados, ao Distrito Federal e aos Municípios executarem obras e serviços públicos por meio de concessão e permissão de serviço público, sem lei que lhes autorize e fixe os termos, dispensada a lei autorizativa nos casos de saneamento básico e limpeza urbana e nos já referidos na Constituição Federal, nas Constituições Estaduais e nas Leis Orgânicas do Distrito Federal e Municípios, observado, em qualquer caso, os termos da Lei no 8.987, de 1995.”*

Concluindo sobre a matéria, os serviços públicos de saneamento básico não necessitam exclusiva e obrigatoriamente serem prestados pelo Poder Público, podendo delegar a terceiros a sua execução.

Com advento da Lei Federal n.º 11.445, de 05 de janeiro de 2007, que estabelece as diretrizes nacionais e marco regulatório do saneamento básico no Brasil, a mesma não obsta a utilização das diversas formas de delegação para a prestação de serviços públicos relacionados ao saneamento básico, consoante o seu artigo 8º e o inciso II do artigo 9º, in verbis:

*“CAPÍTULO II  
DO EXERCÍCIO DA TITULARIDADE*

*Art. 8o Os titulares dos serviços públicos de saneamento básico poderão delegar a organização, a regulação, a fiscalização e a prestação desses serviços, nos termos do art. 241 da Constituição Federal e da Lei no 11.107, de 6 de abril de 2005.*

*Art. 9o O titular dos serviços formulará a respectiva política pública de saneamento básico, devendo, para tanto:*

*(...)*

*II – prestar diretamente ou autorizar a delegação dos serviços e definir o ente responsável pela sua regulação e fiscalização, bem como os procedimentos de sua atuação;*

*(..)”*

Desta forma, consoante o artigo 8º da Lei Federal n.º 11.445/2007 tem-se que a delegação dos serviços é uma faculdade e não gera obrigação da Administração, devendo apenas examinar quais os modelos e instrumentos de delegação melhor coaduna com os objetivos da Administração Municipal.

Em a Administração assumindo diretamente a execução dos serviços não haverá a delegação do serviço público.

Em se tratando de transferência da execução dos serviços de saneamento básico, entende-se ser viável as seguintes espécies de delegação, a saber:

- terceirização, por contrato de prestação de serviços vigente para cada exercício financeiro, através de licitação, regida pela Lei Federal n.º 8.666/93 (Lei de Licitações).

Neste caso, o particular presta a atividade à Administração que lhe paga o valor definido em contrato, por cada exercício financeiro, não se exigindo do particular quaisquer investimentos mínimos, nem se vincula a remuneração devida a qualquer tipo de desempenho na prestação dos serviços.

A remuneração é mediante tarifa a ser paga pelo munícipe usuário do serviço, e cobrada compulsoriamente pelo Poder Público.

Ressalta-se que os serviços objeto do presente trabalho se tratam de serviços de caráter continuado, cujos contratos possuem vigência em cada exercício financeiro e são passíveis de prorrogações até o limite de 60 (sessenta) meses, com fundamento no inciso II do artigo 57 da Lei Federal n.º 8.666/93 (Lei de Licitações).

- concessão comum: a delegação de sua prestação, feita pelo poder concedente, mediante licitação, na modalidade de concorrência, à pessoa jurídica ou consórcio de empresas que demonstre capacidade para seu desempenho, por sua conta e risco e por prazo determinado.

A remuneração é mediante tarifa paga à concessionária pelo usuário do serviço público delegado, não havendo investimento de recursos pelo Poder Concedente. A tarifa é fixada por ato próprio do Chefe do Poder Executivo, por Decreto Municipal.

A legislação que regula a matéria das concessões tradicionais são: a Lei Federal n.º 8.987, de 13 de fevereiro de 1995, e suas alterações posteriores, denominada de Lei das Concessões e Permissões, que regulamentou o artigo 175 da Carta Magna; Lei Federal n.º 9.074, de 07 de julho de 1995, que estabelece normas para outorga e prorrogações das concessões e permissões dos serviços públicos; e a Lei Federal n.º 11.445, de 05 de janeiro de 2007, que estabeleceu diretrizes nacionais para o saneamento básico (marco regulatório).

Tem-se que o modelo de concessão não é homogêneo. É necessário determinar qual concessão de serviço público o Município pretende adotar.

As concessões de serviço público refletem a função e o papel do Estado e a sociedade reservam para si próprios. Tal raciocínio se comprova com o advento das parcerias público-privadas, nas modalidades de concessão patrocinada e da concessão administrativa, introduzidas por intermédio da Lei Federal n.º 11.079, de 30 de dezembro de 2004.

Repita-se a disposição contida do art. 175 da Constituição Federal de 1988:

*“Art.175. Incumbe ao Poder Público, na forma da lei, diretamente ou sob o regime de concessão ou permissão, sempre através de licitação, a prestação de serviços públicos.”*

Verifica-se, portanto, a possibilidade de prestação de serviços públicos por meio de delegação à iniciativa privada, mediante concessão e permissão, previstas nos artigos 21, XI e XII, 25, §2º, 175 e 223 da Constituição Federal. O Estado apenas delega ao particular a execução dos serviços públicos,

enquanto fica sob seu poder-dever o controle, fiscalização, e até a própria fixação de tarifas a serem cobradas dos usuários.

De qualquer modo, deverá a Administração Pública assegurar uma prestação satisfatória, regular e acessível de serviços adequados à comunidade.

A Lei das Concessões e Permissões cita em seu artigo 6º, caput e §1º, o que se entende por “serviço adequado”:

*“Art. 6. Toda concessão ou permissão pressupõe a prestação de serviço adequado ao pleno atendimento dos usuários, conforme estabelecido nesta Lei, nas normas pertinentes e no respectivo contrato.*

*§ 1o Serviço adequado é o que satisfaz as condições de regularidade, continuidade, eficiência, segurança, atualidade, generalidade, cortesia na sua prestação e modicidade das tarifas.”*

Em adotando o município um modelo de concessão comum como forma de delegação dos serviços públicos de abastecimento de água e esgotamento sanitário, deverá se atentar às regras, requisitos, formas e condições previstas na Lei Federal n.º 8.987, de 13 de fevereiro de 1995, e suas alterações posteriores.

Uma das vantagens do modelo de concessão tradicional seria a dispensa de investimentos do poder público, pois inexistente alocação de recursos públicos para firmar contrato de concessão, sejam eles de ordem orçamentária quanto financeira, resultando numa imensa vantagem ao Poder Público. Ou seja, de certa maneira resolveria o déficit encontrado mês a mês, pois a atividade seria custeada através de tarifa paga diretamente pelo usuário do serviço ao concessionário, a título de remuneração.

Porém, ao Município ainda restariam às obrigações e deveres de regular e fiscalizar os serviços concedidos.

Diante do exposto, poderão ser vantagens para adoção da concessão comum:

- ✓ desonera recursos orçamentários e financeiros do Poder Público, podendo ser alocado em áreas estratégicas da Administração

Municipal, pois as tarifas serão pagas pelos usuários dos serviços diretamente à Concessionária; e,

- ✓ transfere à Concessionária a execução dos serviços públicos.

