

**ANEXO I**

**TERMO DE REFERÊNCIA**

**Assunto:** Contratação de empresa especializada para elaboração de estudo de concepção, estudo ambiental, projeto básico, projeto executivo, além de serviços de apoio técnico (incluindo o Cadastro Técnico), para Sistema de Esgotamento Sanitário de localidades do município de Brás Pires/MG.

**Referência:** PAP CBH Doce (2021-2025)

Governador Valadares/MG, 28 de setembro de 2021

## APRESENTAÇÃO

O Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Doce – CBH Doce, criado por Decreto da Presidência da República de 25 de janeiro de 2002, é o comitê de integração dos 11 Comitês afluentes, sendo 06 comitês mineiros (Piranga, Piracicaba, Santo Antônio, Suaçuí, Caratinga e Manhuaçu) e 05 comitês capixabas (Guandu, Santa Joana, Santa Maria do Doce, Pontões e Lagoas do Rio Doce, Barra Seca e Foz do Rio Doce).

Em 2017, o Edital de Chamamento Público nº 01/2017 foi publicado para toda a bacia do Rio Doce, para selecionar municípios a serem contemplados com projetos de Sistema de Abastecimento de Água (SAA) (P41 – Programa de Universalização do Saneamento) e projetos de Sistema de Esgotamento Sanitário (SES) (P11 – Programa de Saneamento da Bacia). Ao todo 30 municípios foram classificados/hierarquizados para receber projetos de SAA e 35 para receber projetos de SES.

No dia 21 de dezembro de 2020, foi celebrado o Contrato de Gestão entre a Associação Pró Gestão das Águas da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul (AGEVAP) e a Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA), com anuência do CBH-Doce, para o exercício das funções de Agência de Água na Bacia Hidrográfica do Rio Doce;

Fundamentado no Plano Integrado de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Doce – PIRH Doce, no dia 10 de dezembro de 2020, o CBH Doce instituiu o Plano de Aplicação Plurianual (PAP), para o período de 2021 a 2025, através da Deliberação Normativa nº 90/2020.

O Plano de Aplicação Plurianual tem por objetivo o planejamento de médio prazo para alocação de recursos oriundos da cobrança pelo uso dos recursos hídricos que propicie investimentos em ações estruturais e estruturantes com vistas à otimização da aplicação desses recursos, no aperfeiçoamento da gestão e melhoria da qualidade e disponibilidade da água na bacia.

A estrutura do PAP é formada por finalidades, programas e ações.

No PAP 2021/2025, foram definidas quatro finalidades principais:

- ✓ Gestão de Recursos Hídricos – GRH;
- ✓ Agenda Setorial - AS;
- ✓ Apoio ao Comitê de Bacia Hidrográfica - ACBH
- ✓ Manutenção do comitê de bacia hidrográfica e da entidade delegatária – ED;

Na finalidade Agenda Setorial, temos o programa 2.1. *Recuperação da qualidade de água*, no qual está previsto a contratação de projetos de Sistemas de Esgotamento Sanitário. Ao todo, o CBH Doce alocou R\$ 15.000.000,00 (quinze milhões de reais) para realizar a contratação dos projetos. Os municípios contemplados são aqueles classificados/hierarquizados segundo o Edital de Chamamento Público nº 01/2017, incluindo o município de Brás Pires/MG.

Desta forma, este TdR tem como objetivo a contratação de pessoa jurídica para elaboração de estudo de concepção, estudo ambiental, projeto básico, projeto executivo, além de serviços de apoio técnico (incluindo o Cadastro Técnico), para Sistema de Esgotamento Sanitário de localidades do município de Brás Pires/MG.

## SUMÁRIO

<b>1. COMITÊ DE INTEGRAÇÃO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO DOCE</b>	<b>7</b>
<b>2. AGEVAP – ASSOCIAÇÃO PRÓ-GESTÃO DAS ÁGUAS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL.....</b>	<b>8</b>
<b>3. BRÁS PIRES .....</b>	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
<b>4. OBJETO .....</b>	<b>14</b>
<b>5. JUSTIFICATIVA .....</b>	<b>14</b>
<b>6. ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA.....</b>	<b>14</b>
<b>6.1. Etapas.....</b>	<b>14</b>
<b>7. ESTUDOS TOPOGRÁFICOS.....</b>	<b>17</b>
<b>8. CADASTRO TÉCNICO .....</b>	<b>18</b>
<b>8.1. Unidades não-lineares .....</b>	<b>19</b>
<b>8.2. Unidades lineares.....</b>	<b>20</b>
<b>8.3. Cadastro de Poços de Visita .....</b>	<b>23</b>
<b>8.4. Condições específicas.....</b>	<b>24</b>
<b>8.5. Cadastro Técnico Georreferenciado no SIGAWEB DOCE .....</b>	<b>25</b>
<b>9. ESTUDO DE CONCEPÇÃO.....</b>	<b>26</b>
<b>10. PROJETO BÁSICO.....</b>	<b>32</b>
<b>10.1. Memorial descritivo e memória de cálculo .....</b>	<b>33</b>
<b>10.2. Peças gráficas de detalhamentos .....</b>	<b>34</b>
<b>10.3. Projeto hidráulico .....</b>	<b>40</b>
<b>10.4. Desapropriações .....</b>	<b>41</b>
<b>10.5. Manual de operação .....</b>	<b>41</b>
<b>11. ESTUDOS GEOTÉCNICOS .....</b>	<b>42</b>

<b>12. ESTUDOS AMBIENTAIS .....</b>	<b>43</b>
<b>13. PROJETO EXECUTIVO .....</b>	<b>45</b>
<b>13.1. Projeto arquitetônico .....</b>	<b>45</b>
<b>13.2. Projeto mecânico.....</b>	<b>46</b>
<b>13.3. Projeto elétrico .....</b>	<b>47</b>
<b>13.4. Projeto estrutural.....</b>	<b>48</b>
<b>13.5. Orçamento e cronograma físico-financeiro .....</b>	<b>51</b>
<b>13.6. Anotação de Responsabilidade Técnica .....</b>	<b>53</b>
<b>14. ESPECIFICAÇÃO DOS PRODUTOS .....</b>	<b>53</b>
<b>14.1. Recomendações.....</b>	<b>53</b>
<b>14.2. Produtos a serem entregues .....</b>	<b>54</b>
<b>14.3. Apresentação dos Produtos.....</b>	<b>57</b>
<b>14.4. Equipe técnica .....</b>	<b>59</b>
<b>14.5. Critérios de sustentabilidade ambiental.....</b>	<b>65</b>
<b>15. RESPONSABILIDADES DA CONTRATADA .....</b>	<b>66</b>
<b>16. CUSTO TOTAL E VIGÊNCIA.....</b>	<b>68</b>
<b>17. PAGAMENTO DOS PRODUTOS.....</b>	<b>68</b>
<b>18. ACOMPANHAMENTO .....</b>	<b>69</b>
<b>19. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>69</b>
<b>ADENDO A – CRONOGRAMA .....</b>	<b>71</b>
<b>ADENDO B – LOCALIDADE CONTEMPLADA.....</b>	<b>72</b>
<b>ADENDO C – INSTRUÇÕES PARA A DIGITALIZAÇÃO DO CADASTRO     TÉCNICO.....</b>	<b>74</b>
<b>ADENDO D – DETALHAMENTO DA REPRESENTAÇÃO DIGITAL DAS     REDES DE ESGOTO EM .DXF.....</b>	<b>80</b>
<b>ADENDO E – SIMBOLOGIA DOS ELEMENTOS DO SISTEMA DE</b>	

---

<b>ESGOTAMENTO SANITÁRIO EM .DXF .....</b>	<b>93</b>
<b>ADENDO F – MODELO DE DICIONÁRIO DE DADOS DAS REDES DE ESGOTO EM .SHP .....</b>	<b>96</b>
<b>ADENDO G – MODELO PARA PREENCHIMENTO DE METADADOS – PADRÃO PERFIL MGB .....</b>	<b>97</b>
<b>ADENDO H – INSTRUÇÕES PARA IMPLANTAÇÃO DE MARCO GEODÉSICO E ESTACA TESTEMUNHA .....</b>	<b>99</b>
<b>ADENDO I – ESTRUTURA DO RELATÓRIO DE PROJETO BÁSICO .....</b>	<b>102</b>
<b>ADENDO J – ESTRUTURA DO RELATÓRIO DE PROJETO EXECUTIVO.</b>	<b>104</b>

## **1. COMITÊ DE INTEGRAÇÃO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO DOCE**

O CBH Doce foi criado por meio de Decreto Federal de 25 de janeiro de 2002. O comitê possui Sede e Foro na cidade de Governador Valadares (MG) e jurisdição no âmbito da bacia hidrográfica do rio Doce, nos estados de Minas Gerais e Espírito Santo, que abrange 228 municípios.

O CBH Doce possui Sede e Foro na cidade de Governador Valadares (MG) e jurisdição no âmbito da bacia hidrográfica do rio Doce, nos estados de Minas Gerais e Espírito Santo, que abrange 228 municípios.

### **MISSÃO:**

“Articular os diversos atores sociais para garantir a oferta de água, em quantidade e qualidade, visando o desenvolvimento sustentável e a melhoria da qualidade de vida na Bacia Hidrográfica do Rio Doce”.

O Sistema Nacional de Recursos Hídricos, instituído pelas Leis Federais nº. 9.433/97 e 9.984/00, introduziu novos atores no cenário institucional brasileiro, no contexto da gestão dos recursos hídricos: os Comitês de Bacia - fóruns democráticos para os debates e decisões sobre as questões relacionadas ao uso das águas da bacia - as Agências de Bacia – braço executivo do Comitê ou mais de um Comitê, que recebem e aplicam os recursos arrecadados com a cobrança pelo uso da água na bacia, e, na jurisdição pública federal, a Agência Nacional de Águas - ANA, autarquia especial vinculada ao Ministério do Meio Ambiente - MMA, que assume as funções de órgão gestor dos recursos hídricos de domínio da União, anteriormente exercida pela Secretaria de Recursos Hídricos do MMA.

O CBH-DOCE integra atualmente 11 comitês de bacias afluentes que atuam na área de abrangência da Bacia do Rio Doce na Figura 1.

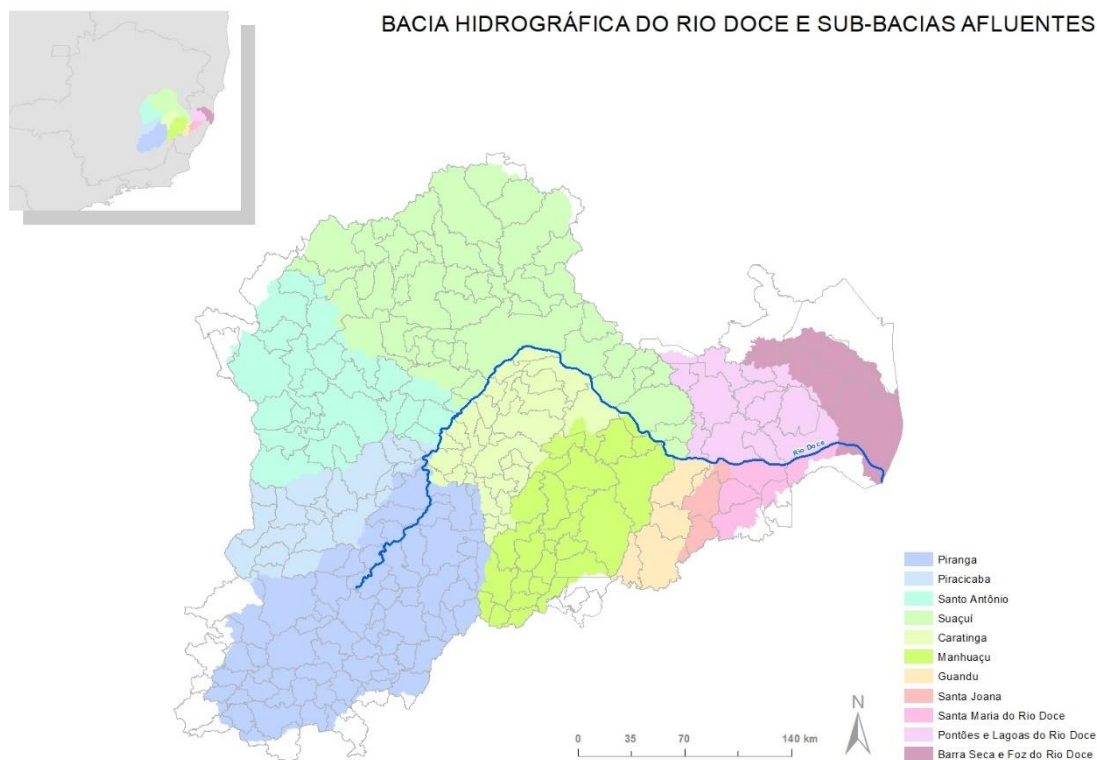


Figura 1 - Divisão geográfica dos comitês de bacia afluentes na bacia do rio Doce

## 2. AGEVAP – ASSOCIAÇÃO PRÓ-GESTÃO DAS ÁGUAS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL

A AGEVAP, criada em 20 de junho de 2002, tem personalidade jurídica de uma associação de direito privado, com fins não econômicos. Foi constituída, inicialmente, para o exercício das funções de Secretaria Executiva, sendo que atualmente exerce as funções definidas no Art. 44 da Lei Federal nº 9.433/97, Art. 59 da Lei Estadual do Rio de Janeiro nº 3.239/99 e Art. 38 da Lei Estadual de Minas Gerais nº 13.199/99 que trata das competências das chamadas Agências de Água, ou Agências de Bacia, como são mais conhecidas.

A associação é formada por uma Assembleia Geral, um Conselho de Administração, um Conselho Fiscal e uma Diretoria Executiva. Os membros dos Conselhos de Administração e Fiscal são pessoas físicas eleitas pela Assembleia Geral e, atualmente, a Diretoria Executiva é composta por 01 (um) Diretor Presidente, 02 (dois) Diretores Executivos, 03 (três) Assessores e 01



(um) Controlador, como mostrado na Figura 2.

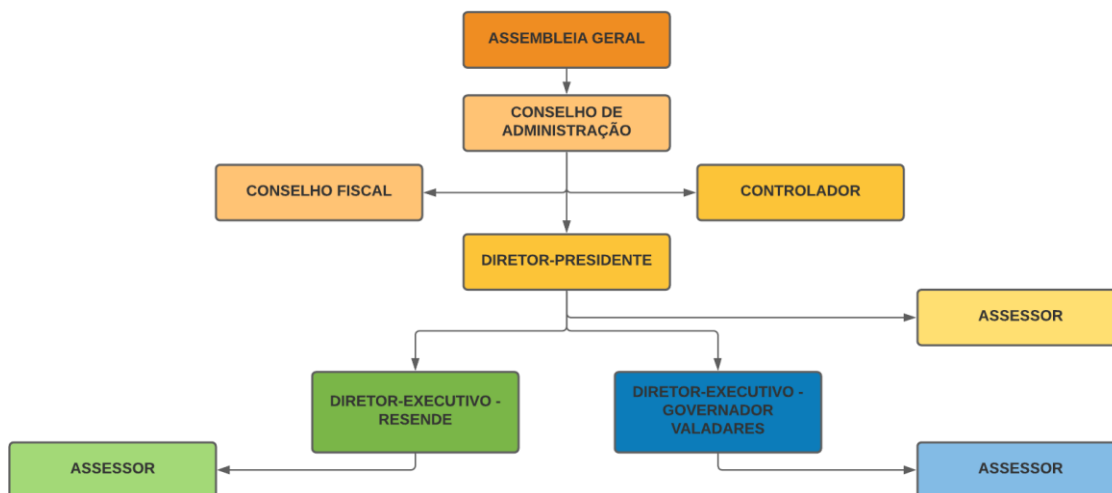


Figura 2 - Estrutura da AGEVAP

A sede da AGEVAP está localizada em Resende/RJ. A Agência possui 10 (dez) Unidades Descentralizadas (UDs) localizadas nos municípios de Volta Redonda, Petrópolis, Nova Friburgo, Campos dos Goytacazes, Seropédica, Rio de Janeiro, Angra dos Reis (localizadas no estado do Rio de Janeiro), Juiz de Fora, Guarani (localizadas em Minas Gerais) e São José dos Campos (localizada em São Paulo). A Agência possui ainda 01 (uma) Filial localizada em Governador Valadares/MG.

Atualmente, a AGEVAP possui 08 (oito) Contratos de Gestão assinados com a Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA), o Instituto Estadual do Ambiente - INEA e o Instituto Mineiro de Gestão das Águas (IGAM), atendendo a 17 (dezesete) comitês de bacias hidrográficas.

No Quadro 1, a seguir, apresentamos os respectivos contratos de gestão, comitês atendidos, resoluções de delegação e outras informações pertinentes.

Quadro 1 - Contratos de Gestão firmados entre AGEVAP e Órgãos Gestores

Contrato de Gestão	Data de assinatura	Órgão Gestor	CBH's Atendidos	Resolução Conselhos	Prazo de Delegação
034/ANA/2020	21/12/2020	Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico - ANA	CBH-Doce	Resolução nº 212/2020 – Conselho Nacional de Recursos Hídricos	31/12/2025
IGAM/001/2020 DO1 a DO6	15/12/2020	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM	CBHs Piranga, Piracicaba, Santo Antônio, Suaçuí, Caratinga e Manhuaçu	Deliberação nº 441/2020 Conselho Estadual de Recursos Hídricos do Estado de Minas Gerais	31/12/2025
027/ANA/2020	04/12/2020	Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico - ANA	CEIVAP	Resolução nº 167/2015 - Conselho Nacional de Recursos Hídricos	30/06/2026
INEA 01/2010	05/07/2010	Instituto Estadual do Meio Ambiente - INEA	Médio Paraíba do Sul; Rio Dois Rios; Piabanha; Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana	Resolução nº 141/2015 Conselho Estadual de Recursos Hídricos do Estado do Rio de Janeiro	31/12/2020
INEA 03/2010	18/10/2010	Instituto Estadual do Meio Ambiente - INEA	Guandu; Baía de Ilha Grande	Resolução nº 143/2015 Conselho Estadual de Recursos Hídricos do Estado do Rio de Janeiro	31/12/2020
INEA 02/2017	26/12/2017	Instituto Estadual do Meio Ambiente - INEA	Baía de Guanabara	Resolução nº 179/2017 Conselho Estadual de Recursos Hídricos do Estado do Rio de Janeiro	31/12/2020
IGAM PS1 001/2019	27/11/2019	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM	Preto e Paraibuna	Deliberação nº 432/2019- Conselho Estadual de Recursos Hídricos do Estado de Minas Gerais	19/11/2024
IGAM PS2 002/2019	27/11/2019	Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM	Pomba e Muriaé	Deliberação nº 432/2019- Conselho Estadual de Recursos Hídricos do Estado de Minas Gerais	19/11/2024

A Filial AGEVAP – Unidade Governador Valadares/MG está legalmente habilitada a exercer as funções de Agência de Água para CBH-Doce, em âmbito federal, e para seis comitês estaduais mineiros sendo eles: Piranga, Piracicaba, Santo Antônio, Suaçuí, Caratinga e Manhuaçu.

### 3. BRÁS PIRES

O município de Brás Pires conta com uma área de unidade territorial de 83,038 km<sup>2</sup> (IBGE, 2010), estando inserido na mesorregião da Zona da Mata Mineira e microrregião Ponte Nova, a sudeste do Estado de Minas Gerais, por sua vez pertencente à região sudeste brasileira. O município pertence à Bacia Hidrográfica do Rio Piranga, sub-bacia do Rio Doce.

