**TERMO DE REFERENCIA**

**ELABORAÇÃO DE DIAGNÓSTICOS, ESTUDOS DE CONCEPÇÃO E VIABILIDADE (RELATÓRIO TÉCNICO PRELIMINAR – RTP), PROJETOS BÁSICOS E EXECUTIVOS DE ENGENHARIA E ESTUDOS AMBIENTAIS PARA SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO – SES, DA CIDADE DE SANTA BÁRBARA DO MONTE VERDE E DOS DISTRITOS DE SÃO SEBASTIÃO DO BARREADO E CONCEIÇÃO DO MONTE ALEGRE NO MUNICÍPIO DE SANTA BÁRBARA DO MONTE VERDE/MG**

# INTRODUÇÃO

Este Termo de Referência (TR) compõe o ANEXO I do Edital e tem por objeto a contratação de empresa de consultoria responsável pela elaboração de diagnósticos, estudos de concepção e viabilidade (Relatório Técnico Preliminar – RTP), serviços de campo, projetos básicos e executivos de engenharia e estudos ambientais para Sistemas de Esgotamento Sanitário (SES), da cidade de Santa Bárbara do Monte Verde e dos distritos de São Sebastião do Barreado e Conceição do Monte Alegre no Município de Santa Bárbara do Monte Verde/MG.

A finalidade é estabelecer normas critérios, condições contratuais principais e fornecer informações que permitam a apresentação de propostas e, posteriormente, a celebração de contratos para execução do objeto deste TR.

O objetivo principal do TR é prover a cidade de projetos consonantes com as diretrizes da Prefeitura Municipal de Santa Bárbara do Monte Verde/MG. Sua metodologia se baseia no ganho de escala e na busca de padronização na elaboração de estudos e projetos de engenharia, pois permite realizar a contratação de um grande conjunto de estudos e projetos em um único processo licitatório.

Os serviços a serem desenvolvidos foram agrupados em Planilhas Gerais de Contratação de Serviços, conforme anexo.

Para cada tipo de projeto foram desenvolvidas especificações técnicas que nortearão o desenvolvimento dos trabalhos. Assim, o TR foi estruturado nos seguintes Tomos:

- Tomo I – Especificações Técnicas para projetos de SES;

- Anexos.

Este documento foi desenvolvido pela Coordenação Geral de Engenharia e Arquitetura (Cgear) do Departamento de Engenharia de Saúde Pública (Densp) da Fundação Nacional de Saúde (Funasa), sendo resultado de ampla discussão interna, pesquisa bibliográfica e está apoiado em normativos técnicos e na experiência adquirida pela própria Fundação, assim como em trabalhos similares realizados por órgãos da administração federal como o Ministério da Integração Nacional/Codevasf e Ministério das Cidades.

# CONSIDERAÇÕES GERAIS

A Universalização do Saneamento Básico foi assumida como um compromisso de toda a sociedade brasileira, conforme a Lei 11.445/2007, que orienta os três níveis de governo, os prestadores de serviço públicos e privados, o setor produtivo, os agentes financeiros, os órgãos de controle e a sociedade.

Nesse contexto, faz-se necessário expressivo empenho no sentido implementação da política pública de saneamento para o atendimento dos princípios elencados na referida Lei.

Isso é manifestado por meio do aperfeiçoamento dos mecanismos de gestão – planejamento, elaboração de projeto, regulação e fiscalização, prestação de serviços e controle social. Assim, essa implementação necessita de uma ampla agenda de investimentos tais como as direcionadas pelo Programa de Aceleração do Crescimento – PAC, bem como o plano de investimentos na área de saneamento básico proposto pela Fundação RENOVA.

Desde o final do Plano Nacional de Saneamento - Planasa, ocorrido em 1986, o País não contava com um aporte significativo de investimentos para a área de saneamento. Embora o Governo Federal venha aumentando continuamente seus investimentos em saneamento a partir de 2003, o vazio ocorrido nos 18 anos pós Planasa, deflagrou um processo de sucateamento das estruturas existentes, refletindo na baixa capacidade institucional de estados e da maioria dos municípios em elaborar projetos técnicos de engenharia, contratações para execução das obras, bem como iniciar, e fiscalizar as obras.

Se para os gestores públicos a prática do planejamento, ainda que incipiente, é algo novo, por outro lado para a sociedade civil é mais distante e desconhecida. Com certeza, existem experiências relevantes como o caso de instituições e municípios que se empenham no planejamento estratégico e orçamento participativo. No entanto, são compromissos pontuais e minoritários frente a uma realidade brasileira em seus 5.565 municípios.

Dessa forma, faz-se necessário o devido resgate de algumas etapas essenciais ao desenvolvimento de toda Ação/Programa de Governo: o Planejamento e a Elaboração de Projetos.

É fundamental que o planejamento e a elaboração de projetos sejam realizados com a imprescindível antecedência e rigor técnico, permitindo prever os recursos e esforços do Poder Público local em relação aos investimentos em saneamento necessários.

Assim, possibilita-se estabelecer, dentre outros, metas de curto, médio e longo prazos para a universalização de acesso aos serviços, bem como visa evitar a comum prática de paralisação de obras, muitas vezes por anos, implicando em elevados custos para a sociedade.

O planejamento consiste em possibilitar, também, a contratação de projetos executivos de acordo com a melhor proposta técnico-econômica.

A Funasa, por exemplo, possui experiência dos problemas advindos da falta de projetos ou projetos de baixa qualidade técnica, tendo sido evidenciada como um dos nós críticos na execução e evolução dos PAC I.

Os projetos de qualidade, por sua vez, são essenciais para o desenvolvimento sustentável da infraestrutura do país. O planejamento prévio e rigoroso do ponto de vista técnico-econômico deve ser elaborado com base em estudos criteriosos, oportunizando uma boa licitação e, consequentemente, contratação, definindo todos os detalhes técnicos do empreendimento, incluindo cronogramas e orçamentos.

Esses procedimentos, seguidos à risca, permitem aos contratantes, públicos e privados, ter o controle total da execução da obra, evitando surpresas e sobre preços.

Após as referidas digressões, evidencia-se assim a importância do planejamento e do projeto para o desenvolvimento sustentável do Brasil, pois esses norteiam investimentos públicos tais como sistemas de saneamento – água, esgoto, drenagem de águas pluviais e coleta, disposição e tratamento de resíduos sólidos.

O planejamento e a elaboração dos projetos são atividades intrínsecas ao Programa de Aceleração do Crescimento e ao tempo desenham o futuro, sendo, pois prática comum no âmbito da engenharia e constituem uma planificação para que sucessivos governos persigam objetivos pré-estabelecidos e resguardados nos Horizontes de Projetos e assim, não devem ser condenadas como infortúnio.

Em engenharia, o horizonte de projeto pode ser entendido como lapso de tempo durante o qual estima-se que o projeto deve atender plenamente seus objetivos.

Assim, no cronograma de implementação do projeto podem ser definidas várias etapas, possibilitando dosar o investimento inicial, e adaptar o tamanho das obras para a demanda efetiva para um determinado serviço em um determinado período de tempo.

Tomando-se por base a implementação de uma rede de água potável para a cidade, e considerado um horizonte de projeto de 20 anos, significa que deve-se considerar o crescimento da população estimada com base nos censos demográficos populacionais do IBGE a fim de ter um plano de gestão urbana para o mesmo período.

Obras tais comoestações de tratamento, devem ser concebidas considerando sua a capacidade total para o final do horizonte projeto. Evidentemente, que a partir da dinamicidade das projeções de populações atendidas no futuro (fim de projeto), o projeto poderá ser adequado em função de mudanças circunstanciais.

Assim, possibilita-se estabelecer, dentre outros, metas de curto, médio e longo prazos para a universalização de acesso aos serviços, bem como visar evitar a comum prática de paralisação de obras, muitas vezes por anos, implicando em elevados custos para a sociedade.

Os projetos de arquitetura e engenharia têm essa característica e não podem ser desqualificados em face de sua concepção atual. No entanto, a realização das obras, a materialização do objeto e objetivo, acontece passo a passo, pela construção física dos projetos.

Essa é, portanto, atividade típica de governos, que se sucedem, cuja continuidade de esforços vai construindo o futuro não havendo a condicionante “previsão de recursos” para horizontes mais amplos. Esses serão, como dito, perseguidos na gestão presente ou futuras.

É imprescindível ao administrador que almeja construir algo à sua comunidade a contratação dos projetos de arquitetura e de engenharia com a antecipação necessária, para que, em face da realização da obra, tenha informação básica e fundamental, bem como o projeto executivo desses equipamentos urbanos.

Além disso, o projeto não alija, não inibe, não subtrai as possibilidades de revisões a fim de se evitar a agressão ao meio ambiente, com o estudo e simulação de alternativas que preservem espécies animais e vegetais, além de conservar culturas tradicionais tais como comunidades indígenas ou quilombolas. Caso algum impacto ambiental seja inevitável, é na etapa de elaboração de projeto que se pode quantificar e procurar soluções para mitigá-los, reduzi-los ou, ainda, de alguma forma, compensá-los.

Diante de todas essas razões, sumariamente, infere-se que a elaboração de projetos de qualidade possibilita a atenuação da baixa capacidade institucional dos municípios, principalmente os de pequeno porte, coadunando com o ideário de saúde pública e incremento do capital social do país.

O Governo Federal e o Conselho das Cidades estão trabalhando na consolidação do Plano Nacional de Saneamento – Plansab. O Plano será o instrumento fundamental para a retomada da capacidade orientadora do Estado na condução da política pública de saneamento básico.

Esse plano apresenta a definição de metas e estratégias de Governo Federal para o setor no horizonte dos próximos vinte anos, com vistas à universalização do acesso aos serviços de saneamento básico como um direito social, contemplando os componentes de abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, e drenagem e manejo das águas pluviais urbanas.

Segundo dados do Plansab, para o atendimento da meta de 98% dos domicílios urbanos e rurais abastecidos por rede de distribuição e por poço ou nascente com canalização interna e 88% dos domicílios urbanos e rurais servidos por rede coletora ou fossa séptica para esgotos sanitários serão necessários investimentos da ordem de 263 bilhões de reais até 2030.

Os recentes investimentos efetuados pelo Governo Federal (com cerca de 80 bilhões de investimentos nos PAC 1 e 2), Governos Estaduais e financiamentos externos demonstram o interesse dos entes federados em melhorar os índices de atendimento do setor buscando atingir a meta estabelecida no Plansab.

Dessa forma, observa-se um horizonte favorável de investimentos para a área de saneamento para os próximos anos. Assim, tanto a alocação de investimentos, não só pelo Governo Federal, quanto as estimativas previstas no Plansab, denotam a viabilidade de fomento à elaboração de projetos de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

O objetivo principal do Termo de Referência é prover os municípios de projetos consonantes com as diretrizes da Prefeitura Municipal de Santa Bárbara do Monte Verde/MG - Funasa, atendendo ao que foi determinado pelo Governo Federal.

Portanto, entende-se que a contratação de projetos é um investimento que causará benefícios ao país, visto ser esse um dos maiores entraves para o crescimento nacional.

**TOMO I - SES**

**ESPECICIFCAÇÕES TÉCNICAS PARA ELABORAÇÃO DE DIAGNÓSTICOS, ESTUDOS DE CONCEPÇÃO E VIABILIDADE (RELATÓRIO TÉCNICO PRELIMINAR – RTP), PROJETOS BÁSICOS E EXECUTIVOS DE ENGENHARIA E ESTUDOS AMBIENTAIS PARA SISTEMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO**

# TOMO I– ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS PARA ELABORAÇÃO DE PROJETOS DE SES

# Finalidade

Estabelecer normas, critérios e fornecer informações que permitam a apresentação de propostas e, posteriormente, a celebração de contrato para elaboração de diagnósticos, estudos de concepção e viabilidade (Relatório Técnico Preliminar - RTP), serviços de campo, projetos básicos e executivos de engenharia e estudos ambientais para Sistemas de Esgotamento Sanitário (SES).

# Diretrizes Gerais

Para atendimento do objetivo de dotar a cidade de Santa Bárbara do Monte Verde/MG de projetos de engenharia, foi elaborada uma Planilha Geral de Contratação de Serviços (Anexo A), que discrimina os serviços a serem contratados, com seus respectivos preços unitários, e que de forma geral são os seguintes:

Elaboração de diagnósticos e estudos de concepção (RTP) por extrato populacional – com base nos dados oficiais do Censo/2010 do IBGE - até: 2.500, 5.000, 10.000 e 50.000 habitantes, a ser pago por unidade de relatório apresentado, cujo preço unitário contempla os salários e encargos da equipe técnica para desenvolvimento dos trabalhos, serviços gráficos, LDI, trabalhos e inspeções de campo;

Execução de serviços de campo – Levantamento Topográfico e Sondagem de campo;

Obs.: O Levantamento Topográfico será fornecido pela Prefeitura Municipal de Santa Bárbara do Monte Verde/MG.

Obs.: O relatório técnico de sondagem será fornecido pela prefeitura de Santa Bárbara do Monte Verde/MG, mediante a apresentação dos pontos, nos quais são necessários realizar a sondagem do solo, utilizando a sondagem SPT para os locais de implantação das unidades em concreto, e a trado, para as redes interceptoras e coletoras.

Os projetos básicos e executivos serão medidos por unidade de formato A1, conforme especificidades de cada projeto. No caso de sistemas de esgotamento sanitário, o grau de complexidade vai desde a elaboração de um projeto de rede coletora ao detalhamento de uma Estação de Tratamento de Esgoto - ETE. No custo unitário dos desenhos apresentados na Planilha Geral de Contratação de Serviços estão incluídos, necessariamente, os salários e encargos da equipe técnica responsável pelo dimensionamento e elaboração dos desenhos detalhados, pelas especificações, pelo memorial descritivo e de cálculo e pela planilha orçamentária da obra, além dos custos com os serviços gráficos. Para a situação de elaboração de desenhos de cadastros, estes também serão remunerados por unidade de formato A1 sem, obviamente, a necessidade de apresentação de memória e orçamentos. Ressalta-se que os desenhos contratados fazem parte de um projeto completo que contempla todas as unidades definidas no RTP, não se admitirá o pagamento de desenhos produzidos de forma isolada.

Fica à cargo da empresa contratada a elaboração do Estudo de Autodepuração e demais estudos necessários, para obtenção do licenciamento ambiental (LAS, EIA/RIMA, RCA, PCA, dentre outros),que será posteriormente desenvolvido pela prefeitura municipal.

Os serviços discriminados nesta planilha serão autorizados de forma seletiva por meio da emissão de OS. Inicialmente, priorizar-se-á a elaboração dos diagnósticos e estudos de concepção (RTP), para os municípios carentes de informação básica a respeito de suas próprias demandas, e a partir destes definir-se-á a execução dos serviços de campo (topográficos) necessários ao desenvolvimento dos projetos básico e executivo levando-se em conta as alternativas adotadas.

Ressalta-se que poder-se-á emitir OS para elaboração de projetos básico e executivo para aqueles municípios que já possuam a concepção básica e a definição dos serviços de campo necessários ao desenvolvimento destes projetos. Ao final do prazo estipulado na OS, os serviços não realizados pela Contratada estarão passíveis de sofrer sanções contratuais.

Somente será emitida OS para elaboração de estudos ambientais específicos para aquelas concepções básicas que requeiram o licenciamento ambiental. Nesta situação os estudos ambientais serão desenvolvidos por equipe multidisciplinar que avaliará ambientalmente os possíveis impactos com a implantação, melhoria ou ampliação do SES.

Os serviços topográficos deverão ser executados, respectivamente, conforme especificações técnicas apresentadas nos Anexos B, C, D, e E deste TR.

O contrato será fiscalizado por técnicos designados pela Prefeitura Municipal de Santa Bárbara do Monte Verde/MG, órgão responsável pela operação do sistema de esgotamento sanitário do município de Santa Bárbara do Monte Verde/MG. Após assinatura do contrato, deverá haver reunião com a Contratada para consolidação do Cronograma de Atividades em consonância com os termos deste TR, apresentação da ART, junto ao CREA do responsável técnico pela execução do contrato e para definir detalhes a respeito de:

* Esclarecimento sobre possíveis dúvidas e eventuais complementações de assuntos de interesse, que não tenham ficado suficientemente explicitados neste TR e na proposta técnica da Contratada;
* Confirmação dos componentes da equipe da Contratada e das respectivas funções;
* Apresentação da equipe técnica de acompanhamento, análise e fiscalização da Prefeitura Municipal de Santa Bárbara do Monte Verde/MG;
* Definição das formas de comunicação entre a Contratada e a Contratante, bem como do interlocutor de ambas as partes;
* Definição de procedimentos de avaliação periódica e outras questões relativas ao bom andamento dos trabalhos;
* Agendamento de reuniões sistemáticas de acompanhamento e outros eventos relacionados ao desenvolvimento dos estudos;

# Conceituação (glossário)

Neste Termo de Referência são utilizados os termos e expressões relacionadas a seguir, com os seguintes significados e interpretações retirados da literatura técnica:

**Alcance do plano –** data prevista para o sistema planejado passar a operar com utilização plena de sua capacidade;

**Avaliação de Impacto Ambiental (AIA) –** estudos básicos dos meios físico, biótico e antrópico, que compreendem a caracterização e a viabilidade ambiental plena do empreendimento, com vistas a subsidiar a eleição da alternativa mais viável de desenvolvimento do projeto do empreendimento;

**Bacia de esgotamento ou de contribuição** - conjunto de áreas esgotadas e esgotáveis, cujo esgoto flui para um único ponto de concentração.

**Concepção básica –** melhor solução sob o ponto de vista técnico, econômico, financeiro, ambiental e social;

**Contratante**– é o órgão ou entidade signatária do instrumento contratual;

**Contratada–** a pessoa física ou jurídica signatária de contrato com a Administração Pública;

**Contrato** – documento subscrito pela Funasa e pela Licitante vencedora do certame, que define as obrigações de ambas com relação à execução dos serviços;

**Corpo receptor –** qualquer coleção de água natural ou solo que recebe o lançamento de esgoto em seu estágio final.

**Cronograma de atividades –** consiste na formalização do planejamento, contemplando todas as atividades relativas ao diagnóstico, estudos de concepção e viabilidade (RTP), estudos ambientais, serviços de campo e projetos de engenharia, de forma a nortear a condução dos trabalhos do início ao fim;

**DBO –** Demanda Bioquímica de Oxigênio. Está associada à fração biodegradável dos componentes orgânicos carbonáceos (baseados no carbono orgânico) presentes nos esgotos, representa a quantidade de oxigênio consumido pelos microrganismos para estabilização bioquímica da matéria orgânica.