Além dos requisitos legais já elencados, deve a Administração observar o disposto na Lei Federal n.º 11.445, de 05 de janeiro de 2007, que estabeleceu diretrizes nacionais para o saneamento básico, em especial, à obrigatoriedade de existência do Plano Municipal de Saneamento Básico, a realização prévia de audiência e de consulta públicas sobre o edital de licitação, no caso de concessão, e sobre a minuta do contrato, e demais condições de validade dos contratos de concessão.

- Parcerias público-privadas: introduzidas pela Lei Federal n.º 11.079, de 30 de dezembro de 2004, denominada de Lei das PPP's, foram instituídas para viabilizar a atração de capital privado para a execução de obras públicas e serviços públicos por meio de concessão, assim como para a prestação de serviços de que a Administração Pública seja usuária direta ou indireta, suprimindo a escassez de recursos públicos para investimentos.

As Parcerias Público-Privadas (PPP's) são firmadas por meio de contrato administrativo de concessão de serviços ou de obras públicas (art. 2º), precedido de licitação na modalidade de concorrência pública (art. 10º). Isto pressupõe o atendimento aos dispositivos da Lei Federal n.º 8.666/93 (Lei de Licitações) e da Lei Federal n.º 8.987/95 (Lei das Concessões) e suas respectivas alterações posteriores.

A Lei das PPP's fixa duas modalidades de parcerias, a saber:

a) concessão patrocinada: concessão de serviços ou de obras públicas que envolvam, além da tarifa paga pelo usuário, a contraprestação pecuniária do parceiro público ao ente privado (art. 2º, § 1º);

b) concessão administrativa: contrato de prestação de serviços de que a Administração seja usuária direta ou indireta (art. 2º, § 2º).

A Lei Federal nº 11.079/2004 é clara ao diferenciar a concessão de serviços da parceria público-privada da concessão de serviços públicos disciplinada pela Lei Federal nº 8.987/95 pelo fato de que, na concessão da

parceria público-privada há contraprestação pecuniária do parceiro público, a qual não há na concessão comum, existindo apenas a tarifa paga pelo usuário (art. 2º, § 3º).

A modalidade concessão administrativa difere da concessão patrocinada na medida em que nessa o usuário paga tarifa; naquela não há tal pagamento. Na concessão administrativa, o particular somente é remunerado pela Administração Pública. Assim, a concessão administrativa funciona tal qual uma concessão de serviço público precedida ou não de obra pública. No entanto, não há, aqui, a figura do usuário do serviço. Esse, em verdade, é a própria Administração Pública.

A PPP na modalidade de concessão administrativa é ideal para os casos em que existe dificuldade na cobrança direta dos usuários de tarifas, mas que se prefere que a atividade seja executada por empresas privadas, e não pelo Poder Público.

### **8.1.3 Serviços por contrato de programa entre entes federados**

Nesta modalidade o Município pode firmar parceria com entes federados de forma a estabelecer regras de gestão por meio de contrato de programa. Esta associação poderá estar relacionada a municípios vizinhos, na forma de consórcio, ou a COPASA, como parceria para gestão associada dos serviços.

Por fim, destaca-se que o assunto ora tratado representa fundamental importância para a tomada de decisão do poder público, pois proporcionará a definição do modelo institucional que permitirá o atendimento das ações previstas e seus respectivos prazos, em busca da universalização dos serviços de saneamento.

A recente regulamentação da Lei 11.445/2007 através do Decreto Nº 7.217, de 21 de junho de 2010 define em seu Capítulo V, condições específicas quanto a titularidade dos serviços e forma de sua prestação, cujos pontos de destaque são apresentados a seguir:

## *Seção II*

### *Da Prestação Mediante Contrato*

#### *Subseção I*

##### *Das Condições de Validade dos Contratos*

*Art. 39. São condições de validade dos contratos que tenham por objeto a prestação de serviços públicos de saneamento básico:*

*I - existência de plano de saneamento básico;*

*II - existência de estudo comprovando a viabilidade técnica e econômico financeira da prestação universal e integral dos serviços, nos termos do respectivo plano de saneamento básico;*

*III - existência de normas de regulação que prevejam os meios para o cumprimento das diretrizes da Lei no 11.445, de 2007, incluindo a designação da entidade de regulação e de fiscalização; e*

*IV - realização prévia de audiência e de consulta públicas sobre o edital de licitação e sobre a minuta de contrato, no caso de concessão ou de contrato de programa.*

*§ 1o Para efeitos dos incisos I e II do caput, serão admitidos planos específicos quando a contratação for relativa ao serviço cuja prestação será contratada, sem prejuízo do previsto no § 2o do art. 25.*

*§ 2o É condição de validade para a celebração de contratos de concessão e de programa cujos objetos sejam a prestação de serviços de saneamento básico que as normas mencionadas no inciso III do caput prevejam:*

*I - autorização para contratação dos serviços, indicando os respectivos prazos e a área a ser atendida;*

*II - inclusão, no contrato, das metas progressivas e graduais de expansão dos serviços, de qualidade, de eficiência e de uso racional da água, da energia e de outros recursos naturais, em conformidade com os serviços a serem prestados;*

*III - prioridades de ação, compatíveis com as metas estabelecidas;*

*IV - hipóteses de intervenção e de retomada dos serviços;*

*V - condições de sustentabilidade e equilíbrio econômico-financeiro da prestação dos serviços, em regime de eficiência, incluindo:*

*a) sistema de cobrança e composição de taxas, tarifas e outros preços públicos;*

*b) sistemática de reajustes e de revisões de taxas, tarifas e outros preços públicos;*



*c) política de subsídios; e*

*VI - mecanismos de controle social nas atividades de planejamento, regulação e fiscalização dos serviços.*

*§ 3o Os planos de investimentos e os projetos relativos ao contrato deverão ser compatíveis com o respectivo plano de saneamento básico.*

*§ 4o O Ministério das Cidades fomentará a elaboração de norma técnica para servir de referência na elaboração dos estudos previstos no inciso II do caput.*

*§ 5o A viabilidade mencionada no inciso II do caput pode ser demonstrada mediante mensuração da necessidade de aporte de outros recursos além dos emergentes da prestação dos serviços.*

*§ 6o O disposto no caput e seus incisos não se aplica aos contratos celebrados com fundamento no inciso IV do art. 24 da Lei no 8.666, de 1993, cujo objeto seja a prestação de qualquer dos serviços de saneamento básico.*

#### *Subseção II*

##### *Das Cláusulas Necessárias*

*Art. 40. São cláusulas necessárias dos contratos para prestação de serviço de saneamento básico, além das indispensáveis para atender ao disposto na Lei no 11.445, de 2007, as previstas:*

*I - no art. 13 da Lei no 11.107, de 2005, no caso de contrato de programa;*

*II - no art. 23 da Lei no 8.987, de 1995, bem como as previstas no edital de licitação, no caso de contrato de concessão; e*

*III - no art. 55 da Lei no 8.666, de 1993, nos demais casos.*

#### *Seção III*

##### *Da Prestação Regionalizada*

*Art. 41. A contratação de prestação regionalizada de serviços de saneamento básico dar-se-á nos termos de contratos compatíveis, ou por meio de consórcio público que represente todos os titulares contratantes.*