O município de Brás Pires localiza-se na região sudeste do Estado de Minas Gerais a aproximadamente 187 km da capital, Belo Horizonte, na bacia federal do rio Doce.

Conta com uma área de unidade territorial de 223,5 km<sup>2</sup> (IBGE, 2010), estando inserido na mesorregião da Zona da Mata Mineira e microrregião de Viçosa, a sudeste do Estado de Minas Gerais, por sua vez pertencente à região sudeste brasileira, conforme Figura a seguir.

Atualmente Brás Pires conta com dois distritos, sendo eles: Brás Pires (distrito sede), e Ribeirão de Santo Antônio, como observado na Figura 2. Ressalta-se que o Distrito de Ribeirão de São Antônio foi recentemente criado através da Lei Complementar nº 69 de 26 de dezembro de 2011.

A altitude máxima do município é de 919 metros, próximo à divisa municipal com Presidente Bernardes, e a altitude mínima, de 590 metros, ocorre na foz do córrego Moreira com o rio Xopotó.

Faz divisa com os municípios de Presidente Bernardes, Senhora de Oliveira, Cipotânea, Alto Rio Doce, Dolores do Turvo e Senador Firmino, todos pertencentes à Microrregião de Viçosa, e ainda faz limite com os municípios de Dolores do Turvo e Senador Firmino, integrantes da Microrregião de Ubá.



Figura 1. Limites municipais de Brás Pires. Fonte: ENGEORPS, 2014.

O município de Brás Pires é drenado pela Bacia Hidrográfica do Rio Piranga. De acordo com dados do Censo de 2010, a população total de Reduto é de 4.637 habitantes, sendo 2.223 habitantes residentes na área urbana e 2.921 habitantes na área rural, ou seja, 47,94% do total.

Conforme poderá ser observado na Figura a seguir, o município de Brás Pires/MG possui 2 distritos urbanos considerados núcleos populacionais de alta densidade demográfica pelo IBGE que são: Sede municipal e Distrito Urbano de Ribeirão de Santo Antônio.

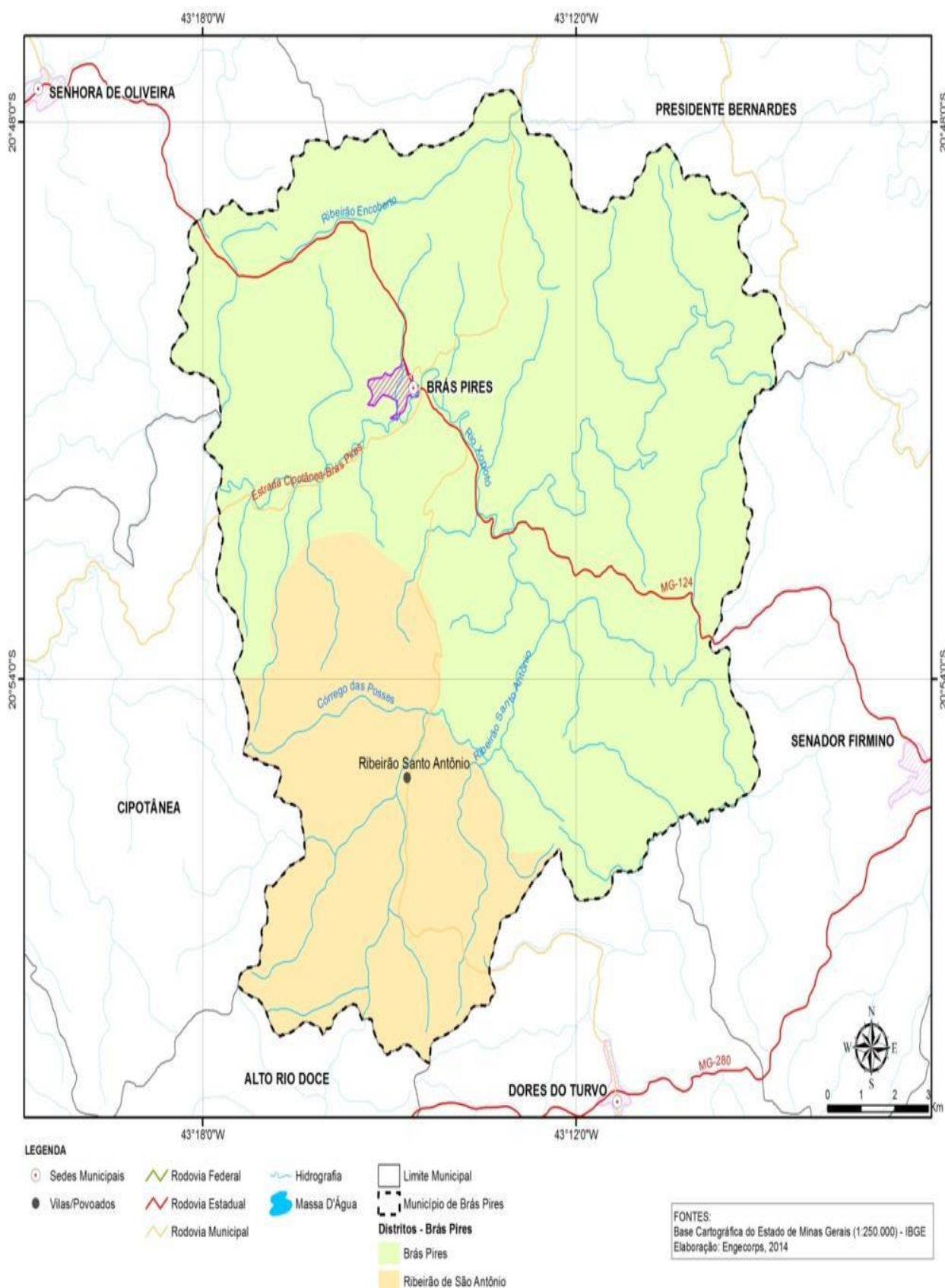


Figura 2. Localização dos Distritos Urbanos de Brás Pires. Fonte: ENGENCORPS, 2014.

#### **4. OBJETO**

Este termo de referência tem como objeto a contratação de serviços especializados de engenharia para elaboração de cadastro técnico, estudo de concepção, estudo ambiental, projeto básico e projeto executivo do sistema de esgotamento sanitário para localidades do município de Brás Pires/MG, referente às localidades constantes no ADENDO B.

#### **5. JUSTIFICATIVA**

Esta contratação se justifica pela necessidade de investimentos em esgotamento sanitário na área de abrangência do CBH Doce, segundo o programa do PIRH *P11 – Programa de Saneamento da Bacia* e o Programa do PAP-Doce 2.1. *Recuperação da Qualidade de Água, ação 2.1.1. Estudos, planos, projetos ou obras para implantação, expansão e adequação de sistemas de efluentes domésticos*, que inclui a Contratação de Projetos de Sistema de Esgotamento Sanitário, dentre os quais está o município de Brás Pires/MG, que foi classificado por meio do Edital de Chamamento Público nº 01/2017.

#### **6. ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA**

O sistema de esgotamento a ser projetado para o município objeto desta contratação deverá compreender redes coletoras, coletor tronco, estações elevatórias, linhas de recalque, emissários, estações de tratamento de esgoto e demais dispositivos acessórios ao sistema de esgotamento sanitário, além das necessárias adequações e interligações aos sistemas existentes.

O escopo do projeto deve incluir ainda as especificações técnicas, o orçamento e o cronograma físico-financeiro de execução das obras, em conformidade com os Manuais e Modelos de Engenharia – OGU da Caixa Econômica Federal.

##### **6.1. Etapas**

As etapas e atividades a serem cumpridas na execução dos trabalhos são

apresentadas do item 7 ao item 13 deste Termo de Referência.

Antes da emissão da ordem de serviço, deverá ser realizada reunião de alinhamento entre a CONTRATADA e a CONTRATANTE.

O objeto deste Termo de Referência será executado nas seguintes etapas:

- a) Reunião de Alinhamento;
- b) Estudos Topográficos;
- c) Cadastro Técnico;
- d) Estudo de Concepção;
- e) Projeto Básico;
- f) Estudos Geotécnicos;
- g) Estudo Ambiental;
- h) Projeto Executivo;

Relativo a cada uma das etapas, tem-se que:

- a) Reunião de Alinhamento

Na Reunião de Alinhamento será realizado a assinatura do contrato entre a CONTRATANTE e CONTRATADA e o alinhamento de informações a respeito dos serviços a serem executados pela CONTRATANTE.

- b) Estudos Topográficos e Estudos Geotécnicos

Contemplam o levantamento de dados de campo relativos aos serviços de topografia, que proporcionarão a confecção dos projetos básico e executivo.

- c) Cadastro Técnico

Contempla o levantamento de campo das redes de esgotamento sanitário e demais componentes existentes no município, por meio do cadastro, vetorização, georreferenciamento e plotagem do produto final do município em ambiente SIG da Bacia Hidrográfica do Rio Doce (SIGAWEB DOCE).

d) Estudo de Concepção

Serão procedidas pesquisas de demanda local para identificação das necessidades de esgotamento sanitário, caracterização do problema e diagnóstico da situação atual do sistema existente. Os estudos deverão alcançar a universalização do atendimento, obedecendo às expansões urbanísticas previstas e às projeções populacionais estudadas. A partir deste levantamento, serão estudadas todas as alternativas tecnicamente viáveis de atendimento, e aquela que apresentar o menor custo de implantação aliado à melhor técnica será submetida à análise técnica, ambiental, institucional e financeira.

e) Projeto Básico

Conjunto de elementos necessários e suficientes, com nível de precisão adequado, para caracterizar a obra ou serviço, ou complexo de obras ou serviços objeto da licitação, elaborado com base nas indicações dos estudos técnicos preliminares, que assegurem a viabilidade técnica e o adequado tratamento do impacto ambiental do empreendimento, e que possibilite a avaliação do custo da obra e a definição dos métodos e do prazo de execução.

f) Estudos Geotécnicos

Contemplam o levantamento de dados de campo relativos aos serviços de sondagem, que proporcionarão a confecção dos projetos básico e executivo.

g) Estudo Ambiental

Deve contemplar as ações e programas de todas as etapas do projeto, desde o início das obras até a etapa de operação do empreendimento e seu monitoramento. De acordo com a classificação adotada pelo órgão competente, que congrega e classifica os projetos em grupos com grau de complexidade diferenciada, serão elaborados estudos ambientais



considerando o projeto básico e o projeto executivo.

#### h) Projeto Executivo

O conjunto dos elementos necessários e suficientes à execução completa da obra, de acordo com as normas pertinentes da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

## 7. ESTUDOS TOPOGRÁFICOS

O levantamento topográfico deve conter todas as informações necessárias à elaboração dos projetos, inclusive com indicação dos marcos de coordenadas e Referências de Nível (RN's) utilizados.

Os serviços de levantamento topográfico deverão atender aos procedimentos da NBR 13133:1996.

Na medida em que sejam disponibilizadas pelo município, a CONTRATADA poderá utilizar as bases cartográficas existentes, desde que sejam atuais e ofereçam a confiabilidade necessária para o desenvolvimento dos projetos. Nestes casos, a CONTRATADA não será remunerada.

Na ausência no todo ou em parte das informações topográficas, a CONTRATADA deverá realizar os seguintes serviços de apoio técnico.

#### a) Levantamento detalhado de interferências subterrâneas

Deve ser executado um levantamento detalhado da locação das estruturas e dutos subterrâneos das diversas concessionárias e órgãos públicos de serviços de energia elétrica, gás encanado, telefonia, oleodutos, galeria de águas pluviais, entre outros.

#### b) Planta de locação – geral

Deverão ser representadas as curvas de nível a cada metro, a malha de coordenadas georreferenciadas, no Sistema de Referência Geocêntrico

para as Américas – SIRGAS2000 e as ruas adjacentes, quando se tratar de obra em área urbana. Quando aplicável, deverá ser apresentada a malha de coordenada topográfica local com tabela de valores x, y e z dos valores a serem locados.

c) Planta de locação – área a ser projetada

Deverá conter a malha de coordenadas no SIRGAS2000, as curvas de nível, bem como as cotas definitivas do terreno da área a ser projetada. Deverá conter as coordenadas dos vértices das áreas de implantação.

Devem ainda ser indicados os acessos ao local, a vegetação existente, as áreas de interferência com áreas de interesse ambiental, os taludes, as estruturas e seus elementos, bem como os afastamentos relativos aos limites da área.

## 8. CADASTRO TÉCNICO

O Cadastro Técnico é a representação gráfica de trechos ou elementos de rede, através de desenhos e dados técnicos. Dessa forma, o Cadastro Técnico deve conter todas as informações necessárias para caracterizar os elementos que compõe o sistema de esgotamento sanitário existente, como redes coletoras, elevatórias, interligações, etc. Além de tais elementos, o cadastro também deve conter as interferências de outros tipos de sistemas.

Os serviços relativos ao Cadastro Técnico deverão atender aos procedimentos da NBR 12587:1992 e demais normas relacionadas.

Todas as atividades de campo deverão ser acompanhadas pela CONTRATANTE.

Na medida em que sejam disponibilizadas pelo município, a CONTRATADA poderá utilizar cadastro técnico existente, desde que sejam atuais e ofereçam a confiabilidade necessária para retratar o sistema de esgotamento sanitário existente. Nestes casos, a CONTRATADA não será remunerada.

Na ausência no todo ou em parte de plantas cadastrais, a CONTRATADA deverá realizar os seguintes serviços de apoio técnico:

a) Levantamento Planialtimétrico Cadastral

Deve ser executado um levantamento detalhado das Unidades não-lineares ou localizadas e das unidades lineares ou não-localizadas, conforme consta na NBR 12587:1992.

b) Cadastro de Poços de Visita

Deverão ser cadastrados os Poços de Visita (PVs) existentes na área objeto de cadastramento, conforme consta no tópico 8.3.

c) Plantas Cadastrais

Deverão ser elaboradas Plantas Cadastrais para as Unidades não-lineares e Unidades lineares, contendo o detalhamento apresentado nos tópicos 8.1 a 8.4, respectivamente.

d) Cadastro Técnico georreferenciado no Sistema de Informações Geográfica – SIG

A CONTRATADA deverá realizar a digitalização, conversão e padronização das bases digitais do cadastro realizado em campo para serem inseridas no Sistema Integrado de Gestão de Águas da Bacia Hidrográfica do Rio Doce (SIGAWEB DOCE)., conforme apresentado no tópico 8.5.

## 8.1. Unidades não-lineares

As Unidades não-lineares ou localizadas se referem ao conjunto de instalações, equipamentos e órgãos acessórios, implantados em pontos estratégicos do sistema com finalidade de tratar, recalcar ou auxiliar na transposição de interferência, compreendendo: estação de tratamento de esgoto, estação elevatória e sifão.

O conjunto básico de dados e informações do cadastramento das unidades não-lineares são apresentados a seguir.

a) Planta Cadastral

A planta cadastral deve apresentar:

- i. Desenho geral da área onde se localiza a unidade a ser cadastrada, contendo no mínimo:
  - Malha de coordenadas geográficas e Datum SIRGAS 2000;
  - Referência de nível (Cotas);
  - Área de projeção da unidade;
  - Simbologia das unidades;
  - Demais componentes físicos existentes na área, tais como cercas, muros, portões, guaritas, postes, caixas, medidores, cursos de água, entre outros;
  - Amarração da unidade em relação aos pontos notáveis.
- ii. Plantas baixas, cortes e detalhes.

b) Informações Complementares

Informações tais como dados de placas dos equipamentos, estado de conservação dos materiais e obras civis, detalhes operacionais relevantes, entre outras, devem ser apresentados sob a forma de relatórios, quando não for possível constarem nas plantas.

## 8.2. Unidades lineares

As Unidades lineares ou não-localizadas se referem às canalizações e órgãos acessórios destinados a coletar e transportar os esgotos a um destino conveniente, compreendendo: ramal predial, coletor, coletor-tronco, interceptor

e emissário.

O conjunto básico de dados e informações do cadastramento das unidades lineares são apresentados a seguir.

a) Planta Cadastral

A planta cadastral deve apresentar desenho geral da área onde se localiza a unidade a ser cadastrada, contendo, no mínimo:

- i. Malha de coordenadas geográficas e Datum SIRGAS 2000;
- ii. Curvas de nível;
- iii. Arruamento existente, devidamente identificado, e componentes físicos existentes na área, tais como cercas, muros, portões, guaritas, postes, caixas, cursos d'água, entre outros;
- iv. Posicionamento das canalizações, dispositivos e órgãos acessórios em relação ao alinhamento predial ou a outros componentes físicos, no caso de área não-urbanizada;
- v. Principais interferências obtidas no levantamento de campo (tubulação de gás, telefonia, rede elétrica, etc);
- vi. Desenho em planta de todos os aparelhos e peças especiais, sem escala definida, de cada trecho da unidade cadastrada, contendo amarração, diâmetro, profundidade (medida desde o greide da rua até a geratriz superior do tubo), tipo de material, dimensões nominais, articulação da folha, tipo de pavimento, interferências, lado ímpar e lado par, caminhamento da rede, dentre outras informações complementares. Extensão do trecho de rede entre caixas de manobra e sempre que mudar a direção;
- vii. Estado de conservação dos materiais, tipo de pavimento, interferências, profundidade, sentido do fluxo, dentre outras informações a serem

requeridas pela CONTRATANTE, devem ser apresentadas sob a forma de relatórios, quando não for possível constarem nas plantas e folhas de cadastro.

b) Planta e perfil

Para interceptores e emissários de grande porte, podem ser elaboradas plantas cadastrais que incluam os perfis de linha, compreendendo o seguinte:

i. Planta da faixa da linha, contendo, no mínimo:

- Todas as informações do item a, tópico 8.2;
- Limite da faixa “non aedificandi” da linha;
- Estaqueamento na linha;
- Espécie dos órgãos acessórios e respectivos estaqueamento e coordenadas;
- Identificação das interferências e travessias (rodovias, ferrovias, cursos de água, entre outras);

ii. Perfis de linha, incluindo:

- Perfil do terreno, correspondente ao eixo da linha;
- Estaqueamento da linha;
- Estaqueamento dos órgãos acessórios;
- Espécie dos aparelhos e peças especiais e respectivos estaqueamento e coordenadas;
- Informações básicas dos aparelhos e peças especiais (espécie, dimensões básicas, cota do terreno, cota da geratriz superior externa ou tubo);

- Identificação das interferências e travessias (rodovias, ferrovias, cursos de água, entre outras);
- Identificação das vias públicas.

### **8.3. Cadastro de Poços de Visita**

Um Poço de Visita (PV) é uma câmara visitável, através de abertura existente na sua parte superior, com dimensões adequadas ao acesso de pessoas, que possibilita a inspeção e manutenção das canalizações.

O Cadastro deste tópico compreende os serviços de campo relacionados à inspeção de caixas e poços de visita (PVs), para caracterização dos atributos das redes, peças e pontos notáveis de redes de esgoto, como diâmetro, material, profundidade, conectividade, etc.

Uma ficha de informações é gerada, a partir desse cadastro, contendo informações do local inspecionado para inserção, atualização ou complementação das informações do Cadastro Técnico Georreferenciado.

As informações mínimas a serem fornecidas para cada PV são:

- a) Coordenada geográfica do ponto, utilizando o Datum SIRGAS 2000 (ou mesmo a amarração dos PV's em relação às casas, meio fios, postes, etc.);
- b) Profundidade;
- c) Degrau / tubo de queda;
- d) Numeração;
- e) Cotas de tampão;
- f) Cota de fundo;
- g) Diâmetro e material das tubulações de montante e jusante do PV;
- h) Diâmetro do PV;
- i) Estado de conservação;
- j) Se existe calha de fundo.