**Diagnóstico da situação atual** – compreende os estudos preliminares para reconhecimento da município/localidade, abrangendo os aspectos sociais, econômicos, ambientais e políticos (legal e institucional).

**EIA/RIMA –** são instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente. O Estudo Prévio de Impacto Ambiental (EIA) e o respectivo Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) podem ser exigidos para as atividades que se utilizam de recursos ambientais e possuem significativo potencial de degradação ou poluição. Estes estudos devem estar em consonância com as legislações estaduais pertinentes;

**EIA (Estudo de Impacto Ambiental) -** é um estudo das prováveis modificações nas diversas características sócio-econômicas e biofísicas do meio ambiente que podem resultar de um projeto proposto. Consiste de um conjunto de atividades científicas e técnicas que incluem o diagnóstico ambiental, a identificação, previsão e medição dos impactos, sua interpretação e valoração e a definição de medidas mitigadoras e compensatórias e programas de monitoração;

**Empreitada por preço unitário** – é o regime de execução indireta que o órgão ou entidade contrata com terceiros a execução da obra ou do serviço por preço certo de unidades determinadas;

**Esgoto sanitário –** Despejo líquido constituído de esgotos doméstico e industrial, água de infiltração e a contribuição pluvial parasitária, sendo que:

**Esgoto doméstico –**despejo líquido resultante do uso da água para higiene e necessidades fisiológicas humanas;

**Esgoto industrial -**despejo líquido resultante dos processos industriais, respeitados os padrões de lançamento estabelecidos;

**Água e infiltração –** toda água, proveniente do subsolo, indesejável ao sistema separador e que penetra nas canalizações;

**Contribuição pluvial parasitária -** parcela de deflúvio superficial inevitavelmente absorvida pela rede coletora de esgoto sanitário.

**Estudos Ambientais**: conforme Resolução CONAMA n° 237, de 19/12/1997**,** são todos e quaisquer estudos relativos aos aspectos ambientais relacionados à localização, instalação, operação e ampliação de uma atividade ou empreendimento, apresentado como subsídio para a análise da licença requerida, tais como: relatório ambiental, plano e projeto de controle ambiental, relatório ambiental preliminar, diagnóstico ambiental, plano de manejo, plano de recuperação de área degradada e análise preliminar de risco. Serão elaborados conforme as legislações pertinentes;

**Estudos de Autodepuração** – o fenômeno da autodepuração está vinculado ao restabelecimento do equilíbrio no meio aquático, por mecanismos essencialmente naturais, após as alterações induzidas pelo despejo de esgotos no curso de água. Estes estudos visam quantificar a capacidade de assimilação de afluente poluentes nos rios e impedir o lançamento de despejos acima do que possa suportar o corpo d`água.

**Estudo de Concepção –** estudo de arranjos, sob o ponto de vista qualitativo e quantitativo, das diferentes partes de um sistema organizadas de modo a formarem um todo integrado, para a escolha da concepção básica, conforme NBR 9.648/1986 da ABNT;

**Especificação Técnica** - documentação destinada a fixar, as normas, características, condições, critérios ou requisitos exigíveis para execução dos serviços;

**Estudo Ambiental Específico –** estudo ambiental complementar, a ser realizado pela Contratada, para subsidiar o órgão ambiental competente para a análise do pedido de licenciamento ambiental da atividade;

**Estudo de Concepção e Viabilidade**– documento destinado a demonstrar a viabilidade técnico-econômica, social e ambiental de um sistema de esgotamento sanitário e seus impactos sobre os meios físico-biótico-antrópico;

**Fiscal do Contrato –** servidor, especialmente designado pela Suest/Funasa, para acompanhar e fiscalizar a execução dos serviços, com apoio de equipe da Diesp/Suest. O Fiscal do Contrato verifica se os serviços serão executados em consonância com todas as especificações contratuais, possui a responsabilidade pela assinatura de documentos (pareceres, atestados, etc.) e tomada de decisões gerenciais relativas à execução do objeto contrato, conforme definido no art. 67 da Lei 8.666/93;

**Fiscalização -** atividade exercida de modo sistemático pelo Contratante e seus prepostos, objetivando a verificação do cumprimento das disposições contratuais, técnicas e administrativas, em todos os seus aspectos;

**Impacto Ambiental –** qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam: a saúde, a segurança e o bem-estar da população; as atividades sociais e econômicas; a biota; as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente;a qualidade dos recursos ambientais;

**Licença Ambiental**: ato administrativo pelo qual o órgão ambiental competente, estabelece as condições, restrições e medidas de controle ambiental que deverão ser obedecidas pelo empreendedor, pessoa física ou jurídica, para localizar, instalar, ampliar e operar empreendimentos ou atividades utilizadoras dos recursos ambientais consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras ou aquelas que, sob qualquer forma, possam causar degradação ambiental;

**Licença Prévia (LP)**– concedida na fase preliminar do planejamento do empreendimento ou atividade aprovando sua localização e concepção, atestando a viabilidade ambiental e estabelecendo os requisitos básicos e condicionantes a serem atendidos nas próximas fases de sua implementação;

**Licença de Instalação (LI)** – autoriza a instalação do empreendimento ou atividade de acordo com as especificações constantes dos planos, programas e projetos aprovados, incluindo as medidas de controle ambiental, e demais condicionantes, da qual constituem motivo determinante;

**Licença de Operação (LO)** – autoriza a operação da atividade ou empreendimento, após a verificação do efetivo cumprimento do que consta das licenças anteriores, com as medidas de controle ambiental e condicionantes determinadas para a operação;

**Licitante** – empresa de consultoria em engenharia interessada na execução dos serviços objeto deste Termo de Referência;

**LDI (Lucro e Despesas Indiretas)** – denominação adotada pelo Tribunal de Contas da União (TCU) para designar BDI (Bonificação e Despesas Indiretas). Na sua composição estão os itens: garantia, risco, despesas financeiras, administração central, lucro, Cofins, PIS e ISS;

**Nota de Empenho** – documento utilizado para registrar as operações que envolvam despesas orçamentárias, onde é indicado o nome do credor, a especificação e a importância da despesa;

**Ordem de Serviço -OS**– Instrumento de gestão que autoriza a realização de serviços dentro de um prazo de execução;

**Plano de Controle Ambiental (PCA) –** é o documento por meio do qual o empreendedor apresenta os planos e projetos capazes de prevenir e/ou controlar os impactos ambientais decorrentes da instalação e da operação do empreendimento para o qual está sendo requerida a licença, bem como para corrigir as não conformidades identificadas. O PCA é sempre necessário, independente da exigência ou não de EIA/RIMA, sendo solicitado durante a Licença de Instalação;

**População atendida**– aquela que contribui para o sistema de esgoto existente;

**População atendível –** aquela que contribui para o sistema de esgoto planejado;

**População residente –** aquela formada pelas pessoas que têm o domicílio como residência habitual, mesmo que ausente na data do censo por período inferior a doze meses;

**População flutuante –** aquela que, proveniente de outras comunidades se transfere ocasionalmente para a área considerada, impondo ao sistema de esgoto consumo unitário análogo ao da população residente;

**População temporária** – aquela que, proveniente de outras comunidades ou de outras áreas da comunidade em estudo, se transfere ocasionalmente para a área considerada, impondo ao sistema de esgoto uma contribuição individual inferior à da população residente;

**População totalem uma área da comunidade** – soma das populações residentes, flutuante e temporária;

**Projeto Básico (PB) –** Conforme Lei 8666/93, é o 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, devendo conter os seguintes elementos:

* Desenvolvimento da solução escolhida de forma a fornecer visão global da obra e identificar todos os seus elementos constitutivos com clareza;
* Soluções técnicas globais e localizadas, suficientemente detalhadas, de forma a minimizar a necessidade de reformulação ou de variantes durante as fases de elaboração do projeto executivo e de realização das obras e montagem;
* Identificação dos tipos de serviços a executar e de materiais e equipamentos a incorporar à obra, bem como suas especificações que assegurem os melhores resultados para o empreendimento, sem frustrar o caráter competitivo para a sua execução;
* Informações que possibilitem o estudo e a dedução de métodos construtivos, instalações provisórias e condições organizacionais para a obra, sem frustrar o caráter competitivo para a sua execução;
* Subsídios para montagem do plano de licitação e gestão da obra, compreendendo a sua programação, a estratégia de suprimentos, as normas de fiscalização e outros dados necessários em cada caso;
* Orçamento detalhado do custo global da obra, fundamentado em quantitativos de serviços e fornecimentos propriamente avaliados;

**Projeto Executivo (PE)** – 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;

**Proposta Técnica** – documento apresentado na fase de Licitação com base nas orientações estabelecidas neste Termo de Referência que caracteriza os serviços a serem executados;

**Relatório de Controle Ambiental (RCA) –** é o documento exigido em caso de dispensa do EIA/Rima ou durante a Licença de Instalação. É por meio do RCA que o empreendedor identifica as não conformidades efetivas ou potenciais decorrentes da instalação e da operação do empreendimento para o qual está sendo requerida a licença;

**Relatório Específico** – documento produzido pela Contratada, quando for necessária justificativa técnica para solicitação de serviços de campo;

**Relatório Técnico Preliminar (RTP) –** reúne o conjunto de informações obtidas na fase de diagnóstico, apresenta os estudos de alternativas de concepção, bem como os estudos de viabilidade econômica, e traz a concepção final a ser adotada;

**RIMA (Relatório de Impacto Ambiental) -** espelha as conclusões do EIA, sendo um resumo desse estudo consubstanciado em um documento elaborado em linguagem acessível, municiado com gráficos, cartazes, fluxogramas e outras técnicas visuais para facilitar seu entendimento;

**Sistema de Abastecimento de Água (SAA) –** é o serviço público constituído de um conjunto de sistemas hidráulicos e instalações responsáveis pelo suprimento de água para atendimento das necessidades da população de uma comunidade;

**Sistema de Esgoto Sanitário (SES)** – Conjunto de condutos, instalações e equipamentos destinados a coletar, transportar, condicionar e encaminhar somente esgoto sanitário a uma disposição final conveniente, de modo contínuo e higienicamente seguro;

**Subcontratação –** ocorre quando a Contratada entrega parte da obra, serviço ou fornecimento a terceiro estranho ao contrato, para que execute em seu nome parcela do objeto contratado;

**Termo de Referência (TR) –** conjunto de informações e prescrições estabelecidas pela Funasa, com o objetivo de definir e caracterizar as diretrizes, o programa e a metodologia relativos a um determinado trabalho ou serviço a ser executado;

**Vazão de estiagem** – vazão mínima de um curso de água, referida a um dado período de recorrência e a um dado período de estiagem.

# Documentos e legislações a consultar

Na execução dos trabalhos deverão ser observadas as resoluções do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), legislações pertinentes à implantação das obras, tais como: definição de Áreas de Proteção de Mananciais; Planos de Ordenamento Territorial; Áreas de Proteção Ambiental ou qualquer outro dispositivo legal que afete a concepção e/ou implantação das obras, e em especial os relacionados a seguir:

* Manual de Saneamento (Funasa);
* Manual de Orientações para Execução de Obras e Serviços de Engenharia pela Funasa;
* Manual de Apresentação de Projetos de Sistemas de Esgotamento Sanitário (Funasa);
* Manual Prático de Análise de Água (Funasa);
* Normas técnicas da companhia estadual de saneamento do Estado;
* Normas técnicas do serviço autônomo de águas e esgoto do município;
* Preços da Caixa Econômica Federal – Sistema Nacional de Pesquisa e Custos e Índices de Construção Civil (SINAPI) – Art. 125 da Lei 12.465/2011;
* Lei de Saneamento Básico nº 11.445/2007 e seu Decreto regulamentador 7.217/2010;
* Lei dos Consórcios Públicos nº 11.107/2005 e seu Decreto regulamentador nº 6.017/2007;
* Portaria Ministério da Saúde n° 2.914/2011 – procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de portabilidade;
* Resolução CONAMA nº 01/86 – Dispõe sobre a Avaliação de Impacto Ambiental;
* Resolução CONAMA nº 237/97 - Dispõe sobre os procedimentos e critérios utilizados no licenciamento ambiental.
* Resolução CONAMA n° 274/2000, que dispõe sobre a balneabilidade;
* Resolução CONAMA nº 357/2005 – Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e da outras providências.

# Normas da ABNT a consultar

Na execução dos trabalhos deverão ser observadas as normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), em especial as relacionadas a seguir:

* NBR 9648 – Estudos de Concepção de Sistemas de Esgotamento Sanitário;
* NBR 9649 – Projeto de redes coletoras de esgoto;
* NBR 12207 – Projeto de interceptores de esgoto sanitário;
* NBR 12208 – Projetos de estação elevatória;
* NBR 13969 – Tanques sépticos, unidades tratamento complementar, disposição final dos efluentes, projeto, construção e operação;
* NBR 14931 – Execução de Estruturas de Concreto;
* NBR 13133 – Execução de levantamento topográfico;
* NBR 6118 – Projeto de Estruturas de Concreto;
* NBR 6122 – Projeto e Execução de Fundações;
* NBR 9603 – Sondagem a trado;
* NBR 6484 – Solo – Sondagens de simples reconhecimento com SPT – método de ensaio;
* NBR 6497 – Levantamento Geotécnico;
* NBR 8044 – Projeto Geotécnico;
* NBR 5984 – Norma Geral de Desenho Técnico (antiga NB-8);
* NBR 6024 – Numeração progressiva das seções de um documento;
* NBR 8196 – Desenho técnico – Emprego de escalas;
* NBR 8402 – Execução de caractere para escrita em desenho técnico;
* NBR 8403 - Aplicação de linhas em desenhos - tipos de linhas, largura de linhas;
* NBR 10067 – Princípios gerais de representação em desenho técnico;
* NBR 10647 – Terminologia para elaboração de desenho técnico;
* NBR 10068 – Folha de desenho – Leiaute e dimensões;
* NBR 10126 – Contagem em desenho técnico;
* NBR 13142 – Desenho técnico – dobramento de cópia.

# Competências

Compete à Prefeitura de Santa Bárbara do Monte Verde/MG a contratação, emissão da OS de Início, pagamento e eventuais aditivos contratuais, bem como a responsabilidade pela fiscalização, análise e aprovação dos serviços objeto do contrato a que se refere este TR.

# Cronograma de atividades

O cronograma reflete o prazo de execução dos serviços a serem executados e indicam os prazos iniciais e finais de cada etapa. Os serviços referentes a cada etapa deverão seguir os prazos estabelecidos no cronograma a seguir, entretanto, durante o desenvolvimento das atividades, mediante justificativa da Contratada, a Prefeitura poderá flexibilizar estes prazos sem, contudo, descumprir o prazo final do contrato.

Tabela 01 – Cronograma de atividades para o Projeto de SES

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ETAPA\MÊS** | **Mês 01** | **Mês 02** | **Mês 03** | **Mês 04** | **Mês 05** | **Mês 06** | **Mês 07** | **Mês 08** | **Mês 09** | **Mês 10** | **Mês 11** | **Mês 12** |
| **1 – RTP-Estudo de Concepção** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **2 - PROJETO BÁSICO** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **3 - PROJETO EXECUTIVO** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

# Escopo dos Serviços

O escopo dos serviços, objeto deste TR, contempla a elaboração de Diagnósticos, Estudos de concepção e viabilidade, em formato de Relatório Técnico Preliminar, projeto básico e executivo para o Sistema de Esgotamento Sanitário da cidade de Santa Bárbara do Monte Verde/MG e estudos ambientais para o devido licenciamento ambiental, possibilitando a implantação de obras de saneamento nessa localidade. Os serviços a serem executados foram divididos nas seguintes etapas de execução:

**Etapa 1 (Diagnóstico e Estudos de Concepção e Viabilidade – Relatório Técnico Preliminar - RTP)**

**- Atividade 01 – Diagnóstico da situação atual:** consiste no levantamento da situação atual da localidade, compreendendo coleta de dados como localização, clima, acessos, população, topografia, hidrologia, características urbanas, condições sanitárias, perfil sócio-econômico, perfil industrial, infraestrutura de saneamento existente (água, esgoto, drenagem e resíduos sólidos).

**- Atividade 02 – Estudos de Concepção e Viabilidade**: apresentação dos estudos de concepção e viabilidade das alternativas com indicação da melhor solução sob o ponto de vista técnico, econômico, financeiro, ambiental e social.

**- Atividade 03: Relatório Técnico Preliminar:** montagem e entrega do RTP, que consiste do diagnóstico, estudo de concepção e viabilidade.

**Etapa 2 (Serviço de Campo) –** serviços topográficos, que visam subsidiar as escolhas das alternativas técnicas de concepção, a elaboração dos projetos básicos, executivos e estudos ambientais;

Obs.: Os Levantamentos Topográficos necessários para a elaboração dos projetos contratados, serão fornecidos pela prefeitura, mediante indicação dos locais para levantamento, a ser feito pela Contratada. O relatório técnico de sondagem apresentação dos pontos, nos quais são necessários realizar a sondagem do solo, utilizando a sondagem SPT para os locais de implantação das unidades em concreto, e a trado, para as redes interceptoras e coletoras.

**Etapa 3 (Elaboração do Projetos Básico) –** elaboração do projeto básico de engenharia da concepção básica selecionada na Etapa 1 - Atividade 03 e com base nos serviços de campo da Etapa 2;

**Etapa 4 (Elaboração dos Projetos Executivos)** – elaboração dos projetos executivos das obras com base no projeto básico e na licença prévia, quando houver.

Os serviços deverão ser executados tendo-se conhecimento, principalmente, dos documentos relacionados no item 4.4 e 4.5 deste TR.