*Parágrafo único. Deverão integrar o consórcio público mencionado no caput todos os entes da Federação que participem da gestão associada, podendo, ainda, integrá-lo o ente da Federação cujo órgão ou entidade vier, por contrato, a atuar como prestador dos serviços.*

*Art. 42. Na prestação regionalizada de serviços públicos de saneamento básico, as atividades de regulação e fiscalização poderão ser exercidas:*

*I - por órgão ou entidade de ente da Federação a que os titulares tenham delegado o exercício dessas competências por meio de convênio de cooperação entre entes federados, obedecido o art. 241 da Constituição; ou*

*II - por consórcio público de direito público integrado pelos titulares dos serviços.*

*Art. 43. O serviço regionalizado de saneamento básico poderá obedecer a plano de saneamento básico elaborado pelo conjunto de Municípios atendidos.*

#### *Seção IV*

##### *Do Contrato de Articulação de Serviços Públicos de Saneamento Básico*

*Art. 44. As atividades descritas neste Decreto como integrantes de um mesmo serviço público de saneamento básico podem ter prestadores diferentes.*

*§ 1o Atendidas a legislação do titular e, no caso de o prestador não integrar a administração do titular, as disposições de contrato de delegação dos serviços, os prestadores mencionados no caput celebrarão contrato entre si com cláusulas que estabeleçam pelo menos:*

*I - as atividades ou insumos contratados;*

*II - as condições e garantias recíprocas de fornecimento e de acesso às atividades ou insumos;*

*III - o prazo de vigência, compatível com as necessidades de amortização de investimentos, e as hipóteses de sua prorrogação;*

*IV - os procedimentos para a implantação, ampliação, melhoria e gestão operacional das atividades;*

*V - as regras para a fixação, o reajuste e a revisão das taxas, tarifas e outros preços públicos aplicáveis ao contrato;*

*VI - as condições e garantias de pagamento;*

*VII - os direitos e deveres sub-rogados ou os que autorizam a sub-rogação;*

*VIII - as hipóteses de extinção, inadmitida a alteração e a rescisão administrativas unilaterais;*

*IX - as penalidades a que estão sujeitas as partes em caso de inadimplemento;*

*e*

*X - a designação do órgão ou entidade responsável pela regulação e fiscalização das atividades ou insumos contratados.*

*§ 2o A regulação e a fiscalização das atividades objeto do contrato mencionado no § 1o serão desempenhadas por único órgão ou entidade, que definirá, pelo menos:*

*I - normas técnicas relativas à qualidade, quantidade e regularidade dos serviços prestados aos usuários e entre os diferentes prestadores envolvidos;*

*II - normas econômicas e financeiras relativas às tarifas, aos subsídios e aos pagamentos por serviços prestados aos usuários e entre os diferentes prestadores envolvidos;*

*III - garantia de pagamento de serviços prestados entre os diferentes prestadores dos serviços;*

*IV - mecanismos de pagamento de diferenças relativas a inadimplemento dos usuários, perdas comerciais e físicas e outros créditos devidos, quando for o caso; e*

*V - sistema contábil específico para os prestadores que atuem em mais de um Município.*

*§ 3o Inclui-se entre as garantias previstas no inciso VI do § 1o a obrigação do contratante de destacar, nos documentos de cobrança aos usuários, o valor da remuneração dos serviços prestados pelo contratado e de realizar a respectiva arrecadação e entrega dos valores arrecadados.*

*§ 4o No caso de execução mediante concessão das atividades a que se refere o caput, deverão constar do correspondente edital de licitação as regras e os valores das tarifas e outros preços públicos a serem pagos aos demais prestadores, bem como a obrigação e a forma de pagamento”.*

## **9 IDENTIFICAÇÃO DA CAPACIDADE DE GERAÇÃO DE RECURSOS FINANCEIROS E AS POSSÍVEIS FONTES DE FINANCIAMENTO QUE TORNEM POSSÍVEL QUE AS METAS SEJAM ATINGIDAS**

---

### **9.1 Programas de Repasses do Orçamento Geral da União, Apoio à Elaboração de Projetos de Engenharia – Saneamento Básico**

Este programa tem a gestão do Ministério das Cidades e objetiva promover a elaboração de estudos e projetos básicos e executivos de engenharia para sistemas de abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem urbana e resíduos sólidos urbanos, tendo em vista a universalização dos serviços na área urbana.

#### **PRÓ MUNICÍPIOS**

Este programa tem a gestão do Ministério das Cidades e engloba os Programas de Apoio ao Desenvolvimento Urbano de Municípios de Pequeno

Porte, Médio e Grande Porte, que visam contribuir para a melhoria da qualidade de vida nas cidades, como: implantação ou melhoria de infraestrutura urbana, resíduos sólidos urbanos, abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem urbana, elaboração de plano diretor de desenvolvimento urbano.

### **SERVIÇOS URBANOS DE ÁGUA E ESGOTO**

O Programa objetiva ampliar a cobertura e melhorar a qualidade dos serviços de Saneamento ambiental urbano em municípios de regiões metropolitanas, de regiões integradas de desenvolvimento econômico, municípios com mais de 50 mil habitantes ou integrantes de consórcios públicos com mais de 150 mil habitantes. É operado com recursos do orçamento geral da união e tem a gestão do Ministério das Cidades.

### **GESTÃO DA POLÍTICA DE DESENVOLVIMENTO URBANO**

Este programa tem a gestão do Ministério das Cidades, que objetiva coordenar o planejamento e a formulação de políticas setoriais e a avaliação e controle dos programas nas áreas de desenvolvimento urbano, habitação, saneamento básico e ambiental, transporte urbano e trânsito.

**Descrição da ação:** contratação de serviços, estudos, projetos e planos para o desenvolvimento institucional e operacional do setor de saneamento, a capacitação de recursos humanos, bem como a reformulação dos marcos regulatórios, a estruturação e consolidação de sistemas de informação e melhoria da gestão setorial, incluindo o apoio à formulação de planos diretores de drenagem urbana e de gestão integrada e sustentável de resíduos.

### **PNCDA (PROGRAMA NACIONAL DE COMBATE AO DESPERDÍCIO DE ÁGUA)**

Este programa tem a gestão do Ministério das Cidades e envolve a parceria de entidades representativas do setor saneamento, organizações não governamentais, entidades normativas (ABNT, INMETRO etc.), fabricantes de materiais e equipamentos, prestadores de serviços (público e privado), universidades, centros de pesquisa e demais órgãos da esfera federal no fomento à implementação de medidas de conservação da água de abastecimento e a eficiência energética nos sistemas de saneamento.

## **9.2 Financiamentos do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES)**

### **PROJETOS MULTISSECTORIAIS INTEGRADOS URBANOS (PMI)**

Destinado a financiar projetos que integram o planejamento e as ações dos agentes municipais em diversos setores com vistas a contribuir para a solução dos problemas estruturais dos centros urbanos. Estes projetos podem focar setores específicos, como saneamento, na medida em que compõem planos de governo municipais mais abrangentes.