#### **8.4. Condições específicas**

O cadastro deve ser apresentado em planta planialtimétrica, em formato A1. A escala a ser adotada na planta cadastral será de 1:2000, enquanto que para as plantas baixas, para os cortes e para os detalhes será de 1:50, preferencialmente.

Os Elementos componentes das plantas devem conter, no mínimo:

- a) junto à linha que representa as redes:
  - i. diâmetro nominal (DN);
  - ii. material utilizado;
  - iii. comprimento do trecho;
  - iv. declividade;
  - v. sentido do escoamento;
- b) nos poços de visita;
  - i. todas as informações constantes no item 8.4;

Os RNs verdadeiros escolhidos devem ser assinalados e cotados.

A simbologia, nomenclaturas e descrição dos componentes deve observar os Adendos C, D e E. Caso seja necessário utilizar símbolos não constantes neste Termo de Referência, a CONTRATADA deverá defini-los e especificá-los considerando as normas pertinentes.

Caso a CONTRATADA utilize normas complementares às especificadas neste Termo de Referência, tais normas deverão ser especificadas e anexadas na entrega do produto.

Caso seja necessária a implantação de marcos geodésicos para obter o nivelamento geodésico, deve-se observar as especificações técnicas constantes



no Adendo H.

### **8.5. Cadastro Técnico Georreferenciado no SIGAWEB DOCE**

A CONTRATADA deverá realizar a digitalização, conversão e padronização das bases digitais do cadastro realizado em campo para serem inseridas no Sistema Integrado de Gestão de Águas da Bacia Hidrográfica do Rio Doce (SIGADOCE), observando as especificações técnicas dos Adendos C, D, E, F e G.

Deverá ser apresentado o arquivo digital vetorial (.dxf e shapefile), o projeto em SIG (.mxd ou .apr), simbologia (.lyr) e digital (.pdf) do cadastro técnico realizado. Os arquivos vetoriais devem permitir produtividade e consistência de dados (tanto alfanumérica como topológica) nas atividades de manutenção e atualização do cadastro.

A simbologia (.lyr) deve ser semelhante à simbologia do arquivo vetorial (.dxf). Tal simbologia deve ser proposta pela CONTRATANTE à AGEVAP para análise e aprovação.

Os arquivos gerados, com as informações vetoriais (ponto, linha ou polígono) devem estar topologicamente íntegros e todas as informações complementares dispostas na tabela de atributos de modo a compatibilizar com a base de dados do SIGAWEB DOCE. Os atributos deverão ter um dicionário de dados, com uma descrição de significado, para melhor entendimento dos campos, seguindo as especificações dos Adendos D e F.

Os arquivos vetoriais criados deverão apresentar seus respectivos metadados, seguindo a padronização do Perfil Nacional de Metadados (Perfil MGB), estabelecidos pela CONCAR, conforme especificação técnica do Adendo G.

A aprovação do Cadastro Técnico Georreferenciado será realizada pela AGEVAP, após a constatação de que todos os elementos constantes nas plantas cadastrais se encontram representados nos arquivos digitais.

Este serviço será considerado concluído após o lançamento de todos os dados de cadastro levantados em campo, no WebGIS da Bacia do Rio Doce (Módulo SIGA WEB DOCE), em base georreferenciada e nos padrões a serem fornecidos pela AGEVAP.

## 9. ESTUDO DE CONCEPÇÃO

O Estudo de Concepção deverá abranger o conteúdo básico a seguir, considerando a NBR 9648:1986 e demais normas relacionadas.

Este item deverá ser construído conforme forem executadas as seguintes atividades.

- a) Obtenção dos elementos constantes da Tabela 1, indicando as fontes.

Tabela 1 - Elementos a serem obtidos para as atividades da etapa Estudo de Concepção

ITEM	DESCRIÇÃO
I	Plantas topográficas confiáveis em escalas compatíveis com a precisão requerida para o estudo e visualização das diferentes concepções
II	Dados dos recursos hídricos da região que podem influir no sistema e por este ser influenciados
III	Características físicas da região em estudo
a)	Relevo do solo
	– Identificação dos acidentes principais e das alterações previstas
	– Influências na concepção do sistema
b)	Informações meteorológicas: séries históricas de temperaturas, ventos, insolação, evaporação e chuvas
c)	Informações geológicas: natureza e camadas constituintes do subsolo, níveis de lençol freático, mapas geológicos, relatórios de sondagem e de ensaios do solo e informações locais, se disponibilizados pela municipalidade
d)	Informações fluviométricas: séries históricas dos cursos d'água da região, suas vazões de estiagem, e informações locais sobre os níveis das enchentes

ITEM	DESCRIÇÃO
e)	Corpos receptores existentes e prováveis: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Informações fundamentadas para avaliação dos efeitos do esgoto sanitário</li> <li>– Sua classificação segundo legislação vigente</li> </ul>
<b>IV</b>	Dados demográficos disponíveis e sua distribuição espacial
<b>V</b>	Energia elétrica <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Disponibilidade e confiabilidade</li> <li>b) Características do sistema de distribuição existente</li> <li>c) Tensão, potência, frequência</li> <li>e) Custo da tarifa de consumo e demanda, e eventuais descontos</li> </ul>
<b>VI</b>	Cadastro do sistema existente <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Plantas e detalhes</li> <li>b) Capacidade das instalações</li> <li>c) Informações sobre a disposição do esgoto nas áreas não servidas pelo sistema existente</li> </ul>
<b>VII</b>	Administração do sistema existente <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Características do concessionário do serviço               <ul style="list-style-type: none"> <li>– Organograma</li> <li>– Número de funcionários</li> </ul> </li> <li>b) Condições gerais de operação e manutenção do serviço               <ul style="list-style-type: none"> <li>– Situação do pessoal</li> <li>– Problemas de materiais e equipamentos de operação e manutenção</li> </ul> </li> <li>c) Ligações prediais               <ul style="list-style-type: none"> <li>– Tipos de ligação e material utilizado</li> </ul> </li> </ul>

ITEM	DESCRIÇÃO
d)	Contribuições singulares
	– Valores conhecidos ou estimados
e)	Custo do serviço
	– Custos de pessoal, energia elétrica e materiais para operação, manutenção e administração, inclusive despesas financeiras
f)	Esquema tarifário vigente
<b>VIII</b>	Sistemas existentes
a)	Abastecimento d'água
	– Consumos unitários conhecidos ou estimados
	– População abastecida e sua distribuição espacial
	– Volumes medidos (produzido e efetivamente consumido), segundo as classes de consumo nos últimos três anos
	– Avaliação das perdas
	– Planta com indicação da área abastecida
b)	Drenagem pluvial
	– Descrição, interferências e planta com indicação da área servida
c)	Disposição de resíduos sólidos
	– Informações gerais
<b>IX</b>	Uso da terra
a)	Plano diretor e de zoneamento urbano e projetos de urbanização aprovados
b)	Evolução dos loteamentos aprovados
c)	Tipo de ocupação prevista (residencial, industrial, comercial, pública e institucional)
d)	Evolução nos últimos três anos de licenciamento de construções

ITEM	DESCRIÇÃO
	e) Presença de construções, monumentos ou outros itens tombados como patrimônio histórico
<b>X</b>	Desenvolvimento socioeconômico
	a) Situação atual, tendências e prognósticos
	b) Crescimento e possibilidade de desenvolvimento industrial e comercial
<b>XI</b>	Legislação
	a) Disposições legais em vigor na região, que possam afetar a concepção do sistema
	b) Normas vigentes em relação à passagem das canalizações nas vias de tráfego
	c) Conjunto de leis e normas vigentes municipais com suas respectivas correlações com leis e normas dos âmbitos estadual e federal
<b>XII</b>	Estudos de projetos de sistemas de abastecimento de água, de esgoto sanitário e de esgoto pluvial, se existentes
<b>XIII</b>	Interferências superficiais e subterrâneas que possam influir na concepção do sistema

- b) Delimitação da área para a qual será planejado o sistema.
- c) Fixação do alcance do projeto.
- d) Estimativa das populações a considerar no estudo de concepção, avaliadas ano a ano.
- e) Delimitação das bacias de esgotamento contidas na área de planejamento. Os Projetos Básico e Executivo deverão ser elaborados por bacia de esgotamento delimitada no Estudo de Concepção.
- f) Fixação preliminar das características do esgoto; avaliação e caracterização das cargas poluidoras atuais e futuras em função da tendência de ocupação do solo.

- g) Estabelecimento das concepções sanitariamente comparáveis para encaminhamento do esgoto da região em estudo aos corpos receptores.
- h) Determinação das condições sanitárias dos corpos receptores, tanto para a região de lançamento, como até onde este possa influir nas suas características, considerando as disposições legais existentes quanto à classe do corpo receptor, seus padrões de qualidade e os lançamentos.
- i) Avaliação da capacidade autodepuradora do corpo receptor, da necessidade de tratamento do esgoto e das eficiências requeridas; indicação das consequências aos usos da água e padrões de qualidade.
- j) Avaliação do impacto ambiental relativo a cada concepção, quando julgado conveniente.
- k) Avaliação ano a ano das vazões a considerar no estudo das concepções; verificação do regime de lançamento do esgoto industrial e de contribuições singulares.
- l) Verificação da possibilidade de aproveitamento das instalações existentes.
- m) Pré-dimensionamento dos componentes das concepções.
- n) Fixação dos critérios para estimativa dos valores de investimento. Podem ser usadas funções de custo de instalações análogas às em estudo, desde que citada a fonte elaboradora destas funções e demonstrada a sua validade. Nos orçamentos devem ser citadas as fontes dos custos unitários.
- o) Fixação dos critérios para estimativa de custos de operação, manutenção e reparação e de custos de energia elétrica para as concepções.
- p) Estabelecimento das etapas de implantação, considerados a variação de vazão na área de planejamento, a taxa de desconto e o fator de escala das obras previstas.

- q) Estimativa de valores de investimento e de despesas de exploração de cada uma das concepções em estudo, avaliados ano a ano e o custo total.
- r) Descrição da concepção básica, localizando seus componentes em plantas topográficas. Apresentação da concepção básica numa única planta em escala conveniente.
- s) Os seguintes aspectos devem ser observados para a elaboração do Estudo de Concepção:
- i. A delimitação da área de planejamento, bem como de suas bacias de esgotamento contribuintes, deve obedecer às condições naturais do terreno, desconsiderando a divisão político-administrativa.
  - ii. A estimativa das populações e sua distribuição espacial devem ser feitas com base em dados censitários e informações locais e regionais.
- t) Para início de projeto:
- i. Devem ser determinadas as densidades populacionais das zonas de ocupação homogêneas, segundo as classes residencial, comercial, industrial e pública;
  - ii. Podem ser determinadas por amostragem as áreas edificadas das zonas de ocupação homogênea.
- u) Para fim de projeto, o procedimento compreende:
- i. Análise dos diversos usos do solo urbano e definição de sua vocação;
  - ii. Análise dos planos de desenvolvimento e urbanização e seus efeitos sobre a distribuição espacial da população;
  - iii. Estimativa das densidades populacionais para cada zona de

ocupação homogênea, compatível com a avaliação do crescimento global para área de planejamento;

iv. A saturação urbanística, incluídas as zonas de expansão.

v) Para avaliação das vazões pode ser utilizada a sua correlação com as áreas edificadas.

Ao fim das atividades desta etapa, a versão preliminar do Estudo de Concepção deverá ser apresentada à Contratante e a um representante da AGEVAP para análise e contribuições, em reunião a ser realizada no município.

## 10. PROJETO BÁSICO

O Projeto Básico deverá ser elaborado considerando a alternativa escolhida e aprovada no Estudo de Concepção, e ainda os estudos topográficos e geológicos.

O Projeto Básico deverá ser dividido por bacia de esgotamento definida e aprovada também no Estudo de Concepção, de forma que as obras resultantes possam ser executadas em fases. Sendo assim, o memorial descritivo de cada bacia de esgotamento irá configurar um item no Relatório do Projeto Básico.

O Projeto Básico deverá ser apresentado conforme estrutura constante do ADENDO I.

Ao fim das atividades desta etapa, a versão preliminar do Projeto Básico deverá ser apresentada à CONTRATANTE e a um representante da AGEVAP para análise e contribuições, em reunião a ser realizada no município.

O nível de detalhamento requerido nesta etapa é aquele que possibilite a avaliação do custo do empreendimento e permita elaborar a documentação para a sua licitação.

Nesta etapa, deverão ser considerados os seguintes elementos:



- Os levantamentos topográficos e geológicos, estudos hidrológicos e de caracterização dos corpos hídricos. As soluções técnicas globais deverão ser suficientemente detalhadas, de forma a minimizar a necessidade de reformulação ou de alterações durante a fase de implantação do empreendimento; e
- Os cálculos hidráulicos e o dimensionamento de todas as partes do sistema, abrangendo o tipo de material, diâmetros e extensão das tubulações, com a identificação dos tipos de serviços a serem executados e materiais e equipamentos necessários, com as respectivas especificações que assegurem os melhores resultados para o empreendimento.

Para a elaboração do Projeto Básico deverão ser desenvolvidos, no mínimo, os itens a seguir.

### **10.1. Memorial descritivo e memória de cálculo**

A documentação do memorial descritivo deverá conter informações referentes à descrição geral da concepção básica e de cada unidade do sistema de esgotamento sanitário (SES) projetado e/ou melhorias do sistema existente, aos métodos executivos, especificações, descrição do material a ser utilizado e forma de implantação de cada etapa.

O memorial descritivo deve vir acompanhado da memória de cálculo com o dimensionamento de todas as unidades do sistema e planilhas de cálculo, e apresentar minimamente os itens a seguir.

- a) Descrição da concepção básica, englobando aproveitamento e melhorias do sistema existente (se aplicável), e descrição geral dos procedimentos e dispositivos de tratamento a serem adotados.
- b) Perfil topográfico

Análise da planta topográfica e indicação das cotas máxima e mínima na

área da bacia de esgotamento. O desenho do perfil topográfico auxilia na identificação do sentido de escoamento dos coletores de esgoto.

c) Estudo hidrológico

O estudo hidrológico deverá considerar o controle de poluição, por meio da análise da capacidade de recebimento dos corpos receptores de efluentes de sistemas de esgotos, gerando informações sobre vazões mínimas de cursos d'água, capacidade de autodepuração e reaeração e velocidade do escoamento.

d) Produção de esgoto

Deverão ser consideradas as estimativas de vazões (máxima, média e mínima) de esgoto produzido no horizonte escolhido para o projeto e observada a escalonabilidade do sistema através do uso de módulos independentes de expansão do sistema de esgotamento sanitário. Deverão ser indicadas as vazões de esgoto sanitário geradas por bacia de escoamento e ainda os montantes a serem tratados nas estações de tratamento dimensionadas no projeto.

## 10.2. Peças gráficas de detalhamentos

a) Planta geral do sistema

Deverá conter área de abrangência do projeto, divisão e plano de escoamento por bacia de esgotamento, com definição da rede coletora, extensões, diâmetro, materiais, indicação de Poços de Visita (PVs), localização de estações elevatórias (número de bombas e respectivas potências), estação de tratamento (tipo, capacidade), emissário e definição do ponto de lançamento do efluente da estação de tratamento.

b) Redes coletoras, interceptores e emissários

As redes coletoras deverão ser projetadas de modo a possibilitar o máximo

escoamento de esgotamento por gravidade das edificações compreendidas na área de projeto. Para as situações em que a topografia não permita a solução de esgotamento por gravidade, a CONTRATADA deverá propor alternativas visando sempre ao menor custo de operação e manutenção sem, entretanto, comprometer a qualidade do sistema de esgotamento.

As redes coletoras deverão ser projetadas preferencialmente pelas vias públicas, de tal forma a permitir a ligação, por gravidade, da última caixa de inspeção à rede. Nos casos em que se configure a impossibilidade de ligação das edificações à rede coletora localizada na via pública, a CONTRATADA deverá propor alternativas de traçado pelo fundo das edificações.

Deverão ser entregues plantas e perfis dos trechos da rede coletora com definição de diâmetros, extensão, materiais, declividades, detalhamento dos PVs, tubos de queda, caixa de passagem, interferências, travessias, inclusive lista de materiais, bem como parâmetros e metodologia para definição das vazões e planilhas de cálculo.

De posse do diagnóstico e cadastros da rede existente, deverão ser avaliadas as substituições necessárias, especialmente, para os trechos muito antigos, sem revestimento ou proteção.

Os critérios a serem observados no dimensionamento hidráulico da rede coletora e interceptores são os indicados na NBR 9649:1986 e NBR 12207:1992.

Para o projeto das redes deverão ser apresentadas plantas de conjunto de ruas contendo, no mínimo:

- Indicação da bacia de esgotamento e sub-bacias;
- Redes existentes – cadastro mínimo (trechos, PV's, sentido);
- Designação dos logradouros e bairros;

- Distância entre poços de visita;
- Diâmetro e tipo de material das tubulações projetadas;
- Sentido de caimento e declividades das tubulações;
- Cotas das superfícies superiores dos tampões dos poços de visita;
- Cotas dos fundos dos poços;
- Profundidades dos poços;
- Travessias especiais (vias e outros);
- Tipos de terrenos;
- Tipos de pavimentação (terra, asfalto, paralelepípedo, entre outros).

c) Estações elevatórias de esgoto (EEE) e linhas de recalque

Cada elevatória deverá ser justificada quanto à necessidade de sua utilização. Deverão ser apresentadas plantas de situação, locação e de interligação dos barriletes e canalizações, planta de urbanização da área e todas as plantas, cortes e detalhes necessários ao entendimento da unidade, além de quadro de peças contendo especificações e quantidades.

Os critérios a serem observados para o dimensionamento hidráulico das elevatórias são os indicados na NBR 12208:1992 e nas recomendações a seguir.

- As elevatórias deverão ser dimensionadas para a vazão máxima horária, ao longo das etapas de projeto, considerando a infiltração na rede coletora;
- As elevatórias deverão ser dotadas de bombas autoescorvantes e automatizadas, sempre considerando uma bomba de reserva, instalada, funcionando em regime alternado;

- O dimensionamento das bombas deverá levar em conta as características operacionais e critérios econômicos, avaliados em conjunto com as linhas de recalque;
- As elevatórias deverão prever dispositivos de retiradas das bombas e local para limpeza com retorno do material resultante para o canal de entrada. O local de limpeza deverá prever um ponto de água ligado à rede de abastecimento;
- A possibilidade de descargas nas estações elevatórias de esgotos deverá levar em conta a sua localização, os cuidados sanitários e as exigências dos órgãos ambientais;
- Todas as elevatórias deverão prever gradeamento, localizado em canal afluente, antes da entrada no poço de sucção, seguido de medidor de vazão;
- O gradeamento deverá prever cesto para remoção diária do material acumulado;
- Conforme orientação do órgão licenciador competente, deverá ser incluído no projeto da EEE um gerador de energia de emergência, incluindo o espaço físico para seu abrigo. Caso o operador indique a não utilização do gerador, isto deverá ser explicitamente descrito no memorial descritivo da EEE;
- Não obstante, no ponto de entrada de energia elétrica deverá ser previsto dispositivo que permita a ligação de gerador de emergência.

Deverá ser apresentada a planta de caminhamento da linha de recalque com respectivo perfil longitudinal, com indicação de travessias, talvegues, obras de arte, cursos d'água, dentre outros.

Deverão ser apresentados pelo menos os elementos: estaqueamento; cotas de terreno e da geratriz inferior da tubulação; diâmetro e tipo de

material das tubulações projetadas; declividade; profundidade; tipos de terrenos; tipos de pavimentação, quando em área urbanizada; travessias especiais e lista de materiais e equipamentos.