# Relatório Técnico Preliminar (RTP)

Reúne o conjunto de informações obtidas na fase de diagnóstico, apresenta os estudos de alternativas de concepção, bem como os estudos de viabilidade econômica e traz a concepção final a ser adotada. Ele será desenvolvido conforme orientações dos itens 4.10.1 e 4.10.2.

# Diagnóstico da Situação Atual

O diagnóstico compreende os estudos preliminares para reconhecimento do Município/localidade(s), abrangendo os aspectos sociais, econômicos, ambientais e políticos (legal e institucional), a caracterização física, operacional, administrativa e financeira, bem como outros aspectos identificados no diagnóstico.

A Contratada deverá proceder aos levantamentos, o processamento e à análise dos elementos disponíveis. Os dados poderão ser coletados em órgãos correlacionados ao tema saneamento, tais como: empresa estadual de saneamento básico, prefeitura municipal, órgãos ambientais, federal e estadual, companhia de energia elétrica do Estado, Fundação Nacional da Saúde, Fundação do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA), Agência Nacional de Água (ANA), dentre outros.

# Levantamento de dados gerais da(s) localidade(s):

A fim de subsidiar os estudos de concepção, deverão ser levantados e apresentados, onde couberem, os seguintes dados gerais:

**Localização no Estado** – distâncias em relação aos centros urbanos mais importantes através das vias de comunicação e coordenadas geográficas;

**Acessos** – estradas de rodagem, navegação aérea, fluvial ou marítima; acesso a partir dos possíveis centros fornecedores de materiais e equipamentos necessários à execução das obras;

**Topografia** – plantas topográficas confiáveis em escalas compatíveis com a precisão requerida para o estudo e visualização das diferentes concepções;

**Hidrologia e hidrogeologia** – dados sobre os recursos hídricos da região que podem influir no sistema ou por este ser influenciados;

**Características físicas da região em estudo**:

1) **relevo do solo** – identificação dos acidentes principais e das alterações previstas;

2) **clima** – séries históricas de: temperatura, ventos, insolações, evaporação e chuvas, incluindo precipitações intensas e estiagens prolongadas;

3) **informações geológicas** – natureza e camadas constituintes do subsolo, níveis de lençol freático, mapas geológicos, relatórios de sondagens e de ensaio do solo;

4) **informações fluviométricas** – séries históricas dos cursos d´água da região, suas vazões de estiagem e informações locais sobre os níveis de enchentes;

5) **corpos de água receptores** – informações fundamentais para avaliação dos efeitos do esgoto sanitário;

**Dados demográficos** – utilização de dados censitários do IBGE para constituição de séria histórica, os quais deverão contemplar 100% da população residente, bem como as parcelas das populações flutuantes e temporárias. Quando inexistirem dados característicos suficientes poderá ser adotado tendência verificada em comunidades análogas ou se utilizar de dados da prefeitura local, de companhia de energia elétrica ou da própria Funasa ou mesmo ser estimada a população de campo por meio da contagem de edificações.

**Condições sanitárias** – condições de poluição dos cursos de água, ocorrências de doenças de veiculação hídrica; informar se há separação do lixo hospitalar dos resíduos sólidos urbanos e sobre Taxa de Mortalidade Infantil (TMI) do município, fornecida pelo Ministério da Saúde;

**Indicadores de gestão** – informar se há gestão estrutura da prestação dos serviços de saneamento, por intermédio de órgão da administração direta,autarquia pública (SAAE), companhia municipal, consórcio público ou companhia estadual. Indicar os níveis de atendimento com água e esgoto (%); extensão de rede por ligação, água e esgoto; índice de hidrometração(%); índice de arrecadação (receita arrecadada/ receita faturada) (%); perdas globais, físicas e comerciais (água não contabilizada) (%); perdas físicas por unidade do sistema (%); número de empregados (efetivos e terceirizados) por ligações de água e esgoto; despesas de pessoal, por ligações (água + esgoto); despesas de energia elétrica, por volume produzido (R$/ m3); despesas com outros serviços de terceiros, por ligações (água + esgoto); despesas com material de tratamento, por volume produzido (R$/ m3); despesas com outros materiais, por ligações (água + esgoto); tarifas médias de água, esgoto e total (R$/ m3);

**Características urbanas** – localização da localidade/município a ser atendida pelo projeto; verificar as tendências de expansão urbana e as de previsão de expansão urbana, de regularização fundiária e de projetos habitacionais de interesse social, zoneamento ambiental, tipo de ocupação existente e prevista (residencial, industrial, comercial, pública e institucional) na área de influência do projeto, incluindo as áreas de fragilidade ambiental e de risco de desastres; plano diretor urbano (se couber) e projetos de urbanização aprovados;

**Perfil sócio-econômico** – descrição atual e tendências do perfil sócio-econômico da população da localidade com informações sobre a distribuição de renda familiar mensal, por faixas de salário mínimo, número de habitantes, escolaridade e IDH;

**Perfil industrial** – identificação das industrias existente se suas localizações;; previsão de expansão industrial na localidade/município com previsão da demanda por utilização de serviços públicos de saneamento; descrição do potencial de crescimento; estimativas de consumo de água e tipo de despejo;

**Mão-de-obra** – disponibilidade local de mão-de-obra para construção civil e salários correntes, bem como de pessoal técnico para operação e manutenção e salários correntes;

**Materiais de construção** – disponibilidade local e regional, produção e qualidade dos materiais das industrias locais, em face das necessidades das obras para sistemas de esgotamento sanitário;

**Energia elétrica** – características do sistema de distribuição existente; tensão, potência; evolução nos últimos anos das ligações ás economias segundo as classes residencial, comercial, industrial e pública, custo da tarifa de consumo e demanda e eventuais descontos;

**Sistema existente de drenagem pluvial** – descrição dos diâmetros das tubulações, posição de PVs, interferências com outras infra-estruturas, indicação de bocas de lobo e caixas de passagens;

**Limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos**– informar volumes gerados e processos de coleta (tipo, freqüência, tipos de equipamentos utilizados), existência de coleta seletiva, unidades de reciclagem e inserção de catadores em forma de associações ou cooperativas, transporte (distâncias percorridas) e disposição final dos rejeitos em aterros sanitários licenciados (localização e porte), bem como informar sobre a existência de disposição à céu aberto em lixões, consorciamento com outros municípios, dentre outros aspectos;

**Sistema existente de abastecimento de água** – evolução das ligações prediais nos últimos três anos, segundo as classes de consumo; consumos unitários conhecidos ou estimados; população abastecida e sua distribuição espacial; volumes medidos (produzidos e efetivamente consumido), segundo as classes de consumo nos últimos três anos; avaliação das perdas; planta com indicação da área abastecida;

**Desenvolvimento sócio-econômico** – situação atual e tendências do perfil sócio-econômico da população com informações sobre a distribuição de renda familiar mensal, por faixas de salário mínimo, número de habitantes, escolaridade e IDH, informar também sobre o número de beneficiários do Programa Bolsa Família, do Ministério do Desenvolvimento Social e Combate a Fome - MDS, e a cobertura do Programa Saúde da Família (PSF),do Ministério da Saúde;

**Legislação** – disposições legais em vigor na região, que possam afetar a concepção do sistema; normas vigentes em relação à passagem das canalizações nas vias de tráfego.

# CARACTERÍSTICAS BÁSICAS DO SES EXISTENTE

Para os Municípios/localidades que dispõem de sistema de esgotamento sanitário, o levantamento das informações e dos dados deve seguir a metodologia apresentada na sequência:

Realização de estudo de adequação e aproveitamento de suas unidades no novo sistema a ser implantado;

O aproveitamento deve ser feito de modo a integrar, permanentemente ou temporariamente, ao novo sistema.

Não devem constituir partes do novo sistema aquelas unidades do sistema existente que, mediante análises técnicas e econômicas, se revelarem inadequadas para o aproveitamento pretendido.

Qualquer parte ou componente do sistema que contenha característica técnicas que impeçam o seu aproveitamento no projeto deverão ser comprovadas, quando possível, por meio de registros fotográficos, amostras dos componentes ou por meio de ensaios;

As partes ou unidades do sistema existente, passíveis de aproveitamento, devem ter suas características básicas determinadas na medida e precisão necessárias para possibilitar o exame de seu emprego no novo sistema.

Deverá ser apresentado um desenho esquemático de todo o sistema existente e desenhos de cadastro, com identificação das suas unidades inaproveitáveis e aproveitáveis. A Contratada deverá, ainda, apresentar plantas, detalhes e relatório fotográfico dos elementos que compõem o sistema, destacando, onde couber, os seguintes aspectos:

**I - Redes coletoras e interceptores:**

* Identificação das bacias e sub-bacias beneficiadas atualmente e o nível de atendimento;
* Características da rede e interceptores existentes com extensão por diâmetro, material;
* Número e tipo de poços de visitas, tubos de queda e das ligações prediais;
* Condições de funcionamento e estado de conservação;
* Problemas existentes (verificar o funcionamento da rede hidráulica);
* Cadastro da rede.

**II – Estações elevatórias avaliadas quanto à:**

Denominação e localização;

* Tipo e número de conjuntos elevatórios, indicando vazão(l/s), altura manométrica (m) e potência instalada na unidade de cv;
* Descrição sucinta da construção civil do abrigo;
* Descrição sucinta das unidades (gradeamento, medidor de vazão, desarenador, subestação, etc.);
* Condições de funcionamento e estado de conservação;
* Cadastro em planta-baixa e cortes;
* Problemas existentes.

**III – Linhas de recalque avaliadas quanto a:**

Unidades do sistema interligadas pela linha de recalque;

Os principais parâmetros que as compõem, tais como: diâmetro (mm), extensão (m), vazão (l/s), velocidade (m/s) e material utilizado;

Condições de funcionamento e estado de conservação;

Cadastro em planta e perfil representativo do seu posicionamento;

Problemas existentes.

**IV – Emissários avaliados quanto a:**

Unidades do sistema interligadas pelo emissário;

Os principais elementos que os compõem, tais como: diâmetro (mm), extensão (m), vazão (l/s) e material utilizado;

Condições de funcionamento e estado de conservação;

Cadastro em planta e perfil representativos do seu posicionamento;

Problemas existentes.

**V – Estação de tratamento avaliada quanto à:**

Denominação e localização;

Tipo de tratamento e capacidade nominal de processamento (l/s);

Tempo de funcionamento diário (h) e vazão média tratada;

Descrição sucinta das unidades e equipamentos instalados;

Qualidade do afluente bruto e do efluente tratado;

Eficiência do tratamento quanto a remoção de DBO e Coliformes Fecais;

Condições de funcionamento e estado de conservação;

Cadastro em planta-baixa e cortes;

Problemas existentes.

**VI - Sistemas elétricos:**

Tipo e capacidade;

Características principais dos equipamentos;

Dispositivos de proteção e comando;

Condições de funcionamento e estado de conservação.

**VII - Sistemas de automação:**

Tipo e características principais;

Condições de funcionamento e estado de conservação;

**VIII - Vias de acesso:**

Localização em planta e pontos de referência;

Características técnicas;

Estado e condições de conservação;

Entidades responsáveis pela conservação.

**IX - Despesas com operação de cada parte do sistema:**

Pessoal;

Material;

Produtos químicos;

Transportes;

Energia elétrica;

Outros.

**X – O corpo receptor dos efluentes**

Avaliar quanto à sua vazão, durante o período de estiagem;

Avaliarodores na vizinhança, repercussões no meio ambiente, usos a jusante do ponto de lançamento, observando as legislações pertinentes;

Coletar amostras para ensaios da qualidade das águas (quando solicitado pela fiscalização).

# Cadastro físico das unidades passíveis de aproveitamento

Ressalta-se que os cadastros indicados no item 4.10.1.2 e que sejam imprescindíveis ao desenvolvimento dos estudos de concepção e do projeto básico, a sua elaboração poderá ser autorizada pela Prefeitura por meio da emissão de OS específica para tal serviço, conforme previsto na Planilha Geral de Serviços.

# Estudos de concepção e viabilidade

O estudo de concepção e viabilidade deverá contemplar seleção e desenvolvimento das alternativas, estimativas de custos das alternativas elencadas, com a apresentação da concepção adotada, bem como indicação de serviços de campo necessários para o desenvolvimento do projeto básico, executivo e de estudos ambientais.

# Aspectos Gerais a serem considerados nos estudos de Concepção e Viabilidade:

Com vistas ao desenvolvimento das alternativas, o estudo de concepção deverá considerar os seguintes aspectos gerais:

A configuração topográfica e características hidrogeológicas da região onde estão localizados os elementos constituintes do sistema;

A configuração topográfica e características hidrológicas da região onde estão localizados os elementos constituintes do sistema;

Os usuários do sistema até o horizonte de atendimento e sua distribuição demográfica na área do projeto;

Os valores per capita e as vazões de dimensionamento;

No caso de existir sistema de esgotamento sanitário, a integração das partes deste ao novo sistema;

Levantamento de áreas para implantação das unidades do sistema de esgotos das diferentes alternativas a serem estudadas;

Demonstração de que o sistema proposto apresenta compatibilidade entre suas partes;

Custo de operação e manutenção do sistema;

A definição das etapas de implantação do sistema;

A comparação técnico-econômica das concepções;

O estudo de viabilidade econômico-financeira da concepção básica.

# Elementos específicos a serem considerados nos estudos de Concepção e Viabilidade:

O estudo de concepção e viabilidade deverá considerar os seguintes elementos específicos, com vistas ao desenvolvimento das alternativas:

**Delimitação da área do projeto**

Deverá ser delimitada a área de abrangência do sistema, identificando as bacias drenadas, características atuais e tendências, definindo as zonas residenciais, comerciais e industriais; o padrão de ocupação atual e futuro de cada uma dessas zonas; densidades demográficas em cada época notável de projeto, previsão para expansão da cidade, natureza e amplitude das zonas a serem servidas.

**Estimativa das populações a considerar no estudo de concepção e definição do alcance/horizonte do projeto**

Os estudos populacionais devem avaliar 100% da população residente e considerar as parcelas de populações flutuantes e temporárias que sejam relevantes. O horizonte dos estudos populacionais será de no mínimo 20 anos a partir do ano 1 de operação do sistema.

A população residente deve ser avaliada de acordo com um dos seguintes critérios:

I – Mediante a extrapolação de tendências de crescimento, definidas por dados estatísticos suficientes para constituir uma série histórica, observando-se:

* A aplicação de modelos matemáticos (mínimos quadrados ou outro desde que devidamente justificado) aos dados censitários do IBGE; deve ser escolhida como curva representativa de crescimento futuro, aquela que melhor se ajusta aos dados censitários;
* O emprego de métodos que considerem os índices de natalidade, mortalidade, crescimento vegetativo e correntes migratórias; em ambos os casos, devem considerados fatores que venham a alterar a tendência de evolução sócio-econômica da comunidade em estudo e da região;
* Todas as discrepâncias apresentadas nos dados estatísticos, utilizados para definir a tendência de crescimento, devem ser devidamente estudadas e explicadas; quando a discrepância é decorrente de desmembramento ou agregações, o fato deve ser convenientemente considerado, no que diz respeito à tendência de crescimento que está sendo pesquisada;
* Poderão ser utilizados dados estatísticos não provenientes do IBGE desde que haja comprovação de confiabilidade e aprovação pela fiscalização.

II – Mediante a aplicação à última população conhecida da comunidade em estudos das mesmas tendências verificadas em comunidades com características análogas às das comunidades em estudo, quando inexistirem dados característicos suficientes para constituir uma série histórica. Para conhecimento da última população, pode-se utilizar dados da prefeitura local, de companhias de energia elétrica, da própria Suest/Funasa, ou até mesmo levantamento da população em campo por meio da contagem de edificações.

As populações flutuantes e temporárias devem ser avaliadas mediante critérios particulares, estabelecidos de comum acordo com a fiscalização.

Nos estudos populacionais devem ser considerados os estabelecimentos residenciais, comerciais, industriais e públicos.

A Fiscalização deverá avaliar o estudo populacional antes do detalhamento e conclusão do Estudo de Concepção e Viabilidade.

**Caracterização dos esgotos e das condições sanitárias dos corpos receptores**

Os esgotos que contribuem ao sistema de tratamento devem ser caracterizados quanto aos parâmetros de qualidade e quanto à quantidade que aflui à ETE e suas fontes: esgotos domésticos, advindos das residências, instituições e comércio; águas de infiltração; e despejos industriais de diversas origens e tipos de indústrias.

Quanto à qualidade dos esgotos, deverá ser calculada a DBO do efluente das alternativas de tratamento em estudo de forma a torná-las compatíveis com o enquadramento do corpo receptor. As alternativas adotadas deverão considerar também o grau de poluição orgânica do corpo receptor pré-existente na região de lançamento, tomando-se este fator como limitante para as soluções em estudo, com vistas a não agravar as condições sanitárias do curso d’água.

Quanto à quantificação, a vazão doméstica deverá ser calculada em função da população de projeto e do valor a ser atribuído para o consumo médio diário de água por indivíduo – Quota Per Capita (l/hab.dia). Devem também ser consideradas as variações de vazões máximas e mínimas, em função dos coeficientes de consumo adotados, bem como a caracterização das cargas poluidoras atuais e futuras definidas pela tendência de ocupação do solo.

A taxa de infiltração a ser adotada deve ser expressa em termos de vazão por extensão de rede coletora, quando não existirem dados específicos. Compreende toda água, proveniente do subsolo, indesejável ao sistema separador e que penetra nas canalizações, recebe também a contribuição a parcela do deflúvio pluvial superficial inevitavelmente absorvido pela rede coletora de esgoto sanitário.

Se porventura, houver esgotos industriais na área do projeto que venham ter grande influência no sistema a ser projetado, gerados pelo próprio Município, como matadouros, laticínios, dentre outros, estes despejos deverão ser caracterizados e quantificados, pois podem exercer grande influência no projeto e na operação da ETE. É importante também verificar se há algum tipo de pré-tratamento destes efluentes. No caso da geração de despejos forem de empresas da iniciativa privada, o Município deverá ser consultado sobre o aporte destes ao sistema público de tratamento.