Está contemplado entre os empreendimentos financiáveis o saneamento ambiental (abastecimento de água, esgotamento sanitário, resíduos sólidos e drenagem urbana).

### **SANEAMENTO AMBIENTAL E RECURSOS HÍDRICOS**

Destinado a apoiar projetos de investimentos, públicos ou privados, que buscam a universalização do acesso aos serviços de saneamento básico e a recuperação de áreas ambientalmente degradadas. Os investimentos podem ser realizados nos seguintes segmentos: abastecimento de água, esgotamento sanitário, efluentes e resíduos industriais, resíduos sólidos, gestão de recursos hídricos, recuperação de áreas ambientalmente degradadas e despoluição de bacias, em regiões onde já estejam constituídos comitês.

### **APOIO A INVESTIMENTOS EM MEIO AMBIENTE**

O programa oferece condições especiais para projetos ambientais que promovam o desenvolvimento sustentável. Financia projetos de saneamento básico, implantação de redes coletoras e de sistemas de tratamento de esgoto sanitário e gerenciamento de recursos hídricos. Também pode ser utilizado para ações de planejamento e gestão de sistemas ambiental ou integrada, visando à capacitação do corpo técnico e a constituição de unidade organizacional dedicada às questões ambientais.

### **9.3 Ministério das Cidades / Caixa Econômica Federal (CEF), Programas com Recursos do FGTS**

#### **SANEAMENTO PARA TODOS**

O programa tem como órgão gestor da aplicação dos recursos o Ministério das Cidades e agente financeiro e operador a CEF. Opera com recursos do FGTS e tem por objetivo financiar programas que promovam a melhoria das condições de saúde e da qualidade de vida da população por meio de ações integradas e articuladas de saneamento básico em áreas urbanas. O programa financia empreendimentos do setor público nas modalidades: abastecimento de água; esgotamento sanitário; saneamento integrado; desenvolvimento institucional; manejo de águas pluviais; manejo de resíduos sólidos; manejo de resíduos da construção e demolição; preservação e recuperação de mananciais; e estudos e projetos.

#### **PRÓ SANEAMENTO**

O programa é operado pela CEF com recursos do FGTS e é destinado a financiar programas nas seguintes modalidades: abastecimento de água, esgotamento sanitário, saneamento integrado, desenvolvimento institucional, drenagem urbana, resíduos sólidos, resíduos da construção civil e estudos e projetos.

### **9.4 Banco Interamericano de Desenvolvimento**

#### **AQUAFUND**

Fundo administrado pelo BID, que tem como objetivo apoiar o desenvolvimento de projetos nos setores de água, saneamento e tratamento de esgotos.

Acquafund é um fundo de desembolso rápido criado para financiar uma série de intervenções de apoio à implementação da Iniciativa de Água e Saneamento do BID – Banco Interamericano do Desenvolvimento e para a realização dos Objetivos de Desenvolvimento do Milênio nos países mutuários do Banco. Pelo mesmo é esperado para facilitar um maior investimento em

água e saneamento (incluindo os resíduos sólidos) e garantir o acesso a esses serviços em uma qualidade sustentável, confiável e bom.

Recursos podem ser utilizados para financiar a assistência técnica, elaboração de projetos, estudos de viabilidade, projetos de demonstração, parcerias, divulgação de conhecimentos e de campanhas de sensibilização.

## **10 RECOMENDAÇÕES INSTITUCIONAIS**

---

Destacam-se as recomendações a seguir listadas.

### **10.1 Avaliações sistemáticas da efetividade, eficiência e eficácia dos serviços prestados.**

As avaliações sistemáticas para aferição da efetividade, eficiência e eficácia dos serviços prestados deverão ser implementadas através de indicadores. Os indicadores para abastecimento de água, esgotamento sanitário e limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos já estão consagrados em nosso País, obedecendo ao disposto pelo Ministério das Cidades, Secretaria Nacional de Saneamento, Sistema Nacional de Informações em Saneamento Ambiental (Básico), SNIS, e deverão ser instituídos no Município de Ubá/MG, seguindo os trâmites oficiais para seu encaminhamento. Quanto aos indicadores de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas, ainda não estão disponibilizados, mas em breve serão instituídos. Também deverá ser levado em conta, o acompanhamento da efetividade, eficiência e eficácia dos serviços prestados através de indicadores do SEIS (Sistema Estadual de Informações sobre Saneamento).

Essas avaliações ficam a cargo da Secretaria Municipal de Obras do Município.

### **10.2 Instrumentos e mecanismos de divulgação, controle social na gestão dos serviços de saneamento básico**

O Plano deverá ter ampla divulgação por todos os meios de comunicação disponibilizados pela Prefeitura Municipal de Ubá/MG. Recomenda-se a criação de um Portal Saneamento, com acesso via Internet,

tendo em vista manter grande parte da população notificada das ações em desenvolvimento. Cópias do PMSB deverão ser disponibilizadas aos Centros de Ensino e Cultura do Município, às Bibliotecas, Associações de Classe, entre outras. O processo tem por objetivo divulgar as características, critérios e procedimentos recomendados pelo Plano, bem como, em fases posteriores, os resultados de desempenho físico-financeiro e de gestão para subsidiar uma nova etapa de planejamento, quando das revisões do Plano.

Quanto aos mecanismos de participação e controle social na gestão dos serviços de saneamento básico, o PMSB remete às Conferências Anuais de Saneamento Básico a serem realizadas, ao Conselho Municipal de Meio Ambiente, à Secretaria Municipal de Saneamento Básico a ser instituída, aos Prestadores de Serviços, à Agência Reguladora, ao PROCON e em última instância à Promotoria Pública.

### **10.3 Sustentabilidade dos Sistemas**

De fundamental importância, tendo em vista os desafios financeiros dos próximos vinte anos, é a cobrança de taxas/tarifas em busca da sustentabilidade de cada setor.

### **10.4 Integração Institucional**

Finalmente, sugere-se uma forte ação de integração institucional, tendo em vista a universalização dos sistemas de saneamento básico do Município de Ubá/MG. O PMSB poderá vir a ser o grande aglutinador de ideias, as quais fomentarão a execução dos programas, projetos e ações propostas para que as metas do Plano sejam atingidas. O arranjo institucional proposto, em complementação ao arranjo institucional presente, deverá ter como ponto focal, a integração de todos com o apoio da população local.