No dimensionamento das linhas de recalque deverá ser observada a NBR 12208:1992. Os diâmetros das tubulações deverão ser escolhidos por critério econômico, em conjunto com as bombas, levando-se em conta os custos de aquisição, assentamento, e operação e manutenção, principalmente os custos de energia elétrica.

d) Estação de tratamento de esgoto (ETE)

O projeto para a estação de tratamento deverá partir dos estudos das alternativas de processos que atendam às condições de lançamento, segundo as legislações ambientais de cada Município, do Estado ou Federal.

Deverão ser buscadas soluções compatíveis com as condições locais, do ponto de vista de disponibilidade de área, da localização, das condições para a operação para cada município ou pela concessionária, entre outros.

A estação de tratamento deverá prever os seguintes componentes, ou outros mais, a serem definidos com a equipe de fiscalização da CONTRATANTE:

- Canal de chegada;
- Gradeamento;
- Desarenador;
- Calha Parshall;
- Unidades de tratamento.

Deverão ser apresentados: plantas de situação, locação, interligação das canalizações e urbanização da área, plantas, cortes e detalhes das unidades de tratamento, inclusive lista de materiais e equipamentos. No caso de desinfecção com produto perigoso (cloro, etc.), deverá ser

informado qual o produto a ser utilizado, capacidade e tipo de armazenamento e distância dos receptores sensíveis.

Deverão ser detalhadas as instalações hidro sanitárias, com apresentação de plantas e isométricos.

A itemização mínima a ser desenvolvida para o projeto da Estação de Tratamento deverá ser a seguinte:

- Dimensionamento hidráulico-sanitário;
- Dimensionamento das estruturas hidráulicas e laboratório;
- Dimensionamento da estrutura das edificações;
- Drenagem das áreas;
- Modulação do processo em etapas de implantação;
- Detalhamento das tubulações de interligação.

e) Projeto de terraplanagem (se aplicável)

O projeto do movimento de terra deve ser baseado na cota de arrasamento, na forma e nas dimensões das unidades, na topografia e na geologia do local destinado à sua implantação.

Deverão ser analisadas as alternativas para bota-fora e área de empréstimo. Deverão ser consideradas nessa análise apenas as áreas com autorização ambiental fornecida por órgão competente.

A CONTRATADA deverá definir junto à municipalidade pontos possíveis para a área de empréstimo, com memória de cálculo.

A documentação para licenciamento ambiental da área da jazida deverá ser fornecida pela CONTRATADA, desde que definida a área da jazida.

Devem ser apresentados os seguintes desenhos:

i. Planta

- Locação das unidades projetadas e todos os elementos do projeto,

devidamente cotados;

- Curvas de nível do terreno natural, de metro em metro;
- Indicação das seções transversais e longitudinais;
- Indicação das áreas de corte e aterro;
- Projeção das unidades a serem executadas e de qualquer outro elemento existente que possa interferir com a obra;
- Planta de interferências, com vegetação existente.

ii. Seções transversais e longitudinais

- Terreno natural;
- Greides projetados;
- Áreas de corte e aterro e respectivos volumes;
- Espessuras das camadas a serem compactadas, grau de compactação (argila) ou compacidade relativa (areia);
- Taludes com dimensões, cotas e declividades;
- Cortes da vala da fundação e suas dimensões, cotas e detalhes.

iii. Escoramento de escavação

- Projeto detalhado do escoramento com o respectivo memorial de cálculo; no caso de talude, demonstrar sua estabilidade.

### 10.3. Projeto hidráulico

Deverá contemplar o dimensionamento hidráulico especificado nas respectivas normas da ABNT para redes coletoras, coletores troncos, interceptores, estações elevatórias, linhas de recalque, estação de tratamento e emissários.

O relatório de apresentação do projeto deve conter, no mínimo:

- Cálculo hidráulico em planilhas impressas e em meio eletrônico;
- Aspectos construtivos e de montagem;
- Definição de tubos, conexões e acessórios, materiais e respectivas



quantidades;

- Especificações de serviços;
- Aspectos de operação e manutenção;
- Sistemas by-pass como medida de contingência;
- Diagramas unifilares, plantas esquemáticas e desenhos.

#### **10.4. Desapropriações**

Deverá ser apresentada a relação das desapropriações necessárias à implantação do projeto, a área correspondente a desapropriar e a remanescente, se houver, e croquis da área e de localização.

As áreas escolhidas deverão ser objeto de decreto específico do município, conforme o Decreto-Lei nº 3.365, de 21 de junho de 1.941, que dispõe sobre desapropriações por utilidade pública.

Deverá ser considerado que a implantação das estações elevatórias e de tratamento de esgotos requer a observância dos distanciamentos para atendimento às condições sanitárias e socioambientais adequadas.

#### **10.5. Manual de operação**

O Manual de Operação deverá ser concebido como um documento à parte do restante do Projeto para instrução futura das equipes gestoras e operadoras do sistema, ou seja, deve ter o resumo das informações fundamentais para sua gestão, manutenção e perfeito funcionamento.

O Manual de Operação deve orientar as ações quanto aos procedimentos operacionais dos sistemas de esgotamento sanitário. Deve ser claro, objetivo e de fácil compreensão, e abordar todas as unidades do sistema.

Seu conteúdo deve conter, minimamente, os itens a seguir:

- Descrição sucinta da concepção do sistema e das unidades operacionais;

- Fluxograma dos processos e descrição sucinta das etapas de coleta e tratamento;
- Instruções detalhadas para as partidas iniciais das unidades referentes aos processos de tratamento;
- Operação das unidades constituintes, indicando as ações necessárias ao bom desenvolvimento e rendimento das unidades e/ou equipamentos eletromecânicos;
- Diagrama de decisão e de procedimentos dos processos operacionais (situações normais e emergenciais);
- Manutenção preditiva e preventiva das unidades;
- Cuidados necessários para manutenção da segurança e higiene do trabalho no sistema.

## 11. ESTUDOS GEOTÉCNICOS

Compreendem os levantamentos geotécnicos, onde se inserem, inclusive, as análises de interferências com vegetação, estruturas e canalizações subterrâneas e resistividade do solo, quando necessário ao tipo e característica da obra.

Na medida em que sejam disponibilizadas pelo município, a CONTRATADA poderá utilizar as caracterizações geológicas existentes, desde que sejam atuais e ofereçam a confiabilidade necessária para o desenvolvimento dos projetos. Nestes casos, a CONTRATADA não será remunerada.

Na ausência no todo ou em parte das informações, a CONTRATADA realizará os serviços de apoio técnico.

A definição dos serviços será acompanhada e aprovada pela equipe de fiscalização da municipalidade. Os serviços deverão ser elaborados em obediência a todas as normas pertinentes da ABNT.

O reconhecimento das características do subsolo deverá ser feito por sondagens a percussão, conforme a necessidade técnica.

Indica-se que seja executada, minimamente, a quantidade de furos e a profundidade a seguir:

- Redes coletoras: 1 furo de sondagem a cada 500 metros de rede de esgoto projetada;
- Estações elevatórias: 1 furo de sondagem por EEE;
- Estações de tratamento: 3 furos de sondagem por ETE.

Para a profundidade dos furos, recomenda-se a adoção de 3 metros para redes coletoras, de 15 metros para EEE e 30 metros para ETE. Caso haja necessidade de realizar perfuração em uma profundidade superior, deve-se justificar e solicitar aprovação da equipe de fiscalização da CONTRATADA.

O relatório dos serviços deve conter:

- O título do projeto;
- A data de execução (início e término);
- A locação dos pontos através de coordenadas e amarrações;
- A cota do terreno no local do furo;
- O nível do lençol freático;
- Sondagem a percussão:
  - O número de golpes para penetração, de metro em metro;
  - O número da amostra;
  - A classificação das camadas do subsolo;
  - A profundidade do avanço a trado e lavagem;
  - O nível do lençol freático.

## **12. ESTUDOS AMBIENTAIS**

Esta etapa engloba a elaboração dos estudos ambientais e o processo de licenciamento junto aos órgãos ambientais.

Os estudos ambientais deverão abranger, no mínimo:

- a) Avaliação de impacto, com alcance e amplitude que o projeto pretendido causará nesse meio ambiente, em um determinado espaço de tempo;
- b) Estudo das medidas mitigadoras, com vistas a minimizar os impactos negativos; e
- c) Elaboração de planos de monitoramento para o controle das principais variáveis do sistema, como qualidade do efluente tratado que retorna ao meio ambiente.

A elaboração dos estudos ambientais deverá seguir as diretrizes do órgão ambiental responsável, com enfoque objetivo no atendimento das exigências, conforme o porte, o potencial poluidor e a localização do empreendimento, integrando as informações secundárias disponíveis sobre o meio socioeconômico e ambiental com informações do projeto e dados obtidos no campo por equipe multidisciplinar.

As informações técnicas devem ser traduzidas em linguagem acessível ao público em geral, ilustradas por mapas em escalas adequadas, quadros, gráficos e, se necessário, outras técnicas de comunicação visual, de modo que se possa entender claramente as vantagens e desvantagens do projeto, bem como as consequências ambientais de sua implementação.

A partir da definição do Projeto Básico, a CONTRATADA deverá realizar levantamento junto ao órgão ambiental da documentação e dos requisitos necessários para solicitar a licença adequada ao empreendimento e à fase no qual este se encontra. De imediato, deverá reunir a documentação e auxiliar o representante do município nos trâmites necessários ao licenciamento.

A CONTRATADA deverá, adicionalmente, elaborar os estudos pertinentes ao licenciamento do empreendimento, que poderão compreender os seguintes estudos: Estudo de Impacto Ambiental – EIA / Relatório de Impacto Ambiental – RIMA, Plano de Controle Ambiental – PCA, Relatório de Controle Ambiental – RCA, dentre outros.

Em resumo, a elaboração dos estudos ambientais e a defesa dos mesmos junto ao órgão licenciador serão de responsabilidade da CONTRATADA, bem como a preparação dos documentos obrigatórios para requerimento do licenciamento ambiental. Caberá ao município o pagamento das taxas referentes ao processo de licenciamento ambiental.

A CONTRATADA deverá, no início dos trabalhos, realizar reunião com o município para apresentação das etapas e responsabilidades no processo.

### **13. PROJETO EXECUTIVO**

O Projeto Executivo partirá da alternativa escolhida no Estudo de Concepção e detalhada no Projeto Básico e deverá compreender um conjunto de elementos necessários e suficientes, com nível adequado de precisão, para caracterizar a obra, serviço ou complexo de obras e serviços, devidamente analisado e aprovado pelos órgãos fiscalizadores.

O Projeto Executivo deverá ser dividido e elaborado por bacia de esgotamento definida e aprovada no Estudo de Concepção e desenvolvida no Projeto Básico, de forma que as obras resultantes possam ser executadas em fases. Sendo assim, o Memorial Descritivo de cada bacia de esgotamento irá configurar um volume no Relatório do Projeto Executivo.

O Projeto Executivo deverá ser apresentado conforme estrutura constante no ADENDO J.

Deverão constar em todas as folhas do Projeto Executivo a identificação e a assinatura dos responsáveis técnicos.

O Projeto Executivo deverá contemplar todos os elementos dos projetos básicos detalhados e complementados, minimamente, com os elementos mencionados a seguir.

#### **13.1. Projeto arquitetônico**

A elaboração do projeto de arquitetura tem por finalidade manter uma perfeita harmonia visual, estética e funcional das diversas unidades, inclusive com as unidades existentes, compatibilizando-se com os projetos mecânicos, hidráulicos, estruturais, elétricos e de instrumentação/automação.

Os aspectos urbanísticos e paisagísticos, caracterizados em projeto, visam buscar o equilíbrio entre a obra a ser implantada e o meio físico onde se encontra inserida.

Deve ser apresentado o memorial descritivo, caracterizando cada finalidade ou utilização prevista no projeto (administração, produtos químicos, tubulação, entre outros).

O projeto arquitetônico deve atender às recomendações de segurança e de saúde, às recomendações do Corpo de Bombeiros e às exigências do Código Sanitário, do Código de Obras e Edificações da Prefeitura, bem como demais exigências e recomendações técnico-legais aplicáveis.

Nesse projeto, deve-se buscar a solução de problemas relativos ao conforto ambiental e à emissão de aerossóis. Quando não for possível, devem ser fornecidas recomendações para que esses problemas sejam mitigados através de projetos paisagísticos, urbanísticos e outros.

Do projeto arquitetônico devem constar: plantas, fachadas, coberturas, cortes, entre outros, devidamente cotados, com detalhamento em grau suficiente para a identificação dos diferentes materiais de acabamento, das cores, dimensões e tratamento termo acústico, quando necessário.

### **13.2. Projeto mecânico**

Os equipamentos e materiais integrantes do projeto hidráulico devem ser especificados, apresentando todas as suas características operacionais e dimensionais, bem como manuais de operação e manutenção.

Devem ser elaborados projetos de montagem, com desenhos de conjunto e subconjunto e de detalhes não normalizados, que permitam caracterizar, montar e efetuar a manutenção preditiva, preventiva e/ou corretiva dos equipamentos, tais como comportas, válvulas, adufas, tubulações, ventilação, conjunto motor-bomba, compressores, entre outros.

Devem ser apresentados os memoriais de cálculo do dimensionamento das estruturas (vigas, eixos, engrenagens, entre outros), bem como métodos e critérios de seleção dos materiais envolvidos, ressaltando o fator de segurança do sistema e contendo lista de componentes de desgaste.

### **13.3. Projeto elétrico**

Abrange o projeto das instalações prediais de luz e força, extensões de rede elétrica, transformadores, geradores de emergência, quadros de controle, proteção, comando, alimentação dos motores elétricos, automação dos equipamentos das estações elevatórias de esgotos e onde se fizerem necessários, iluminação das áreas externas e urbanizadas, entre outros, em consonância com as normas da ABNT e das concessionárias de energia.

Deve ser apresentado memorial descritivo da solução adotada, descrevendo o funcionamento das unidades projetadas e apresentando uma descrição resumida dos equipamentos.

Do projeto elétrico devem constar os seguintes elementos:

- Memória de cálculo;
- Diagramas elétricos (unifilar, trifilar, funcional, de interligação);
- Tabelas de cargas de diagramas elétricos;
- Coordenação e seletividade das proteções;
- Especificações técnicas de materiais, componentes e equipamentos elétricos, conforme NBR 5410:2008 e NBR 14039:2005, demais normas e exigências das concessionárias;

- Desenhos das instalações de iluminação, de força, de comunicação, de proteção contra descargas atmosféricas e supressão de surtos, de aterramento e de comando;
- Plantas de situação e localização;
- Lista de materiais.

As interfaces com o sistema existente devem ser perfeitamente identificadas, se houver.

No caso de ampliação de instalação, deve ser apresentado um roteiro de procedimentos para que sejam evitadas, ao máximo, interrupções no sistema existente.

#### **13.4. Projeto estrutural**

Esse projeto deve ter como referência os projetos hidráulicos, elétricos, mecânicos, de terraplanagem, de arquitetura e de urbanismo.

As especificações dimensionais e cargas constantes nos projetos de hidráulica, elétrica e mecânica devem acompanhar o memorial de cálculo estrutural.

Devem ser descritos os materiais, bem como os tipos de acabamento que sejam necessários à boa compreensão do projeto estrutural.

##### **a) Método construtivo**

Os métodos construtivos devem ser detalhados para cada uma das etapas de obra e devem ser compatíveis com o respectivo cronograma de execução. Deve, ainda, ser justificada a escolha na comparação com os outros métodos.

##### **b) Memorial de cálculo das obras**

O projeto deverá ser desenvolvido com base em critérios de durabilidade, funcionalidade, estética, estanqueidade e de segurança das estruturas, em



critérios de exequibilidade construtiva e de viabilidade econômica, bem como na adequação ao projeto arquitetônico previsto.

c) Peças gráficas

Os desenhos devem abranger fundações, blocos, lajes, vigas, paredes, pilares, cobertura e outros componentes específicos.

Os desenhos devem proporcionar uma visão geral do projeto, apresentando todas as plantas e cortes necessários para o seu entendimento, bem como indicando as juntas de dilatação, apoios, ressaltos, cotas de interesse e outros detalhes relevantes.

d) Projeto de formas

Os desenhos devem apresentar as formas das estruturas, em planta, cortes e detalhes necessários à sua montagem, bem como a posição relativa entre seus elementos, juntas e cotas.

Devem constar, nesses desenhos, os detalhes da fixação de peças mecânicas, como ranhuras, chumbadores, perfis para "stop-logs", "flap-gates", comportas, peças embutidas, etc.

e) Projeto de armação

Os desenhos devem mostrar a ferragem necessária para a armação dos elementos citados, tanto em planta quanto em cortes, devendo cada um deles ser identificado através de um número. Cada tipo de barra da armadura deve ter, na mesma folha, um detalhe apresentando comprimento, bitola e dobras.

O espaçamento entre barras da armadura deve ficar claramente indicado, tanto em planta como nos cortes.

O modo de dobrar emendas e ganchos deve atender à NBR 6118:2007. Os desenhos devem conter a lista de armadura e o respectivo resumo,

evitando uma relação à parte.

f) Concreto

g) Durabilidade

Devem constar no projeto, a relação água/cimento, o consumo de cimento por metro cúbico de concreto, o tipo de cimento e o cobrimento, que determinam a durabilidade da estrutura, bem como a dimensão máxima do agregado usado, a fim de que se possa verificar o item 6.3.2.2 (espaçamento das barras nas vigas) da NBR 6118:2007.

h) Resistência Característica à Compressão

A resistência característica à compressão do concreto ( $f_{ck}$ ), expressa em MPa utilizada no cálculo das estruturas, deve ser enquadrada nos grupos previstos na NBR 8953:2011 (concreto para fins estruturais – classificação por grupos de resistência).

i) Impermeabilização

Devem ser consideradas, como parte integrante do projeto, as impermeabilizações previstas, especificando-se os materiais e sistemas impermeabilizantes, bem como os detalhes de acabamento a serem adotados nos pontos críticos: ralos, platibandas, juntas de dilatação, mudanças de ângulo, entre outros.

O projeto deve atender às prescrições da NBR 9575:2010.

j) Escoramento

A CONTRATADA deve elaborar o projeto do escoramento metálico-madeira, quando necessário, para a vala ou cava, levando em conta o perfil geológico e as cargas atuantes. Em solos com permeabilidade muito baixa, deve ser considerado, no dimensionamento, o empuxo hidrostático.

O escoramento deve ser criteriosamente avaliado em termos de custos e

segurança. O projeto de escoramento deve ser suficientemente detalhado, indicando, sempre, as cotas, na busca da redução de custos, seja considerando escavação em talude ou métodos não destrutivos, principalmente quando em áreas urbanas com muitas interferências.

### **13.5. Orçamento e cronograma físico-financeiro**

O produto desta etapa deverá conter os itens descritos a seguir. A planilha orçamentária deverá vir acompanhada de Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) junto ao Conselho Regional de Engenharia e Agronomia (CREA) dos seus responsáveis técnicos.

O orçamento e cronograma físico-financeiro deverão seguir diretrizes estabelecidas pelos Manuais e Modelos de Engenharia – OGU da Caixa Econômica Federal.

#### **a) Planilha orçamentária**

Deverá ser apresentada em moeda nacional e em valores unitários, todos os serviços, materiais e equipamentos necessários à perfeita execução das obras das unidades do sistema de esgotamento sanitário, de forma que sejam evitados aditivos relativos a serviços extracontratuais e contratuais ao final da obra.

#### **b) Composição analítica de custos**

Para cada custo unitário de serviço apresentado corresponderá uma composição de custo analítico com definição de insumos, mão de obra e equipamentos, encargos sociais, administração local e despesas indiretas.

Os custos constantes na planilha orçamentária devem estar em conformidade com a tabela de preços Sinapi e/ou outras tabelas de referência, sendo obrigatória a utilização da mais atual para o momento da elaboração e inserção dos respectivos códigos e ano-base.

