

# ***Plano Municipal de Saneamento Básico***



***Produto 6 - Termo de Referência  
para Elaboração do SIM-SB - OP***

**OURO PRETO - MG  
2013**

---

*DRZ Gestão Ambiental*



*www.drz.com.br*



MUNICÍPIO DE OURO PRETO  
Plano Municipal de Saneamento Básico  
Termo de Referência para Sistema de Informações de Saneamento



---

**PREFEITURA MUNICIPAL DE OURO PRETO**

CNPJ 18295295000136  
Praça Barão do Rio Branco, nº 12 - Pilar • CEP 35400-000.  
Ouro Preto - MG • Tel. (31) 3559-3200  
Gestão 2013-2016

**José Leandro Filho**  
Prefeito Municipal

**Francisco Rocha Gonçalves**  
Vice-Prefeito Municipal



## CONSULTORIA CONTRATADA



DRZ GEOTECNOLOGIA E CONSULTORIA LTDA - EPP.  
CNPJ: 04.915.134/0001-93 • CREA Nº 41972  
Avenida Higienópolis, 32,4º andar, Centro.  
Tel.: 43 3026 4065 - CEP 86020-080 - Londrina-PR  
Home: [www.drz.com.br](http://www.drz.com.br) • e-mail: [drz@drz.com.br](mailto:drz@drz.com.br)

### EQUIPE TÉCNICA:

**Agenor Martins Júnior**  
Arquiteto e Urbanista  
Coordenador

**Arilson Tavares de Souza**  
Engenheiro Cartógrafo

**Leandro Augusto Bassi Alves**  
Analista Ambiental

**José Roberto Tofano**  
Analista Ambiental

**Aila Carolina Theodoro de Brito**  
Tecnóloga em Meio Ambiente

**Mayara Maezano Faita**  
Analista Ambiental

**Osmani Vicente Junior**  
Arquiteto e Urbanista

**Marcia Bounassar**  
Arquiteta e Urbanista

**Robson Ricardo Resende**  
Engenheiro Sanitarista e Ambiental

**Carla Maria do Prado Machado**  
Educadora Ambiental

**José Roberto Hoffmann**  
Engenheiro Civil

**Ana Carolina Vizintim Marques**  
Bióloga

**Eneias de Oliveira Cesar**  
Advogado/Engenheiro Agrônomo

**Rubens Menoli**  
Bacharel em Direito

**Fernanda Bezerra Mangili**  
Analista Ambiental

**Solange Passos Genaro**  
Assistente Social

**Tito Galvanin Neto**  
Sociólogo

**Marcos Di Nallo**  
Desenvolvedor de Web

**Ralf Samy Sato**  
Tecnólogo em Processamento de  
Dados

**Willian de Melo Machado**  
Analista de Sistemas

**Glauco Marighella Ferreira da Silva**  
Analista Ambiental

**Carlos Rogério Pereira Martins**  
Administrador de Empresa

**Agostinho de Rezende**  
Administrador de Empresa

**Cristiane Matsuoka**  
Engenheira Cartógrafa



---

---

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>9</b>
<b>2</b>	<b>CONTEXTUALIZAÇÃO.....</b>	<b>11</b>
<b>3</b>	<b>OBJETIVOS .....</b>	<b>14</b>
3.1	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	14
<b>4</b>	<b>DADOS A SEREM LEVANTADOS PARA CONSTRUÇÃO DO SIM – SB DE OURO PRETO .....</b>	<b>15</b>
4.1	INFORMAÇÕES OPERACIONAIS PARA O CADASTRO .....	15
4.2	PRODUTOS NECESSÁRIOS PARA O PROJETO .....	15
<b>5</b>	<b>CADASTRO FÍSICO DAS UNIDADES DO SISTEMA.....</b>	<b>16</b>
5.1	CADASTRAMENTO DE ADUTORAS, REDES DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E REDES DE COLETA DE ESGOTO EXISTENTES.....	16
5.2	ATUALIZAÇÃO DE PLANIMETRIA DE LEVANTAMENTO DE NOVOS ARRUAMENTOS .....	16
5.3	LEVANTAMENTO PLANIMÉTRICO E PLANIALTIMÉTRICO DE UNIDADES EXISTENTES E OU IMÓVEIS .....	16
5.4	CADASTRO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA – SAA. ....	17
5.5	CADASTRO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO – SES.....	18
5.6	CADASTRO DAS REDES DE DRENAGEM URBANA.....	18
5.7	CADASTRO DOS OPERADORES DO SISTEMA, ROTINAS E PROCEDIMENTOS.....	19
5.8	BANCO DE DADOS .....	19
5.8.1	Da contratada.....	19
5.9	O WEBGIS-OURO PRETO.....	19
5.9.1	Características gerais WEBGIS-OURO PRETO:.....	20
5.9.2	Camada de apresentação – aplicativo web .....	20
5.9.3	Camada lógica – administração e servidor de mapas.....	21
5.9.4	Camada de dados – servidor de banco de dados.....	22
5.9.5	Implantação do WEBGIS-OURO PRETO.....	22
5.10	RELATÓRIOS.....	22



MUNICÍPIO DE OURO PRETO  
Plano Municipal de Saneamento Básico  
Termo de Referência para Sistema de Informações de Saneamento



---

5.11	CONSULTA E ENTRADA DE DADOS.....	23
5.12	ASPECTOS METODOLÓGICOS: DESCRIÇÃO DOS SOFTWARES.....	24
5.12.1	Software – Geoprocessamento.....	24
5.12.2	Software de Modelagem de Sistema. ....	27
<b>6</b>	<b>PRODUTOS ESPERADOS .....</b>	<b>28</b>
6.1	PERFIL DA EQUIPE DE PROFICIONAIS.....	28
<b>7</b>	<b>PRAZOS.....</b>	<b>30</b>
<b>8</b>	<b>INFRAESTRUTURA FÍSICA PARA REALIZAÇÃO DOS TRABALHOS. ....</b>	<b>31</b>
<b>9</b>	<b>REUNIÕES TÉCNICAS.....</b>	<b>32</b>
<b>10</b>	<b>ORÇAMENTO .....</b>	<b>33</b>
<b>11</b>	<b>CONCLUSÃO.....</b>	<b>34</b>
	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>35</b>



---

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Produtos esperados e profissionais capacitados.....	28
Tabela 2 - Cronograma de execução dos serviços. ....	30
Tabela 3 - Cronograma Financeiro.....	33



---

## LISTA DE SIGLAS

AJAX - Asynchronous Javascript And XML  
COCAR – Comissão Nacional de Cartografia  
CPF – Cadastro de Pessoa Física  
CV - Potência em Cavalos  
EB - Estações de Bombeamento  
EE – Estação Elevatória  
IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.  
JEE – Java Enterprise Edition  
JSF – Java Server Faces  
MCA – Metro Coluna de Água  
OGC – Open Geo Consortium  
pH – Potencial Hidrogeniônico  
PMSB – Plano Municipal de Saneamento Básico  
RG – Registro Geral  
SAD - South American Datum  
SCN - Sistema Cartográfico Nacional  
SEMAE – Serviço Municipal de Água e Esgoto  
SGB -Sistema Geodésico Brasileiro  
SGBD - Sistema Gerenciador de Bancos de Dados  
SIRGAS 2000 - Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas  
TI – Tecnologia da Informação  
TR – Termo de Referência  
UGGI - União Geodésica e Geofísica Internacional  
WFS – Web Feature Service  
WMS – Wem Map Service



---

## APRESENTAÇÃO

Este documento corresponde ao Termo de Referência - TR estabelece os requisitos necessários a serem apresentados pela contratante, servindo, também, para orientação na elaboração e implantação de um sistema de informação municipal de saneamento básico de Ouro Preto.