**Configuração topográfica da região**

Os elementos cartográficos utilizados para a elaboração dos estudos de concepção podem ser constituídos de mapas, fotografias aéreas, levantamentos aerofotogramétricos ou planialtimétricos. Devem cobrir a área urbana de cobertura de coleta de esgotos (incluindo as áreas de expansão previstas), as regiões dos mananciais e as faixas de terreno nas quais possam se localizar os condutos e unidades do sistema.

**Estudos de Demanda**

A produção de esgoto corresponde aproximadamente ao consumo de água. Entretanto, devido aos usos apenas uma fração da água fornecida adentra a rede de coleta na forma de esgoto, nominada Coeficiente de Retorno, que varia entre 60 a 100%, usualmente se adota um valor de 80%, que também poderá ser utilizado neste estudo.

Deverão ser realizados estudos de demanda de água, conforme a NBR 12221/1992, que devem considerar o consumo das ligações medidas e não medidas e o volume de perdas no sistema.

Os valores das demandas de água, que servirão de referência para o cálculo da produção de esgoto doméstico, devem ser baseados em condições locais. No caso de comunidades já operadas por SAA, as demandas devem ser determinadas por meio de levantamento de dados de operação do próprio sistema, com investigação do volume da produção de água por meio de medição direta na entrada da ETA, que poderá ser checada se, porventura, houver macro e micro medição instalados no sistema.

Os estabelecimentos residenciais, comerciais e públicos devem ter seus consumos avaliados com base no histórico das economias medidas e por meio de estimativa de consumo para as economias não medidas.

A previsão dos consumos de indústrias, quando couber, deve ser feitas de acordo com os seguintes critérios:

* Os estabelecimentos que forem total ou parcialmente servidos pelo sistema público de abastecimento devem ter seus consumos avaliados com base no histórico de seus consumos medidos, bem como em inquéritos para averiguação de eventuais ampliações.
* Os consumos previstos para estabelecimentos em fase de implantação e para os estabelecimentos com instalação projetadas devem ser determinados de acordo com seus respectivos projetos;
* Os consumos futuros devem ser projetados mediante conhecimento das ampliações previstas dos estabelecimentos já considerados e estimativa de crescimento industrial;

Desde que a Contratada comprove a inexistência de dados para determinar os consumos, as demandas devem ser definidas com base em dados de outras comunidades com características análogas à comunidade em estudo.

Na hipótese de não se dispor de nenhuma dessas informações para estimar o consumo, deverá ser utilizada a curva de demanda da região para estimar o consumo.

# Análise dos aspectos ambientais e sociais

Para o desenvolvimento das alternativas,que subsidiarão a escolha da concepção básica, a Contratada deverá considerar possíveis impactos gerados em decorrência da implantação, ampliação ou melhoria dos sistemas de esgotamento sanitário, tais como:

* Alteração do regime hídrico do corpo receptor em razão de períodos sazonais de estiagem;
* Interferência com outros usos do mesmo corpo hídrico na mesma bacia hidrográfica;
* Impactos decorrentes da localização das obras, com interferências em áreas protegidas por lei como: áreas de preservação permanente, parques, reservas, áreas indígenas, áreas de relevante interesse ecológico ou cultural, áreas de uso público intenso, etc.
* Melhoria das condições de vida da população a ser atendida (conforto e bem estar);
* Redução na incidência de doenças de veiculação hídrica, acarretando diminuição nas ocorrências de internações para tratamento médico e, consequentemente, redução de casos de faltas ao trabalho;
* Problemas localizados, decorrentes das obras civis, incluindo a necessidade de realocação de famílias;
* Benefícios sociais incluindo a geração de empregos nas fases de implantação e operação do sistema;

As análises dos aspectos ambientais deverão respeitar o enquadramento frente à legislação ambiental federal, estadual e municipal, verificando a situação referente às exigências de licenciamento (prévio, de instalação e de operação).

# Alternativas Técnicas de Concepção

Deverão ser formuladas alternativas técnicas considerando o sistema existente e sua integração com as soluções a serem propostas. O estudo das alternativas deverá levar em conta as condicionantes locais e globais de forma a ser adotada aquela que represente a concepção básica.

As alternativas técnicas formuladas deverão atender as exigências técnicas de maneira completa, integrada e sustentável baseando-se em conceitos de comprovada eficiência envolvendo as diferentes partes dos sistemas sob os aspectos técnico, econômico, social, financeiro e ambiental, ou caso sejam inovadoras que possam ter sua eficiência demonstrada.

A concepção geral das estruturas, de obras civis e de outros deverá estar fundamentada no princípio da qualidade ambiental, sustentabilidade, simplicidade e de operacionalidade.

As definições devem ser baseadas em comparações de alternativas, maximizando o uso das condições naturais locais, bem como das disponibilidades de materiais de construção e da preservação ambiental.

# Desenvolvimento das Alternativas

As alternativas deverão ser desenvolvidas considerando em sua concepção, as características principais, as eficiências, as restrições e os aspectos condicionantes e ainda contemplar os seguintes tópicos:

* Plano geral do sistema;
* Desenhos esquemáticos;
* Enfoque metodológico na concepção;
* Descrição das alternativas;
* Memória de cálculo;
* Pré-dimensionamento das unidades do SES, conforme item apresentado na sequência.

Os estudos elaborados por programas informatizados somente serão aceitos com a apresentação de memoriais descritivos, critérios, parâmetros e custos utilizados ou assumidos na programação (devidamente justificados); manual contendo orientações de interpretação dos resultados, e de como localizar detalhes ou itens desejados para análise.

O arranjo dos novos sistemas deverá aproveitar ao máximo os sistemas existentes, prevendo as melhorias necessárias buscando propiciar a garantia de oferta de água potável com quantidade e qualidade ao longo de todo o horizonte de projeto. O nível de aproveitamento e das melhorias das unidades operacionais deverá ser discutido com a fiscalização.

# Pré-dimensionamento das unidades das alternativas formuladas

Para cada uma das alternativas formuladas, deverão, onde couber, ser pré-dimensionadas as unidades do sistema, abordando:

**Rede Coletora**

Cálculo das vazões de dimensionamento a partir das densidades populacionais das diversas bacias e sub-bacias de contribuição; com base no plano de escoamento, pré-dimensionar a rede coletora e os diâmetros estimados, bem como estimar o número de ligações prediais.

**Elevatória de esgotos**

Pré-dimensionamento das estações elevatórias (em conjunto com a adução); provável localização e estimar altura manométrica, diâmetro das tubulações, dispositivos de proteção e operação, definição do número e potência dos conjuntos moto-bomba. Descrever as obras civis e instalações elétricas necessárias.

**Recalque**

Tipo de material; diâmetro; extensão; traçado justificado em função de características topográficas e do tipo de solo; profundidade média; localização e pré-dimensionamento de travessias e obras especiais.

**Interceptores**

Pré-dimensionamento da tubulação proveniente da rede coletora;

**Estação de Tratamento de Esgotos - ETE**

Definição preliminar da provável localização e descrição do tipo de tratamento e suas características gerais; pré-dimensionamento com demonstração de adequabilidade sanitária, hidráulica e mecânica; elementos para definição de orçamento; vazões médias a serem tratadas; definição preliminar sobre a disposição e secagem dos lodos.

**Emissário**

Pré-dimensionamento da tubulação da ETE até o ponto de lançamento no corpo receptor.

# Estimativa de custos das Alternativas

A estimativa de custos de cada alternativa deve ser baseada em orçamento e refletir os custos para cada unidade do sistema pré-dimensionados.

# Comparação das alternativas e escolha da concepção básica

A comparação econômica das concepções técnicas deve ser feita considerando os valores de investimentos iniciais e ao longo do plano, bem como as despesas de operação e manutenção, que resultam da avaliação com: pessoal, consumo de energia elétrica, reposição de materiais e ferramentas, consumo de produtos químicos, oficinas, transportes e periodicidade dos serviços.

A comparação das diferentes alternativas, onde couber, deverá ser feita por meio do cálculo do fluxo de caixa, valor presente, à taxa de desconto de 12% ao longo do período de projeto, considerando custos de investimento, operação e manutenção, desconsiderando os custos de depreciação e inflação.

As alternativas formuladas serão discutidas com a fiscalização e devem corresponder àquelas cujo conjunto de fatores e aspectos sociais, técnicos, ambientais, econômicos e financeiros indica ser o mais apropriado a todas as partes beneficiadas pelo projeto. A partir dessa análise deverá ser priorizada aquela que apresentar o menor custo de implantação, manutenção e operação.

Ainda nessa etapa, a Contratada deverá consultar o órgão ambiental responsável sobre a necessidade ou não de licenciamento devendo o resultado dessa consulta ser parte constante do RTP. Se porventura houver a necessidade de licenciamento ambiental, a Contratada deverá preparar a documentação exigida para dar início ao processo no órgão competente.

# Apresentação

A Contratada apresentará o Relatório Técnico Preliminar que consolida o Diagnóstico, a Concepção e os Estudos de Viabilidade, bem como a definição, em conformidade com o cronograma de atividades, dos serviços de campo (topográficos) necessários ao desenvolvimento dos projetos de engenharia.

# Serviços de Campo

Os serviços de campo, como Levantamentos Topográficos e sondagens, serão fornecidos pela Prefeitura de Santa Bárbara do Monte Verde/MG, à observância de normas técnicas e códigos profissionais.

# Elaboração do Projeto Básico (PB)

O PB consiste no detalhamento da concepção básica apresentada no RTP e se compõe de memorial descritivo das unidades do sistema, memória de cálculo, peças gráficas de detalhamentos, orçamento com planilha orçamentária, com preço e sem preço, cronograma físico-financeiro, memória de cálculo dos quantitativos, relação de materiais e de equipamentos, composição analítica de custos, especificação de obras e serviços. O PB deve vir acompanhado de ART, junto CREA dos responsáveis pela elaboração do projeto e pela elaboração da planilha orçamentária. Deverão constar em todas as folhas do PB, a identificação e a assinatura dos responsáveis técnicos.

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. Nessa etapa os levantamentos topográficos e análises dos impactos do lançamento nos corpos receptores deverão estar concluídos.

O projeto básico poderá ser retificado a fim de adequá-lo ao detalhamento do projeto executivo, sem custo adicional.

# COMPONENTES DO PROJETO BÁSICO

# Memorial descritivo e memória de cálculo das unidades projetadas

A documentação do memorial descritivo deverá conter informações referentes à sua defesa, devendo ser apresentado uma descrição geral da concepção básica e de cada unidade do SES projetado e/ou melhorias do sistema existente, 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, planilhas de cálculo, bem como análises dos impactos do lançamento nos corpos receptores, dentre outros.

# Peças gráficas de detalhamentos

**Planta Geral do Sistema**

Deverá conter área de abrangência do projeto, plano de escoamento por sub-bacia, com definição da rede coletora, extensões, diâmetro, materiais, indicação de Poços de Visita (PVs), localização de estações elevatórias (nº de bombas e respectivas potências), estação de tratamento (tipo, capacidade), emissário e definição do ponto de lançamento do efluente da ETE.

**Rede Coletora/Interceptores/Emissários**

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.

**Elevatórias/Recalque**

Apresentar plantas de situação, locação, planta e cortes das estruturas, detalhes de interligação dos barriletes e canalizações, planta de urbanização da área e lista de materiais e equipamentos.

Apresentar 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.

**Estação de Tratamento (ETE)**

Apresentar 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.

Detalhar as instalações hidro-sanitárias, com apresentação de plantas e isométricos

**Ligações Prediais**

Definição do número de ligações prediais e apresentação de desenhos padronizados das unidades de Poço Luminar (PL)/Caixa de Inspeção (CI) e das diversas possibilidades de interligações na rede coletora.

# Orçamento

O orçamento consiste de:

* **- Planilha orçamentária** – deverá ser apresentada em moeda nacional e em valores unitários, de todo os serviços, materiais e equipamentos necessários a 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.
* **- 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. Para os custos de materiais e equipamentos deverão ser acompanhados de pesquisa de mercado, que não estejam na tabela de preços Sinapi.
* **- 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, etc, deverão ser estimadas com base em indicadores consagrados pela literatura técnica e confirmadas quando da elaboração dos respectivos projetos executivos estruturais.
* **- Relação de materiais e de equipamentos**– todos os materiais e equipamentos (tais como tubulações, dispositivos de proteção e controle, equipamentos elétricos, hidráulicos, bombas, etc.,) deverão ser relacionados com seus respectivos quantitativos e especificações.
* **- Especificação de equipamentos, materiais, obras e serviços** – 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.

Os custos constantes na planilha orçamentária devem estar em conformidade com a tabela de preços Sinapi, sendo obrigatória a inserção dos respectivos códigos. Quando inexistirem serviços no Sinapi, a Contratada deverá realizar pesquisa mercadológica local para composição do custo unitário. Por recomendação do TCU, não serão aceitas planilhas orçamentárias com a apresentação de custos com denominações genéricas como “verbas”.

A planilha orçamentária deve vir acompanhada de ART junto ao CREA dos seus responsáveis técnicos.

# Cronograma físico-financeiro

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

# Apresentação

A Contratada deverá apresentar Projeto Básico com a consolidação de todos os componentes descritos nos itens descriminados acima.

# Elaboração dos estudos ambientais

Os estudos ambientais deverão indicar a situação atual do meio ambiente, este entendido como o conjunto de fatores físicos, químicos, biológicos, culturais e sócio-econômicos; avaliação de impacto, com alcance e amplitude que o projeto pretendido causará nesse meio ambiente, em um determinado espaço de tempo; estudo das medidas mitigadoras, com vistas a minimizar os impactos negativos e elaboração de planos de monitoramento para ao controle das principais variáveis do sistema, como qualidade da água para abastecimento e do efluente tratado que retornam 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 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, ilustrado 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 todas as consequências ambientais de sua implementação.

Durante a elaboração dos estudos de concepção e viabilidade, as alternativas formuladas serão discutidas com a fiscalização para definição da concepção básica. A partir desta definição a Contratada deverá confirmar junto ao órgão ambiental responsável a necessidade de licenciamento ambiental para o empreendimento, se porventura houver esta exigência, deverá preparar a documentação pertinente à abertura do processo.

A partir das deliberações do órgão responsável pelo processo de licenciamento ambiental, a Prefeitura poderá autorizar a Contratada, por meio de OS, a elaboração dos estudos pertinentes ao empreendimento, que poderão compreender a elaboração dos seguintes estudos: EIA/RIMA, PCA, RCA, dentre outros.

A elaboração dos estudos ambientais e a defesa dos mesmos junto ao órgão serão de responsabilidade da Contratada, bem como o requerimento do licenciamento ambiental,o acompanhamento administrativo junto aos órgãos ambientais e a preparação dos documentos obrigatórios para entrega na Prefeitura.

Quanto à autorização para lançamento de efluentes e a posterior outorga, caberá a Contratada a responsabilidade pelo preenchimento inicial de formulários e afins, bem como boletos bancários e entrega na Prefeitura de todos os documentos pertinentes a esta licença.

Caberá a Prefeitura o pagamento das taxas referentes ao processo de outorga e licença ambiental.

# Elaboração dos Projetos Executivos.

A elaboração dos Projetos Executivos compreende o detalhamento e a complementação dos projetos básicos, contendo os elementos indispensáveis e perfeitamente definidos, acompanhados de memória de cálculos com descrição detalhada, possibilitando a perfeita execução das obras e o funcionamento do sistema. Devendo o projeto vir acompanhado da ART dos engenheiros responsáveis.

Deverão constar em todas as folhas dos Projetos Executivos, a identificação e a assinatura dos responsáveis técnicos.

Os projetos executivos deverão contemplar todos os elementos dos projetos básicos detalhados e complementados com os elementos mencionados a seguir:

# 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, etc., em consonância com às normas da ABNT, das concessionárias de energia e às orientações da própria Prefeitura, devendo a Contratada:

* Elaborar desenhos detalhados do sistema elétrico que compreendem: iluminação e distribuição de energia, malha de terra e sistemas de proteção contra descargas atmosférica;
* Apresentar o detalhamento dos quadros de distribuição de luz (qdl), distribuição de força (qdf), automação e controle de bombas, comando dos motores (qcm) e outros centros distribuidores de energia, diagrama unifilar;
* Subestação: apresentar dimensionamento, detalhamento, especificações,compreendendo definição dos níveis de tensão primário e secundário, interligação com a concessionária e sistema de medição a ser adotado; locação, tipo de instalação, ao tempo ou abrigada, de acordo com as conveniências da operação do sistema; exigências do operador do sistema quanto às cargas de reserva, etapas de instalação, expansão, demanda, considerada, métodos de controle e racionalização do consumo, cálculo, dimensionamento de energia reativa, critérios para correção do fator de potência; proteção elétrica e mecânica dos equipamentos, tipos de equipamentos, uso em correntes alternada e contínua, relés de proteção primários e secundários, elétricos e mecânicos; esquema unifilar, com dimensionamento dos equipamentos; malha de terra, detalhes de interligações;
* Linhas de Transmissão, contendo: cálculos, dimensionamentos e desenhos, em planta e perfil, de rede ou linha de transmissão ou distribuição de energia, em tensões acertadas com a concessionária de energia, desenhos e detalhes das estruturas.
* Gerador de Emergência, com a definição do tipo, locação, dimensionamento e desenhos de instalação; acionamento manual e automatizado, entrando em operação logo após o corte de energia elétrica;

O projeto apresentado deverá conter: memoriais descritivos e de cálculos, desenhos, especificações, composição analítica de custos, relações de materiais, equipamentos e planilha orçamentária, incluindo os custos relativos à transformadores e extensão de rede elétrica.

O projeto elétrico deve ser aprovado junto à concessionária de energia responsável, sendo que as despesas necessárias para tal aprovação será de inteira responsabilidade da Contratada, que será também responsáve lpor todos os esclarecimentos, ajustes e correções necessárias, sem ônus para a Funasa.