Quando inexisterem os serviços necessários no Sinapi e/ou em outras tabelas de referência, a CONTRATADA deverá realizar pesquisa de mercado local para composição do custo unitário, considerando a média do orçamento das propostas de, ao menos, três empresas distintas, desde que devidamente justificado e mediante apresentação de cópia da base de dados alternativa como anexo ao orçamento final.

Caso sejam apresentadas composições provenientes de outras tabelas de referência, estas deverão constar como anexo ao orçamento para fins de consulta, em especial aquelas provenientes de composições fechadas.

Por recomendação do Tribunal de Contas da União (TCU), não serão aceitas planilhas orçamentárias com a apresentação de custos com denominações genéricas como “verbas”.

c) Memória de cálculo

Os quantitativos de serviços devem vir acompanhados da memória de cálculo detalhada, inclusive com os parâmetros e critérios adotados que compõem o orçamento. Quanto aos itens específicos relativos à quantidade de ferros e volume de concreto das estruturas das unidades do sistema, assim como das fundações, dos reforços estruturais, dos blocos de ancoragem de tubulações, estruturas de travessias, entre outros, deverão ser estimadas com base em indicadores consagrados pela literatura técnica e confirmadas quando da elaboração dos respectivos projetos executivos estruturais.

d) Relação de materiais e de equipamentos

Todos os materiais e equipamentos (tais como tubulações, dispositivos de proteção e controle, equipamentos elétricos, hidráulicos, bombas, entre outros) deverão ser relacionados com seus respectivos quantitativos e especificações.

e) Especificação de equipamentos, materiais, obras e serviços

- f) Caderno de especificações técnicas que detalhe de forma clara as características dos produtos e recursos que deverão ser utilizados na execução.

Deverá constar a metodologia construtiva de cada serviço, bem como informações sobre o efetivo em cada fase da obra e a utilização de frente de serviço e/ou canteiro de obra, incluindo existência de sanitários (tipo e quantidade) e de refeitório e vestiário, entre outros.

- g) Cronograma físico-financeiro

Estabelecer cronograma físico-financeiro que compatibilize o prazo de execução com as etapas de construção e desembolsos.

### **13.6. Anotação de Responsabilidade Técnica**

A CONTRATADA deverá entregar todas as Anotações de Responsabilidade Técnica pertinentes referentes ao cadastro técnico realizado, aos projetos elaborados, incluindo projetos mecânico, elétrico, estrutural e arquitetônico, e ao orçamento.

Todas as plantas deverão ser entregues assinadas pelo respectivo responsável.

## **14.ESPECIFICAÇÃO DOS PRODUTOS**

### **14.1. Recomendações**

A elaboração dos trabalhos deverá obedecer às seguintes recomendações:

- a) Diretrizes e parâmetros adicionais a este Termo de Referência, que sejam requeridos para o desenvolvimento satisfatório dos projetos, serão fixados na reunião inicial para os trabalhos e complementados, se necessário, ao longo da elaboração dos mesmos, após a assinatura do contrato, envolvendo a equipe de fiscalização da CONTRATANTE e

- a equipe da CONTRATADA;
- b) Também deverão ser buscadas soluções de execução da obra e operação do sistema com a utilização de tecnologias adequadas à realidade local e a custos compatíveis com a capacidade de pagamento dos municípios, sem comprometer a eficiência do tratamento;
- c) Deverão ser consultadas todas as legislações, diretrizes, estudos, projetos e planos diretores, em nível municipal, estadual ou federal, que tenham ou possam ter influência sobre os trabalhos a serem desenvolvidos;
- d) Caso existam obras em andamento, paralisadas ou fora de operação, relacionadas ao estudo a ser desenvolvido, deverá ser analisada a pertinência de sua inclusão na definição do sistema.

## **14.2. Produtos a serem entregues**

### **Produto 1 – Plano de Trabalho**

No início dos serviços deverá ser apresentado um Plano de Trabalho, com as diretrizes gerais para o desenvolvimento dos estudos e uma atualização dos cronogramas de entrega dos produtos.

Os Planos de Trabalho deverão ser entregues em até 15 dias da emissão da ordem de serviço de início do contrato e conter todas as definições, especialmente aquelas providas da reunião inicial a ocorrer entre a equipe de fiscalização da CONTRATANTE e a equipe da CONTRATADA, imediatamente após a assinatura do contrato.

### **Produto 2 – Estudos topográficos**

O relatório dos estudos topográficos deverá ser entregue em duas partes. A primeira parte diz respeito às redes coletoras em geral e deverá ser entregue aos 45 dias da emissão da ordem de serviço de início do contrato.

Por sua vez, a segunda parte diz respeito às áreas para implantação de ETE, EEE, coletores tronco e emissário, e deverá ser entregue após a aprovação do Estudo de Concepção, aos 105 dias da emissão da Ordem de Serviço de início do Contrato.

Esse relatório deverá contemplar os respectivos elementos topográficos do município. As atividades a serem realizadas para consecução e apresentação deste Produto estão descritas no item 7. ESTUDOS TOPOGRÁFICOS.

### **Produto 3 – Cadastro Técnico**

O relatório do Cadastro Técnico deverá ser entregue aos 165 dias da emissão da ordem de serviço de início do contrato, contendo as plantas cadastrais, folhas de cadastro, relatórios, arquivos digitais. As atividades a serem realizadas para consecução e apresentação deste Produto estão descritas no item 8. CADASTRO TÉCNICO.

### **Produto 4 – Estudo de concepção**

Deverá ser entregue aos 90 dias da emissão da ordem de serviço de início do contrato, contendo os estudos de concepção, juntamente das alternativas técnicas, comparativos e também outros relatórios que se façam necessários para o bom entendimento e execução das ações. As atividades a serem realizadas para consecução e apresentação deste Produto estão descritas no item 9. ESTUDO DE CONCEPÇÃO.

### **Produto 5 – Projeto básico**

Deverão ser entregues aos 165 dias da emissão da ordem de serviço de início do contrato os projetos básicos, memorial de cálculo, plantas e também outras que se façam necessárias para o bom entendimento e execução das ações. As atividades a serem realizadas para consecução e apresentação deste Produto estão descritas no item 10. PROJETO BÁSICO.

O relatório do Projeto Básico deverá ser entregue conforme estrutura constante no ADENDO I. A CONTRATADA poderá sugerir modificações na estrutura do Relatório, que deverão ser expressamente aprovadas pelo MUNICÍPIO antes de implementadas.

### **Produto 6 – Estudos geotécnicos**

Os estudos geotécnicos deverão ser entregues aos 120 dias da emissão da ordem de serviço de início do contrato. Esse relatório deverá contemplar os respectivos elementos do município. As atividades a serem realizadas para consecução e apresentação deste Produto estão descritas no item 11. ESTUDOS GEOTÉCNICOS.

### **Produto 7 – Estudos ambientais**

Deverá ser entregue, em até 165 dias da emissão da ordem de serviço de início do contrato, o relatório dos Estudos Ambientais da concepção escolhida. As atividades a serem realizadas para consecução e apresentação deste Produto estão descritas no item 12. ESTUDOS AMBIENTAIS.

### **Produto 8 – Projeto executivo**

Deverão ser entregues, aos 195 dias da emissão da ordem de serviço de início do contrato, os projetos de arquitetura, hidráulico, elétrico, mecânico, formas, armação, estruturas e fundações, além de método construtivo, memorial de cálculo das obras e concreto, manual de operação, plano de desapropriações e também outros que se façam necessárias para o bom entendimento e execução das ações. As atividades a serem realizadas para consecução e apresentação deste Produto estão descritas no item 13. PROJETO EXECUTIVO.

O relatório do Projeto Executivo deverá ser entregue conforme estrutura constante no ADENDO J. A CONTRATADA poderá sugerir modificações na estrutura do Relatório, que deverão ser expressamente aprovadas pela



AGEVAP antes de implementadas.

Todos os produtos poderão ser pagos de forma parcial. Para isto, a CONTRATADA deverá propor, à CONTRATANTE e a AGEVAP, como tais entregas parciais irão ocorrer e aguardar a aprovação antes de realizá-las.

### 14.3. Apresentação dos Produtos

As minutas, revisões e versão final dos produtos deverão ser entregues conforme Tabela 2.

Tabela 2. Entrega das minutas, revisões e versão final dos produtos

<b>MINUTAS</b>	Relatórios e peças gráficas	1 (uma) via digital encaminhada por e-mail para a CONTRATANTE; 1 (uma) via digital encaminhada por e-mail para a AGEVAP. 1 (uma) via digital encaminhada por e-mail para a CAIXA
	Relatórios e peças gráficas	1 (uma) via digital encaminhada por e-mail para a CONTRATANTE; 1 (uma) via digital encaminhada por e-mail para a AGEVAP. 1 (uma) via digital encaminhada por e-mail para a CAIXA
<b>VERSÃO FINAL</b>	Relatórios	– 2 (duas) vias digitais gravadas em CDs/DVDs em sessão fechada; – 1 (uma) via impressa organizada em pasta AZ.
	Peças Gráficas	– 2 (duas) vias digitais gravadas em CDs/DVDs em sessão fechada; – 1 (uma) via impressa em formato A2 ou A1 conforme pertinente, organizada em pasta AZ.

Os arquivos dos produtos deverão ser encaminhados nos formatos fechado (PDF) e aberto para edição (DOC, DOCX, XLS, XLSX, DWG, DXF, entre outros, de acordo com a natureza do arquivo).

As vias digitais em formato fechado da versão final dos produtos deverão ser entregues com assinatura eletrônica ou digitalizadas da via impressa assinada.

Cada uma das Anotações de Responsabilidade Técnica – ART dos responsáveis pela elaboração dos projetos deverá ser entregue em 2

(duas) vias.

A CONTRATADA deverá exercer rigoroso controle de qualidade sobre as informações apresentadas, tanto no texto como nos memoriais e desenhos.

O referido controle deve ser orientado para: clareza, objetividade, consistência das informações, justificativas de resultados, texto isento de erros de português e de digitação.

A apresentação dos trabalhos deverá ser da melhor qualidade, de modo a refletir o padrão de qualidade da própria CONTRATADA.

As normas a seguir, baseadas na Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT, deverão ser observadas na elaboração e apresentação dos trabalhos.

#### a) Normas

Em todos os trabalhos de natureza técnica deverão ser observados padrões técnicos reconhecidos pela comunidade científica, preferencialmente a NBR 10719:2011. A CONTRATADA deverá notar que as normas técnicas para mão de obra, materiais e equipamentos, referências a marcas, número de catálogos e nomes de produtos porventura citados nas Especificações Técnicas, têm caráter orientativo e não restritivo.

A CONTRATADA poderá substituir os mesmos por normas, materiais e equipamentos aceitos internacionalmente, desde que demonstrem, a critério do CONTRATANTE, que as substituições são equivalentes ou superiores. Em qualquer hipótese estas normas estarão sujeitas à aceitação pelo cliente antes de sua aplicação.

#### b) Unidades

Os desenhos devem apresentar escalas conforme a NBR 8196:1999, linhas definidas pela NBR 8403:1984, caracteres conforme a NBR

8402:1994 e folhas cujo layout e dimensões devem atender à NBR 10068:1987.

c) Redação

A redação de todos os documentos do projeto deverá ser obrigatoriamente na língua portuguesa. Toda a parte descritiva deverá ser digitada, podendo as tabelas numéricas na fase de minuta serem apresentadas em manuscrito com letras bem legíveis (memorial de cálculo). Em sua versão final, todos os documentos devem ser digitados.

d) Apresentação

A entrega das minutas, relatórios, memoriais e plantas deverão ser feitas em pasta AZ, do tipo capa dura.

#### **14.4. Equipe técnica**

a) Capacidade técnica da empresa proponente

A elaboração de estudo de concepção, projetos básico e executivo e estudo ambiental para sistema de esgotamento sanitário consiste em atividade complexa por compreender períodos de consecução de curto a longo prazo e alta complexidade técnica. Logo, é fundamental a contratação de uma instituição com experiência na área, de modo a garantir a completa elaboração do objeto deste Termo de Referência.

Para comprovação da capacidade técnica da instituição proponente, será solicitado, para habilitação, um Atestado de capacidade técnica (ACT), emitido por empresa ou órgão da administração pública comprovando atuação da empresa em projetos de esgotamento sanitário municipal. *Deverá constar na descrição a população atendida pelo projeto, que deverá maior ou igual a 50% da população a ser atendida no projeto objeto deste Termo de Referência (conforme ADENDO B).*

O documento encaminhado deverá comprovar a prestação de serviços de elaboração de projetos básicos e executivos de sistema de esgotamento sanitário (incluindo rede coletora e estação de tratamento de esgotos). **Só serão aceitos atestados de objetos concluídos.**

b) Capacidade técnica da equipe

Além da capacidade da instituição, é imprescindível o conhecimento técnico da equipe envolvida no projeto.

Um engenheiro pleno e um especialista em cálculo estrutural serão necessários para avaliar a situação atual dos municípios, compatibilizar e projetar o sistema de esgotamento sanitário.

Um engenheiro mecânico e um eletricitista serão necessários visto que deverão ser contempladas, nos projetos, estações de tratamento de esgoto. O arquiteto se faz necessário para os aspectos urbanísticos dos projetos. Por sua vez, o técnico em geoprocessamento se faz necessário para realizar o tratamento das informações cadastrais coletadas em campo para serem inseridas em ambiente SIG.

A elaboração dos estudos e projetos envolvem inúmeros aspectos legais, estando justificada a necessidade de um profissional da área do direito.

Para apoio administrativo a todo o trabalho que deve ser realizado, justifica-se a exigência de um profissional da área administrativa. Como estão envolvidos muitos profissionais, e devido à complexidade do objeto, a figura de um coordenador torna-se essencial.

Tendo em vista os fatos apresentados, fica evidente que, devido ao alto grau de aprofundamento técnico de um sistema de esgotamento sanitário incluindo o cadastro técnico, este, necessariamente, deve ser elaborado por uma equipe multidisciplinar experiente, com a finalidade de obtenção de um produto de qualidade para a população beneficiada.

A exigência do tempo de formação acadêmica foi baseada na qualificação

exigida para equipe constante da tabela de preços de consultoria do DNIT, a mesma constituindo referência de mercado conforme Acórdão 1.787/2011-TCU-Plenário (peça 17, p.18).

Será necessária a alocação de uma equipe técnica permanente do projeto, de modo a garantir a completa elaboração do objeto deste Termo de Referência.

### **Equipe técnica permanente**

A instituição CONTRATADA deverá contar com uma equipe técnica permanente composta por:

a) 1 (um) Coordenador Geral,

O coordenador geral do projeto será o responsável pelo planejamento de todas as atividades do projeto, respondendo junto à CONTRATANTE pela equipe técnica permanente e temporária da instituição CONTRATADA.

O coordenador será o Responsável Técnico pelo serviço de consultoria técnica, emitindo Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) junto ao órgão que regulamenta as atividades do profissional. A este profissional, são imprescindíveis os seguintes requisitos básicos:

- Diploma de Graduação, apresentado digitalizado frente e verso, devidamente registrado e reconhecido pelo Ministério da Educação na área de Engenharia Civil, Engenharia Sanitária ou Engenharia Ambiental e Sanitária.
- Tempo mínimo de formação: 10 (dez) anos;
- Experiência em coordenação de projetos de saneamento de no mínimo 3 anos, comprovada por meio de certidão de acervo técnico (CAT), na qual deverá constar a atividade de

coordenação de equipe de trabalho de elaboração de estudo de concepção, projetos básico e executivo e estudo ambiental de sistema de esgotamento sanitário municipal. *Deverá constar na descrição a população atendida pelo projeto, que deverá maior ou igual a 50% da população a ser atendida no projeto objeto deste Termo de Referência (conforme ADENDO B).*

A substituição do coordenador dependerá da prévia aprovação de currículo pela CONTRATANTE. A substituição do coordenador exigirá substituição da ART do serviço sem ônus para a CONTRATANTE.

b) 1 (um) Engenheiro Pleno, para o qual são imprescindíveis os seguintes requisitos básicos:

- Diploma de Graduação, apresentado digitalizado frente e verso, devidamente registrado e reconhecido pelo Ministério da Educação na área de Engenharia Civil, Engenharia Sanitária ou Engenharia Ambiental e Sanitária.
- Tempo mínimo de formação: 5 (cinco) anos;
- Experiência em elaboração de projetos de saneamento de no mínimo 5 anos, comprovada por meio de Certidão de acervo técnico (CAT), com comprovação de experiência em elaboração de estudo de concepção, projetos básico e executivo e estudo ambiental de sistema de esgotamento sanitário municipal. *Deverá constar na descrição a população atendida pelo projeto, que deverá maior ou igual a 50% da população a ser atendida no projeto objeto deste Termo de Referência (conforme ADENDO B).*

c) 1 (um) Engenheiro Júnior, para o qual são imprescindíveis os seguintes requisitos básicos:

- Diploma de Graduação, apresentado digitalizado frente e verso,

devidamente registrado e reconhecido pelo Ministério da Educação na área de Engenharia Civil, Engenharia Sanitária ou Engenharia Ambiental e Sanitária.

- Tempo mínimo de formação: 2 (dois) anos.
- Experiência em projetos de saneamento de no mínimo 2 anos, comprovada por meio de currículo.

d) 1 (um) Auxiliar de Escritório, para o qual são imprescindíveis os seguintes requisitos básicos:

- Formação mínima: nível médio.

Os profissionais listados deverão receber remuneração compatível com a praticada no mercado e em conformidade com o salário mínimo profissional de seus respectivos conselhos de classe, quando aplicável.

### **Equipe técnica de consultores**

A equipe técnica de consultores deve ser composta minimamente por:

a) 1 (um) Advogado, para o qual são imprescindíveis os seguintes requisitos básicos:

- Diploma de Graduação, apresentado digitalizado frente e verso, devidamente registrado e reconhecido pelo Ministério da Educação na área de Direito;
- Tempo mínimo de experiência: 10 (dez) anos.

b) 1 (um) Engenheiro Elétrico, para o qual são imprescindíveis os seguintes requisitos básicos:

- Diploma de Graduação, apresentado digitalizado frente e verso, devidamente registrado e reconhecido pelo Ministério da Educação na área de Engenharia Elétrica;

- Tempo mínimo de experiência: 10 (dez) anos.
- c) 1 (um) Engenheiro Civil Calculista, para o qual são imprescindíveis os seguintes requisitos básicos:
- Diploma de Graduação, apresentado digitalizado frente e verso, devidamente registrado e reconhecido pelo Ministério da Educação na área de Engenharia Civil;
  - Tempo mínimo de experiência: 10 (dez) anos.
- d) 1 (um) Engenheiro Mecânico, para o qual são imprescindíveis os seguintes requisitos básicos:
- Diploma de Graduação, apresentado digitalizado frente e verso, devidamente registrado e reconhecido pelo Ministério da Educação na área de Engenharia Mecânica;
  - Tempo mínimo de experiência: 10 (dez) anos.
- e) 1 (um) Técnico em Geoprocessamento, para o qual são imprescindíveis os seguintes requisitos básicos:
- Diploma Técnico, apresentado digitalizado frente e verso, devidamente registrado e reconhecido pelo Ministério da Educação na área de Geoprocessamento;
  - Experiência profissional comprovada na execução de serviços em Geoprocessamento de Cadastro Técnico;

Os profissionais listados deverão receber remuneração compatível com a praticada no mercado e em conformidade com o salário mínimo profissional de seus respectivos conselhos de classe, quando aplicável.

A comprovação de experiência da equipe de consultores deverá ser feita por meio de certidão de acervo técnico (CAT), na qual deverá constar a experiência do profissional.