A elaboração do PMSB abrangerá o conjunto de serviços, infraestrutura e instalações dos setores de saneamento básico, que, por definição, engloba abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem e manejo de águas pluviais urbanas.

O Plano Municipal de Saneamento Básico de Ouro Preto – PMSB/OP visa estabelecer um planejamento das ações de saneamento no município, atendendo aos princípios da Política Nacional de Saneamento Básico (Lei nº. 11.445/07), com vistas à melhoria da salubridade ambiental, à proteção dos recursos hídricos e à promoção da saúde pública. O presente produto está sendo apresentado ao município com a descrição das estratégias para alcançar os objetivos, diretrizes e metas definidas para o PMSB/OP.



## 1 INTRODUÇÃO

Implantar o sistema informatizado de saneamento no município é um investimento prioritário para identificar as demandas e auxiliar a tomada de decisão de resolução dos problemas e, também, nos projetos e melhorias do saneamento básico do município. O sistema deverá dotar o gestor público municipal de ferramentas para suprir as necessidades presentes e futuras de infraestrutura sanitária do município.

A orientação e definição de metodologia de trabalho, para levantamento dos equipamentos da rede de água e esgoto, bem como os elementos do mapa urbano básico dos distritos sede e dos perímetros urbanos de Ouro Preto, servirão para auxiliar à equipe topográfica na melhor maneira de execução do levantamento de campo dos elementos solicitados pelo setor de projetos e geoprocessamento do SEMAE. Será criado um cronograma físico e definição das responsabilidades, facilitando assim o acompanhamento e evolução dos trabalhos de topografia

Serão feitas análises e estudos relacionados às melhorias a serem implantadas na gestão do setor de projetos do SEMAE, a fim de elevar os índices de qualidade nos serviços prestados. O serviço de assessoria deverá fornecer metodologias e ferramentas para otimização do desempenho dos trabalhos executados pelo setor, focando a eficiência e eficácia, com metas a serem alcançadas

Para auxiliar nas tomadas de decisões estratégicas, com grande impacto sobre os resultados atuais e futuros da autarquia, será definida a melhor alternativa de ação num ambiente operacional, pela consultoria, de uma forma ampla e por profissional qualificado e conhecedor do tema.

Deverá, ainda, diagnosticar processos e levantar as necessidades do SEMAE, quanto à Cartografia e Geodésia, identificando soluções e recomendando ações, bem como, implantando e viabilizando o projeto, de acordo com a prioridade específica do setor de Projetos e Geoprocessamento do SEMAE.

O SIRGAS2000 (Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas) é um sistema de referência geodésico adotado pelo IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). Ele foi estabelecido em 2005, como novo sistema de referência para o SGB (Sistema Geodésico Brasileiro) e para o SCN (Sistema Cartográfico Nacional). Atualmente, pode ser usado ao mesmo tempo com os sistemas SAD 69 e Córrego Alegre. Depois de seu período de transição, previsto para até 2014, o SIRGAS2000 será o único sistema geodésico de referência legalizado no Brasil. Em virtude disso, será preciso que a consultoria realize a conversão dos dados de SAD69 para SIRGAS2000, pelo ArcGIS, de maneira que a conversão atenda às especificações compatíveis com os valores alcançados pelo ProGrid.



MUNICÍPIO DE OURO PRETO  
Plano Municipal de Saneamento Básico  
Termo de Referência para Sistema de Informações de Saneamento



---

O ProGrid, uma aplicação desktop que é compatível com o ambiente Microsoft Windows, foi desenvolvido de modo a permitir a transformação de coordenadas entre os sistemas de referência oficiais em uso no Brasil: Córrego Alegre, SAD69 e SIRGAS2000.



## 2 CONTEXTUALIZAÇÃO

Historicamente, no Brasil, as questões de saneamento são tratadas sem uma integração efetiva dos problemas relativos ao saneamento básico. Em Ouro Preto, não é diferente, o saneamento, de uma forma geral, tem ocorrido sem uma integração mais efetiva de toda a administração municipal, principalmente, quando relacionado ao planejamento, gestão e controle dos serviços prestados.

No caso do sistema de abastecimento de água e de esgotamento sanitário, até fevereiro de 2005 os serviços eram realizados pela Prefeitura Municipal de Ouro Preto. Os serviços são realizados hoje pelo Serviço Municipal de Água e Esgoto (SEMAE/OP), autarquia municipal criada pela Lei Municipal nº 13, de 24 de fevereiro de 2005.

A autarquia realizou grandes melhorias nos sistemas de água e esgoto do município, que a muito tempo necessitavam. Em sua maioria, as estruturas estavam ultrapassadas e apresentavam problemas de manutenção. Desde a criação, o SEMAE vem aprimorando a qualidade da água potável consumida na cidade, com a implantação e modernização dos sistemas de captação, tratamento e distribuição de água, com a coleta e o tratamento de esgoto, mesmo assim ainda existe um longo caminho a ser percorrido para que os serviços sejam universalizados. O Plano Municipal de Saneamento Básico é a ferramenta que norteará os investimentos e ações para esse fim.

O sistema de distribuição de água não é hidrometrado impossibilitando a cobrança do serviço pelo consumo medido. Hoje é cobrada a taxa básica de operação – TBO que não é suficiente para cobrir os gastos realizados, necessitando de repasse financeiro por parte da prefeitura municipal de Ouro Preto.

Já os serviços de manejo de resíduos sólidos e drenagem das águas pluviais são realizados pela Secretaria de Obras e Serviços Urbanos, através do Departamento Municipal de Limpeza Urbana, em conjunto com a Secretaria Municipal de Meio Ambiente, pelo seu Departamento de Gestão de Resíduos Sólidos (OURO PRETO, 2011).

A cidade de Ouro Preto necessita de um rearranjo institucional integrado, na área de saneamento básico, que estabeleça os mecanismos de gestão financeira, operacional e administrativa, instrumentos de planejamento, regulação, controle e participação social, assim como a definição das atribuições e responsabilidades de cada entidade e agentes públicos envolvidos no processo (OURO PRETO, 2011).

No dia 13 de setembro de 2011, em Belo Horizonte, aconteceu a 61ª Reunião Plenária Ordinária do CBH Rio das Velhas, aprovando a Deliberação CBH Rio das Velhas nº. 06, que estabelece procedimentos e critérios para apresentação de demandas de planos e projetos de saneamento básico, pelas prefeituras e/ou autarquias municipais da Bacia



MUNICÍPIO DE OURO PRETO  
Plano Municipal de Saneamento Básico  
Termo de Referência para Sistema de Informações de Saneamento



Hidrográfica do Rio das Velhas, com vistas à seleção daqueles que poderão ser financiados com os recursos da cobrança pelo uso da água.