## 11 ACOMPANHAMENTO DO PLANO

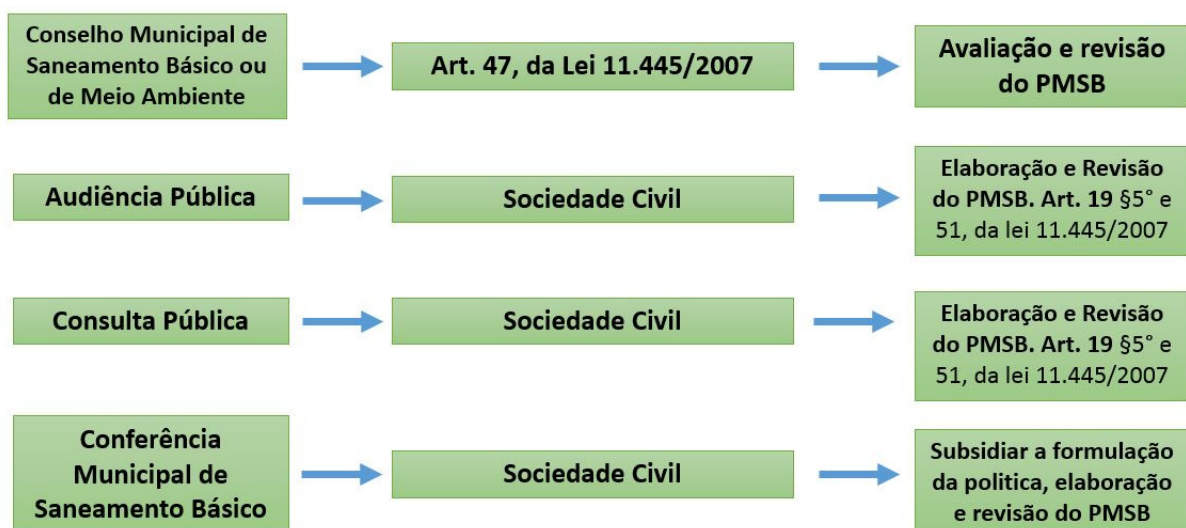
De suma importância, após a implantação do PMSB, deverá ser instituído um modelo de acompanhamento do mesmo através de instrumentos de avaliação e monitoramento dos Programas, Planos, Projetos e Ações propostas e detalhadas anteriormente.

### 11.1 Instrumentos de Avaliação e Monitoramento

Os mecanismos e procedimentos para a avaliação sistemática da eficiência e eficácia das ações programadas e participação social constituem um aspecto explicitamente previsto no escopo da Lei n.º 11.445/2.007, onde o legislador pretendeu, na normalização deste tema, fazer com que os contratos estabelecidos como decorrência da execução do PMSB sigam rigorosamente as diretrizes deste instrumento de planejamento. Neste contexto, a avaliação e o monitoramento assumem um papel fundamental como ferramenta de gestão e sustentabilidade do Plano.

Tendo em vista a necessidade de avaliação e monitoramento das ações previstas no PMSB, torna-se de suma importância o estabelecimento do Controle Social, detalhado a seguir.

**Quadro 1 - Instrumentos de Controle Social**



Fonte: Volpi, 2014.

## **Conselho Municipal de Saneamento**

Os Conselhos provêm do princípio da participação comunitária (Constituição de 1988) tendo origem em experiências de caráter informal sustentadas por movimentos sociais. Os Conselhos têm o intuito de se firmar como um espaço de cogestão entre o município e a sociedade.

### **Audiência Pública**

A audiência pública se destina a obter manifestações e provocar debates em sessão pública especificamente designada acerca de determinada matéria.

É considerada uma instância no processo de tomada da decisão administrativa ou legislativa.

### **Consulta Pública**

É o mecanismo que possibilita que o cidadão comum opine sobre questões técnicas utilizado por diversos órgãos da administração pública e por algumas entidades na elaboração de projetos, resoluções ou na normatização de um determinado assunto.

### **Conferência**

A Conferência Municipal de Saneamento Básico é realizada a cada ano, servindo para subsidiar a formulação da política e a elaboração ou reformulação do PMSB. É uma forma eficaz de mobilização, por permitir a democratização das decisões e o controle social da ação pública.

### **Instrumentos de Gestão**

- Política Municipal de Saneamento Básico;
- Plano Municipal de Saneamento Básico;
- Estruturação Administrativa;
- Fundo Municipal de Meio Ambiente/Saneamento Básico;
- Sistema Municipal de Informações em Saneamento Básico;
- Instrumentos regulatórios setoriais e gerais da prestação dos serviços.

### **Instrumentos de Avaliação**

A fim de acompanhar o processo de efetivação quantitativa e qualitativa das ações e demandas planejadas, se faz relevante a adoção de indicadores para avaliação das diretrizes apresentadas no plano (aplicada pelo município).

Como instrumentos de avaliação do PMSB do Município de Ubá serão adotados os Indicadores do Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento – SNIS, os quais têm sido utilizados pela quase totalidade das Operadoras de Serviços de Água e Esgoto e Resíduos Sólidos existentes no Brasil, e o monitoramento se dará pelo acompanhamento e análise do processo de avaliação.

As informações são fornecidas pelas instituições responsáveis pela prestação dos serviços. O SNIS recebe as informações mediante um aplicativo de coleta de dados. Os programas de investimentos do Ministério das Cidades, incluindo o PAC – Programa de Aceleração do Crescimento exigem o envio regular de dados ao SNIS, como critério de seleção, de hierarquização e de liberação de recursos financeiros.

O ente regulador, e os prestadores de serviços, deverão, de comum acordo, estabelecer o processo de avaliação conjunta com os setores abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, e drenagem e manejo de águas pluviais urbanas.

Novos indicadores poderão ser criados e aplicados, conforme demanda da Prefeitura Municipal de Ubá.

A implantação de software conjugando os diferentes instrumentos existentes permitirá a construção de um site disponibilizando à população de Ubá o acesso a todas as informações disponíveis sobre a gestão integrada dos serviços prestados.

## **11.2 Indicadores**

### **11.2.1 Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário**

O Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), do Ministério das Cidades – Secretaria Nacional de Saneamento publica os seguintes indicadores referentes aos sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

## Quadro 2 - Indicadores Abastecimento de Água

### INDICADORES OPERACIONAIS-ÁGUA

REF.	DEFINIÇÃO DO INDICADOR	EQUAÇÃO <sup>1</sup>	EXPRESSO EM
IN <sub>001</sub>	<b>Densidade de Economias de Água por Ligação</b> $\frac{\text{Quantidade de Economias Ativas de Água}}{\text{Quantidade de Ligações Ativas de Água}}$	$\frac{AG003^*}{AG002^*}$	economia/ligação
IN <sub>009</sub>	<b>Índice de Hidrometração</b> $\frac{\text{Quantidade de Ligações Ativas de Água Micromedidas}}{\text{Quantidade de Ligações Ativas de Água}}$	$\frac{AG004^*}{AG002^*}$	percentual
IN <sub>010</sub>	<b>Índice de Micromedição Relativo ao Volume Disponibilizado<sup>2</sup></b> $\frac{\text{Volume de Água Micromedido}}{\text{Volume de Água Disponibilizado para Distribuição (VD)2$	$\frac{AG008}{VD - AG024}$	percentual
IN <sub>011</sub>	<b>Índice de Macromedição</b> $\frac{\text{Volume de Água Macromedido} - \text{Volume de Água Tratado Exportado}}{\text{Volume de Água Disponibilizado para Distribuição (VD)2$	$\frac{AG012 - AG019}{VD}$	percentual
IN <sub>013</sub>	<b>Índice de Perdas de Faturamento</b> $\frac{\text{Volume de Água (Produzido + Tratado Importado - de Serviço)} - \text{Volume de Água Faturado}}{\text{Volume de Água (Produzido + Tratado Importado - de Serviço)}}$	$\frac{(AG006 + AG018 - AG024) - AG011}{(AG006 + AG018 - AG024)}$	percentual

<sup>1</sup> As equações consideram variáveis expressas em unidades compatíveis.