#### **14.5. Critérios de sustentabilidade ambiental**

Os Projetos a serem elaborados durante as atividades da contratação deverão considerar, para efeitos de especificação de metodologias de construção e tecnologias e materiais utilizados, os seguintes critérios de sustentabilidade ambiental, sempre que pertinente.

- a) Uso de equipamentos de climatização mecânica, ou de novas tecnologias de resfriamento do ar, que utilizem energia elétrica apenas nos ambientes onde for indispensável;
- b) Automação da iluminação do prédio, projeto de iluminação, interruptores, iluminação ambiental, iluminação tarefa, uso de sensores de presença;
- c) Uso exclusivo de lâmpadas fluorescentes compactas ou tubulares de alto rendimento e de luminárias eficientes, incluindo lâmpadas de LED;
- d) Energia solar, ou outra energia limpa para aquecimento de água;
- e) Sistema de reuso de água;
- f) Aproveitamento da água da chuva, agregando ao sistema hidráulico elementos que possibilitem a captação, transporte, armazenamento e seu aproveitamento;
- g) Utilização de materiais que sejam reciclados, reutilizados e biodegradáveis, e que reduzam a necessidade de manutenção; e
- h) Comprovação da origem da madeira a ser utilizada na execução da obra ou serviço.

O orçamento e detalhamento elaborados para o Projeto Executivo, para fins de licitação, deverão incluir as seguintes exigências:

- a) Deverá ser priorizado o emprego de mão-de-obra, materiais,

tecnologias e matérias-primas de origem local para execução, conservação e operação das obras;

- b) O Projeto de Gerenciamento de Resíduo de Construção Civil (PGRCC), nas condições determinadas pelo Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA, através da Resolução nº 307, de 5 de julho de 2002, deverá ser estruturado em conformidade com o modelo especificado pelos órgãos competentes; e
- c) Os instrumentos convocatórios e contratos de obras e serviços de engenharia deverão exigir o uso obrigatório de agregados reciclados nas obras contratadas, sempre que existir a oferta de agregados reciclados, capacidade de suprimento e custo inferior em relação aos agregados naturais, bem como o fiel cumprimento do PGRCC, sob pena de multa, estabelecendo, para efeitos de fiscalização, que todos os resíduos removidos deverão estar acompanhados de Controle de Transporte de Resíduos, em conformidade com as normas NBR 15.112:2004, NBR 15.113:2004, NBR 15.114:2004, NBR 15.115:2004 e NBR 15.116:2004, disponibilizando campo específico na planilha de composição dos custos; e
- d) Quando a contratação envolver a utilização de bens e a empresa for detentora da norma ISO 14000, o instrumento convocatório, além de estabelecer diretrizes sobre a área de gestão ambiental dentro de empresas de bens, deverá exigir a comprovação de que o licitante adota práticas de desfazimento sustentável ou reciclagem dos bens que forem inservíveis para o processo de reutilização.

## **15. RESPONSABILIDADES DA CONTRATADA**

- a) Responsabilizar-se por todos os encargos operacionais para execução dos serviços.
- b) Observar todas as condições e requisitos constantes neste Termo de

Referência.

- c) Notificar a CONTRATANTE, por escrito, quaisquer fatos que possam pôr em risco a execução do presente objeto.
- d) Comprovar, a qualquer momento, o pagamento dos tributos que incidirem sobre a execução dos serviços prestados.
- e) Solucionar todos os eventuais problemas pertinentes ou relacionados com a execução do objeto, mesmo que para isso outra solução não prevista tenha que ser apresentada para aprovação e implementação, sem ônus adicionais para a CONTRATANTE, desde que de responsabilidade da CONTRATADA.
- f) Manter total sigilo sobre os serviços executados, vedada a divulgação de qualquer informação sem a prévia autorização da CONTRATANTE.
- g) Responder pelos danos causados diretamente à CONTRATANTE ou aos seus bens, ou ainda a terceiros, decorrentes de sua culpa ou dolo, durante a execução do contrato, não excluindo ou reduzindo essa responsabilidade a fiscalização ou o acompanhamento pela CONTRATANTE.
- h) Comunicar à CONTRATANTE qualquer anormalidade constatada e prestar os esclarecimentos solicitados.
- i) Responder pelos encargos fiscais e comerciais resultantes desta contratação.
- j) Deverá possuir profissionais devidamente qualificados para a execução dos serviços contidos neste Termo de Referência.
- k) Assumir a defesa e responsabilizar-se pelo ônus resultante de quaisquer ações, demandas, custos e despesas decorrentes de ações judiciais que lhe venham a ser atribuídas por força de lei, relacionadas com o cumprimento da prestação de serviço.

- l) Responder perante a CONTRATANTE e terceiros por eventuais prejuízos e danos decorrentes da execução dos serviços.
  
- m) Cumprir com os prazos estabelecidos neste Termo de Referência.

## 16. CUSTO TOTAL E VIGÊNCIA

O custo máximo para elaboração das atividades descritas neste Termo de Referência será de **R\$ 265.444,88 (duzentos e sessenta e cinco mil, quatrocentos e quarenta e quatro reais e oitenta e oito centavos)**.

O prazo para desenvolvimento dos estudos e projetos objetos deste Termo de Referência será de 06 meses, contados a partir da data da assinatura da Ordem de Serviço.

## 17. PAGAMENTO DOS PRODUTOS

Os produtos deverão ser apresentados e serão pagos de acordo com o cronograma físico-financeiro apresentados no ADENDO A, respeitados os percentuais de repasse estabelecidos pela AGEVAP.

Os pagamentos serão efetuados em até 15 (quinze) dias contados a partir do recebimento da Nota Fiscal, que será emitida mediante solicitação da CONTRATANTE, após aprovação final do respectivo produto.

A liberação de cada pagamento estará condicionada, além disso, à consulta das certidões negativas da Receita Federal/Previdência Social e FGTS na data do pagamento. Caso haja necessidade por parte da CONTRATANTE, poderá ser solicitada a emissão de mais de uma nota fiscal para realização do pagamento.

No caso de a fatura não ser aceita pela CONTRATANTE, será devolvida à CONTRATADA para as devidas correções, sem ônus para a CONTRATANTE, com as informações que motivaram sua rejeição.

O pagamento será realizado por meio de depósito em conta vinculada ao CNPJ

do fornecedor e/ou boleto bancário.

## 18. ACOMPANHAMENTO

O município irá designar grupo responsável pelo acompanhamento dos serviços especificados neste Termo de Referência, incluindo análise, fiscalização e aprovação dos produtos.

A AGEVAP irá designar um empregado responsável pelo acompanhamento e participação no processo de execução deste Termo de Referência, contribuindo com o que for necessário para sua execução.

## 19. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). **NBR 12587. Cadastro de sistema de esgotamento sanitário**. Rio de Janeiro. 1992.

ASSOCIAÇÃO MULTISSETORIAL DE USUÁRIOS DE RECURSOS HÍDRICOS DE BACIAS HIDROGRÁFICAS (ABHA GESTÃO DE ÁGUAS). **Termo de Referência Cadastro Técnico Multifinalitário das Redes de Abastecimento de Água, Esgotamento Sanitário e Drenagem Pluvial em municípios integrantes da Bacia Do Rio Araguari**. Araguari, MG, 2020.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE (FUNASA). **TR – Sistemas de Abastecimento de Água e Sistemas de Esgotamento Sanitário/2013**. Brasília: Funasa, 2013. Disponível em: [http://www.funasa.gov.br/site/wp-content/files\\_mf/tr\\_elaboracao\\_projetos\\_saneamento\\_pac2.docx](http://www.funasa.gov.br/site/wp-content/files_mf/tr_elaboracao_projetos_saneamento_pac2.docx).

COMPANHIA DE SANEAMENTO DE MINAS GERAIS (COPASA). **Norma Técnica T. 001/03. Execução de Projeto/Cadastro Técnico e Símbolos de Sistemas de Esgotamento Sanitário**. Minas Gerais, 2019. Disponível em: <https://wwwapp.copasa.com.br/servicos/RDC/NormaTecnica>

COMPANHIA CATARINENSE DE ÁGUAS E SANEAMENTO (CASAN).

**Resolução nº 194 de 13 de março de 1997. Manual de Execução de Sondagens.** Florianópolis, SC. 1997. Disponível em: [https://www.casan.com.br/ckfinder/userfiles/files/Documentos\\_Download/manual\\_sondagem.pdf](https://www.casan.com.br/ckfinder/userfiles/files/Documentos_Download/manual_sondagem.pdf).

COMISSÃO NACIONAL DE CARTOGRAFIA (CONCAR). **Perfil de Metadados Geoespaciais do Brasil – Perfil MGB.** Brasília: Ministério do Planejamento, 2009. 194p.

PREFEITURA MUNICIPAL DE MURIAÉ. ESTADO DE MINAS GERAIS. **Termo de referência para elaboração de projetos de engenharia para o sistema de esgotamento sanitário de Muriaé – MG.** Muriaé, MG: Prefeitura Municipal de Muriaé, 2018.

VON SPERLING, M. **Princípios do tratamento biológico de águas residuárias. Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos.** 3a. ed. Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental, UFMG, 2005.

Heverton Ferreira Rocha  
**Responsável Técnico**  
**Técnico de Nível Superior Pleno**

Fabiano Henrique da Silva Alves  
**Assessor**

André Luís de Paula Marques  
**Diretor-Presidente**

## ADENDO A – CRONOGRAMA

CRONOGRAMA																					
ETAPA PRODUTO	ESPECIFICAÇÃO	Repasse R\$	Percentual %	MÊS																	
				-	1		2		3		4		5		6		7		8		
				-	15	30	45	60	75	90	105	120	135	150	165	180	195	210	225	240	
1	Plano de Trabalho	7.104,78	2,68%																		
2	Estudos Topográficos	30.511,75	11,49%																		
3	Cadastro Técnico	23.721,52	8,94%																		
4	Estudo de Concepção	28.039,81	10,56%																		
5	Projeto Básico	45.442,36	17,12%																		
6	Estudos Geotécnicos	44.514,03	16,77%																		
7	Estudo Ambiental	40.198,30	15,14%																		
8	Projeto Executivo	45.912,33	17,30%																		
<b>TOTAL GERAL</b>		<b>265.444,88</b>	<b>100,00%</b>																		

**LEGENDA:**



## ADENDO B – LOCALIDADE CONTEMPLADA

Conforme poderá ser observado nas Figuras a seguir, conforme dito anteriormente, o município de Brás Pires/MG possui 2 distritos urbanos onde há necessidade de Ampliação do Sistema de Esgotamento Sanitário que é a Sede municipal e o Distrito de Ribeirão de Santo Antônio.

O município tem uma população estimada de 4.255 habitantes (IBGE – 2021), sendo aproximadamente 2.223 habitantes a serem beneficiados pelo projeto, conforme Tabela 1. Conforme dito anteriormente, além do distrito sede, o município possui o Distrito Ribeirão de Santo Antônio. Estas duas localidades serão contempladas com o projeto (Figuras 1 e 2).

Tabela 1. Informações sobre a área de abrangência

INFORMAÇÃO	VALOR	UNIDADE	FONTE
População total do município	4.255	habitantes	IBGE 2010
População urbana do município	2.223	habitantes	IBGE 2010
População total atual estimada do município	4.637	habitantes	IBGE 2020
Número de habitantes por domicílio	3,02	hab/dom	IBGE 2010
Estimativa domicílios da área de abrangência do projeto	736	unidades	Calculado
Estimativa população urbana beneficiada pelo projeto	2.223	habitantes	IBGE 2020
Número estimados de Poços de Visita (PVs)*	132	unidades	Calculado
Número estimado de Ramais Prediais para Cadastro	368	unidades	Calculado
Estimativa rede de esgoto a ser cadastrada	11	km	Calculado
Estimativa rede de esgoto a ser projetada	11	km	Calculado

\*Adotou-se o valor de 0,80m como Distância entre Poços de Visita (PVs) adotada, considerando que a SABESP recomenda que esta seja a distância máxima adotada para elaborar projetos de Sistema de Esgotamento Sanitário, devido aos equipamentos de manutenção. (Norma Técnica SABESP NTS 25/2020)



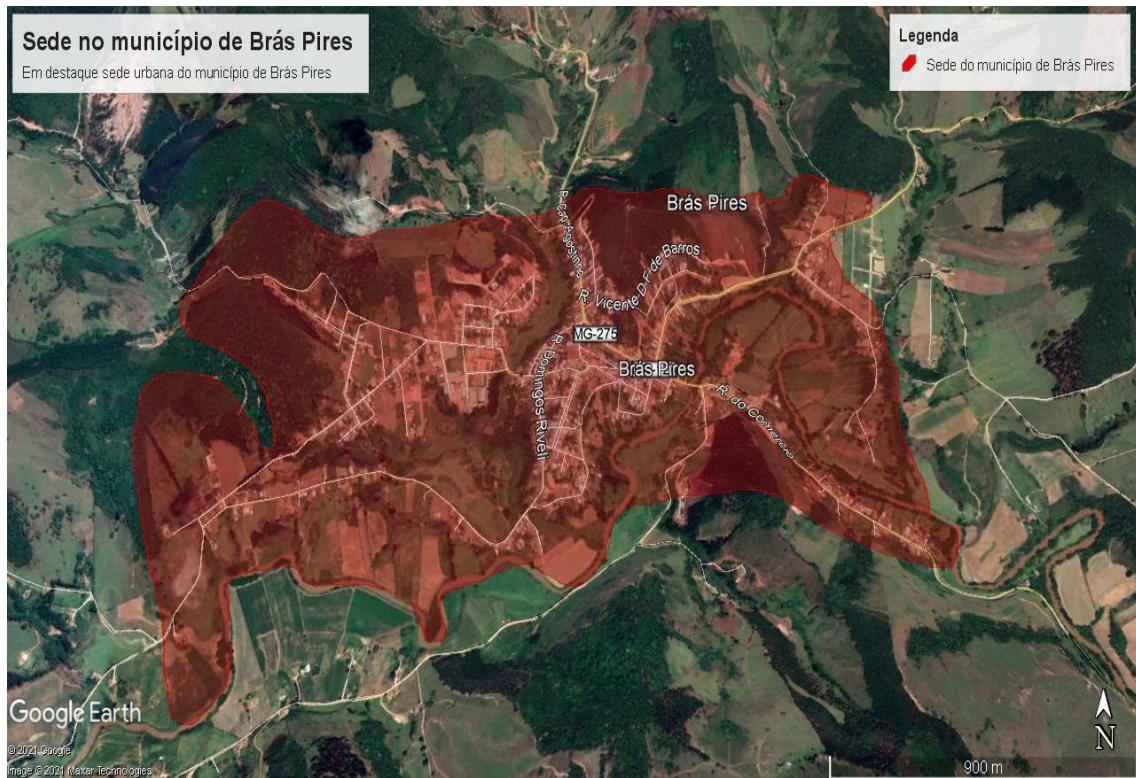


Figura 1. Em destaque sede do município de Brás Pires. Fonte: Google Earth (2021).



Figura 2. Distrito urbano de Ribeirão de Santo Antônio, município de Brás Pires. Fonte: Google Earth (2021).

## ADENDO C – INSTRUÇÕES PARA A DIGITALIZAÇÃO DO CADASTRO TÉCNICO

### 1. INTRODUÇÃO

O presente ADENDO visa orientar quanto à padronização, principalmente, dos formatos vetoriais (dxf e shapefile) e raster (tiff e/ou Geotiff). Os dados deverão conversar com a base de dados do SIGADOCE - Sistema de Informações Geográficas e Geoambientais da Bacia Hidrográfica do Rio Doce. Caso o município possua informações não digitalizadas sobre as redes de esgotamento sanitário, as instruções deverão ser seguidas.

### 2. METODOLOGIA DE DIGITALIZAÇÃO

As fontes de informação para a elaboração dos mapas digitais são:

- I. Mapeamento digital georreferenciado (base cartográfica digital), nos formatos supracitados com dados planialométricos;
- II. Arquivos digitais com o “*as built*” de redes de esgotos.

Ferramentas específicas para CAD, versão mais recente, deverão ser desenvolvidas pela CONTRATADA, para que o processo de digitalização seja padronizado e automatizado. Tais ferramentas, programas fonte e documentação deverão ser entregues ao MUNICÍPIO e à AGEVAP, para que seja possível atualizar e realizar adequações que por ventura sejam necessárias no futuro.

### 3. INSTRUÇÕES GERAIS PARA DIGITALIZAÇÃO

Devem-se iniciar os trabalhos pela familiarização com a área de trabalho a ser digitalizada e com as fontes de dados correspondentes. O esquema de articulação de folhas de mapas fornecido pode ser utilizado, também auxiliando no planejamento e controle.

### 3.1. Digitalização em CAD

Durante a digitalização das linhas representando as tubulações, deve-se utilizar funções que garantam a conectividade entre os elementos digitalizados e a posição correta de inserção de blocos de interesse – sempre na intersecção de duas linhas que representam dois trechos de tubulação conectados.

Nas partes do mapa que ficarão sobrecarregadas de informações deve-se permitir o uso de comandos como “scale”, “zoom” e “snap”, de maneira a obter um melhor posicionamento dos elementos.

Os produtos digitais de esgotos deverão ser preparados considerando-se as escalas de plotagem de 1:2000 e 1:5.000, mantendo os objetos legíveis, considerando-se o fato de uso em ambiente SIG, o que implica na utilização da base digital produzida.

Um cuidado especial deve ser observado na digitalização da rede de esgoto, que é manter sentido da digitalização de cada segmento sempre na orientação: JUSANTE -> MONTANTE.

### 3.2. Elementos Pontuais

Um elemento pontual deve ser definido por um par de coordenadas (X,Y), rotação angular e seus atributos associados. De modo geral, todos os equipamentos de esgotos são elementos pontuais.

Blocos (feitos em CAD) podem ser fornecidos para a digitalização dos diferentes elementos pontuais. Alguns desses elementos requerem a entrada de atributos.

Os blocos de equipamentos de esgotos devem ser colocados em duas posições básicas, conforme especificação: sobre a rede, sem quebrar o segmento da tubulação (p.ex.: blocos com atributos do trecho de tubulação); ao final dos segmentos da tubulação (p.ex.: PVs, caixas de passagem, etc).

### **3.3. Elementos Lineares**

Um elemento linear deve ser definido como o segmento entre dois ou mais pontos de coordenadas (X,Y) e por um atributo de identificação. As tubulações de esgotos correspondem, em geral, aos elementos lineares.

Os elementos lineares devem ser digitalizados como segmentos lineares contínuos, com extremidades conectadas e sem falhas.

O termo “extremidades conectadas” denota o posicionamento de elementos lineares relativos uns aos outros, de tal forma que as coordenadas das extremidades sejam idênticas às dos pontos de intersecção.

Os elementos lineares correspondentes às tubulações de esgoto correspondem à: rede coletora, coletor, interceptor, emissário e recalque.

Todo e qualquer elemento linear deve ser representado sem qualquer textura ou espessura para diferenciá-lo.

### **3.4. Elementos Poligonais**

Um elemento poligonal deve ser um elemento fechado compreendendo um ou mais segmentos de linha conectados. As poligonais referentes representam áreas operacionais de esgotos. Todos os polígonos dentro de um arquivo devem ser fechados.

Há blocos centróides de polígonos a serem fornecidos para inserção dos atributos de cada polígono (por exemplo, área de uma Estação Elevatória de Esgoto).

Os blocos centróides identificadores de polígonos devem ser posicionados no interior da área do polígono correspondente, de forma que possam ser relacionados visualmente ao polígono a que se referem.

Qualquer elemento poligonal que seja preenchido com texturas para indicar um determinado atributo deve ser digitalizado sem as mesmas.