# Projeto de Automação e controle

Abrange o projeto de automação e controle, redes de cabeamento estruturado, telefônico, instrumentação e aterramento, em especial:

* O grau de automação, medição e instrumentação e deve, no mínimo, permitir: observar, na operação, as ocorrências importantes no processo, como condições de falhas ou estados inadequados dos equipamentos, utilizando, sempre que necessário alarme sonoro e visual; registrar as situações operacionais.
* Todos os detalhamentos do centro de comando operacional (cco), quanto ao “hardware”, “software” aberto, de forma que permita alterações, conforme necessidades da operação; tipo de equipamentos e sua localização; detalhamento das redes de comunicação; posicionamento e especificações dos clp, diagrama do processo e instrumentação (pi) e comunicação entre diferentes sistemas; todas as características mínimas necessárias aos instrumentos de campo, visando a utilização de tecnologia adequada ao fluído do processo, precisão, confiabilidade e facilidades de manutenção.
* Descritivos operacionais do processo, equipamentos, diagramas lógicos e/ou mapas de operação e/ou diagramas de causa e efeitos, visando o desenvolvimento dos “softwares”.
* Alocalização, distribuição e encaminhamentos dos pontos;
* Detalhes de equipamentos como patch-panel, swith, tomadas, cabos de rede, conectores, rack;

O projeto apresentado deverá ser acompanhado dos memoriais descritivos e de cálculos, desenhos, composição analítica de custos, especificações, relações de materiais, equipamentos e planilha orçamentária;

# Projeto Estrutural e de Fundações

Deverão ser apresentados cálculos, detalhes e especificações, contendo nas plantas: nome, assinatura e ART do engenheiro responsável pelo projeto. Serão necessários:

* planta baixa e de locação, cortes e detalhamentos de formas e armaduras;
* Quadro resumo de ferro e seus respectivos tipos e posições;
* Quantitativo de formas, em m2, e concreto em m3;
* Resistência (fck) do concreto em mpa a 28 dias e resistência (fyk) e classe do aço;
* Os desenhos dos blocos de ancoragem e os detalhes deverão ser executados em escala conveniente, com apresentação do cálculo devidos aos esforços;
* O projeto apresentado deverá ser acompanhado dos memoriais descritivos e de cálculos, desenhos, especificações, composição analítica de custos, relações de materiais, equipamentos e planilha orçamentária;

# Orçamento final da obra

O orçamento geral da obra, elaborado na fase do projeto básico, poderá ser retificado após a finalização dos projetos executivos em virtude do detalhamento e precisão das informações neles contidas.

# Cronograma físico-financeiro da obra

O cronograma físico-financeiro, elaborado na fase de projeto básico, poderá ser retificado após a finalização dos projetos executivos. A Contratada deverá, assim, compatibilizar o novo prazo de execução com as etapas de construção e desembolsos.

# ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS PARA SERVIÇOS TOPOGRÁFICOS

**INTRODUÇÃO**

Estas especificações estabelecem procedimentos, critérios e recomendações utilizados para a execução de levantamentos topográficos que subsidiarão os estudos de concepção e viabilidade, elaboração de projetos básicos e executivos para sistema público de abastecimento de água.

É resultado de ampla pesquisa bibliográfica e está baseado na NBR 13133 – Execução de levantamento topográfico, assim como em trabalhos similares realizados pela Codevasf e Companhias Estaduais de Saneamento Básico.

**OBJETIVO**

Estabelecer normas e diretrizes para a execução dos serviços de levantamentos topográficos necessários à elaboração dos estudos de concepção e viabilidade, dos Projetos Básicos e Executivos.

**NORMAS TÉCNICAS, REGULAMENTOS E LEIS APLICÁVEIS**

Para realização dos serviços topográficos, previstos nessas especificações, é necessário o conhecimento das normas, regulamentos e leis discriminados abaixo:

Decreto nº 89.317, de 20/06/84 - Instruções Reguladoras das Normas Técnicas da Cartografia Nacional, quanto aos padrões de exatidão;

Especificações e Normas Gerais para Levantamentos Geodésicos - IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Resolução PR nº 22, de 21-07-1983, publicada no Boletim de Serviço nº 1602, de 01/08/1983 de Lei nº 243, de 28/02/1967, que determina a competência da Instituição quanto aos levantamentos geodésicos;

NBR 5425 - Guia para inspeção por amostragem no controle e certificação da qualidade – Procedimento;

NBR 5426 - Planos de amostragem e procedimentos na inspeção por atributos – Procedimento;

NBR 5427 - Guia para utilização da NBR 5426 – Planos de amostragem e procedimentos na inspeção por atributos – Procedimento;

NBR 5428 - Procedimentos estatísticos para determinação da validade de inspeção por atributos feita pelos fornecedores – Procedimento;

NBR 8196 - Emprego de escalas m desenho técnico – Procedimento;

NBR 8402 - Execução de caracteres para escrita em desenho técnico – Procedimento;

NBR 8403 - Aplicação de linhas em desenhos – Tipos de linhas - Largura das linhas – Procedimento;

NBR 10068 - Folha de desenho - Leiaute e dimensões – Procedimento;

NBR 10126 - Cotagem em desenho técnico – Procedimento;

NBR 10582 - Apresentação da folha para desenho técnico – Procedimento;

NBR 10647 - Desenho técnico - Norma geral – Terminologia;

NBR 13133/1994 – Execução de levantamento topográfico;

**CONCEITUAÇÃO (GLOSSÁRIO)**

Área especial: área que devido a sua finalidade específica, deve ser objeto de levantamentos mais detalhados e particulares;

Batimetria: é o levantamento do perfil transversal(seção) de um curso d’água, lago, reservatório, ao longo de determinada linha, chamada eixo batimétrico, derivado de uma linha base;

Bloco RN: bloco de concreto de formato tronco piramidal, com dimensões no topo 0,15m X 0,15m e base 0,20 X 0,20m e altura de 0,70 m, resistência à compressão de 20Mpa. Tendo no centro de sua face superior (base menor) um prego; calota ou vergalhão onde será inscrita a sua identificação, , e

Coordenadas UTM: é o nome dado aos valores de abscissa (E) e ordenada (N) de um ponto sobre a superfície da Terra, adotado pelo Sistema Cartográfico Brasileiro, recomendado em convenções Internacionais das quais o Brasil é participante;

DATUM: Ponto geodésico primordial de um sistema geodésico, definidor da orientação topocêntrica do modelo adotado como imagem geométrica da Terra (elipsóide de referência) por intermédio de suas coordenadas geográficas (latitude e longitude), do azimute geográfico de uma direção por ele formada com outro ponto do modelo e do seu afastamento geoidal;

Estaca (Testemunha): Peça de madeira de qualidade de secção retangular (0,04 x 0,01)m e altura de 0,30m. Provida de ponta (altura 0,10m), cravada no terreno e destinada a indicar a posição de piquete e fornecer a denominação da mesma em locação poligonal, linha base, eixo de adutora;

Levantamento topográfico planimétrico: Levantamento dos limites e confrontações de uma propriedade, pela determinação do seu perímetro, incluindo, quando houver, o alinhamento da via ou logradouro com o qual faça frente, bem como a sua orientação e a sua amarração a pontos materializados no terreno de uma rede de referência cadastral, ou, no caso de sua inexistência, a pontos notáveis e estáveis nas suas imediações.

Levantamento topográfico altimétrico (ou nivelamento): Levantamento que objetiva, exclusivamente, a determinação das alturas relativas a uma superfície de referência, dos pontos de apoio e/ou dos pontos de detalhes, pressupondo-se o conhecimento de suas posições planimétricas, visando à representação altimétrica da superfície levantada;

Levantamento topográfico planialtimétrico: Levantamento topográfico planimétrico acrescido da determinação altimétrica do relevo do terreno e da drenagem natural;

Levantamento topográfico planimétrico semicadastral: Levantamento planimétrico acrescido da determinação planimétrica da posição de certos detalhes visíveis ao nível e acima do solo e de interesse à sua finalidade, tais como: limites de vegetação ou de culturas, cercas internas, edificações, benfeitorias, posteamentos, barrancos, árvores isoladas, valos, valas, drenagem natural e artificial, etc.

Levantamento topográfico planialtimétricos semicadastral: Levantamento topográfico planialtimétrico acrescido dos elementos planimétrico inerentes ao levantamento planimétrico cadastral;

Marco: Consistem na materialização de pontos geodésicos, topográficos, definidores e notáveis de alinhamentos. É um bloco de concreto de formato tronco piramidal, com dimensões no topo 0,07m X 0,07m e base 0,12 X 0,12m e altura de 0,70 m, resistência à compressão de 20Mpa .Tendo no centro de sua face superior (base menor) calota, onde será inscrita a sua identificação;

Piquete: Peça de madeira de qualidade de secção quadrada (0,04 x 0,04)m e altura de 0,25m. Provida de ponta, cravada no terreno e usada para materializar um alinhamento ou vértice de poligonal. Deve ter obrigatoriamente uma tacha metálica para melhor caracterização do ponto;

Referência de nível: Ponto implantado e materializado na superfície terrestre, de modo estável e com permanência adequada a sua finalidade, no qual é determinado o valor da distância vertical dele a uma superfície de nível, por intermédio de nivelamento geométrico ou por métodos equivalentes;

Travessia: Cruzamento de um eixo locado com outro ou com estrada, rio, canal ou qualquer obstáculo, natural ou não.

**DIRETRIZES GERAIS**

No preço unitário orçado pela licitante para a execução dos serviços topográficos deverá estar incluso todos os equipamentos, material, mão de obra, com seus respectivos encargos sociais, BDI/LDI, além dos serviços necessários para o desenvolvimento do trabalho, tais como: abertura de picadas, limpezas de vegetação para visadas, fixação de marcos de concreto, de piquetes e barrotes madeira, de pino metal;

A Contratada deverá realizar visita técnica para conhecimento do local de execução dos serviços e das dificuldades locais quanto ao relevo, vegetação e outras circunstâncias do trabalho de campo.

Os trabalhos topográficos deverão ser amarrados à rede básica, anteriormente disposta na área. Na sua inexistência, amarrar-se-á à Rede Básica Nacional, sistema SAD/69 e marégrafo de Imbituba.

Quando necessário, o transporte de coordenadas deverá ser efetuado por meio do processo de posicionamento tridimensional por satélites GPS (*Global Positioning System*) geodésico de dupla freqûencia (L1 L2), com precisão após processamento *off-line* de 20mm a 1m + 3 ppm, (68,7%).

Deverão ser observadas as seguintes condições para alcançar a precisão supracitada:

Distância máxima tolerável da estação de referência: de acordo com as especificações do equipamento;

PDOP máximo: < 6;

Razão Sinal/Ruído mínima do sinal GPS: > 6;

Horizonte mínimo de rastreamento (máscara): 15°;

Operar sempre no modo 3D, sendo necessários no mínimo 5 satélites rastreados simultaneamente para a inicialização e um mínimo de 4 durante a execução do levantamento;

Intervalo de gravação: 5s;

Processamento *off-line* com programa dotado de algoritmos de combinação de observáveis (fase e portadora), busca de ambigüidades e com capacidade de processar as fases da(s) portadora(s);

Receptores com um mínimo de 6 canais;Os trabalhos topográficos deverão, preferencialmente, serem realizados por estações totais classe 3, com desvio-padrão precisão angular menor ou igual a -2 ou +2 e desvio-padrão precisão linear menor ou igual - (3mm + 3 ppm x D) ou + (3mm + 3 ppm x D), em D é distância medida em Km.

A metodologia de levantamento planialtimétricos corresponde à classe III PA, preconizado na NBR – 13133, com escala de desenho 1:1000 e a equidistância das curvas de nível de metro em metro. A densidade mínima de pontos a serem medidos por hectare será definido conforme a declividade do terreno, sendo que: declividade acima de 20%, 32 pontos; declividade entre 10 e 20%, 25 pontos; declividade de até 10%, 18 pontos.

Para o levantamento planialtimétricos semi cadastral, a metodologia corresponde à classe I PAC preconizada na NBR – 13133, com escala de 1:1000 e equidistância das curvas de nível de metro em metro. A densidade mínima de pontos a serem medidos por hectare será definido conforme a declividade do terreno, sendo que: declividade acima de 20%, 50 pontos; declividade entre 10 e 20%, 40 pontos; declividade de até 10%, 30 pontos.

Para o levantamento planimétrico – poligonais, considera-se a classe IIIP preconizado na NBR – 13133, sendo que as medidas angulares serão realizadas pelo o método das direções com duas séries de leituras conjugadas direta e inversa, horizontal e vertical. Para medidas lineares serão realizadas leituras recíprocas (vante e ré) com distanciômetros eletrônico ou medidas com trena de aço aferida com correções de dilatação, tensão, catenária e redução ao horizonte.

Para levantamentos topográficos de nivelamento de linha em que se determinam altitudes ou cotas em pontos de segurança e vértices de poligonais destinados aos projetos básicos e executivos, será realizado nivelamento geométrico – classe IIN.

Para nivelamento de linhas em que se determinam altitudes ou cotas em poligonais de levantamento ou levantamento de perfis para estudos preliminares de concepção e viabilidade, será realizado nivelamento trigonométrico Classe IIIN.

Admite-se as tolerâncias para as medidas angulares e verticais as prescritas para as poligonais tipo 3, expressas na NBR – 13133.

O levantamento planialtimétricoS semi cadastral de faixas de adutoras deve ter largura de 20m, com nivelamento geométrico do eixo, estaqueado de 20 em 20 metros e desenhados nas escalas: horizontal 1:2.000 e vertical 1:200. O levantamento da poligonal deverá ser materializado em campo através da implantação de piquetes de madeira de lei, orientados por estacas testemunhas.

Para levantamento planialtimétricos de áreas especiais: como reservatórios, elevatórias, ETA’s, áreas para desapropriação, dentre outras, deverá corresponder a classe II PAC, preconizado na NBR 13133, com escala de desenho 1:500, equidistância de curva de nível de metro em metro.

Os Marcos devem obrigatoriamente ser colocado, pelo menos nas seguintes posições:

* No ponto de partida e final da faixa levantada;
* A intervalos de 1.500 metros no máximo nos alinhamentos acima de 5.000metros;
* Nos locais próximos a travessias;
* Em extensões superiores a 1000metros;
* Nos vértices das áreas especiais.
* Os piquetes devem ser cravados de tal modo que seja difícil arrancá-los manualmente, em caso de solos mais resistentes utilizar pontaletes de ferro;
* As estacas devem ser de madeira com 3cm de diâmetro e comprimento de 40cm;

Devem ser colocadas estacas testemunhas, aproximadamente 30cm à direita dos piquetes, para caracterizá-los. A face das estacas voltada para o piquete chanfrada e numerada à tinta vermelha indelével, em ordem crescente;

Para cada marco planimétrico deverá ser elaborado um formulário contendo um croqui de localização, e itinerário de acesso contendo os elementos necessários para que qualquer pessoa possa chegar ao vértice implantado;

Além dos marcos de concreto, devem ser instalados piquetes de madeira em locais apropriados tais como: interseção / deflexões ou acidentes do terreno que possam ter influência na faixa levantada, numerados em ordem crescente;

Colocar estacas intermediárias nos pontos de mudança do perfil do terreno; Colocar estacas nos pontos de início e término de travessias.

**MOBILIZAÇÃO E LOCOMOÇÃO DA EQUIPE DE TOPOGRAFIA**

Compreende a mobilização e desmobilização da equipe de topografia, incluindo os recursos de pessoal, hospedagem e alimentação, instrumentos de topografia, acessórios e veículo.

O critério de medição é feito com base na quilometragem efetivamente percorrida, considerado o percurso de ida e volta efetivamente percorrida pela equipe de topografia, liberado e aprovado pela Fiscalização.

Considera-se cidade base a cidade de destino onde serão executados os serviços de topografia.

Os deslocamentos dentro dos limites da sede da cidade base já estão considerados nos preços dos serviços de topografia a serem executados.

Para efeito de medição e pagamento, para uma única e exclusiva vez, devem ser observadas as seguintes condições: (i) o percurso total a ser considerado será a soma dos percursos entre a cidade sede e a cidade base mais aqueles entre a cidade base e as localidades e distritos da cidade base se houverem; (ii) o percurso total a ser considerado não deverá ser inferior a 100km (cem quilômetros), somente se as cidades sede e base estiverem localizadas em diferentes municípios.

Os insumos mínimos considerados são: equipe de topografia de campo. aparelhos, equipamentos e acessórios de topografia e veículo.

**LEVANTAMENTO PLANIALTIMÉTRICO SEMICADASTRAL EM ÁREAS URBANIZADAS**

Engloba as atividades para o levantamento das áreas urbanizadas, incluindo suas dimensões, tipo de pavimento dos logradouros públicos ou sua ausência, nome do bairro, levantamento das edificações, identificação de sua numeração, contorno de matas, linhas transmissões elétricas;

Identificação de pontos notáveis (mudança de greide de rua, pontes, margens de rios, lagoas, etc.), cruzamento de vias para obtenção de cotas e pontos para complementação do traçado de curvas de nível;

Deve conter pontos de referências como: escolas, estádio, praças, igrejas, lagoas, clubes, via férrea;

Deverão ser adotadas convenções especiais para representação em planta, de prédios com mais de dois pavimentos, edificações religiosas, estabelecimento fabris, edificações públicas, hospitais e edifícios importantes na comunidade;

Para os levantamentos de bueiros e pontes deverão conter em planta, as cotas de soleira a montante e a jusante, indicando o material que é feito e o tipo de construção, diâmetro, largura, altura, comprimento, cotas do NA, NF da geratriz superior e da pista de rolamento (recobrimento);

Para levantamento de drenagem pluvial indicar as tubulações, os diâmetros, posição de PVs, interferências com outras infra-estruturas, bocas de lobo e caixas de passagens;

Deverá ser feita uma poligonal base fechada que envolva a área a ser levantada com a colocação de marcos, em locais como: calçadas, bases de monumento, soleiras; que funcione como um referencial planimétrico;

Deve ser indicada, em planta, a posição e cota da base de qualquer torre ou antena emissora (Rádio, TV, Celular, Radar, rádio amador, etc);

O ponto de partida da poligonal base deve estar situado em uma das ruas principais da cidade;

Devem ser anotadas em destaque nas cadernetas de campo e indicadas nas plantas, as cotas das extremidades e centro das pistas de pouso;

No levantamento dos trechos ocupados por estradas de ferro e de rodagem, federais, estaduais ou municipais, devem ser anotadas as respectivas referencias em quilômetros.