<sup>2</sup> VD = Volumes de água (produzido + tratado importado - tratado exportado), ou seja, AG006 + AG018 - AG019.

\* No caso dessa informação, o cálculo considera a média aritmética: (dez/ano anterior + dez/ano de referência)/2.

REF.	DEFINIÇÃO DO INDICADOR	EQUAÇÃO <sup>1</sup>	EXPRESSO EM
IN <sub>014</sub>	<b>Consumo Micromedido por Economia</b> $\frac{\text{Volume de Água Micromedido}}{\text{Quantidade de Economias Ativas de Água Micromedidas}}$	$\frac{AG008}{AG014^*}$	(m <sup>3</sup> /mes)/economia
IN <sub>017</sub>	<b>Consumo de Água Faturado por Economia</b> $\frac{\text{Volume de Água Faturado} - \text{Volume de Água Tratada Exportado}}{\text{Quantidade de Economias Ativas de Água}}$	$\frac{AG011 - AG019}{AG003^*}$	(m <sup>3</sup> /mes)/economia
IN <sub>020</sub>	<b>Extensão da Rede de Água por Ligação</b> $\frac{\text{Extensão da Rede de Água}}{\text{Quantidade de Ligações Totais de Água}}$	$\frac{AG005^*}{AG021^*}$	m/ligação
IN <sub>022</sub>	<b>Consumo Médio per Capita de Água<sup>3</sup></b> $\frac{\text{Volume de Água Consumido} - \text{Volume de Água Tratada Exportado}}{\text{População Total Atendida com Abastecimento de Água}}$	$\frac{AG010 - AG019}{AG001^*}$	l/(habitante.dia)
IN <sub>023</sub>	<b>Índice de Atendimento Urbano de Água</b> $\frac{\text{População Urbana Atendida com Abastecimento de Água}}{\text{População Urbana do(s) Municípios(s) Atendido(s) com Abastecimento de Água}}$	$\frac{AG026}{G06a}$	percentual
IN <sub>025</sub>	<b>Volume de Água Disponibilizado por Economia</b> $\frac{\text{Volume de Água Disponibilizado para Distribuição (VD)2$	$\frac{VD}{AG003^*}$	(m <sup>3</sup> /mes)/economia

<sup>1</sup> As equações consideram variáveis expressas em unidades compatíveis.

<sup>2</sup> VD = Volumes de água (produzido + tratado importado - tratado exportado), ou seja, AG006 + AG018 - AG019.

<sup>3</sup> Quando não se dispõe da média da população total atendida (AG001), o cálculo considera a média da população urbana atendida (AG026).

\* No caso dessa informação, o cálculo considera a média aritmética: (dez/ano anterior + dez/ano de referência)/2.

REF.	DEFINIÇÃO DO INDICADOR	EQUAÇÃO <sup>1</sup>	EXPRESSO EM
IN <sub>028</sub>	<b>Índice de Faturamento de Água</b> $\frac{\text{Volume de Água Faturado}}{\text{Volume de Água (Produzido + Tratado Importado - de Serviço)}}$	$\frac{AG011}{AG006 + AG018 - AG024}$	percentual
IN <sub>043</sub>	<b>Participação das Economias Residenciais de Água no Total das Economias de Água</b> $\frac{\text{Quantidade de Economias Residenciais Ativas de Água}}{\text{Quantidade de Economias Ativas de Água}}$	$\frac{AG013 *}{AG003 *}$	percentual
IN <sub>044</sub>	<b>Índice de Micromedição Relativo ao Consumo</b> $\frac{\text{Volume de Água Micromedido}}{\text{Volume de Água Consumido - Volume de Água Tratado Exportado}}$	$\frac{AG008}{AG010 - AG019}$	percentual
IN <sub>049</sub>	<b>Índice de Perdas na Distribuição</b> $\frac{\text{Volume de Água (Produzido + Trat. Importado - de Serviço) - Volume de Água Consumido}}{\text{Volume de Água (Produzido + Tratado Importado - de Serviço)}}$	$\frac{(AG006 + AG018 - AG024) - AG010}{AG006 + AG018 - AG024}$	percentual
IN <sub>050</sub>	<b>Índice Bruto de Perdas Lineares</b> $\frac{\text{Volume de Água (Produzido + Trat. Importado - de Serviço) - Volume de Água Consumido}}{\text{Extensão da Rede de Água}}$	$\frac{(AG006 + AG018 - AG024) - AG010}{AG005 *}$	m <sup>3</sup> /(dia.km)
IN <sub>051</sub>	<b>Índice de Perdas por Ligação</b> $\frac{\text{Volume de Água (Produzido + Trat. Importado - de Serviço) - Volume de Água Consumido}}{\text{Quantidade de Ligações Ativas de Água}}$	$\frac{(AG006 + AG018 - AG024) - AG010}{AG002 *}$	l/dia/ligação

<sup>1</sup> As equações consideram variáveis expressas em unidades compatíveis.

\* No caso dessa informação, o cálculo considera a média aritmética: (dez/ano anterior + dez/ano de referência)/2.

REF.	DEFINIÇÃO DO INDICADOR	EQUAÇÃO <sup>1</sup>	EXPRESSO EM
IN <sub>052</sub>	<b>Índice de Consumo de Água</b> $\frac{\text{Volume de Água Consumido}}{\text{Volume de Água (Produzido + Tratado Importado - de Serviço)}}$	$\frac{AG010}{AG006 + AG018 - AG024}$	percentual
IN <sub>053</sub>	<b>Consumo Médio de Água por Economia</b> $\frac{\text{Volume de Água Consumido - Volume de Água Tratado Exportado}}{\text{Quantidade de Economias Ativas de Água}}$	$\frac{AG010 - AG019}{AG003 *}$	(m <sup>3</sup> /mês)/economia
IN <sub>055</sub>	<b>Índice de Atendimento Total de Água</b> $\frac{\text{População Total Atendida com Abastecimento de Água}}{\text{População Total do(s) Município(s) Atendido(s) com Abastecimento de Água}}$	$\frac{AG001}{G12a}$	percentual
IN <sub>057</sub>	<b>Índice de Fluoretação de Água</b> $\frac{\text{Volume de Água Fluoretado}}{\text{Volume de Água (Produzido + Tratado Importado)}}$	$\frac{AG027}{AG006 + AG018}$	percentual
IN <sub>058</sub>	<b>Índice de Consumo de Energia Elétrica em Sistemas de Abastecimento de Água</b> $\frac{\text{Consumo Total de Energia Elétrica em Sistemas de Abastecimento de Água}}{\text{Volume da Água (Produzido + Tratado Importado)}}$	$\frac{AG028}{AG006 + AG018}$	kWh/m <sup>3</sup>

<sup>1</sup> As equações consideram variáveis expressas em unidades compatíveis.