Dessa maneira, a prefeitura municipal de Ouro Preto encaminhou, ao Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas, a solicitação de recursos destinados à contratação de uma empresa especializada para a elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico de Ouro Preto (PMSB/OP), por meio do Ofício nº. 11-10-1593 de 26 de outubro de 2011.

De todas as demandas dos municípios da Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas, a AGB Peixe Vivo realizou a análise das prioridades, a partir de critérios preestabelecidos na DN nº. 06/2011, onde contemplou Ouro Preto com o Plano Municipal de Saneamento Básico.

O CBH Rio das Velhas e a AGB Peixe Vivo tratam com grande importância o apoio aos municípios integrantes da bacia, na elaboração de planos municipais e projetos que envolvam o saneamento básico e a melhoria das condições ambientais nos municípios.

O Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas, aprovado em 2004, remete ao fato das atividades relacionadas ao saneamento ambiental contribuírem, significativamente, para a melhoria das condições sanitárias na Bacia do Rio das Velhas, com reflexos diretos sobre a qualidade de vida e a saúde da população. Sendo assim, a temática que envolve o saneamento básico foi discutida na câmara técnica do CBH Rio das Velhas, buscando alternativas para o atendimento dos diversos municípios que possuem áreas na bacia e têm intenção de promover ações que produzam melhorias nas condições sanitárias e na qualidade de vida dos seus habitantes.

Neste contexto, entra a importância da elaboração do PMSB para o município de Ouro Preto, cujo objetivo é a melhoria da salubridade ambiental, a proteção dos recursos hídricos e o desenvolvimento progressivo da saúde pública no município, proporcionando a todos o acesso ao saneamento básico com qualidade.

O presente relatório faz parte do produto seis do PMSB/OP, denominado Termo de Referência para Sistema de Informações de Saneamento de Ouro Preto. O objetivo dessa etapa do plano é criar um mecanismo facilitador em que o município lançará mão para constituir um sistema de informações dos serviços de saneamento de maneira integrada, que todos os agentes envolvidos tenham acesso e dessa forma as ações propostas no Plano tenham objetivos consolidados além disso esse sistema de informações deve constituir banco de dados com cadastro de todos os equipamentos e mecanismos dos sistemas.

Por meio de planejamento, cadastro e controle é possível a diminuição, perto da erradicação, dessas áreas insalubres, dos problemas de gestão, dos problemas de ordem



MUNICÍPIO DE OURO PRETO  
Plano Municipal de Saneamento Básico  
Termo de Referência para Sistema de Informações de Saneamento



---

natural bem como o melhor aproveitamento dos recursos naturais sem desequilíbrio, desperdício e/ou contaminação, garantindo a melhoria da saúde da população.



### 3 OBJETIVOS

Desenvolver e implantar mecanismo de controle e gestão dos trabalhos que serão executados em campo, pela equipe de levantamento de dados. Identificar ferramentas que facilitem uma melhor logística do trabalho a ser executado, possibilitando alcançar índices de qualidades requisitados pelo SEMAE.

#### 3.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Deliberar medição e acompanhamento da evolução dos trabalhos, produção de relatórios e fornecimento de treinamentos, na metodologia criada juntamente com a equipe do SEMAE. Toda a análise e desenvolvimento deverão acontecer em conformidades com as potencialidades e restrições existentes no setor de Projetos e Geoprocessamento.

Implantar o software, para a gestão dos serviços de saneamento básico, deverá levar em conta sua interfase com os dados fornecidos pela prefeitura e demais órgãos municipais, de maneira a promover a integração, visando:

- A orientação na aplicação de recursos;
- Avaliação do desempenho dos serviços;
- Aperfeiçoar a gestão, com elevação dos níveis de eficiência e eficácia;
- A orientação das atividades regulatórias e de fiscalização;
- contribuição para o controle social;
- À utilização dos indicadores como referência para a comparação e medição de desempenho.



## 4 DADOS A SEREM LEVANTADOS PARA CONSTRUÇÃO DO SIM – SB DE OURO PRETO

Os trabalhos serão executados, valendo-se da verificação dos dados existentes em projetos já executados e aplicados ao objeto de seu estudo, com a finalidade de evidenciar e confirmar o cadastro existente;

Essa metodologia não descarta a documentação de dados levantados em campo, com o objetivo de desenvolver um procedimento para receber ajuda ou orientação de outros colaboradores do SEMAE;

Criar cronograma relacionando as atividades de coleta de dados em períodos específicos de tempo e preparar-se para a ocorrência de eventos inesperados (tais como mudanças climáticas etc.). O cronograma deverá ser apresentado a todos os colaboradores envolvidos no trabalho, fazendo assim conhecer os responsáveis pelas tarefas elencadas;

Realização de estudos em plano piloto que, evidentemente, oferecem melhores condições, quando da realização dos trabalhos.

### 4.1 INFORMAÇÕES OPERACIONAIS PARA O CADASTRO

Os responsáveis pelos serviços de saneamento de Ouro Preto (SEMAE e PMOP) deverão disponibilizar a contratada todos os dados existentes para análise e possível aproveitamento no processo de construção do SIM – SB OP, tais como:

- Levantamentos topográficos existentes no SEMAE.
- Planta ou carta topográfica das unidades existentes no SEMAE designada por levantamento topográfico feita com o recurso do método topográfico ou clássico, considerando essencialmente a área e a escala do levantamento.
- Dados de campo e de escritório, visando cadastrar todo o sistema existente.

### 4.2 PRODUTOS NECESSÁRIOS PARA O PROJETO

Serviços de aerofotogrametria digital e LiDAR (com resolução espacial de 0,20 metros).

Coleção de ortofotos da área do projeto Georreferenciadas e ortorretificadas, permitindo precisão cartográfica 1:2.000 - PEC A; processadas com a banda infravermelho próximo, destacando a vegetação da área do projeto; modelo Digital de Superfície é um modelo topográfico que reflete a superfície da terra; Nuvens de Pontos e Geração de curvas de nível, com equidistância vertical de 1 metro.



## 5 CADASTRO FÍSICO DAS UNIDADES DO SISTEMA

Cadastro físico de todas as unidades componentes do sistema de água e de esgoto, compreendendo locação, contas, tipos de materiais, diâmetro de redes, sentido do fluxo e outros que forem necessários para um melhor registro dos equipamentos de saneamento existentes.

### 5.1 CADASTRAMENTO DE ADUTORAS, REDES DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E REDES DE COLETA DE ESGOTO EXISTENTES

Revisão das redes de água do cadastro existente e a tributação de dados de localização das adutoras, bem como as redes coletoras de esgoto e demais unidades. Conferência dos marcos da cidade para amarração dos pontos levantados com estação total e correção de coordenadas.

### 5.2 ATUALIZAÇÃO DE PLANIMETRIA DE LEVANTAMENTO DE NOVOS ARRUAMENTOS

Atualização do mapeamento urbano básico com classificação de temas, análise e estudo de demanda para a área de saneamento da sede e localidades de Ouro Preto-MG.

### 5.3 LEVANTAMENTO PLANIMÉTRICO E PLANIALTIMÉTRICO DE UNIDADES EXISTENTES E OU IMÓVEIS

Os serviços topográficos compreenderão a execução de levantamentos planialtimétricos, objetivando a locação das unidades existentes.

**PLANIMETRICO:** levantamento feito através de uma estação total ou aparelho similar de medição topográfica do perímetro da área a ser estudada e, também, das suas edificações, nascentes, cercas, muros, árvores e outros elementos que possam ser indispensáveis.