**LEVANTAMENTO PLANIALTIMÉTRICO DE ÁREAS ESPECIAIS, INCLUSIVE TRAVESSIAS**

Os marcos planialtimétricos deverão ser cravados na área explorada ou locados de tal forma que possam ser utilizados como estação ou amarração de partida;

Deverão ser levantados minuciosamente todos os detalhes sobre rios, córregos, grotas e todo acidente geográfico existente dentro da área levantada. Nos cursos de água, deverão ser medidos, em intervalos normais de 50m, as cotas NF, NA e tantos pontos quanto forem necessários para definir a orografia em sua margens, e deverão ser anotada as cotas máximas e mínimas históricas de inundações (cota de cheia máxima);

Deverão ser levantadas benfeitorias, árvores frutíferas e de grande porte, olarias, estruturas de instalações elétricas e de telefonia (postes) e demais edificações inseridas na área, objeto do levantamento;

Para as áreas a serem desapropriadas deverá elaborado memorial descritivo que consiste no conjunto de plantas e textos que identifica em termos topográficos, a situação, dimensão, orientação geográfica, confrontação e condições gerais destas áreas, além de faixas necessárias ao acesso às unidades de abastecimento de água, cadastro de benfeitorias existentes dentro da área a ser desapropriada como plantações, cercas, cacimbas, edificações, dentre outros;

Quando existir travessia, deve constar a estaca de início, de meio e de término da estrutura;

Caso a travessia seja sobre um talvegue, deve ser indicado em qual período do ano o mesmo é seco;

Caso a travessia seja sobre um curso d'água deve ser feita batimetria e indicadas as pontes próximas;

Todo eixo de travessia deve estar o mais próximo da perpendicular ao eixo do obstáculo ou tangente de seu trecho em curva;

Quando a travessia for sobre faixa ou área de utilização de algum órgão público, devem ser obedecidas as normas deste;

As travessias devem ter os ângulos de cruzamento entre eixos indicados.

**LEVANTAMENTO PLANIALTIMÉTRICO SEMICADASTRAL DE ÁREAS EM EXPANSÃO (ÁREAS RURAIS)**

Tem por finalidade representar planialtimetricamente, os acidentes naturais e artificiais presentes na área de interesse e objeto do levantamento. Engloba no mínimo, os seguintes elementos a serem levantados nesta área:

* área e suas dimensões;
* Perímetro e testadas das edificações, tais como: residências, escolas, estádio, praças, igrejas;
* Cercas, marcos de concreto e piquetes de divisa visíveis;
* Contorno das massas arbóreas, árvores isoladas sem identificação da espécie, cujos diâmetros dos caules, medidos a 1,30 m do solo, sejam iguais ou maiores que 0,05 m;
* Indicação e identificação das redes de infra-estrutura existentes, como: rede elétrica, sistema abastecimento de água e esgoto
* Tampões de poços de visita e de caixas de passagem das redes subterrâneas, visíveis durante a realização dos serviços, identificados pelas inscrições neles contidas, excluindo o cadastramento interno dos mesmos;
* Córregos com o nivelamento de seu nível d’água, com data e hora da observação, e de seu leito (cota de fundo);
* Talvegues, taludes, rochas;

No levantamento deve conter pontos de referências como: escolas, estádio, praças, igrejas, lagoas, clubes, via férrea;

Deverá ser feita uma poligonal base fechada que envolva a área a ser levantada com a colocação de marcos, em locais como: calçadas, bases de monumento, soleiras; que funcione como um referencial planimétrico;

O ponto de partida da poligonal base deve estar situado em uma das ruas principais da cidade;

**LOCAÇÃO E NIVELAMENTO DE EIXO COM LEVANTAMENTO DE NORMAIS - AREA URBANA**

Compreendem os serviços de nivelamento de eixos de rede coletora, interceptores e/ou emissários de esgoto sanitário, a serem implantados em áreas urbanizadas, englobando, entre outras exigências, o seguinte: locação e nivelamento geométrico do eixo com estaqueamento eqüidistante de 20 metros, além de estacas intermediárias nas mudanças de perfil de terreno e pontos notáveis, pontos de cruzamento de vias, córregos, estradas, ferrovias e outras situações identificadas em campo; efetuar a amarração e nivelamento de todos os RN's e pontos de segurança ou marcos de coordenadas encontrados ao longo do caminhamento; arbitrar a referência de nível caso inexista RN oficial e implantar marco nestes locais; lançamento de pontos de segurança em todos os marcos quilométricos em caso de nivelamento ao longo de rodovia; implantar RN a cada 500 metros de eixo nivelado, caso o RN seja arbitrado, o valor da cota será 500 m.

O critério de medição é por quilômetro linear de locação e nivelamento de eixo, medido em planta e/ou através das planilhas de cálculo topográfico.

Os serviços serão executados em conformidade com a NBR 13.133 da ABNT.

Os insumos mínimos considerados são: equipe de topografia de campo; equipe de topografia de escritório; aparelhos, equipamentos; materiais e acessórios necessários.

**LOCAÇÃO E NIVELAMENTO DE EIXO COM LEVANTAMENTO DE NORMAIS - AREA DE OCUPAÇÃO NÃO PLANEJADA**

Compreende os serviços de nivelamento de eixos de rede coletora, interceptores e/ou emissários de esgoto sanitário, a serem implantados em áreas de ocupação não planejada (favelas), englobando, entre outras exigências, o seguinte: locação e nivelamento geométrico do eixo com estaqueamento eqüidistante de 20 metros, além de estacas intermediárias nas mudanças de perfil de terreno e pontos notáveis, pontos de cruzamento de vias, córregos, estradas, ferrovias e outras situações identificadas em campo; efetuar a amarração e nivelamento de todos os RN's e pontos de segurança ou marcos de coordenadas encontrados ao longo do caminhamento; arbitrar a referência de nível caso inexista RN oficial e implantar marco nestes locais; lançamento de pontos de segurança em todos os marcos quilométricos em caso de nivelamento ao longo de rodovia; implantar RN a cada 500 metros de eixo nivelado, caso o RN seja arbitrado, o valor da cota será 500 m.

O critério de medição por quilômetro linear de nivelamento de eixos, medido em planta e/ou através de planilhas de cálculo topográfico.

Os serviços serão executados em conformidade com a NBR 13.133 da ABNT.

Os insumos mínimos considerados são: equipe de topografia de campo; equipe de topografia de escritório; aparelhos, equipamentos; materiais e acessórios necessários.

**LEVANTAMENTO DE FAIXA DE EXPLORAÇÃO P/ IMPLANTAÇÃO DE ADUTORA E LOCAÇÃO E NIVELAMENTO DE EIXO - FAIXA DE 20m**

Engloba as atividades de levantamento de eixo de adutora com delimitação de faixa de exploração para implantação desta unidade. Deverá ser executado locação, nivelamento e contranivelamento de eixo piqueteado a cada 20m e levantamento de seções transversais 10 em 10 metros;

O levantamento da poligonal deverá ser materializado em campo através da implantação de piquetes de madeira de lei, orientados por estacas testemunhas;

Deverão ser levantados acidentes topográficos e/ou interferências que possam influenciar na implantação do eixo, tais como: estradas, cercas de arame, cursos de água, edificações, oleodutos, adutoras, emissários, coletores, gasodutos e interceptores.

Deverão ser ainda cadastrados bueiros, pontes e pontilhões, edificações, linhas de transmissão de energia elétrica, fibra ótica e de telecomunicações, limites de propriedades, nomes dos proprietários e tantos outros elementos necessários a implantação do eixo.

**LEVANTAMENTO DE FAIXA DE EXPLORAÇÃO P/ IMPLANTAÇÃO DE INTERCEPTOR/EMISSÁRIO E LOCAÇÃO E NIVELAMENTO DE EIXO - FAIXA DE 20m**

Engloba as atividades de levantamento de eixo de interceptor/emissário com delimitação de faixa de exploração para implantação destas unidades. Deverão ser executados locação, nivelamento e contranivelamento de eixo piqueteado a cada 20m e levantamento de seções transversais10em 10 metros;

O levantamento da poligonal deverá ser materializado em campo através da implantação de piquetes de madeira de lei, orientados por estacas testemunhas;

Deverão ser levantados acidentes topográficos e/ou interferências que possam influenciar na implantação do eixo, tais como: estradas, cercas de arame, cursos de água, edificações, oleodutos, adutoras, emissários, coletores, gasodutos e interceptores.

Deverão ser ainda cadastrados bueiros, pontes e pontilhões, edificações, linhas de transmissão de energia elétrica, fibra ótica e de telecomunicações, limites de propriedades, nomes dos proprietários e tantos outros elementos necessários a implantação do eixo.

Por quilômetro linear de nivelamento de eixo com levantamento de normais, medido em planta e/ou através das planilhas de cálculo topográfico.

**CADASTRO DE UNIDADES EXISTENTES - SAA**

**Adutoras**

Amarração do caminhamento ao arruamento urbano;

Anotações do diâmetro e material da tubulação bem como estado de conservação da mesma;

Anotações das posições, em relação ao caminhamento, dos pontos de variação de direção, diâmetro ou material da tubulação;

Anotações das estacas dos registros, ventosas, descargas, caixas de quebra-pressão, one-ways, boosters, válvulas em geral, chaminés de equilíbrio, reservatórios hidropneumáticos, etc;

Anotações da estaca inicial e final do(s) trechos(s) em recalque, por gravidade e/ou canal aberto, etc.;

Quando se tratar de trecho aéreo, deve constar o levantamento de todos os pilaretes;

**Estações Elevatórias**

Locação da área da elevatória em relação a um cruzamento (arruamento) mais próximo ou ponto de referência;

Levantamento da área e locação de todas as unidades existentes na área da estação elevatória (caixas, PV’s, poços, reservatórios), incluindo lajes, árvores, cursos d’água, bem como de suas dimensões (largura, comprimento ou diâmetro);

Cota de fundo e da borda superior de todas as unidades locadas na área da elevatória, seguindo a seqüência de fluxo da água ou esgoto (PV´s, caixas de manobras, caixa de barrilete, grade, caixa de areia, calha parshall, etc);

Interligações entre as unidades (tubulações): material, diâmetro, cota da geratriz superior à montante e à jusante;

Poço de sucção: locação, dimensões (largura, comprimento ou diâmetro), cotas de fundo, níveis mínimo e máximo, cota da chegada da tubulação ou canal, equipamentos instalados, detalhes de chanfro ou rebaixamento do piso, estruturas internas;

Sucção: locação da sucção no poço, diâmetro, material, extensão, peças instaladas, cota da entrada da sucção na bomba e cotas conforme segue abaixo;

Sucção na horizontal: cotas da geratriz superior do tubo de sucção e do flange do crivo ou do flange do sino ou ampliação.

Sucção na vertical: cota do nível da entrada da sucção (próximo ao fundo do poço ou reservatório).

Sala de bombas: cota do piso da sala de bombas, cota do eixo de entrada da sucção, pontos de água fria e drenagem (cota máxima e mínima se for o caso), locação das bombas em relação à sala.

Barrilete: diâmetros, material, peças instaladas de toda tubulação, arranjo (instalação) e pilaretes/vigas de sustentação;

Cadastro dos muros de arrimo;

Anotar revestimento de piso, parede e laje/teto, e necessidades de reparos básicos, se for o caso, com apresentação de registro fotográfico.

**Reservatório**

Locação da área do reservatório em relação a um cruzamento (arruamento) mais próximo ou ponto de referência;

Levantamento da área e locação de todas as unidades existentes, bem como de suas dimensões (largura, comprimento ou diâmetro);

Levantamento de cota do fundo e dimensões (comprimento e largura ou diâmetro) do reservatório;

Levantamento de cota da geratriz superior, diâmetro e material da tubulação de chegada d’água;

Levantamento de cotas do terreno onde localiza o reservatório;

Levantamento de cota da geratriz superior e diâmetro do extravasor;

Levantamento de cota da geratriz superior, em ambas as extremidades, da tubulação de descarga, bem como seu diâmetro e caminhamento/destino final (se existir).

**CADASTRO DE UNIDADES EXISTENTES - SES**

**Interceptores/emissários**

Amarração do caminhamento ao arruamento urbano;

Anotações do diâmetro e material da tubulação bem como estado de conservação da mesma;

Anotações das posições, em relação ao caminhamento, dos pontos de variação de direção, diâmetro ou material da tubulação;

Anotações da estaca inicial e final do(s) trechos(s);

Quando se tratar de trecho de travessia aérea, deve constar o levantamento de todos os pilaretes;

**Estações Elevatórias**

Locação da área da elevatória em relação a um cruzamento (arruamento) mais próximo ou ponto de referência;

Levantamento da área e locação de todas as unidades existentes na área da estação elevatória (caixas, PV’s, poço de sucção, barriletes), incluindo dimensões (largura, comprimento ou diâmetro);

Cota de fundo e da borda superior de todas as unidades locadas na área da elevatória, seguindo a seqüência de fluxo do esgoto (PV´s, caixas de manobras, caixa de barrilete, grade, caixa de areia, calha parshall, etc);

Interligações entre as unidades (tubulações): material, diâmetro, cota da geratriz superior à montante e à jusante;

Poço de sucção: locação, dimensões (largura, comprimento ou diâmetro), cotas de fundo, níveis mínimo e máximo, cota da chegada da tubulação ou canal, equipamentos instalados, detalhes de chanfro ou rebaixamento do piso, estruturas internas;

Sucção: locação da sucção no poço, diâmetro, material, extensão, peças instaladas, cota da entrada da sucção na bomba e cotas conforme segue abaixo;

Sucção na horizontal: cotas da geratriz superior do tubo de sucção e do flange do crivo ou do flange do sino ou ampliação.

Sucção na vertical: cota do nível da entrada da sucção.

Sala de bombas: cota do piso da sala de bombas, cota do eixo de entrada da sucção, pontos de água fria e drenagem (cota máxima e mínima se for o caso), locação das bombas em relação à sala.

Barrilete: diâmetros, material, peças instaladas de toda tubulação, arranjo (instalação) e pilaretes/vigas de sustentação;

Cadastro dos muros de arrimo;

Anotar revestimento de piso, parede e laje/teto, e necessidades de reparos básicos, se for o caso, com apresentação de registro fotográfico.

**Unidades de tratamento**

Locação da área do tratamento em relação a um cruzamento (arruamento) mais próximo ou ponto de referência;

Levantamento da área e locação de todas as unidades existentes, bem como de suas dimensões (largura, comprimento ou diâmetro);

Levantamento de cota da geratriz superior, diâmetro e material das tubulações de chegada do esgoto;

Levantamento de cotas do terreno onde localiza o tratamento;

Levantamento de perfil hidráulico da unidade de tratamento, com cota da geratriz inferior da tubulação de chegada no tratamento preliminar (caixa de areia) até a cota de saída da unidade, bem como diâmetros das tubulações e caminhamento/destino final do efluente.

**BATIMETRIA**

Engloba as atividades para levantamento do perfil transversal (seção) de um curso d’água, rio, lago, reservatório, ao longo de determinada linha, chamada eixo batimétrico, derivado de uma linha base;

O eixo batimétrico deve está amarrado à poligonal da faixa da adutora ou à poligonal mais próxima do levantamento;

O eixo batimétrico tem suas extremidades situadas nas curvas de nível correspondente ao NA do momento, mas deve ser prolongado por medidas diretas além do NA máximo histórico, onde devem ser cravados marcos;

Todo eixo batimétrico deve ser perpendicular ao eixo do rio ou tangente do trecho em curva;

As verticais de medição do trecho da seção molhada devem ser efetuadas com intervalos:

A cada 0,50m para cursos d’água de até 10,00m de largura;

A cada 1,00m para cursos d’ água de até 25,00m de largura;

A cada 2,00m para cursos d’ água de até 50,00m de largura;

A cada 10,00m para cursos d’ água de até 100,00m de largura;

A cada 20,00m para cursos d’água além de 100,00 m de largura, exceto quando da existência de modificações bruscas no relevo alagado onde o intervalo aplicado deve permitir a identificação desta mudança.

**PRODUTO A ENTREGAR**

Deverá ser entregue relatório técnico numerado, datado e assinado por responsável técnico pelo trabalho, com sua respectiva ART registrada no CREA, quando do término do levantamento topográfico, que contenha, no mínimo, os seguintes tópicos:

* Objeto;
* Finalidade;
* Período de execução;
* Localização;
* Origen*(datum);*
* Descrição do levantamento ou serviços executados;
* Precisões obtidas;
* Quantidades realizadas;
* Relação da aparelhagem utilizada;
* Equipe técnica e identificação do responsável técnico com sua respectiva art;
* Documentos produzidos do levantamento solicitado;
* Desenhos nas escalas estabelecidas na nbr 13.133 ou indicadas;
* Memórias de cálculo, destacando-se:

- planilhas de cálculo das poligonais;

- planilhas de linhas de nivelamento.

O Relatório deverá ser entregue em duas vias impressas e em meio magnético, em CD-ROM, de acordo com os prazos estabelecidos na OS. A via impressa deverá ser apresentada encadernada, em formato A4, com devidas plantas produzidas, organizadas em envelopes plásticos, com respectivo sumário de peças gráficas.

**ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS PARA SERVIÇOS GEOTÉCNICOS**

**INTRODUÇÃO**

Estas especificações estabelecem procedimentos, critérios e recomendações utilizados para a execução de estudos geotécnicos orientados a execução de investigações de subsolo que subsidiarão os estudos de concepção e viabilidade, elaboração de projetos básicos e executivos para sistemas de abastecimento de água.

Os estudos visam à caracterização geotécnica das camadas constituintes, o que envolve a identificação da posição das camadas e do nível d’água, a classificação dos materiais presentes, a determinação de parâmetros geomecânicos e geoquímicos, por meio da realização de sondagens, ensaios especiais de campo e a coleta de amostras para a realização de ensaios de laboratório

**OBJETIVO**

Estabelecer normas e diretrizes para a execução de estudos geotécnicos necessários à elaboração dos estudos de concepção e viabilidade, dos Projetos Básicos e Executivos para sistema público de abastecimento de água.

**NORMAS TÉCNICAS, REGULAMENTOS E LEIS APLICÁVEIS**

NBR 8044/83: Fixa as condições exigíveis a serem observadas nos estudos e serviços necessários ao desenvolvimento dos projetos geotécnicos;

NBR 6122/86: Fixa as condições básicas a serem observadas nos projetos e execução de fundações.