\* No caso dessa informação, o cálculo considera a média aritmética: (dez/ano anterior + dez/ano de referência)/2.

Fonte: SNIS, 2011.

### Quadro 3 - Indicadores Esgotamento Sanitário

#### INDICADORES OPERACIONAIS-ESGOTO

REF.	DEFINIÇÃO DO INDICADOR	EQUAÇÃO <sup>1</sup>	EXPRESSO EM
IN <sub>015</sub>	<b>Índice de Coleta de Esgoto</b> $\frac{\text{Volume de Esgoto Coletado}}{\text{Volume de Água Consumido} - \text{Volume de Água Tratado Exportado}}$	$\frac{ES005}{AG010 - AG019}$	percentual
IN <sub>016</sub>	<b>Índice de Tratamento de Esgoto</b> $\frac{\text{Volume de Esgoto Tratado}}{\text{Volume de Esgoto Coletado} + \text{Volume de Esgoto Importado}}$	$\frac{ES006 + ES014 + ES015}{ES005 + ES013}$	percentual
IN <sub>021</sub>	<b>Extensão da Rede de Esgoto por Ligação</b> $\frac{\text{Extensão da Rede de Esgoto}}{\text{Quantidade de Ligações Totais de Esgoto}}$	$\frac{ES004^*}{ES009^*}$	m/ligação
IN <sub>024</sub>	<b>Índice de Atendimento Urbano de Esgoto Referido aos Municípios Atendidos com Água</b> $\frac{\text{População Urbana Atendida com Esgotamento Sanitário}}{\text{População Urbana do(s) Município(s) Atendido(s) com Abastecimento de Água}}$	$\frac{ES026}{G06a}$	percentual
IN <sub>046</sub>	<b>Índice de Esgoto Tratado Referido à Água Consumida</b> $\frac{\text{Volume de Esgoto Tratado}}{\text{Volume de Água Consumido} - \text{Volume de Água Tratado Exportado}}$	$\frac{ES006 + ES015}{AG010 - AG019}$	percentual
IN <sub>047</sub>	<b>Índice de Atendimento Urbano de Esgoto Referido aos Municípios Atendidos com Esgoto</b> $\frac{\text{População Urbana Atendida com Esgotamento Sanitário}}{\text{População Urbana dos Municípios Atendidos com Esgotamento Sanitário}}$	$\frac{ES026}{G06b}$	percentual

<sup>1</sup> As equações consideram variáveis expressas em unidades compatíveis.

\* No caso dessa informação, o cálculo considera a média aritmética: (dez/ano anterior + dez/ano de referência)/2.

REF.	DEFINIÇÃO DO INDICADOR	EQUAÇÃO <sup>1</sup>	EXPRESSO EM
IN <sub>056</sub>	<b>Índice de Atendimento Total de Esgoto Referido aos Municípios Atendidos com Água</b> $\frac{\text{População Total Atendida com Esgotamento Sanitário}}{\text{População Total do(s) Município(s) com Abastecimento de Água}}$	$\frac{ES001}{G12a}$	percentual
IN <sub>059</sub>	<b>Índice de Consumo de Energia Elétrica em Sistemas de Esgotamento Sanitário</b> $\frac{\text{Consumo Total de Energia Elétrica em Sistema de Esgotamento Sanitário}}{\text{Volume de Esgoto Coletado}}$	$\frac{ES028}{ES005}$	kWh/m <sup>3</sup>

Fonte: SNIS, 2011.

## 12 AÇÕES DE EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS

As ações para emergências e contingências buscam destacar as estruturas disponíveis e estabelecer as formas de atuação dos órgãos operadores, tanto de caráter preventivo como corretivo, procurando elevar o grau de segurança e a continuidade operacional das instalações afetadas com os serviços de saneamento.

Na operação e manutenção dos serviços de saneamento deverão ser utilizados mecanismos locais e corporativos de gestão, no sentido de prevenir ocorrências indesejadas através do controle e monitoramento das condições

físicas das instalações e dos equipamentos visando minimizar ocorrência de sinistros e interrupções na prestação dos serviços.

Em caso de ocorrências atípicas, que extrapolam a capacidade de atendimento local, os órgãos operadores deverão dispor de todas as estruturas de apoio (mão de obra, materiais e equipamentos), de manutenção estratégica, das áreas de gestão operacional, de controle de qualidade, de suporte como comunicação, suprimentos e tecnologias de informação, dentre outras. A disponibilidade de tais estruturas possibilitará que os sistemas de saneamento básico mantenham a segurança e a continuidade operacional comprometidas ou paralisadas.

As ações de caráter preventivo, em sua maioria, buscam conferir grau adequado de segurança aos processos e instalações operacionais, evitando descontinuidades nos serviços. Como em qualquer atividade, no entanto, existe a possibilidade de ocorrência de situações imprevistas. As obras e os serviços de engenharia em geral, e as de saneamento em particular, são planejadas respeitando-se determinados níveis de segurança resultantes de experiências anteriores e expressos em legislações e normas técnicas específicas.

Ao considerar as emergências e contingências, foram propostas, de forma conjunta, ações e alternativas que o executor (prestador de serviço) deverá levar em conta no momento de tomada de decisão em eventuais ocorrências atípicas, em consonância com o PMSB.

Destaca também as ações que podem ser previstas para minimizar o risco de acidentes, e orientar a atuação dos setores responsáveis para controlar e solucionar os impactos causados por situações críticas não esperadas.

## 12.1 Abastecimento de Água

Ocorrência	Origem	Plano de Contingência
1. Falta d'água generalizada	<p>Inundação das captações de água com danificação de equipamentos eletromecânicos/estruturas</p> <p>Deslizamentos de encostas / movimentação do solo/solapamento de apoios de estruturas com arrebentamento da adução de água bruta</p> <p>Interrupção prolongada no fornecimento de energia elétrica nas instalações de produção de água</p> <p>Vazamento de cloro nas instalações de tratamento de água</p> <p>Qualidade inadequada da água nos mananciais</p>	<p>Comunicação à população / instituições / hospitais / autoridades / Defesa civil</p> <p>Comunicação à Polícia e Defesa Civil</p> <p>Comunicação à Operadora de energia elétrica</p> <p>Mobilização da frota de caminhões pipa tanto da companhia como de terceiros</p> <p>Controle da água disponível em reservatórios</p> <p>Reparo das instalações danificadas</p> <p>Implementação de rodízio de abastecimento</p>
2. Falta d'água parcial ou localizada	<p>Deficiências de água nos mananciais em períodos de estiagem</p> <p>Interrupção temporária no fornecimento de energia elétrica nas instalações de produção de água</p> <p>Interrupção no fornecimento de energia elétrica em setores de distribuição</p> <p>Danificação de equipamentos de estações elevatórias de água tratada</p> <p>Danificação de estruturas de reservatórios e elevatórias de água tratada</p> <p>Rompimento de redes e linhas adutoras de água tratada</p> <p>Ações de vandalismo</p>	<p>Comunicação à população / instituições / hospitais / autoridades / Defesa civil</p> <p>Comunicação à Polícia</p> <p>Comunicação à Operadora de energia elétrica</p> <p>Mobilização da frota de caminhões pipa tanto da companhia como de terceiros</p> <p>Controle da água disponível em reservatórios</p> <p>Reparo das instalações danificadas</p> <p>Transferência de água entre setores de abastecimento</p>