**PLANIALTIMÉTRICO:** além de levantar as informações e elementos do planimétrico, levantam-se, também, "pontos cotados". É definida uma cota e, com base nela, cadastram-se pontos na área, com variações de cota, conforme o terreno é constituído e, com isso, pode-se calcular as curvas de nível para saber a declividade do terreno.

Locação dos Poços de Visita e de todos os demais elementos existentes na rua, locação, nivelamento e verificação do alinhamento de todas as curvas e segmentos das



tubulações a construir e as que já se acham instaladas, blocos de ancoragem e outras singularidades.

Os levantamentos planialtimétricos serão executados com instrumentos de precisão. Deverão ser feitos transportes de cotas, a partir de referências de nível aprovadas pelo SEMAE. Serão nivelados geometricamente os vértices das poligonais e os marcos topográficos.

Serão cadastrados os dados técnicos e de localização (georreferenciado) do sistema de água e esgoto, armazenando assim, no mínimo, suas características e dados quantitativos e qualitativos como:

#### 5.4 CADASTRO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA – SAA.

Os locais de captação da água bruta que é recalçada para as ETA (Estação de Tratamento de Água) deve se ter suas características e equipamentos cadastrados no sistema que será proposto, tais como: Nome do sistema ou captação, localização geográfica em coordenada UTM, nome do rio principal/poço artesiano (manancial), domínio do manancial se é municipal, estadual ou federal, Período de captação em médias horas/dia, os equipamentos, e observações gerais como os problemas de operação atual, problemas demanda hídrica em determinados períodos do ano entre outros.

Os traçados das adutoras deve se catalogados e georreferenciados no distrito sede e em todos os outros distritos e localidades do município de Ouro Preto, as informações necessárias são: Tipo de adução água bruta ou tratada, material utilizado classificando o tipo de tubulação e o diâmetro em cada trecho, a extensão do trecho, a situação da adução se é por recalque ou por gravidade, a vida útil do material e seu estado de conservação, a localização geográfica em coordenada UTM e as observações gerais.

Nas estações de tratamento de água deve se seus equipamentos e índices cadastrados para os seguintes itens: Nome do sistema de distribuição, nome da unidade de produção, localização geográfica em coordenada UTM, custo operacional que deve ser atualizado mensalmente em R\$/m<sup>3</sup>, tipo de tratamento se é convencional por módulos compactos ou outro tipo, se existe pré-tratamento, se existe floculação, se existe decantação filtração e desinfecção, se existe correção de PH e outras observações.

Os reservatórios deve se cadastrar suas características de construção, sua capacidade de reservação, a área onde esta localizado em m<sup>2</sup>, suas condições de uso, sua localização geográfica em UTM, os equipamentos instalados como telemetria, bombas válvulas e registros, qual a vida útil e ano de construção e outras observações necessárias.



As estações de bombeamento (EB) ou recalque deve se cataloga-las em todo o território do município e relaciona-las com seus devidos sistemas de abastecimento. As principais informações são: qual é o tipo da unidade de recalque (Booster/ unidirecional ou outro) sua coordenada em UTM, qual a potencia do equipamento em CV, qual a altura manométrica (mca) que o equipamento tem capacidade, qual a vazão nominal em L/s, a área que o equipamento esta instalado e as observações gerais.

A rede distribuidora deve ser localizada e georreferenciada em todos os sistemas de distribuição localizados tanto na sede quanto nos distritos e localidades do município de Ouro Preto. As principais características a serem cadastradas são: nome do sistema a qual pertence, metragem e extensão do trecho, diâmetro da tubulação, tipo material utilizado, localização georreferenciada, ano de construção, provável vida útil do material, profundidade da rede e observações gerais.

O cadastro das ligações domiciliares de fornecimento de água deve ter os dados referentes a tipo modelo e ano de instalação do hidrômetro, consumo médio da economia, localização geográfica, nome do usuário e dados pessoais (RG, CPF, tipo de passeio e outros), endereço da ligação, endereço para correspondência, e observações gerais.

## 5.5 CADASTRO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO – SES.

O cadastro do sistema de esgotamento sanitário deve ser realizado de forma que os dados coletados sirvam de apoio para as tomadas de decisões e para que o setor de manutenção tenha subsidio na hora de executar os serviços. Para isso é importante ter os dados da rede de esgotamento sanitário georreferenciados, a localização dos poços de visitas, a localização e traçado dos coletores trocos e interceptores com o tipo de material utilizado o diâmetro nominal e a extensão de cada um, a localização em coordenadas geográficas UTM das estações elevatórias de esgoto – EEE, localização em coordenadas geográficas da estação de tratamento de esgoto – ETE, a bacia de esgotamento com suas características técnicas e os pontos de lançamento dos efluentes tratados.

## 5.6 CADASTRO DAS REDES DE DRENAGEM URBANA.

Deve se realizar o cadastro georreferenciado das redes de drenagem coletando dados de suas dimensões, comprimentos, desníveis tipo de material, condições de uso para subsidiar futuros projetos de expansão da malha rede coletora. Os principais equipamentos da rede de drenagem a serem catalogados e cadastrados são os bueiros, bocas de lobo,



poços de visita, tubos, terminais de limpeza, meio fio, canais. Os tipos de drenagem estão divididos em macrodrenagem e microdrenagem.

## 5.7 CADASTRO DOS OPERADORES DO SISTEMA, ROTINAS E PROCEDIMENTOS.

Cadastro de Usuários Operadores do Sistema;

O cadastro de usuários do sistema deve ser definidos, através de regras de acesso e hierarquia departamental como: Gerencial onde o operados pode fazer visualizações e também edição em nível irrestrito, Operacional o operador pode fazer visualização, edição de maneira restrita e somete visualização para os operadores que farão pesquisas no sistema ou web site podendo chegar a emitir segunda via de consumo e relatórios referentes a sua ligação.

## 5.8 BANCO DE DADOS

Utilização de um SGBD (Sistema Gerenciador de Bancos de Dados) de código aberto, deve contar com recursos como: Consultas complexas, chaves estrangeiras, integridade transacional, controle de concorrência multiversão, suporte ao modelo híbrido objeto relacional, facilidade de acesso, gatilhos, visões, linguagem procedural em várias linguagens (PL/pgSQL, PL/Python, PL/Java, PL/Perl) para procedimentos armazenados, indexação por texto, estrutura para guardar dados georreferenciados PostGIS.

### 5.8.1 Da contratada

A empresa contratada deverá desenvolver e implantar um Sistema de Informações Geográficas para Gestão de Água e Esgoto em ambiente WEB para o município de Ouro Preto – MG com adequação ao SINISA (Sistema Nacional de Informações de Saneamento) e deve criar interfaces de visualização entre dados do SIM-SB de Ouro Preto com o SNIS, de forma que seja possível integrar os dados, além de disponibilizar os dados seguirão os padrões definidos pela Lei que instituiu o SEMAE.

## 5.9 O WEBGIS-OURO PRETO

Deverá prever a atualização de dados diretamente em um repositório central (Banco de Dados Relacional), possibilitando o acesso rápido e preciso das informações gerenciais e administrativas, tornando, o sistema georreferenciado, uma ferramenta confiável para a



efetivação de ações de cunho estratégico, de planejamento corporativo e de Gestão do Sistema de Água e Esgoto do Município de Ouro Preto - MG.