NBR 8036/1983: Fixa a programação de sondagem de simples de reconhecimento dos solos para fundações;

NBR 6502/95: Fixa as definições da terminologia para rochas e solos;

NBR 6484/01: Fixa as condições de execução de sondagens de simples reconhecimento dos solos com SPT;

NBR 7250/82: Fixa os procedimentos para a identificação e descrição de amostras de solo obtidas em sondagens de simples reconhecimento dos solos;

NBR 9603/86: Fixa as condições exigíveis para as sondagens a trado, dentro dos limites impostos pelo equipamento e pelas condições do terreno, com a finalidade de coleta de amostras deformadas, determinação da profundidade do nível da água e, identificação dos horizontes do terreno;

NBR 9820/97: Fixa as condições de coleta de amostra indeformada em solos de baixa resistência em furos de sondagem;

NBR 9604/86: Fixa as condições de execução de poços trincheiras e retirada de amostras indeformada;

NBR 12069/91: Fixa as condições de ensaios para a determinação da resistência do solo à penetração estática e contínua ou incremental de uma ponteira padronizada, caracterizada em componentes de resistência de ponta e de atrito lateral local. O método fornece dado que permitem estimar propriedades dos solos e que são utilizados em projeto e construção de obras de terra e de fundações de estrutura;

NBR 6458/88: Fixa o modo pelo qual devem ser feitas as determinações de absorção de água e das massas específica aparente e dos grãos de pedregulho retidos na peneira 4,8 mm, tendo em vista sua aplicação e, em ensaios de solos;

NBR 6459/84: Fixa o método para determinação do limite de liquidez dos solos;

NBR 6489/84: Fixa as condições para satisfazer as provas de carga do terreno, para fins de fundações de sapatas rasas, assim como as informações que devem constar no registro da mesma.

NBR 6490/85: Fixa as condições exigíveis à seriação dos trabalhos necessários ao reconhecimento e amostragem, para fins de caracterização dos materiais, das ocorrências de rochas susceptíveis de serem utilizadas como material de construção em obras de engenharia;

NBR 6491/85: Fixa os trabalhos necessários ao reconhecimento e amostragem para fins de caracterização dos materiais de jazidas de pedregulhos e areia suscetíveis de serem utilizadas como material de construção em obras de engenharia;

NBR 6508/84: Fixa os procedimentos para a determinação da massa específica dos grãos de solos que passam na peneira de 4,8 mm, de acordo com a NBR 5734, por meio de picnômetro, através da realização de pelo menos dois ensaios;

NBR 7180/88: Fixa o método para determinação do limite de plasticidade e para cálculo do índice de plasticidade dos solos.

NBR 7181/88: Fixa o método para a análise granulométrica de solos, realizada por peneiramento ou por combinação de sedimentação e peneiramento;

NBR 7182/88: Fixa o método para a determinação da relação entre o teor de umidade e a massa específica aparente seca de solos, quando compactados e, de acordo com os processos especificados;

NBR 7183: Fixa o modo pelo qual podem ser determinados o limite de contração e a relação de contração dos solos;

ABGE, 1990: Fixa as diretrizes para execução de sondagens.

Além destas Normas deve-se observar a legislação federal, com ênfase nas Leis nº 6.938/81, 8.666/93, 5.194/77, 6.496/77, 8.078/90, 10.406/02 e Decreto nº 5.452/43 e, demais legislações federal, estadual e municipal.

**DIRETRIZES GERAIS**

No preço unitário orçado pela licitante para execução dos estudos geotécnicos deverá estar incluso todos os equipamentos, material, mão de obra, com seus respectivos encargos sociais, BDI/LDI, além dos serviços necessários para o desenvolvimento do trabalho, tais como: abertura de picadas, limpezas de vegetação para realização dos ensaios.

A mobilização e desmobilização de serviços de geotécnica compreende, os serviços de carga, transporte e descarga dos equipamentos, ferramentas, acessórios, materiais, mão-de-obra inclusive estadia e alimentação, necessários e suficientes à execução dos serviços de sondagem à percussão, consideradas as horas produtivas e improdutivas dos mesmos, inclusive a montagem e posicionamento dos equipamentos no primeiro ponto a ser sondado.

A Contratada deverá realizar visita técnica para conhecimento do local de execução dos serviços e das dificuldades locais quanto ao relevo, vegetação e outras circunstâncias do trabalho de campo.

As diretrizes para execução e apresentação de resultados de sondagens a percussão SPT e sondagens a trado são definidas neste TR. Quanto às investigações complementares, devem ser seguidas as recomendações da norma NBR 8044/83 da ABNT.

De maneira geral, o reconhecimento do subsolo é realizado a partir de sondagens a percussão SPT e/ou sondagens a trado, assim como ensaios de caracterização do solo, tais como: umidade natural, densidade natural, limite de liquidez, limite de plasticidade e granulométrica por peneiramento.

Os estudos geotécnicos realizados devem demonstrar, com precisão, o tipo de solo ali existente, tanto para fins de caracterização como para fins de suporte.

O furo de sondagem deve ser nivelado e amarrado topograficamente, com indicação das coordenadas geográficas no perfil de sondagem e respectivo relatório.

A quantidade de amostra deve ser proporcional aos ensaios a que se destinam. Os locais das amostras devem ser correlacionados com as sondagens executadas e as amostras devem ser identificadas e localizadas em planta.

A quantidade de sondagens será determinada de acordo com a finalidade a que se destinam, entretanto as sondagens devem ser, no mínimo, de uma para cada 200 m2 de área da projeção em planta da edificação, até 1200 m2 de área. Entre 1200 m2 e 2400 m2 deve-se fazer uma sondagem para cada 400 m2 que excederem de 1200 m2. Acima de 2400 m2 o número de sondagens deve ser fixado de acordo com o plano particular da construção. Em quaisquer circunstâncias o número mínimo de sondagens deve ser:

* Dois para área da projeção em planta da edificação até 200 m2;
* Três para área entre 200 m2 e 400 m2.

Nos casos em que não houver ainda disposição em planta da edificação, como nos estudos de viabilidade, o número de sondagens deve ser fixado de forma que a distância máxima entre elas seja de 100 m, com um mínimo de três sondagens.

As amostras devem ser examinadas procurando identificá-las no mínimo por meio das seguintes características: granulométrica (ver NBR 7181), plasticidade, cor e origem, tais como: solos residuais, transportados (coluvionares, aluvionares, fluviais e marinhos) e aterros.

**SONDAGEM A PERCUSSÃO - MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO**

Compreende os serviços de carga, transporte e descarga dos equipamentos, ferramentas, acessórios, materiais, mão-de-obra inclusive estadia e alimentação, necessários e suficientes à execução dos serviços de sondagem à percussão, consideradas as horas produtivas e improdutivas dos mesmos, inclusive a montagem e posicionamento dos equipamentos no primeiro ponto a ser sondado.

O critério de medição é considerado em função dos equipamentos, ferramentas, acessórios, materiais e equipes de sondagem mobilizados e desmobilizados, efetivamente utilizados na execução dos serviços.

O veículo deverá estar em conformidade com as normas do DETRAN e dos órgãos municipais responsáveis pelo trânsito, no que tange ao transporte de pessoal e equipamentos.

O critério de medição é feito com base na quilometragem efetivamente percorrida, considerado o percurso de ida e volta efetivamente percorrida pela equipe de geotecnia, liberado e aprovado pela Fiscalização.

Considera-se cidade base a cidade de destino onde serão executados os serviços de geotecnia.

Os deslocamentos dentro dos limites da sede da cidade base já estão considerados nos preços dos serviços de geotecnia a serem executados.

Para efeito de medição e pagamento, para uma única e exclusiva vez, devem ser observadas as seguintes condições: (i) o percurso total a ser considerado será a soma dos percursos entre a cidade sede e a cidade base mais aqueles entre a cidade base e as localidades e distritos da cidade base se houverem; (ii) o percurso total a ser considerado não deverá ser inferior a 100km (cem quilômetros), somente se as cidades sede e base estiverem localizadas em diferentes municípios.

Os insumos mínimos considerados são: equipe de geotecnia de campo. aparelhos, equipamentos e acessórios de geotécnica e veículo.

**SONDAGEM A PERCUSSÃO - ADICIONAL DE MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO**

Compreende os serviços de carga, transporte e descarga dos equipamentos, ferramentas, acessórios, materiais, mão-de-obra inclusive estadia e alimentação, necessários e suficientes à execução dos serviços de sondagem à percussão, consideradas as horas produtivas e improdutivas dos mesmos.

O critério de medição é por km (quilômetro) efetivamente percorrido.

O veículo deverá estar em conformidade com as normas do DETRAN e dos órgãos municipais responsáveis pelo trânsito, no que tange ao transporte de pessoal e equipamentos

A mobilização e desmobilização até 100 km (cem quilômetros) será remunerada pelo item específico “sondagem a percussão - mobilização e desmobilização*”.*

Os insumos mínimos veículo; motorista; equipe de sondagem; equipamento de sondagem a percussão completo.

**SONDAGENS A PERCUSSÃO SPT**

As sondagens a percussão SPT serão denominadas pela sigla SPT, seguida do número indicativo do ponto de sondagem fornecido no plano de investigação de reconhecimento do subsolo. Têm por finalidade a determinação dos tipos de solo, suas respectivas profundidades de ocorrência, a posição do nível d’água e os índices de resistência à penetração (N) a cada metro.

Os furos de sondagem, quando da sua locação, deverão ser marcados com a cravação de um piquete de madeira ou material apropriado. Este piquete deverá ter gravada a identificação do furo e estar suficientemente cravado no solo para servir de referência de nível para a execução da sondagem e seu posterior nivelamento topográfico.

O procedimento de execução do ensaio, compreendendo as operações de perfuração, amostragem, ensaio de penetração dinâmica, ensaio de avanço da perfuração por lavagem e observação do nível d’água freático, deve seguir rigorosamente as disposições da NBR 6484/80.

Os ensaios de penetração dinâmica devem ser realizados a cada metro de profundidade. Além disso, deve-se realizar um ensaio logo abaixo da camada vegetal (solo superficial com grande porcentagem de matéria orgânica), devendo ser indicada a espessura da camada vegetal. No caso de ausência da camada vegetal, o primeiro ensaio deverá ser realizado na superfície do terreno (profundidade 0,0), devendo ser indicado no perfil “camada vegetal ausente”.

A cada metro de perfuração, a partir de 1 m de profundidade, devem ser colhidas amostras dos solos por meio do amostrador-padrão, com execução de SPT.

As sondagens a percussão serão paralisadas quando forem atingidos solos impenetráveis, definidos de acordo com os critérios da NBR 6484/80, ou quando: forem atingidas as profundidades solicitadas pela Contratante.

a) em 3 m sucessivos, se obtiver 30 golpes para penetração dos 15 cm iniciais do amostrador-padrão;

b) em 4 m sucessivos, se obtiver 50 golpes para penetração dos 30 cm iniciais do amostrador-padrão; e

c) em 5 m sucessivos, se obtiver 50 golpes para a penetração dos 45 cm do amostrador-padrão

Dependendo do tipo de obra, das cargas a serem transmitidas às fundações e da natureza do subsolo, admite-se a paralisação da sondagem em solos de menor resistência à penetração do que aquela discriminada no item anterior, desde que haja uma justificativa geotécnica.

As amostras de solo obtidas na sondagem devem ser identificadas e descritas de acordo com os critérios definidos na NBR 7250/82.

As amostras obtidas da sondagem devem ser conservadas em laboratório e colocadas à disposição da Contratante, pelo prazo mínimo de 3 (três) meses, contados a partir da entrega do relatório final.

Os resultados das sondagens deverão ser apresentados em desenhos contendo o perfil individual de cada sondagem ou seções do subsolo, nos quais devem constar, obrigatoriamente:

* Nome da firma executora das sondagens, o nome do interessado ou contratante, local da obra, indicação do número do trabalho e os vistos do desenhista, engenheiro civil ou geólogo, responsável pelo trabalho;
* Diâmetro do tubo de revestimento e do amostrador empregados na execução das sondagens;
* Número(s) da(s) sondagem(s);
* Cota(s) da(s) boca(s) dos furo(s) de sondagem, com precisão centimétrica;
* Linhas horizontais cotadas a cada 5 m em relação à referência de nível;
* Posição das amostras colhidas, devendo ser indicadas as amostras não recuperadas e os detritos colhidos na circulação de água;
* As profundidades, em relação à boca do furo, das transições das camadas e do final da(s) sondagem(s);
* De resistência à penetração n ou relações do número de golpes pela penetração (expressa em centímetros) do amostrador;
* Identificação dos solos amostrados e convenção gráfica dos mesmos conforme a nbr 13441;
* A posição do(s) nível(is) d’água encontrado(s) e a(s) respectiva(s) data(s) de observação(ões), indicando se houve pressão ou perda de água durante a perfuração;
* Indicação da não ocorrência de nível de água, quando não encontrado;
* Datas de início e término de cada sondagem;
* Indicação dos processos de perfuração empregados (th trado helicoidal, ca - circulação de água) e respectivos trechos, bem como as posições sucessivas do tubo de revestimento e uso de lama de estabilização quando utilizada;
* Procedimentos especiais utilizados, previstos nesta norma; e
* Resultado dos ensaios de avanço de perfuração por circulação d’água

As sondagens deverão ser desenhadas na escala vertical de 1:100.

**SONDAGENS A TRADO**

As sondagens a trado serão denominadas pela sigla ST, seguida do número indicativo do ponto de sondagem fornecido no plano de investigação de reconhecimento do subsolo. Têm por finalidade a coleta de amostras deformadas e a determinação dos tipos de solo, suas respectivas profundidades de ocorrência e a profundidade do nível d’água.

Os furos de sondagem, quando da sua locação, deverão ser marcados com a cravação de um piquete de madeira ou material apropriado. Este piquete deverá ter gravada a identificação do furo e estar suficientemente cravado no solo para servir de referência de nível para a execução da sondagem e seu posterior nivelamento topográfico.

A aparelhagem a ser utilizada deve obedecer rigorosamente às prescrições da NBR 9603/86. O executor deverá fornecer obrigatoriamente equipamento para execução de sondagens de até 5,0 (cinco) metros e, eventualmente, para profundidades maiores desde que solicitado pela Contratante. O executor deverá substituir qualquer equipamento considerado inadequado pela Contratante.

O procedimento de execução do ensaio deve seguir rigorosamente as disposições da NBR 9603/86.

As sondagens a trado serão paralisadas quando:

* Atingir a profundidade especificada na programação dos serviços;
* Desmoronamentos sucessivos da parede do furo;
* O avanço do trado ou ponteira for inferior a 50mm em 10 minutos de operação contínua de perfuração;

As amostras de solo obtidas na sondagem devem ser identificadas e descritas de acordo com os critérios definidos na NBR 7250/82.

Quando o material perfurado for homogêneo, as amostras devem se coletadas a cada metro, no entanto se houver mudança no transcorrer do metro perfurado, devem ser coletadas tantas amostras quantos forem os diferentes tipos de material.

As amostras obtidas da sondagem devem se conservadas em laboratório e colocadas à disposição da Contratante pelo prazo mínimo de 3 (três) meses, contados a partir da entrega dos resultados.

Deverá ser indicada, em todos os perfis, a espessura da camada vegetal atravessada.

Os resultados da sondagem a trado deverão ser apresentados em perfis individuais elaborados de acordo com as disposições da NBR 9603/86.

**PRODUTOS A ENTREGAR**

O resultado das sondagens de simples reconhecimento deverá ser apresentados em relatório numerado, datado e assinado por responsável técnico pelo trabalho, com sua respectiva ART registrada no CREA. Devem constar no relatório:

* Nome da contratante;
* Local e natureza da obra;
* Descrição sumária do método e dos equipamentos empregados na realização das sondagens;
* Total perfurado, em metros;
* Declaração de que foram obedecidas as normas brasileiras relativas ao assunto;
* Outras observações e comentários, se julgados importantes; e
* Referências aos desenhos constantes no relatório.

Anexar ao relatório um desenho contendo:

* planta do local da obra, cotada e amarrada a referências facilmente encontráveis (logradouros públicos, acidentes geográficos, marcos topográficos etc.), de forma a não deixar dúvidas quanto à sua localização;
* planta contendo a posição da referência de nível (RN) tomada para o nivelamento da(s) boca(s) do(s) furo(s) de sondagem(ens), bem como a descrição sumária do elemento físico tomado como RN;
* localização das sondagens, cotadas e amarradas a elementos fixos e bem definidos no terreno;
* O Relatório deverá ser entregue em duas vias impressas e em meio magnético, em CD-ROM, de acordo com os prazos estabelecidos na OS. A via impressa deverá ser apresentada encadernada, em formato A4, com devidas plantas produzidas, organizadas em envelopes plásticos, com respectivo sumário de peças gráficas.

**CRITÉRIOS PARA REALIZAÇÃO DE EXAMES BACTERIOLÓGICOS E ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS DE AMOSTRAS DO CORPO RECEPTOR.**

**INTRODUÇÃO**

Uma das mais importantes etapas de elaboração de um projeto de tratamento de esgotos sanitários se refere ao exato conhecimento das condições do corpo receptor, os valores de DBO e oxigênio dissolvido (OD) encontrados após a realização dos exames e análises em laboratório definirão a melhor concepção de tratamento a ser adotada.

No preço unitário orçado pela licitante para realização de ensaios de análises bacteriológicas, físico-química da água deverá estar incluso todos os equipamentos, material, mão de obra, com seus respectivos encargos sociais, BDI/LDI, além dos serviços necessários para a coleta de amostras.

A Contratada deverá realizar visita técnica para conhecimento do local de execução dos serviços e das dificuldades locais quanto ao relevo, vegetação e outras circunstâncias do trabalho de campo.

**OBJETIVO**

Estabelecer procedimentos utilizados para a execução de exames bacteriológicos e análise físico-química de amostras de água orientados aos estudos de concepção e viabilidade, elaboração de projetos básicos e executivos para sistemas de abastecimento de água.