## 12.2 Esgotamento Sanitário

Ocorrência	Origem	Plano de Contingência
1. Paralisação de estação de tratamento de esgotos principal	<p>Interrupção no fornecimento de energia elétrica nas instalações de tratamento</p> <p>Danificação de equipamentos eletromecânicos / estruturas</p> <p>Ações de vandalismo</p>	<p>Comunicação à Operadora de energia elétrica</p> <p>Comunicação aos órgãos de controle ambiental</p> <p>Comunicação à Polícia</p> <p>Instalação de equipamentos reserva</p> <p>Reparo das instalações danificadas</p>
2. Extravasamentos de esgotos em estações elevatórias	<p>Interrupção no fornecimento de energia elétrica nas instalações de tratamento</p> <p>Danificação de equipamentos eletromecânicos / estruturas</p> <p>Ações de vandalismo</p>	<p>Comunicação à Operadora de energia elétrica</p> <p>Comunicação aos órgãos de controle ambiental</p> <p>Comunicação à Polícia</p> <p>Instalação de equipamentos reserva</p> <p>Reparo das instalações danificadas</p>
3. Rompimento de linhas de recalque, coletores tronco, interceptores e emissários	<p>Desmoronamento de taludes / paredes de canais</p> <p>Erosões de fundos de vale</p> <p>Rompimento de travessias</p>	<p>Comunicação aos órgãos de controle ambiental</p> <p>Reparo das instalações danificadas</p>
4. Ocorrências de retorno de esgotos em imóveis	<p>Lançamento indevido de águas pluviais em redes coletoras de esgoto</p> <p>Obstruções em coletores de esgotos</p>	<p>Comunicação à Prefeitura</p> <p>Execução dos trabalhos de limpeza</p> <p>Reparo das instalações danificadas</p>

## 13 DIVULGAÇÃO DO PLANO

O Plano Municipal de Saneamento Básico deverá ter ampla divulgação por todos os meios de comunicação disponibilizados pela Prefeitura Municipal de Ubá. Sugere-se a criação de um Portal Saneamento, com acesso via Internet, tendo em vista manter grande parte da população notificada das ações em desenvolvimento. Cópias do PMSB deverão ser disponibilizadas aos



Centros de Ensino e Cultura do Município, às Bibliotecas, Associações de Classe, entre outras.

O processo tem por objetivo divulgar as características, critérios e procedimentos recomendados pelo Plano, bem como, em fases posteriores, os resultados de desempenho físico-financeiro e gestão para subsidiar uma nova etapa de planejamento, quando da revisão do Plano.

Especificamente a divulgação tem como objetivos:

- Garantir que as instituições públicas e privadas, bem como as concessionárias prestadoras de serviço, tenham amplo conhecimento das ações do Plano e suas respectivas responsabilidades;
- Manter mobilizada a população e assegurar o amplo conhecimento das ações necessárias para a efetiva implementação do mesmo, bem como das suas responsabilidades, e,
- Transparecer as atividades do Plano;

Os conteúdos e estratégias levarão em conta os seguintes conteúdos mínimos necessários:

- Estratégias e políticas federais, estaduais e municipais sobre Saneamento Básico;
- Princípios, objetivos e diretrizes do PMSB;
- Objetivos específicos e metas de cada Setor do PMSB;
- Programas e projetos a serem implantados para a operacionalização do Plano, e,
- Procedimentos, avaliação e monitoramento do PMSB.

O principal meio de divulgação a ser utilizado será o Sistema de Informações de Saneamento Básico de Ubá, o SISBU a ser criado, e ali devem estar disponíveis todas as informações pertinentes, conforme o PMSB. O SISBU deverá estar interligado ao portal da PMPM, e deverá ser de fácil localização.

Assim, devem ser utilizados os seguintes meios de comunicação:

- Sistema de Informações de Saneamento Básico de Ubá, o SISBU;
- Conferência Municipal de Saneamento Básico;

- Realização de Seminários e Palestras em parceria com ONG's e instituições de ensino;
- Meios de Comunicação Massiva: jornal, rádio, televisão;
- Capacitações e Treinamentos para servidores;
- Boletins, panfletos, pôster, cartazes, entre outros.

O responsável pela divulgação do Plano, necessariamente deve ser o Titular dos serviços também responsável pela elaboração do Plano. Portanto a Prefeitura Municipal de Ubá, através do órgão Municipal incumbido do Planejamento e Gestão do Saneamento Básico, deverá ser o responsável pela divulgação do PMSB. Atualmente este órgão é a Secretaria Municipal de Obras, que por sua vez deverá executar as seguintes ações:

- Implantação do Sistema de Informações de Saneamento Básico de Ubá (SISBU);
- Alocação de técnicos especializados em supervisão, acompanhamento e contratação dos serviços para elaboração de cartilhas, boletins e panfletos, e meios de divulgação, e,
- Estabelecimento de um serviço de recepção de queixas e denúncias sobre o andamento do Plano (Ouvidoria).

Utilizando a própria estrutura e capacidade da Prefeitura Municipal de Ubá, deverão ser realizadas as seguintes atividades:

- Compatibilização com outros sistemas de informações municipais e atualização permanente das informações disponibilizadas através do SISBU;
- Auxiliar o Conselho Municipal de Saneamento Básico para realização da Conferência Municipal de Saneamento Básico, garantindo a participação de (i) Representantes, lideranças e técnicos das instituições públicas e população civil organizada; (ii) Representantes de ONG's (comunidades, associações, cooperativas e outros); (iii) Representantes das instituições técnicas regionais. Para este evento deverá ser preparada uma cartilha informativa para garantir o acesso às informações pertinentes ao evento, e divulgar o material e ata através do SISBU;

- Realizar palestras e seminários abordando os conceitos das atividades do plano, apresentando a proposta de programação ao Conselho Municipal de Saneamento Básico, para sua avaliação e recomendações. Para estes eventos deverão ser preparados materiais informativos para garantir o acesso às informações pertinentes ao evento, e divulgar o material e ata através do SISBU;
- Capacitações e Treinamentos para servidores através de reuniões especiais e oficinas para amplo conhecimento das ações do plano, bem como das responsabilidades de cada entidade para uma efetiva implementação do PMSB, e,
- Produção de Boletins, cartilhas, cartazes, pôsteres, panfletos que serão utilizados e/ou entregues com motivo dos seminários, palestras, treinamento e outros eventos e divulgação do Plano. Trata-se de objetivar em linguagem simples e resumida os conteúdos do Plano para facilitar sua compreensão aos membros da sociedade civil organizada, poderes executivos, legislativo e judiciário, bem como das entidades privadas e população em geral.

Plano aprovado pela Lei Municipal 4.267, de 11/03/2015, publicada no Diário Oficial Eletrônico do Município de Ubá de 13/03/2015.

EDVALDO BAIÃO ALBINO  
(Vadinho Baião)  
Prefeito de Ubá