## **4. INSTRUÇÕES DE DIGITALIZAÇÃO DE ELEMENTOS ESPECÍFICOS**

### **4.1. Tubulações de Esgotos**

Elementos topográficos devem ser utilizados como fundo (em especial quadras e eixos de ruas), auxiliando o melhor posicionamento de tubulações de esgotos;

As tubulações de esgotos/drenagem devem ser digitalizadas como linhas contínuas ou segmentos de linha, interrompidas entre cada equipamento da rede (PVs, etc). O processo de conversão deve assegurar a conectividade entre os segmentos adjacentes;

Caso as informações para quaisquer atributos não se encontrem disponíveis, o valor default zero (0) deve ser atribuído;

É importante ressaltar que a digitalização das tubulações de esgoto (rede, coletor, interceptor, emissário) deve obedecer ao sentido JUSANTE–MONTANTE.

### **4.2. Equipamentos de Esgotos**

Todos os elementos relativos a equipamentos de esgotos que façam parte das linhas físicas de tubulações de esgotos devem ser digitalizados como elementos pontuais;

Alguns blocos devem ser rotacionados de maneira a serem orientados apropriadamente, tentando-se sempre torná-los o mais legível possível;

Deverá haver um certo número de blocos fornecidos para diferentes tipos de poços de visita. Estes blocos devem ser inseridos no ponto de intersecção de tubulações de esgotos, quando for o caso, ou no final de tubulações de esgotos para poços com ponta seca;

As cotas requeridas como atributos dos blocos de esgoto devem ser coletadas em campo, por técnicas precisas de nivelamento;

Se a fonte contém detalhes, as informações no interior das mesmas devem então

ser digitalizadas em suas posições corretas. Comandos de Zoom devem ser permitidos para auxiliar o melhor posicionamento dessas partes. Se o espaço resultante se mostrar sobrecarregado, a escala dos blocos deve ser reduzida;

As bombas de esgoto devem ter seu ponto de inserção coincidente com o ponto de inserção da Estação Elevatória de Esgotos (EEE) a que elas pertencem. Deverá ser usado um bloco para cada bomba da EEE – todos com o mesmo ponto de inserção.

## 5. PRECISÃO DA DIGITALIZAÇÃO

Os arquivos digitais gerados, como as redes de esgotos, devem possuir exatidão de posicionamento correspondentes às escalas supracitadas. É importante no processo de digitalização que a preservação da precisão relativa original das redes (terço esquerdo, meio da rua...) seja mantida.

A mesma regra deverá ser aplicada aos equipamentos ou elementos pontuais. Recomenda-se que os produtos gerados possuam a localização exata de cada equipamento das redes, mantendo suas posições relativas preservadas.

## 6. CAMADAS DE INFORMAÇÃO (LAYERS)

As tabelas a seguir apresentam os *layers*, com respectivas cores, que deverão ser utilizados (correspondência de cor do AutoCad).

**Tabela 1** - Camadas de Informação do Sistema de Esgotamento Sanitário

<b>CAMADA DE INFORMAÇÃO (Layer)</b>	<b>CONTEÚDO</b>	<b>COR</b>
e_rede_exist	Rede Coletora Existente	21
e_rede_proj	Rede Coletora Projetada	21
e_rede_aband	Rede Coletora Abandonada	21
e_colet_exist	Coletor Existente	41
e_colet_proj	Coletor Projetado	41
e_colet_aband	Coletor Abandonado	41
e_interc_exist	Interceptor Existente	42

e_interc_proj	Interceptor Projetado	42
e_interc_aband	Interceptor Abandonado	42
e_emis_exist	Emissário Existente	45
e_emis_proj	Emissário Projetado	45
e_emis_aband	Emissário Abandonado	45
e_rec_exist	Recalque de Esgoto Existente	33
e_rec_proj	Recalque de Esgoto Projetado	33
e_rec_aband	Recalque de Esgoto Abandonado	33
e_tub_refl	Tubulação Sujeita a Refluxo ou Sem Extravasão	30
e_elemento	Elemento de Esgoto	47

## ADENDO D – DETALHAMENTO DA REPRESENTAÇÃO DIGITAL DAS REDES DE ESGOTO EM .DXF

Item	Layer	Geometria	Símbolo	Instruções de Captura
Poço de Visita da Rede Coletora	e_elemento	ponto		locar o ponto sobre a intersecção de dois ou mais trechos de tubulação indicar a informação do elemento, preenchendo os atributos do poço de visita, requisitados pelo bloco
Lançamento em Galerias de Águas	e_elemento	ponto		- locar o ponto sobre a extremidade do trecho de tubulação à qual este elemento está conectado - o texto que faz parte do símbolo identifica o elemento
ID de Bacia	lim_id	ponto		- locar o ponto dentro do limite da Bacia - o texto é o ID da Bacia
ID de Sub-Bacia	lim_id	ponto		- locar o ponto dentro do limite da Sub-Bacia - o texto é o ID da Sub-Bacia
Rede Coletora Existente	e_rede_exist	linha		- o desenho da tubulação de esgotos é uma linha contínua, sem quebras - conectar cada trecho à tubulação de esgotos adjacente intersecções das tubulações correspondem a elementos pontuais de rede (PV, PI, TIL, TL, caixa de passagem) cada trecho tem como atributos Diâmetro, Material, Comprimento, Declividade, Profundidade de Montante, Profundidade de Jusante e Idade a espessura da linha está relacionada ao correspondente tipo de tubulação, conforme tabelado no Adendo C – Instruções de Digitalização do Cadastro Técnico
Poço de Inspeção com Ponta Seca	e_elemento	ponto		- locar o ponto sobre a tubulação de esgoto à qual este elemento está associado - indicar a informação do elemento preenchendo os atributos do poço de inspeção, requisitados pelo bloco



Poço de Visita com Ponta Seca (Duplo)	e_elemento	Ponto		<ul style="list-style-type: none"> <li>- locar o ponto sobre a intersecção de dois ou mais trechos de tubulação.</li> <li>- indicar a informação do elemento, preenchendo os atributos do poço de visita, requisitados pelo bloco.</li> </ul>
Tubulação de Recalque Existente	e_rec_exist	linha		<p>o desenho da tubulação de recalque é uma linha contínua sem quebras</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- conectar cada trecho à tubulação de recalque adjacente</li> </ul> <p>cada trecho tem como atributos Diâmetro, Material, Comprimento, Declividade, Profundidade de Montante, Profundidade de Jusante e Idade</p> <p>a espessura da linha está relacionada ao correspondente tipo de tubulação, conforme tabelado no ADENDO C – Instruções de Digitalização do Cadastro Técnico</p>
Coletor Projetado	e_colet_proj	linha		<ul style="list-style-type: none"> <li>- o desenho da linha de tubulação é uma linha contínua, sem quebras</li> <li>- conectar cada trecho à linha de tubulação adjacente</li> </ul> <p>intersecções das tubulações correspondem a elementos pontuais de rede (PV, PI, TIL, TL, caixa de passagem)</p> <p>cada trecho tem como atributos Diâmetro, Material, Comprimento, Declividade, Profundidade de Montante, Profundidade de Jusante e Idade</p> <p>a espessura da linha está relacionada ao correspondente tipo de</p>

				tubulação, conforme tabelado no ADENDO C – Instruções de Digitalização do Cadastro Técnico
Bacia de Esgotamento	lim_bacia	polígono		<p>o desenho do limite da bacia de esgotos é uma sucessão de linhas contínuas e fechadas</p> <p>o ID é indicado pela colocação do bloco “ID de área operacional de esgoto” dentro dos limites da bacia de esgoto</p> <p>- o tipo de linha será usado apenas para visualização e plotagem</p>
Sub-Bacia	lim_subbacia	polígono		o desenho do limite da sub-bacia é uma sucessão de linhas contínuas e fechadas
Coletor Existente	e_colet_exist	linha		<p>- o desenho da tubulação de esgotos é uma linha contínua, sem quebras</p> <p>- conectar cada trecho à tubulação de esgotos adjacente</p> <p>intersecções das tubulações correspondem a elementos pontuais de rede (PV, PI, TIL, TL, caixa de passagem)</p> <p>- cada trecho tem como atributos Diâmetro, Material, Comprimento, Declividade, Profundidade de Montante, Profundidade de Jusante e Idade</p> <p>- a espessura da linha está relacionada ao correspondente tipo de tubulação, conforme tabelado no ADENDO C – Instruções de Digitalização do Cadastro Técnico</p>
Interceptor Existente	e_int_exist	linha		<p>- o desenho da tubulação de esgotos é uma linha contínua, sem quebras</p> <p>- conectar cada trecho à tubulação de esgotos adjacente</p>

				<ul style="list-style-type: none"> <li>- intersecções das tubulações correspondem a poços de visita</li> <li>- usar os blocos (Diâmetro, Material, Comprimento, Declividade, Profundidade de Montante, Profundidade de Jusante e Idade) para indicar os atributos relacionados ao trecho</li> <li>- os pontos de inserção dos blocos devem estar sobre o trecho ao qual estão relacionados</li> <li>- a espessura da linha está relacionada ao correspondente tipo de tubulação, conforme tabela demonstrada no item 3.3.2 do ADENDO C – Instruções de Digitalização do Cadastro Técnico</li> </ul>
Emissário Existente	e_emis_exist	linha		<ul style="list-style-type: none"> <li>- o desenho da tubulação de esgotos é uma linha contínua, sem quebras</li> <li>- conectar cada trecho à tubulação de esgotos adjacente</li> <li>- intersecções das tubulações correspondem a poços de visita</li> <li>- usar os blocos (Diâmetro, Material, Comprimento, Declividade, Profundidade de Montante, Profundidade de Jusante e Idade) para indicar os atributos relacionados ao trecho</li> <li>- os pontos de inserção dos blocos devem estar sobre o trecho ao qual estão relacionados</li> <li>- a espessura da linha está relacionada ao correspondente tipo de tubulação, conforme tabela demonstrada no item 3.3.2 do ADENDO C – Instruções de Digitalização do Cadastro Técnico</li> </ul>
Tubulação Sujeita à	e_tub_refl	linha		<ul style="list-style-type: none"> <li>- o desenho da tubulação de esgotos é uma linha contínua, sem quebras</li> </ul>

Refluxo ou Sem				<p>- conectar cada trecho á tubulação de esgotos adjacente</p> <p>intersecções das tubulações correspondem a elementos pontuais de rede (PV, PI, TIL, TL, caixa de passagem)</p> <p>cada trecho tem como atributos Diâmetro, Material, Comprimento, Declividade, Profundidade de Montante, Profundidade de Jusante e Idade</p> <p>a espessura da linha está relacionada ao correspondente tipo de tubulação, conforme tabelado no ADENDO C – Instruções de Digitalização do Cadastro Técnico</p>
Poço Indefinido	e_elemento	ponto		<p>locar o ponto sobre a intersecção de dois ou mais trechos de tubulação</p> <p>este é um símbolo para poço que não possui informações sobre seu tipo</p> <p>indicar a informações do elemento, preenchendo os atributos do poço de visita, requisitados pelo bloco</p>
Poço de Visita de Coletor	e_elemento	ponto		<p>locar o ponto sobre a intersecção de dois ou mais trechos de tubulação</p> <p>indicar a informação do elemento, preenchendo os atributos do poço de visita, requisitados pelo bloco</p>
Seta de Direção de Fluxo da Tubulação	e_elemento	ponto		<p>- locar a seta sobre a tubulação de esgoto, orientada para a direção do fluxo</p>

<p>Coletor Abandonado</p>	<p>e_colet_aband</p>	<p>linha</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- o desenho da linha de tubulação é uma linha contínua, sem quebras               <ul style="list-style-type: none"> <li>- conectar cada trecho à linha de tubulação adjacente</li> </ul> </li> <li>intersecções das tubulações correspondem a elementos pontuais de rede (PV, PI, TIL, TL, caixa de passagem)</li> <li>cada trecho tem como atributos Diâmetro, Material, Comprimento, Declividade, Profundidade de Montante, Profundidade de Jusante e Idade</li> <li>a espessura da linha está relacionada ao correspondente tipo de tubulação, conforme tabelado no ADENDO C – Instruções de Digitalização do Cadastro Técnico</li> </ul>
<p>Interceptor Projetado</p>	<p>e_interc_proj</p>	<p>linha</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- o desenho da linha de tubulação é uma linha contínua, sem quebras               <ul style="list-style-type: none"> <li>- conectar cada trecho à linha de tubulação adjacente</li> </ul> </li> <li>- intersecções das tubulações correspondem a elementos pontuais de rede (PV, PI, TIL, TL, caixa de passagem)</li> <li>- cada trecho tem como atributos Diâmetro, Material, Comprimento, Declividade, Profundidade de Montante, Profundidade de Jusante e Idade</li> <li>- a espessura da linha está relacionada ao correspondente tipo de tubulação, conforme tabelado no ADENDO C – Instruções de Digitalização do Cadastro Técnico</li> </ul>

Poço de Visita de Emissário ou Interceptor	e_elemento	ponto		<p>locar o ponto sobre a intersecção de dois ou mais trechos de tubulação (emissário ou interceptor)</p> <p>indicar a informação do elemento, preenchendo os atributos do poço de visita, requisitados pelo bloco</p>
Poço de Visita Não Localizado	e_elemento	ponto		<ul style="list-style-type: none"> <li>- locar o ponto sobre a intersecção de dois ou mais trechos de tubulação de esgoto, às quais este elemento está associado</li> <li>- indicar a informação do elemento, preenchendo os atributos do poço de visita, requisitados pelo bloco</li> </ul>
Poço de Visita com Tubo de Queda	e_elemento	ponto		<ul style="list-style-type: none"> <li>- locar o ponto sobre a intersecção de dois ou mais trechos de tubulação de esgoto, às quais este elemento está associado</li> <li>- indicar a informação do elemento, preenchendo os atributos do poço de visita, requisitados pelo bloco</li> </ul>
Poço de Visita Afogado ou Obstruído	e_elemento	ponto		<ul style="list-style-type: none"> <li>- locar o ponto sobre a intersecção de dois ou mais trechos de tubulação de esgoto, às quais este elemento está associado</li> <li>- indicar a informação do elemento, preenchendo os atributos do poço de visita, requisitados pelo bloco</li> </ul>
Poço de Visita com	e_elemento	ponto		<ul style="list-style-type: none"> <li>- locar o ponto sobre a intersecção de dois ou mais trechos de tubulação de esgoto, às quais este elemento está associado</li> </ul>

Ponta Seca (simples)				- indicar a informação do elemento, preenchendo os atributos do poço de visita, requisitados pelo bloco
Poço de Visita Sifão	e_elemento	ponto		- locar o ponto sobre a intersecção de dois ou mais trechos de tubulação de esgoto, às quais este elemento está associado - indicar a informação do elemento, preenchendo os atributos do poço de visita, requisitados pelo bloco
Poço de Inspeção	e-elemento	ponto		- locar o ponto sobre a intersecção de dois trechos de tubulação de esgoto, às quais este elemento está associado - indicar a informação do elemento, preenchendo os atributos do poço de inspeção, requisitados pelo bloco
Terminal de Limpeza	e_elemento	ponto		locar o ponto sobre a extremidade do trecho de tubulação de esgoto à qual este elemento está conectado indicar a informação do elemento, preenchendo os atributos do terminal de limpeza, requisitados pelo bloco
Terminal de Inspeção e Limpeza	e_elemento	ponto		locar o ponto sobre a extremidade do trecho de tubulação de esgoto, à qual este elemento está associado indicar a informação do elemento, preenchendo os atributos do terminal de inspeção e limpeza, requisitados pelo bloco

Caixa de Passagem com Inspeção	e_elemento	ponto		<ul style="list-style-type: none"> <li>- local o ponto sobre a intersecção de dois trechos de tubulação de esgoto, às quais este elemento está associado</li> <li>- indicar a informação do elemento, preenchendo os atributos da caixa de inspeção, requisitados pelo bloco</li> </ul>
Emissário Projetado	e_emis_proj	linha		<ul style="list-style-type: none"> <li>- o desenho da linha de tubulação é uma linha contínua, sem quebras               <ul style="list-style-type: none"> <li>- conectar cada trecho à linha de tubulação adjacente</li> </ul> </li> <li>intersecções das tubulações correspondem a elementos pontuais de rede (PV, PI, TIL, TL, caixa de passagem)</li> <li>cada trecho tem como atributos Diâmetro, Material, Comprimento, Declividade, Profundidade de Montante, Profundidade de Jusante e Idade</li> <li>a espessura da linha está relacionada ao correspondente tipo de tubulação, conforme tabelado no ADENDO C – Instruções de Digitalização do Cadastro Técnico</li> </ul>
Tubulação de Recalque Projetada	e_rec_proj	linha		<ul style="list-style-type: none"> <li>- o desenho da linha de tubulação é uma linha contínua, sem quebras               <ul style="list-style-type: none"> <li>- conectar cada trecho à linha de tubulação adjacente</li> </ul> </li> <li>intersecções das tubulações correspondem a elementos pontuais de rede (PV, PI, TIL, TL, caixa de passagem)</li> <li>cada trecho tem como atributos Diâmetro, Material, Comprimento, Declividade, Profundidade de Montante, Profundidade de Jusante e Idade</li> <li>a espessura da linha está relacionada ao correspondente tipo de</li> </ul>



				tubulação, conforme tabelado no ADENDO C – Instruções de Digitalização do Cadastro Técnico
Interceptor Abandonado	e_interc_aband	linha		<ul style="list-style-type: none"> <li>- o desenho da linha de tubulação é uma linha contínua, sem quebras <ul style="list-style-type: none"> <li>- conectar cada trecho à linha de tubulação adjacente</li> </ul> </li> <li>intersecções das tubulações correspondem a elementos pontuais de rede (PV, PI, TIL, TL, caixa de passagem)</li> <li>cada trecho tem como atributos Diâmetro, Material, Comprimento, Declividade, Profundidade de Montante, Profundidade de Jusante e Idade</li> <li>a espessura da linha está relacionada ao correspondente tipo de tubulação, conforme tabelado no ADENDO C – Instruções de Digitalização do Cadastro Técnico</li> </ul>
Caixa de Passagem sem Inspeção	e_elemento	ponto		<ul style="list-style-type: none"> <li>- local o ponto sobre a intersecção de dois trechos de tubulação de esgoto, às quais este elemento está associado</li> <li>- indicar a informação do elemento, preenchendo os atributos da caixa de passagem, requisitados pelo bloco</li> </ul>
Lançamento Indefinido	e_elemento	ponto		<ul style="list-style-type: none"> <li>- local o ponto sobre a extremidade do trecho de tubulação de esgoto, á qual este elemento está associado</li> <li>- este é um símbolo de lançamento de esgotos que não possui informações sobre seu tipo</li> <li>- o texto que faz parte do símbolo identificada o elemento</li> </ul>