**EXAMES BACTERIOLÓGICOS DA ÁGUA**

A água potável não deve conter micro organismos patogênicos e deve estar livre de bactérias indicadoras de contaminação fecal. Os indicadores de contaminação fecal, tradicionalmente aceitos, pertencem a um grupo de bactérias denominadas coliformes. O principal representante desse grupo de bactérias chama-se Escherichia coli.

A Portaria nº 518/2004 do Ministério da Saúde estabelece que sejam determinados, na água, para aferição de sua potabilidade, a presença de coliformes totais e termotolerantes de preferência Escherichia coli e a contagem de bactérias heterotróficas. A mesma portaria recomenda que a contagem padrão de bactérias não deva exceder a 500 Unidades Formadoras de Colônias por1 mililitro de amostra (500/UFC/ml). Exames a serem realizados:

Coliformes totais;

Coliformes termotolerantes;

Contagem padrão de bactérias heterotróficas.

**ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICA DA ÁGUA**

**Oxigênio dissolvido**

O oxigênio dissolvido (OD) é de essencial importância para os organismos aeróbios (que vivem na presença de oxigênio). As bactérias fazem uso oxigênio durante o processo de estabilização da matéria orgânica presente nos esgotos sanitários. Daí a sua grande importância para caracterização de corpos d`água e no controle operacional de estações de tratamento de esgotos.

**DBO – Demanda Bioquímica de Oxigênio**

A DBO está associada à fração biodegradável dos componentes orgânicos carbonáceos (baseados no carbono orgânico) presentes nos esgotos, representa a quantidade de oxigênio consumido pelos microrganismos para estabilização bioquímica da matéria orgânica.

**pH**

O termo pH representa a concentração de íons hidrogênio em uma solução e indica características ácidas ou básicas. Na água e nos esgotos, este fator é de excepcional importância, principalmente nos processos de tratamento. Na rotina dos laboratórios das estações de tratamento ele é medido e ajustado sempre que necessário para melhorar o processo de tratamento, os processos de oxidação biológica normalmente tendem reduzir o pH. O valor do pH varia de 0 a 14, uma solução é neutra em pH 7.

**PRODUTO A ENTREGAR**

Deverá ser entregue relatório técnico numerado, datado e assinado por responsável técnico pela realização da análise bacteriológica, físico-química de amostras de água, que contenha, no mínimo, os seguintes tópicos: n° da OS; objetivo; número de amostras coletadas; local da coleta e natureza; resultados da análise;

O Relatório deverá ser entregue em duas vias impressas e em meio magnético, em CD-ROM, de acordo com os prazos estabelecidos na OS. A via impressa deverá ser apresentada encadernada, em formato A4, com devidas plantas produzidas, organizadas em envelopes plásticos, com respectivo sumário de peças gráficas.

**ORIENTAÇÕES GERAIS PARA REALIZAÇÃO DE ESTUDOS AMBIENTAIS**

**INTRODUÇÃO**

A elaboração dos estudos ambientais deverá seguir as diretrizes do órgão ambiental responsável, com enfoque ao atendimento das exigências para o licenciamento ambiental, conforme o porte, o potencial poluidor e 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 com vistas a avaliar ambientalmente os possíveis impactos com a implantação, reforma ou ampliação de sistemas de saneamento.

Deverá ser apresentada a descrição das principais características ambientais da região onde se localiza o empreendimento, considerando os aspectos do meio natural, como: fisiografia, vegetação dominante, regime de chuvas, regime dos cursos d’água, geologia e geomorfologia; e do sistema socioeconômico, como níveis de renda, emprego, escolaridade, saúde, etc.

**OBJETIVO**

Estabelecer requisitos mínimos para o levantamento e análise dos componentes ambientais existentes na área de influência do projeto com vistas a avaliar ambientalmente os possíveis impactos com a implantação, reforma ou ampliação de sistemas de saneamento.

**DIRETRIZES GERAIS**

A Contratada deverá arcar com todas as despesas e custos referentes à realização do Estudo de Impacto Ambiental, tais como: coleta e aquisição de dados e informações; trabalhos e inspeções de campos; análises de laboratório; estudos técnicos e científicos, acompanhamento e monitoramento dos impactos;

A Contratada ficará responsável por publicação de editais em jornal oficial e/ou periódico local de grande circulação referente a abertura de processo dos estudos ambientais, participação em audiência pública para a defesa da concepção básica, pedido e acompanhamento de processo para o licenciamento ambiental;

Deverá ser realizada inspeção de campo logo após a aprovação da concepção básica a fim de identificar possíveis interfaces ambientais com projeto básico a ser desenvolvido.

Nesta inspeção deverão ser observados os impactos locacionais das unidades, direção dos ventos, a localização das alternativas de tratamento e suas respectivas distâncias com relação aos centros urbanos, cobertura vegetal das áreas de intervenção (aspectos fitofisionômicos, estágio sucessional, estimativa da área revestida em hectares, em relação à área total prevista para o empreendimento), características dos solos dentre outros aspectos.

Deverá ser mantido contato com a população local para avaliação preliminar da expectativa e aceitação do projeto por parte da mesma considerando inclusive as áreas previstas para implantação de unidades do sistema.

Os estudos ambientais deverão caracterizar a obra de implantação, reforma ou ampliação dos sistemas de saneamento, devendo conter:

* + - Síntese dos objetivos do empreendimento e sua justificativa em termos de importância no contexto social da região e do município;
    - Localização da obras;
    - Descrição da obra compreendendo a indicação dos elementos básicos que nortearão o mesmo nas fases de projeto (planejamento, instalação, operação e, se for o caso, desativação), bem como as diretrizes previstas para sua manutenção adequada.
    - Detalhamento das ações potencialmente causadoras de impactos que serão executadas em cada etapa de implantação do projeto, incluindo os princípios básicos que nortearão o plano de obras (sequência dos trabalhos) e o cronograma físico e as ampliações e expansões do sistema;
* Devem constar dessa caracterização os critérios que nortearam a concepção do projeto, dimensionamento, descrição das características técnicas das diversas partes constituintes do projeto, considerando as unidades do sistema.

Apresentar os limites da área geográfica a ser direta e/ou indiretamente afetada pelos impactos, denominada área de influência do projeto. A área de influência deverá conter as áreas de incidência dos impactos, abrangendo os distintos contornos para as diversas variáveis enfocadas (fatores naturais e componentes culturais, econômicos e sócio-políticos).

Deverão ser apresentados com clareza os critérios utilizados para a definição das áreas de influência e incidência dos impactos e mapeamento em escala apropriada das superfícies geográficas referentes às variáveis estudadas.

**DIAGNÓSTICO AMBIENTAL**

O diagnóstico ambiental deverá se basear na análise integrada dos componentes bióticos, abióticos, sócio-econômicos e culturais. Considerará com maior detalhe aqueles aspectos que levem à análise dos efeitos e suas conseqüências, e não servir apenas como caracterização geral da região onde o projeto será implantado.

A base de dados deverá caracterizar a situação ambiental da área de influência do empreendimento, direta e indireta, antes da implantação do projeto.

Deverão ser apresentadas descrições e análises dos fatores ambientais e das suas interações, caracterizando a situação ambiental da área de influência antes da implantação do empreendimento, considerando, no mínimo as informações abaixo:

Meio Físico

* Geologia e geotecnia;
* Geomorfologia;
* Climatologia;
* Recursos hídricos (hidrologia, hidrogeologia, qualidade da águas, usos da água, enquadramento dos recursos hídricos);
* Solos;
* Capacidade de uso das terras.

Meio Biológico

* Mapeamento, descrição e caracterização da cobertura vegetal;
* Identificação das espécies endêmicas, raras, ameaçadas de extinção, indicadoras da qualidade ambiental, de interesse econômico e científico, bem como a localização das áreas de ocorrência das mesmas;
* Descrição e caracterização da fauna considerando: identificação das espécies endêmicas, raras, ameaçadas de extinção, de interesse econômico e científico;
* Descrição e caracterização dos ecossistemas aquáticos, considerando: a diversidade de biótopos existente à montante e jusante do local de instalação de barragem (quando esta for alternativa adotada na concepção básica);
* As características limnológicas e fisiográficas;
* Descrição e caracterização dos ecossistemas de transição quanto à flora e fauna considerando os mesmos critérios estabelecidos para os ecossistemas aquáticos e terrestres, acompanhado de mapeamento em escala adequada.

Meio Antrópico

* População;
* Aspectos culturais;
* Educação;
* Segurança pública;
* Serviços de Saneamento Básico;
* Organização Social;
* Estrutura Produtiva e de Serviços;
* Saúde Pública;
* Infraestrutura Regional;
* Patrimônio Histórico e Cultural;
* Uso do Solo.

**ANÁLISE DE IMPACTOS AMBIENTAIS**

Este tópico refere-se à identificação, valoração e interpretação dos prováveis impactos ambientais causados pelo projeto em referência, nas etapas de implantação e operação.

Para efeito de análise, os impactos deverão ser caracterizados pelo menos quanto ao efeito (positivos, negativos), à natureza (diretos e indiretos), a periodicidade (temporário, permanente ou cíclico) e à reversibilidade (reversíveis e irreversíveis).

Enfim, descrever as modificações do meio ambiente a serem produzidas pela obra de sistema de abastecimento de água.

**PROPOSIÇÃO DE MEDIDAS MITIGADORAS**

Devem ser avaliadas sempre que ficar caracterizada a existência de potencial impacto negativo significativo, indicando as medidas a serem adotadas para sua atenuação. Como conclusão dessa avaliação, deverão ser indicados os componentes que necessitarão passar por estudos mais aprofundados, para assegurar as medidas que deverão ser adotadas em fases posteriores de implementação da intervenção.

**MONITORAMENTO AMBIENTAL**

Deverão ser indicados os monitoramentos recomendáveis a serem implementados nas diversas fases, de modo a assegurar o controle dos impactos e das ações para sua mitigação.

**ELABORAÇÃO DE ESTUDOS DE AUTODEPURAÇÃO DOS CURSOS DE ÁGUA**

O fenômeno da autodepuração está vinculado ao restabelecimento do equilíbrio no meio aquático, por mecanismos essencialmente naturais, após as alterações induzidas pelo despejo de esgotos no curso de água. Estes estudos visam quantificar a capacidade de assimilação de afluente poluentes nos rios e impedir o lançamento de despejos acima do que possa suportar o corpo d’água.

Assim, a identificação da capacidade de assimilação de afluentes poluentes ao corpo receptor é preponderante para definição do tipo de tratamento e da tecnologia a ser adotada, pois esta deve levar em consideração a satisfatória eficiência na remoção de DBO e ainda ser compatível com o enquadramento do curso d´água e com suas condições sanitárias pré-existentes, imposta pelos usos da bacia à montante.

A partir de análises de laboratório de DBO e de Oxigênio Dissolvido (OD) de amostras de um lançamento em um determinado corpo receptor e ainda tomando-se os dados de OD e outros dados físicos deste curso como vazão, velocidade, etc. pode-se, por meio de modelos matemáticos como o de Streeter-Phelps, simular as condições de autodepuração e recuperação do estado de equilíbrio ecológico do meio aquático. O estudo deve contemplar a identificação das zonas de autodepuração:

Zona de degradação;

Zona de decomposição ativa;

Zona de recuperação;

Zona de águas limpas.

O estudo deve calcular o perfil de OD, apresentar alternativas de tratamento de esgotos para o controle da poluição no curso d`água, bem como apontar os índices mínimos de eficiência de remoção de DBO para compatibilizar o lançamento com o enquadramento do curso.

**ESTIMATIVA DE CUSTOS**

Apresentar custos para monitoramento e mitigação dos impactos ambientais negativos e de sua adequação para atendimento às exigências legais.

**PRODUTO A ENTREGAR**

Deverá ser entregue relatório técnico numerado, datado e assinado pelos responsáveis técnicos pela realização dos estudos ambientais. No relatório deve conter, no mínimo, a caracterização da concepção básica, a área de influência do projeto, diagnóstico ambiental, análise ambiental, proposição de medidas mitigadoras, estimativa de custos para monitoramento e mitigação dos impactos ambientais negativos.

O Relatório deverá ser entregue em duas vias impressas e em meio magnético, em CD-ROM, de acordo com os prazos estabelecidos na OS. A via impressa deverá ser apresentada encadernada, em formato A4, com devidas plantas produzidas, organizadas em envelopes plásticos, com respectivo sumário de peças gráficas.

# ESTRUTURA DE APRESENTAÇÃO DO RELATÓRIO TÉCNICO PRELIMINAR – (SES)

**SUMÁRIO**

**DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO ATUAL**

Descrição dos dados gerais da localidade;

Descrição geral das unidades do sistema existente;

* Rede Coletora;
* Estação elevatória;
* Casa de bombas;
* Instalações e equipamentos;
* Interceptores;
* Estações de Tratamento;
* Características gerais;
* Unidades de tratamento;
* Equipamentos;
* Sistemas elétricos;
* Sistemas de automação;
* Vias de acesso;
* Despesas com operação de cada parte do sistema;
* Linhas de recalque;
* Emissários;
* Corpo receptor dos efluentes;

**Cadastro das unidades físicas passíveis de aproveitamento.**

**ESTUDOS DE CONCEPÇÃO E VIABILIDADE**

* Critérios e parâmetros de projetos adotados e que foram baseados nos estudos e programas indicados neste TR;
* Consumo *per capita*;
* Vazão média dos esgotos, coeficiente de retorno esgoto/água;
* Coeficiente de variação de demanda;
* No dia de maior consumo – K1;
* Na hora de maior consumo – K2;
* Vazão de infiltração;
* Vazão industrial;
* Carga de DBO, produção *per capita* por habitante.
* Estudo Populacional;
* Análise dos aspectos ambientais;
* Alternativas técnicas de concepção formuladas;
* Pré-dimensionamento das unidades do sistema para cada alternativa formulada;
* Estimativa de custos das alternativas;
* Comparação das alternativas e escolha da concepção básica;
* Consulta formulada a órgão ambiental sobre a necessidade de licenciamento ambiental;
* Indicação de serviços de campo necessários ao desenvolvimento do projeto de engenharia;

O Relatório Técnico Preliminar deverá ser entregue em duas vias impressas e em meio magnético, em CD-ROM, de acordo com os prazos estabelecidos na OS. A via impressa deverá ser apresentada encadernada, em formato A4, com devidas plantas produzidas, organizadas em envelopes plásticos.

# ESTRUTURA DE APRESENTAÇÃO DO PROJETO BÁSICO – (SES)

**SUMÁRIO**

**INTRODUÇÃO**

**APROVEITAMENTO DO SISTEMA EXISTENTE (SE HOUVER)**

**DESCRIÇÃO GERAL DA CONCEPÇÃO BÁSICA**

**MEMORIAL DESCRITIVO E MEMÓRIA DE CÁLCULO**

* Descrição Geral;
* Melhorias propostas do sistema existente (se houver);
* Dimensionamento das unidades do Sistema com suas respectivas memórias de cálculo;

**PEÇAS GRÁFICAS DE DETALHAMENTOS**

* Planta Geral do Sistema;
* Rede Coletora;
* Elevatórias/Recalque;
* Interceptores;
* Estação de Tratamento;
* Emissário;
* Ligações prediais.

**ORÇAMENTO**

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

**CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO DA OBRA**

**ÁREAS A SEREM DESAPROPRIADAS COM ESTIMATIVA DE CUSTOS**

O Projeto básico deverá ser entregue em duas vias impressas e em meio magnético, em CD-ROM, de acordo com os prazos estabelecidos na OS. A via impressa deverá ser apresentada encadernada, em formato A4, com as devidas plantas produzidas, organizadas em envelopes plásticos.

# ESTRUTURA DE APRESENTAÇÃO DO PROJETO EXECUTIVO

**SUMÁRIO**

**INTRODUÇÃO**

**DESCRIÇÃO E APRESENTAÇÃO DO PROJETO EXECUTIVO**

* Descrição do projeto básico reportando-se aos seus objetivos e características principais das unidades do sistema de água ou esgoto, bem como sua concepção relativa aos aspectos de operação e manutenção;
* Apresentação os 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;
* Memorial descritivo e de cálculo, desenhos, gráficos e detalhamento de elementos necessários e suficientes à execução da obra;

**VOLUME I – PROJETO ELÉTRICO**

* Memorial descritivo e de cálculo;
* Descrição geral da concepção do projeto e dimensionamento das unidades elétricas com suas respectivas memórias de cálculo;
* 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, tranformadores, aterramento, dentre outros;
* Orçamento;
* Planilha Orçamentária;
* Memória de cálculo;
* Relação de materiais e equipamentos;
* Composição Analítica de custos;
* Especificações de materiais, obras e serviços;

**VOLUME II - PROJETO DE AUTOMAÇÃO E CONTROLE**

* Descrição geral da concepção;
* Memorial descritivo e de cálculo;
* Dimensionamento das unidades de cabeamento com suas respectivas memórias de cálculo;
* Peças gráficas de detalhamentos;
* Planta geral do projeto;
* Localização, distribuição e encaminhamento de cabos em planta baixa e planta de situação;
* Cortes e detalhes de equipamentos como patch-panel, swith, bem como tomadas, cabos de rede, conectores, rack, dentre outros;
* Orçamento;
* Planilha Orçamentária;
* Memória de cálculo;
* Relação de materiais e equipamentos;
* Composição Analítica de custos;
* Especificações materiais, equipamentos de obras e serviços;

**VOLUME III – PROJETO ESTRUTURAL**

**DESCRIÇÃO GERAL DA CONCEPÇÃO**

**MEMORIAL DESCRITIVO E DE CÁLCULO**

* Dimensionamento dos elementos estruturais com suas respectivas memórias de cálculo;

**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 ancorangem, dentre outros;

**ORÇAMENTO**

* Planilha Orçamentária;
* Memória de cálculo;
* Relação de materiais e equipamentos;
* Composição Analítica de custos;
* Especificações de obras e serviços;

**ORÇAMENTO FINAL DA OBRA**

**CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO DA OBRA**

O Projeto executivo deverá ser entregue em duas vias impressas e em meio magnético, em CD-ROM, de acordo com os prazos estabelecidos na OS. A via impressa deverá ser apresentada encadernada, em formato A4, com devidas plantas produzidas, organizadas em envelopes plásticos.

# ANEXO I – Lista de Checagem para Entrega e Aceite de Serviços ou Produtos