O WEBGIS-OURO PRETO deverá ser desenvolvido em linguagem de programação orientada a objeto - JAVA e banco de dados Postgree.

#### 5.9.1 Características gerais WEBGIS-OURO PRETO:

Deverá dispor de arquitetura em três camadas (apresentação a partir de navegador web e back end desenvolvidos em Java, lógica concentrada no servidor de aplicações, dados mantidos em banco de dados relacional), permitindo assim a integração com outras aplicações corporativas existentes. Todos os componentes desse sistema devem ser construídos sobre a plataforma Java J2EE, garantindo a portabilidade em diversos sistemas operacionais;

O Desenvolvimento de aplicações customizadas, deve utilizar a linguagem Java e API's Java, JavaScript, JSF e AJAX, permitindo, também, alta portabilidade, inclusive, desenvolvimento de aplicações em dispositivos móveis.

Os dados de configuração devem ser totalmente armazenados em banco de dados relacional, permitindo a utilização dos perfis de segurança de dados e regras de topologia por outras aplicações, criando um padrão comum que pode ser utilizado por um número ilimitado de aplicações;

Deverá oferecer interface de criação, administração e controle de acesso a dados, através de navegador web;

Deverá permitir ser instalado em pelo menos dois diferentes servidores de aplicação que estejam em conformidade com os padrões do JEE de até uma versão anterior à mais recente.

Deverá permitir acesso direto a dados espaciais capturados em tempo real, apresentando-os imediatamente na interface de mapas;

O licenciamento deverá contemplar todas as funcionalidades potenciais do produto, assim como não apresentar restrições à quantidade de: usuários conectados, aplicações e serviços de mapa disponíveis em modo de produção. A limitação real deve ser determinada apenas pela capacidade do equipamento servidor;

#### 5.9.2 Camada de apresentação – aplicativo web

Deverão ser utilizados apenas, os recursos nativos do navegador web Internet Explorer, Chrome e Mozilla Firefox, não requerendo instalação de recursos adicionais como applets e/ou plug-in's.



Deverá dispor de funcionalidades para visualização de dados espaciais em formato vetorial e matricial, organizados em camadas lógicas com simbologia predefinida no módulo de administração.

Deverá ter a capacidade de exibição e edição de campos da tabela de atributos associadas às feições, conforme direitos de papel de usuário, definidos pelo administrador; além de manter e exibir, quando solicitado, os logs do sistema.

Deverá conter funcionalidades de navegação como ampliação/redução (incluindo zoom definido por área) e deslocamento (“pan”); e também ferramentas para medição, a partir de traçado desenhado pelo usuário em tela, contemplando comprimentos e áreas

Dentre as ferramentas de edição, deve estar incluídas:

- Recursos para criação de novas feições do tipo ponto, com opção de salvar diretamente no banco de dados;
- Manipulação de vértices de feições existentes;
- Ferramentas de captura de feições para desenho, tipo snapping;
- Edição simultânea por usuários múltiplos, com validação da sincronização dos dados;
- Capacidade de desfazer e refazer operações de edição.

### 5.9.3 Camada lógica – administração e servidor de mapas

Deverá apresentar alternativas de utilizar mecanismos de autenticação de usuários oferecidos pelo software servidor de aplicação, controlar em diversos níveis a permissão de acesso, como, por exemplo, por camada, menu, operação e atributos das camadas que estarão disponíveis na tela do usuário.

O sistema deve configurar camadas lógicas que apontem para uma fonte de dados espaciais e que estejam disponíveis para serem utilizadas em qualquer serviço de mapas e oferecer o serviço de cachê de mapas, executado no espaço de memória do servidor de aplicação.

Ainda deve oferecer alternativa de restrição de uso de serviços de mapas em escalas previamente definidas, para otimizar a utilização do serviço de cachê, e definir direitos de uso de acesso a dados (camadas lógicas e serviços de mapas) e de funcionalidades (capacidade de edição e alteração de simbologia), através de papéis de usuários definidos, utilizando o padrão de mercado spring security e por conseguinte deverá possibilitar a publicação de serviços de mapas no padrão OGC.



#### 5.9.4 Camada de dados – servidor de banco de dados

Deverá acessar o Software Gerenciador de Banco de Dados, com funções espaciais especificadas, utilizando recursos nativos do banco de dados para a criação, edição, manipulação e análises de dados espacialmente referenciados. Deverá permitir conexão simultânea a múltiplas bases de dados do mesmo sistema gerenciador de bancos de dados;

#### 5.9.5 Implantação do WEBGIS-OURO PRETO

O município de Ouro preto disponibilizará toda a infraestrutura necessária para a utilização (Softwares, Banco de Dados, Data Center, Link de Internet), para a contratada realizar a implantação do WEBGIS-OURO PRETO nos servidores do município.

A contratada deverá assistir e dar suporte à Equipe de TI (Tecnologia da Informação) do município, durante todo o período de execução do contrato, para corrigir ou alterar os aplicativos, destinados a garantir o funcionamento adequado, ao longo do processo de implantação.

### 5.10 RELATÓRIOS

Os relatórios básicos que o sistema WEBGIS-OURO PRETO deve proporcionar a partir dos dados coletados subsidiando os usuários e aos operadores do sistema para melhor compreensão do mesmo, além de dar veracidade às informações solicitados. Abaixo estão descritos os principais relatórios a serem expedidos.

- Número de ligações de água.
- Número de ligações de água conectadas na rede.
- Número de ligações de água cortados.
- Número de ligações de água sem hidrômetro.
- Número de economias de água.
- Número de ligações de água por bairro.
- Número de ligações de água por rua.
- Número de ligações de água por setor.
- Número de ligações de água que gastam mais de 10 m<sup>3</sup> de água.
- Número de ligações de água que gastam entre 10 e 15 m<sup>3</sup> de água.
- Número de ligações de água que gastam entre 15 e 20 m<sup>3</sup> de água.
- Número de ligações de água que gastam entre 25 e 30 m<sup>3</sup> de água.
- Número de ligações de água que gastam entre 30 e 35 m<sup>3</sup> de água.
- Número de ligações de água que gastam entre 35 e 40 m<sup>3</sup> de água.
- Número de ligações de água que gastam entre 40 e 50 m<sup>3</sup> de água.



- Número de ligações de água que gastam acima de 50 m<sup>3</sup>.
- Número de ligações de esgoto.
- Número de ligações de esgoto ligado.
- Número de ligações de esgoto por bairro.
- Número de ligações de esgoto por rua.
- Número de ligações de esgoto por setor.
- Quantidade de rede de drenagem de 500 mm.
- Quantidade de rede de drenagem de 600 mm.
- Quantidade de rede de drenagem de 800 mm.
- Quantidade de rede de drenagem de 1000 mm.
- Metragem de galerias de drenagem e tipo.
- Quantidade de rede de água de 50mm e tipo.
- Quantidade de rede de água de 75mm e tipo.
- Quantidade de rede de água de 100mm e tipo.
- Quantidade de rede de água de 150mm e tipo.
- Quantidade de rede de água de 200 mm e tipo.
- Quantidade de rede de esgoto de 100mm.
- Quantidade de rede de esgoto de 150mm.
- Quantidade de rede de esgoto de 200mm.
- Quantidade de rede de esgoto de 250mm.
- Quantidade de rede de esgoto de 300mm.