Lançamento Provisório em Galerias de Águas	e_elemento	ponto		<ul style="list-style-type: none"> <li>- locar o ponto sobre a extremidade do trecho de tubulação de esgoto, à qual este elemento está associado</li> <li>- o texto que faz parte do símbolo identifica o elemento</li> </ul>
Lançamento no Córrego	e_elemento	ponto		<ul style="list-style-type: none"> <li>- locar o ponto sobre a extremidade do trecho de tubulação de esgoto, à qual este elemento está associado</li> <li>- o texto que faz parte do símbolo identifica o elemento</li> </ul>
Estação de Tratamento	e_elemento	ponto		<ul style="list-style-type: none"> <li>- locar o ponto sobre a extremidade do trecho de tubulação de esgoto, à qual este elemento está associado</li> <li>- o texto que faz parte do símbolo identifica o elemento</li> </ul>
Estação Elevatória	e_elemento	ponto		<ul style="list-style-type: none"> <li>- locar o ponto sobre a intersecção de dois ou mais trechos de tubulação de esgoto, às quais este elemento está associado</li> <li>- o texto que faz parte do símbolo identifica o elemento</li> </ul>
Rede Coletora Abandonada	e_rede_aband	linha		<ul style="list-style-type: none"> <li>- o desenho da linha de tubulação é uma linha contínua, sem quebras</li> <li>- conectar cada trecho à linha de tubulação adjacente</li> </ul> <p>intersecções das tubulações correspondem a elementos pontuais de rede (PV, PI, TIL, TL, caixa de passagem)</p> <p>cada trecho tem como atributos Diâmetro, Material, Comprimento, Declividade, Profundidade de Montante, Profundidade de Jusante e Idade</p> <p>a espessura da linha está relacionada ao correspondente tipo de</p>

				tubulação, conforme tabelado no ADENDO C – Instruções de Digitalização do Cadastro Técnico
Rede Coletora Projetada	e_rede_proj	linha		<ul style="list-style-type: none"> <li>- o desenho da linha de tubulação é uma linha contínua, sem quebras <ul style="list-style-type: none"> <li>- conectar cada trecho à linha de tubulação adjacente</li> </ul> </li> <li>intersecções das tubulações correspondem a elementos pontuais de rede (PV, PI, TIL, TL, caixa de passagem)</li> <li>cada trecho tem como atributos Diâmetro, Material, Comprimento, Declividade, Profundidade de Montante, Profundidade de Jusante e Idade</li> <li>a espessura da linha está relacionada ao correspondente tipo de tubulação, conforme tabelado no ADENDO C – Instruções de Digitalização do Cadastro Técnico</li> </ul>
Emissário Abandonado	e_emis_aband	linha		<ul style="list-style-type: none"> <li>- o desenho da linha de tubulação é uma linha contínua, sem quebras <ul style="list-style-type: none"> <li>- conectar cada trecho à linha de tubulação adjacente</li> </ul> </li> <li>- intersecções das tubulações correspondem a elementos pontuais de rede (PV, PI, TIL, TL, caixa de passagem)</li> <li>- cada trecho tem como atributos Diâmetro, Material, Comprimento, Declividade, Profundidade de Montante, Profundidade de Jusante e Idade</li> <li>- a espessura da linha está relacionada ao correspondente tipo de tubulação, conforme tabelado no ADENDO C – Instruções de Digitalização do Cadastro Técnico</li> </ul>

Tubulação de Recalque Abandonada	e_rec_aband	linha	<p>- o desenho da linha de tubulação é uma linha contínua, sem quebras</p> <p>- conectar cada trecho à linha de tubulação adjacente</p> <p>intersecções das tubulações correspondem a elementos pontuais de rede (PV, PI, TIL, TL, caixa de passagem)</p> <p>cada trecho tem como atributos Diâmetro, Material, Comprimento, Declividade, Profundidade de Montante, Profundidade de Jusante e Idade</p> <p>a espessura da linha está relacionada ao correspondente tipo de tubulação</p>
----------------------------------	-------------	-------	--

## ADENDO E – SIMBOLOGIA DOS ELEMENTOS DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO EM .DXF






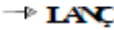




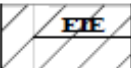





	Boca de Lobo		Lançamento em Galeria de Águas Pluviais
	Caixa de Passagem com Inspeção		Lançamento Indefinido
	Caixa de Passagem Indefinida		Lançamento no Córrego
	Caixa de Passagem sem Inspeção		Lançamento Provisório em Galeria de Águas Pluviais
	Efluente		Peça Indefinida
	Estação de Tratamento de Esgotos		Poço de Inspeção
	Estação Elevatória de Esgotos		Poço de Inspeção com Ponta Seca
	Furo de Sondagem		Poço de Visita Afogado ou Obstruído

Figura 1–Elementos da rede de esgoto e formas de representação.













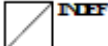


	Poço de Visita com Degrau		Poço de Visita Não Localizado ou Enterrado
	Poço de Visita com Duas Pontas Secas (Duplo)		Poço de Visita Sifão
	Poço de Visita com Ponta Seca (Simples)		Poço Indefinido
	Poço de Visita com Tubo de Queda		Ponto de Segurança
	Poço de Visita de Coletor		Seta de Direção de Fluxo da Tubulação de Esgoto
	Poço de Visita de GAP		Soleira Baixa Atendida
	Poço de Visita de Interceptor ou Emissário		Soleira Baixa Indefinida
	Poço de Visita de Rede Coletora		Soleira Baixa Não Atendida

Figura 1–Elementos da rede de esgoto e formas de representação. (continuação)

	Soleira Baixa Parcialmente Atendida		Terminal de Limpeza
	Tanque Fluxível		Unidade de Disposição Final
	Terminal de Inspeção e Limpeza		

Figura 1–Elementos da rede de esgoto e formas de representação. (continuação)

---

## ADENDO F – MODELO DE DICIONÁRIO DE DADOS DAS REDES DE ESGOTO EM .SHP

<b>Camada</b>	<b>Atributos</b>	<b>Descrição</b>
rede_esgoto	tipo	Tipo da rede de esgoto (principal, recalque, dentre outros)
rede_esgoto	classe	Classificação da rede de esgoto (nomeada por bairro/localidade)
rede_esgoto	diamentro	Diâmetro da rede de esgoto implantada
rede_esgoto	material	Material da rede de esgoto implantada
rede_esgoto	extensao	Extensão da rede de esgoto implantada
rede_esgoto	profundid	Profundidade da rede de esgoto implantada
rede_esgoto	declividad	Declividade da rede de esgoto implantada
rede_esgoto	coord_x	Coordenadas geográficas (Longitude) da linha de esgoto
rede_esgoto	coord_y	Coordenadas geográficas (Latitude) da linha de esgoto
rede_esgoto	bacias	Nome da bacia de desgoto na qual a rede foi instalada
rede_esgoto	ano_implt	Ano da implantação da rede de esgoto



## ADENDO G – MODELO PARA PREENCHIMENTO DE METADADOS – PADRÃO PERFIL MGB

Camada	Título	Data de criação	Crédito* (Instituição Fonte)	Categoria temática	Descrição	Resumo	Formato de distribuição	Sistema de referência	Responsável pelos metadados	Data dos metadados	Status
rede_esgoto	Rede coletora de Esgoto	01/01/2021	AGEDOCE	Meio ambiente	Camada contendo a rede coletora de esgoto para o município de Governador Valadares	A camada contendo a rede coletora de esgoto para o município de Governador Valadares foi desenvolvida com base em georreferenciamento de campo, para criação da camada vetorial no software ArcGIS	Digital	SIRGAS 2000	José da Silva	20/05/2021	Completo
rede_esgoto_inspecao	Pontos de inspeção da rede de esgoto	01/01/2021	AGEDOCE	Meio ambiente; Infraestrutura	Localização dos pontos de inspeção da rede de esgoto	A camada contém a localização dos pontos de inspeção da rede de esgoto, para a cidade de Governador Valadares. Todos os pontos foram georreferenciados em campo e logo após	Digital	SIRGAS 2000	José da Silva	20/05/2021	Incompleta

						transformados em uma camada geográfica com o auxílio do software ArcGIS; A camada encontra-se em fase de finalização (inserção de mais pontos), por consequência seu status final é incompleta.					
--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--

---

## **ADENDO H – INSTRUÇÕES PARA IMPLANTAÇÃO DE MARCO GEODÉSICO E ESTACA TESTEMUNHA**

Deverá ser utilizado algum marco amarrado a rede geodésica existente e atualizada. Não havendo nenhum marco de apoio na área, poderá ser necessário implantar marco de concreto respeitando conforme instruções contidas neste adendo.

A implantação dos marcos de concreto armado, tronco-piramidal, destinados à instalação de Referência de Nível visa à materialização e conservação dos pontos de apoio para utilização em trabalhos futuros

Os marcos serão em formato de tronco de pirâmide, com base inferior igual a 20 cm por 20 cm; base superior igual a 10 cm x 10 cm e altura igual a 50 cm, em concreto armado, com resistência de 250 kg/cm<sup>2</sup>; armação em gaiola tronco-piramidal, contendo três ferros de diâmetro igual a 10 mm em cada face e estribos com ferro de 6,3 mm de diâmetro a cada 10 cm: provido, na base superior, de plaqueta de identificação fundida em alumínio ou bronze com diâmetro de 60mm, espessura de 5 mm, dotada de haste de fixação tipo rabo de andorinha, com diâmetro de 10 mm e comprimento de 70 mm, contendo as inscrições: CBH – DOCE/CBH-PIRANGA/AGEVAP e Marco nº conforme Figura 1.

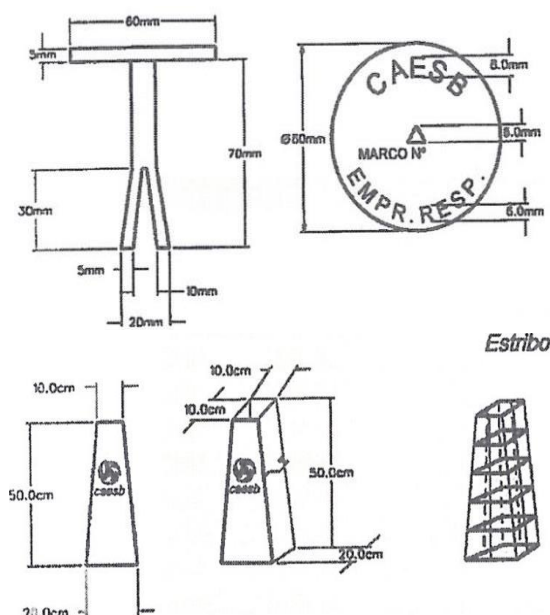


Figura 1 - Exemplo de marco geodésico.

Nas áreas rurais, as estacas testemunhas em concreto deverão ser construídas com base de 0,10 m x 0,10 m e comprimento de 2,00 m, conforme ilustra a Figura 2.

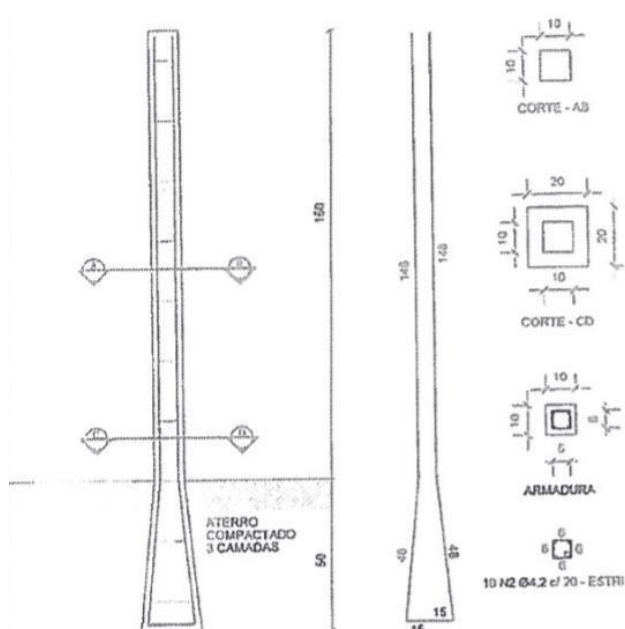


Figura 2 - Exemplo de estaca testemunha de concreto a ser adotado em área rural.

Nas áreas urbanas onde houver necessidade, deverá ser fornecida e instalada a estaca testemunha em concreto armado pré-moldado, FCK = 25 MPa de 0,10 m x 0,10 m x 1,50 m, cravado no solo até 1,00 m, pintura (altura 0,50 m) com tinta acrílica, logotipos e inscrições, conforme ilustra a Figura 3.

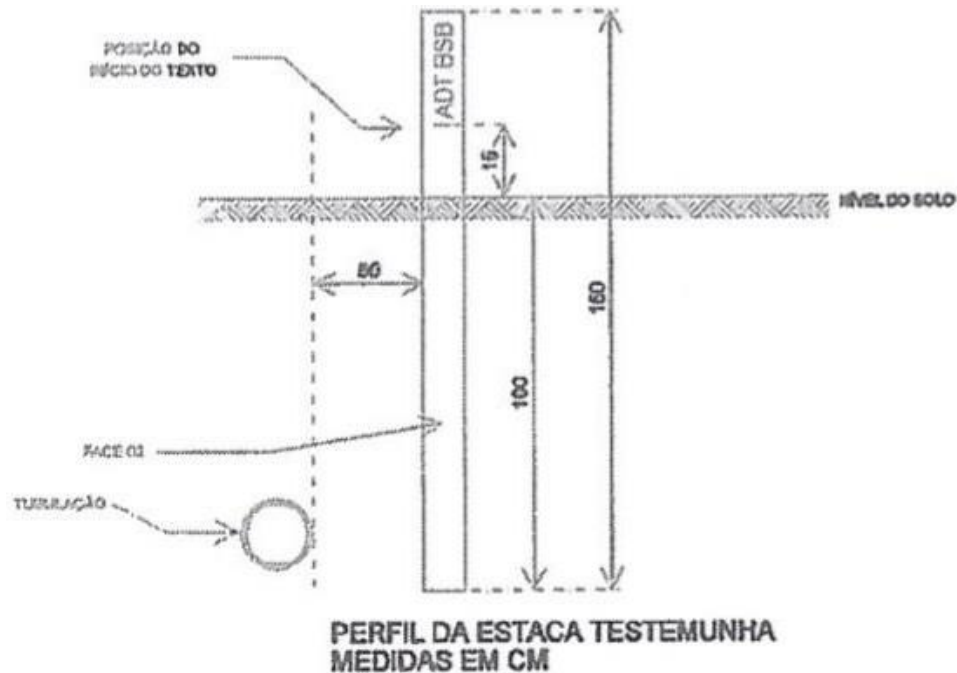


Figura 3. Exemplo de estaca testemunha de concreto a ser adotada em área urbana.

Em áreas onde não for possível implantar estacas serão utilizadas plaquetas de identificação em alumínio com diâmetro de 100 mm e espessura de 5 mm, contendo as inscrições gravadas em baixo relevo (fundido): CBH – DOCE/AGEVAP e nº da estaca.

Deverá ser elaborado um descritivo, em folha individual adicionada no relatório, contendo as coordenadas UTM (Leste e Norte) das Estacas Testemunhas de concreto, o roteiro e as armações através de distâncias e pontos do terreno, de modo a permitir sua fácil localização.

---

## ADENDO I – ESTRUTURA DO RELATÓRIO DE PROJETO BÁSICO

- 1 SUMÁRIO
- 2 INTRODUÇÃO
- 3 DESCRIÇÃO GERAL DA CONCEPÇÃO BÁSICA
  - 3.1 Bacias de esgotamento
  - 3.2 Perfil topográfico
  - 3.3 Estudo hidrológico
  - 3.4 Produção de esgoto
- 4 MEMORIAL DESCRITIVO E MEMÓRIA DE CÁLCULO
  - 4.1 Bacia A
    - a) Descrição Geral
    - b) Aproveitamento e melhorias propostas do sistema existente (se houver)
    - c) Dimensionamento das unidades do Sistema com suas respectivas memórias de cálculo
      - Redes coletoras, interceptores, emissários
      - Elevatórias e linhas de recalque
      - Estações de tratamento de esgoto
      - Terraplenagem (se houver)
  - 4.2 Bacia B
- 5 DESAPROPRIAÇÕES COM ESTIMATIVA DE CUSTOS
- 6 RELAÇÃO DE PEÇAS GRÁFICAS DE DETALHAMENTOS
  - 6.1 Planta geral do sistema
  - 6.2 Planta geral de bacias
  - 6.3 Bacia A
    - a) Planta geral do sistema da bacia de esgotamento
    - b) Rede coletora
    - c) Elevatórias/Recalque
    - d) Interceptores
    - e) Estação de Tratamento
    - f) Emissário

g) Ligações prediais

6.4 Bacia B

7 ANEXO I – PEÇAS GRÁFICAS

- 8 OUTROS ANEXOS (Serviços de campo necessários ao desenvolvimento do projeto básico, tais como: levantamento topográfico, estudos geotécnicos, análise de qualidade da água, estudos geológicos, além de indicação dos projetos de engenharia necessários para desenvolvimento do projeto executivo)

---

## **ADENDO J – ESTRUTURA DO RELATÓRIO DE PROJETO EXECUTIVO**

### **VOLUME I**

- 1 SUMÁRIO**
- 2 INTRODUÇÃO**
- 3 DESCRIÇÃO E APRESENTAÇÃO DO PROJETO EXECUTIVO**
  - Descrição do projeto básico reportando-se aos seus objetivos e características principais das unidades do sistema de esgoto, bem como sua concepção relativa aos aspectos de operação e manutenção;
  - Apresentação dos estudos, resultados, métodos executivos, projetos complementares e demais elementos indispensáveis para elaboração do projeto executivo e que possibilitaram a perfeita compreensão do funcionamento do sistema de água ou esgoto e das obras a executar.
- 4 ORÇAMENTO FINAL DA OBRA**
- 5 CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO DA OBRA**
- 6 ANEXOS (Serviços de campo que se fizeram necessários para elaboração do projeto executivo)**

### **VOLUME II – BACIA A**

Memorial descritivo e de cálculo, desenhos, gráficos e detalhamento de elementos necessários e suficientes à execução da obra

- 1 PROJETO ARQUITETÔNICO**
  - 1.1 Descrição geral da concepção do projeto**
  - 1.2 Memorial descritivo e de cálculo**
  - 1.3 Relação de materiais**
  - 1.4 Peças gráficas de detalhamentos**
    - Plantas, fachadas, coberturas e cortes
    - Projeto urbanístico
    - Atendimento às recomendações do Corpo de Bombeiros e



---

## Código Sanitário

### 1.5 Orçamento

## 2 PROJETO MECÂNICO

### 2.1 Memorial de cálculo do dimensionamento das estruturas

### 2.2 Peças gráficas de detalhamentos

### 2.3 Orçamento

- Planilha Orçamentária
- Memória de cálculo
- Relação de materiais e equipamentos
- Composição Analítica de custos
- Especificações de materiais, obras e serviços

## 3 PROJETO ELÉTRICO

### 3.1 Memorial descritivo e de cálculo

- Descrição geral da concepção do projeto e dimensionamento das unidades elétricas com suas respectivas memórias de cálculo

### 3.2 Peças gráficas de detalhamentos

- Planta geral do projeto
- Distribuição dos circuitos em planta baixa
- Diagrama unifilar geral especificando os quadros elétricos e quadro de carga
- Quadro de carga
- Cortes e detalhes de quadros, transformadores, aterramento, dentre outros

### 3.3 Orçamento

- Planilha Orçamentária
- Memória de cálculo
- Relação de materiais e equipamentos
- Composição Analítica de custos

- Especificações de materiais, obras e serviços

#### 4 PROJETO ESTRUTURAL

##### 4.1 Descrição geral da concepção

##### 4.2 Memorial descritivo e de cálculo

- Dimensionamento dos elementos estruturais com suas respectivas memórias de cálculo.

##### 4.3 Peças gráficas de detalhamentos

- Planta locação e distribuição de cargas;
- Quadro resumo de ferro e seus respectivos tipos e posições;
- Cortes e detalhes de formas e armaduras, blocos de ancoragem, dentre outros.

##### 4.4 Orçamento

- Planilha orçamentária;
- Memória de cálculo;
- Relação de materiais e equipamentos;
- Composição analítica de custos;
- Especificações de obras e serviços.

### VOLUME III – BACIA B

#### 1 PROJETO ARQUITETÔNICO

#### 2 PROJETO MECÂNICO

#### 3 PROJETO ELÉTRICO

#### 4 PROJETO ESTRUTURAL