#### 5.11 CONSULTA E ENTRADA DE DADOS

Os serviços descritos acima deverão ser executados em infraestrutura física própria da contratada que contará com equipamentos e softwares computacionais indispensáveis à execução dos serviços relacionados neste escopo de trabalho. A empresa contratada fará contratação de pessoal especializado em equipamentos que utilizam tecnologia de ultrassonografia para detecção de tubulações de água esgoto e drenagem instaladas no sistema viário de todas as áreas urbanizadas do município de Ouro Preto. Os dados coletados devem ser sistematizados e encaminhados aos técnicos na sede da empresa que são responsáveis em transforma-los em banco de dados do sistema de informações de saneamento de Ouro Preto.

Por fim o sistema deve ser implantado no município de maneira que exista compatibilidade dos equipamentos existentes na estrutura dos diferentes setores da



prefeitura e do SEMAE ou caso os equipamentos não proporcionarem condições haverá a necessidade de o município adquirir outros mais modernos e com tecnologia compatível.

## 5.12 ASPECTOS METODOLÓGICOS: DESCRIÇÃO DOS SOFTWARES

O geoprocessamento é um conjunto de tecnologias direcionadas à coleta e ao tratamento das informações espaciais. Ele disponibiliza ferramentas, recursos e dados para que analistas possam determinar a evolução temporal e espacial de um determinado fenômeno geográfico e sua inter-relação com outros. Essas ferramentas computacionais são denominadas Sistemas de Informações Geográficas (ou mais comumente, SIG). Elas permitem realizar análises complexas, ao integrar dados de diversas fontes e ao criar bancos de dados georreferenciados. Tornam ainda possível automatizar a produção de documentos cartográficos.

Utilizando instrumentos como imagens de satélite, fotografias aéreas, mapas, banco de dados e aplicativos específicos, o geoprocessamento possibilita a geração de análises e informações essenciais à tomada de decisão rápida e eficaz, constituindo-se, portanto, em um importante instrumento no planejamento de ações na área de saneamento.

### 5.12.1 Software – Geoprocessamento

Podemos subdividir a construção do software de geoprocessamento nas seguintes partes.

1. **Aspectos gerais:** Criação de mapas, usando assistentes simples e com uma grande quantidade de elementos de mapas; Padrões pré-definidos para a rápida criação de mapas; Criação de mapas interativos, através de arquivos, base de dados e fontes online, além da conexão entre dados não espaciais e locais específicos; Utilização de ferramentas de identificação, buscas, medidas, hiperlink e janelas de ampliação, entre outras ferramentas que possibilitam uma melhor análise dos dados; Criação e gerenciamento de dados geográficos, tabulares e metadados; Conexão com GPS para criação de dados vetoriais; Criação de mapas com dados nos formatos: shapefile, geodatabase, DWG, DXF, DGN, IMG, JPEG, TIF, WMS (OGC) e outros; Download e upload de mapas na web; Geração de relatórios e gráficos dinâmicos; Geração de pirâmides para aprimorar a visualização de imagens; Visualização on the fly (dados de projeções diferentes sendo visualizados em tempo real sem conversão); Busca por dados espaciais, mapas e ferramentas de forma local (disco/rede) ou pela Internet, através do nome do arquivo ou



---

metadados (função Search); Arquivo de ajuda (help) abrangente; ArcCatalog embutido no ArcMap, ArcGlobe e ArcScene, permitindo gerenciamento de dados espaciais, mapas e workspace diretamente; Permite trabalhar com as janelas de funcionalidades (tabela de conteúdo, identify, search, atributos) soltas ou escondidas nas barras laterais, fácil acesso; Uso de novas opções para selecionar feições: select by lasso (mão livre), select by line, select by circle, select by polygon; Comando Go To XY permite encontrar e marcar localizações, a partir de pares de coordenadas informadas via teclado; construído com a tecnologia ArcObjects, utilizada nas ferramentas ESRI Desktop, oferecendo uma riqueza de recursos para a elaboração de ferramentas personalizadas com diferentes níveis de sofisticação.

2. Armazenamento, gerenciamento e acesso a dados: Relacionamento entre os objetos simples e compostos para o armazenamento; layers CAD podem ser georreferenciados, a partir da barra de ferramentas Georeferencing, permitindo ao usuário movimentar, rotacionar e redimensionar seus desenhos CAD, usando o mouse para criar ou indicar pontos de controle; criação de “personal geo-database” (access) e “file geodatabase”; possibilita ao usuário especificar um geodatabase default para ser usado pelo mapa, para manipulação de dados, através de acesso rápido; utilização de uma grande variedade de diferentes tipos de dados, incluindo dados demográficos, instalações, desenhos em CAD, imagens, serviços WEB e dados multimídias; visualização do ícone com base no tipo da feature (polígono, linha, ponto); feições CAD renderizadas com base nas propriedades definidas no desenho; a renderização das anotações CAD inclui suporte a fontes True Type; geração automática de metadados; exportação de metadados no padrão XML; importação e exportação de metadados; ferramenta para pesquisa, busca e recuperação de metadados;
3. Edição de dados: Uso de templates para edição de dados e geração de mapas de alta qualidade; A nova barra de ferramentas de edição aperfeiçoa o acesso centralizado aos templates de feição e às ferramentas de edição; ferramentas de edição (inclusão, alteração e exclusão); ferramentas avançadas de desenho e edição de dados (ângulo, comprimento, X e Y absoluto, delta, paralelo, perpendicular, deflexão, streaming, estender linhas, seccionar linhas, espelhar uma entidade, entre outras); ferramenta de geração de centroide; funcionalidade de snapping no desenho de elementos, incluindo tolerância para vértices da linha, início e/ou final da linha, borda; ferramenta de



- associação de dados de polígonos e linhas para pontos; geocodificação em novo estilo, suportando uma entrada mais flexível de endereços para apoio a idiomas internacionais e permitindo geocodificação reversa;
4. Processamento e análises espaciais: Visualização de modelos e análises de um processo ou fluxo de trabalho; função interativa de histograma; análise de dados espaciais e provisão de soluções, a partir de dados associados a uma localização, considerando variáveis naturais; ambiente que inclui diversas ferramentas de análises que podem ser utilizadas de forma simples, assim como a possibilidade de criação de modelos de processos, scripts e automatização de fluxos de trabalho completos; ferramentas Wizard de geoprocessamento (dissolução, junção, cruzamento, interseção e união por atributos); alteração da área de mapa visualizada, através de zoom e pan, de forma ágil e simples, utilizando BaseMap Layer e Quickpan; uso da função accelerate para agilizar a visualização das imagens, ao usar as funções de pan e zoom;
  5. Recursos para trabalhar com imagens: Permite exibir dados de elevação em esquema de sombreado (Hillshade), sem a extensão Spatial Analyst; capacidade de criar ortorretificação, fusão (pan-sharpening) e mosaico de imagens, a partir do visualizador de mapas automaticamente; ferramenta para recorte de porções de um dado Raster, a partir de um gráfico; a tabela de atributos de imagens permite edição e junção com outras tabelas; definição para aplicar brilho, contraste e transparência para um grupo de imagens; a barra de ferramentas Georeferencing inclui métodos de transformação como Adjust e Spline; a projeção e a transformação de imagens podem ser feitas a partir de informações RPC contidas nos arquivos TIFF originais;
  6. Recursos para trabalhar com gráficos: Sincronismo entre as cores exibidas nos gráficos e no mapa; os gráficos podem ser animados; maior controle sobre os eixos X e Y para análises temporais; é possível estabelecer associações dinâmicas entre os elementos selecionados e seus respectivos registros nas tabelas e mapas; uso de novos tipos de gráficos: bolha, polar e barras (mínimas e máximas);
  7. Recursos para trabalhar com tabelas: É possível exibir e ocultar campos, definir apelidos e modificar a formatação de campos numéricos diretamente da janela de propriedades da tabela; cria tabela de atributo (imagem) e permite edição e junção com outras tabelas; ferramenta de cálculos geométricos



- 
- permite atribuir área, perímetro, comprimento, coordenadas e centroides; visualização de múltiplas tabelas na mesma janela (parecido com Excel);
8. Simbologia e rotulação: Extensa biblioteca de símbolos para representação de features; capacidade para armazenar representações e editar a aparência e geometria destas representações nos mapas; geração de mapa temático por feature, quantidade, categoria e gráficos; ferramentas para edições gráficas e um conjunto de efeitos para símbolos oferecem ao usuário controle completo sobre os símbolos utilizados no mapa; importação e criação de novos símbolos e apresentação do atributo, ao passar o mouse sobre a feição de dados (tooltip); uso de Feature Templates para definir novas regras de simbologia e atributos durante a produção cartográfica; possui controle de importância de layers, para evitar conflito na rotulação; possibilita salvar labels como layer de anotação; contém funcionalidades de group/ungroup de anotações;
  9. Impressões (layout): Suporta layout com múltiplas páginas para produzir mapas em sequência; processo Wizard ou customização para criação de layouts; permite manipulação e edição de cada elemento da legenda no layout; exportação do layout para vários formatos EMF, EPS, BMP, TIFF, JPEG, PCX, PNG, PDF; vasta biblioteca de tipos de barra de escala e de tipos de setas de norte; suporte para grandes formatos; layout por armazenamento, criação, template e recall de templates.

#### 5.12.2 Software de Modelagem de Sistema.

Existe a necessidade de implantar um software que faz calibragem do sistema de adução e distribuição de água em todos os sistema de água existentes ou por ventura vierem a ser implantados no município de Ouro Preto. Existe um software livre denominado **EPANET** que é muito utilizado para esse fim pelas prestadoras de serviço de água no Brasil, dessa maneira o implantação desse sistema de modelagem é parte importante para o conhecimento do sistema e para subsidiar com dados as tomadas de decisão quanto as obras a serem realizadas previstas no PMSB principalmente no que se refere a definição dos setores de distribuição da malha existente no município.



## 6 PRODUTOS ESPERADOS

Sistema WEBGIS de Gerenciamento para água, esgoto e drenagem do Município de Ouro Preto – MG, é um sistema que contará com inserção de dados alfanuméricos, geográficos e emissão de gráficos, relatórios e mapas de todos os serviços de saneamento básico. Este mapeamento georreferenciado das estruturas de água, esgoto, e drenagem do Município de Ouro Preto estarão disponíveis para todos os agentes envolvidos com saneamento, e tem como sua principal finalidade emitir dados necessários para estudos e análises do sistema e facilitar as tomadas de decisões por parte dos técnicos e gestores municipais.

**Tabela 1 - Produtos esperados e profissionais capacitados.**

PRODUTO	PROFISSIONAIS
Serviços de aerofotogrametria digital e LiDAR com resolução espacial de 0,20 metro: Coleção de ortofotos da área do projeto Georreferenciadas e ortoretificadas, permitindo precisão cartográfica 1:2.000 - PEC A;	Engenheiro Cartógrafo
Cadastro técnico dos sistemas de saneamento do município de Ouro Preto.	Engenheiro Civil e/ou Arquiteto, operador de máquina,
Sistema Webgis – OURO PRETO (Internet).	Analista de Sistemas
Software, Treinamentos, Consultoria e Modelagem do sistema com software livre Epanet	Engenheiro Cartógrafo Analista de Sistemas Engenheiro Ambiental Arquiteto Urbanista Geógrafo

Elaboração: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2013).

### 6.1 PERFIL DA EQUIPE DE PROFICIONAIS

A Equipe Técnica chave a ser analisada, visando à pontuação da nota técnica, deverá ser composta por no mínimo 08 (oito) profissionais:

01 (um) Coordenador Técnico - (i) graduação superior em engenharia Cartográfica; (ii) Experiência mínima de 05 anos comprovado pelo registro junto ao CREA através de Certidão de Registro de Pessoa Física; (iii) Possuir Certidão de Acervo Técnico expedido pelo CREA, comprovando a execução de serviços de SIG – Sistema de Informações Geográficas; Atualização de Cadastro Imobiliário, elaboração de Planta Genérica de Valores, delimitação de geocodificação do Plano Diretor Municipal, vinculação com as tabelas de uso e taxas do PDM, treinamentos em ferramentas SIG, para municípios com no mínimo 09 (nove) mil imóveis;



01 (um) Arquiteto e Urbanista e/ou Engenheiro Civil - (i) graduação superior em Arquitetura e Urbanismo e/ou Engenharia Civil, (ii) Experiência mínima de 05 anos comprovado pelo registro junto ao CREA/CAU através de Certidão de Registro de Pessoa Física; (iii) Possuir Certidão de Acervo Técnico expedido pelo CREA/CAU, comprovando a execução de serviços de SIG – Sistema de Informações Geográficas, (iv) Possuir Certidão de Acervo Técnico expedido pelo CREA/CAU, comprovando a execução de serviços de elaboração de Planos na área de Planejamento Urbano.

01 (um) Engenheiro Cartógrafo - i) Formação em engenharia Cartográfica; (ii) Experiência mínima de 03 anos comprovado pelo registro junto ao CREA através de Certidão de Registro de Pessoa Física; (iii) Possuir Certidão de Acervo Técnico expedido pelo CREA, comprovando a execução de serviços de atualização base cartográfica, processamento digital de imagens satélites ou ortofotos, estruturação de SIG – Sistema de Informações Geográficas e pontos de controle de GPS;

01 (um) Engenheiro Ambiental - (i) graduação superior em Engenharia Ambiental; (ii) Possuir Certidão de Registro profissional no CREA, (iii) Possuir Certidão de Acervo Técnico expedido pelo CREA, comprovando a experiência na elaboração de estudos e projetos integrados envolvendo meio ambiente, tais como planos de recursos hídricos ou planos de bacias hidrográficas ou Plano de Zoneamento Econômico Ecológico, para atuar na estruturação do Sistema de Informações Geográficas ambiental da área urbana do município;

01 (um) Geógrafo - (i) bacharelado em Geografia; (ii) registro no CREA; (iii) possuir Atestado Técnico comprovando experiência anterior na espacialização de dados demográficos do IBGE por setor censitário para geração de mapas socioeconômicos e trabalhos de planejamento e organização físico-espacial.

02 (dois) Profissionais de TI - (i) graduação superior na área da Tecnologia da Informação (Processamento de Dados, Ciência da Computação, Engenharia de Sistemas e outras afins), (ii) Possuir atestado Técnico expedido por ente público ou privado, comprovando a experiência na estruturação de sistema de geoprocessamento na WEB utilizando JAVA e Banco de Dados.

01(um) Arquiteto e Urbanista - (i) graduação superior em Arquitetura e Urbanismo, (ii) Experiência mínima de 05 anos comprovado pelo registro junto ao CREA/CAU através de Certidão de Registro de Pessoa Física; (iii) Possuir Certidão de Acervo Técnico expedido pelo CREA/CAU, comprovando a execução de serviços de SIG – Sistema de Informações Geográficas, (iv) Possuir Certidão de Acervo Técnico expedido pelo CREA/CAU, comprovando a execução de serviços de elaboração de Planos na área de Planejamento Urbano.



MUNICÍPIO DE OURO PRETO  
Plano Municipal de Saneamento Básico  
Termo de Referência para Sistema de Informações de Saneamento



## 7 PRAZOS

O prazo para a execução dos serviços será de dois anos contados a partir da emissão da ordem de serviço e distribuídos conforme descrito na Tabela 2.

Tabela 2 - Cronograma de execução dos serviços.

SERVIÇOS	TEMPO EM MESES																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Serviços de aerofotogrametria digital e LiDAR com resolução espacial de 0,20 metro: Coleção de ortofotos da área do projeto Georreferenciadas e ortorretificadas, permitindo precisão cartográfica 1:2.000 - PEC A;																								
Cadastro Técnico dos sistemas de saneamento do município de Ouro Preto.																								
Criar o Sistema de Webgis - Ouro Preto (Internet).																								
Estruturação e Implantação do Cadastro Técnico Municipal de Saneamento.																								
Implantar o Sistema Webgis de Ouro Preto																								
Software, Treinamentos e Consultoria																								

Elaboração: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2013).



---

## 8 INFRAESTRUTURA FÍSICA PARA REALIZAÇÃO DOS TRABALHOS.

Os serviços deverão ser executados em infraestrutura física própria da contratada que contará com equipamentos e softwares computacionais indispensáveis à execução dos serviços relacionados neste escopo de trabalho. A empresa contratada fará contratação de pessoal especializado em equipamentos que utilizam tecnologia de ultrassonografia para detecção de tubulações de água esgoto e drenagem instaladas no sistema viário de todas as áreas urbanizadas do município de Ouro Preto. Os dados coletados devem ser sistematizados e encaminhados aos técnicos na sede da empresa que são responsáveis em transforma-los em banco de dados do sistema de informações de saneamento de Ouro Preto.

Por fim o sistema deve ser implantado no município de maneira que exista compatibilidade dos equipamentos existentes na estrutura dos diferentes setores da prefeitura e do SEMAE ou caso os equipamentos não proporcionarem condições haverá a necessidade de o município adquirir outros mais modernos e com tecnologia compatível.



---

## 9 REUNIÕES TÉCNICAS

No andamento do processo de elaboração do Sistema de Informações de Saneamento, a empresa contratada deverá definir reuniões a serem realizadas mensalmente com o grupo técnico do município.

O objetivos das reuniões será o acompanhamento dos trabalhos bem como o esclarecimento de dúvidas e a exposição de ideias para a produção do sistema.

Durante as reuniões deverão ser redigidas as atas para legitimação posterior do processo, serem efetuados registros fotográficos e assinadas listas de presenças. Todos os participantes da reunião terão direito a posicionamento e argumentação.



## 10 ORÇAMENTO

Considerando as dificuldades impostas principalmente pelas condições geográficas em que o município se encontra, como também o fato de ser um patrimônio da humanidade, onde existem regras e procedimentos exigidos quando é necessário implementar ações que podem alterar a atuais estruturas existentes faz-se necessário um maior tempo e valores diferenciados para o sucesso do projeto.

Diante destas premissas e da dificuldade de estruturação dos trabalhos de cadastro dos equipamentos o valor estimado de instalação do Sistema de Informações de Saneamento Básico de Ouro Preto (SIM- SB OP) é de R\$ 1 800.000,00 (um milhão e oitocentos mil reais).

Na tabela 3 é possível verificar o cronograma financeiro em valores reais.

Tabela 3 - Cronograma Financeiro

SERVIÇOS	PRAZO DE ENTREGA EM MESES	VALOR REAL CONTRATUAL A RECEBER (R\$)	VALOR CONTRATUAL A RECEBER (%)
Serviços de aerofotogrametria digital e LiDAR com resolução espacial de 0,20 metro: Coleção de ortofotos da área do projeto georreferenciadas e ortorretificadas, permitindo precisão cartográfica 1:2.000 – PEC A, do município inteiro.	3	300.000,00	16,6
Cadastro técnico dos sistemas de saneamento do município de Ouro Preto.	21	800.000,00	44,4
Criar o sistema Webgis – Ouro Preto (Internet).	23	200.000,00	11,2
Estruturação e Implantação do Cadastro Técnico Municipal de Saneamento	9	100.000,00	5,4
Implantar o sistema Webgis – OURO PRETO	6	200.000,00	11,2
Software, Treinamentos e Consultoria	4	200.000,00	11,2
<b>TOTAL</b>		<b>1.800.000,00</b>	<b>100</b>

Elaboração: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2013).



---

## 11 CONCLUSÃO

O presente documento explana sobre os métodos para levantamento, armazenamento e processamento de dados para a realização e implementação do SIM – SB/OP. Esse banco de dados que será gerado tem extrema importância para o conhecimento do município e de sua população no âmbito de saneamento básico – nele é previsto a coleta de dados água captada por dia, metragem da malha adutora urbana, conhecimento das áreas funcionamentos das ETEs, planimetria e altimetria de propriedades no município, entre outras.

O WEBGIS – OP tornará o armazenamento, acesso e manipulação desses dados mais eficaz e direta, otimizando os projetos e trabalhos da equipe técnica mas também de conhecimento da população municipal, já que essa tem acesso a algumas informações pré-estabelecidas. Também facilitará no processo cadastral a atualização de dados dos habitantes que usufruem do serviço de saneamento básico.

Todas as melhorias previstas neste produto têm estimativa de serem implantadas no período de 24 meses, idealizando agilidade no processo e buscando o desenvolvimento social do município de Ouro Preto.



MUNICÍPIO DE OURO PRETO  
Plano Municipal de Saneamento Básico  
Termo de Referência para Sistema de Informações de Saneamento



---

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGB PEIXE VIVO – Associação Executiva de Apoio à Gestão das Bacias Hidrográficas Peixe Vivo. Apresentação. Disponível em: < <http://www.agbpeixevivo.org.br/index.php/a-agb/apresentacao.html> >. Acesso em: 14 de out. de 2013.

CBH RIO DAS VELHAS – Comitê de Bacia Hidrográfica Rio das Velhas. Apresentação. Disponível em: < <http://www.cbhvelhas.org.br/index.php/joomla-overview/sobre/what-is-new-in-1-5.html> > Acesso em 14 de out. de 2013.

PREFEITURA MUNICIPAL DE OURO PRETO. SEMAE – Serviço Municipal de Água e Esgoto. Disponível em: < <http://www.ouropreto.mg.gov.br/agua-e-esgoto-sem-ae> > Acesso em 14 de out. de 2013.