

***MANUAL DE PROJETOS DE SANEAMENTO***  
***MPS***

***MÓDULO 3***

***PRESCRIÇÕES PARA ELABORAÇÃO E***  
***APRESENTAÇÃO DE***  
***PROJETO BÁSICO DE ENGENHARIA***

***VERSÃO***  
***2023***

---

**PRESCRIÇÕES PARA ELABORAÇÃO  
E APRESENTAÇÃO DE  
PROJETO BÁSICO DE ENGENHARIA**

**SUMÁRIO**

<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>4</b>
1.1 ORIENTAÇÕES PARA ELABORAÇÃO DO PROJETO BÁSICO DE ENGENHARIA .....	5
<b>2. LEIS, NORMAS E DOCUMENTOS A SEREM SEGUIDOS .....</b>	<b>8</b>
<b>3. PRODUTOS QUE COMPÕEM OS ELEMENTOS DO PROJETO BÁSICO DE ENGENHARIA .....</b>	<b>13</b>
3.1. MEMORIAL DESCRITIVO .....	13
3.2. MEMORIAL DE CÁLCULO .....	14
3.3. DESENHOS E DEMAIS PEÇAS GRÁFICAS .....	14
<b>4. ELEMENTOS DO PROJETO BÁSICO DE ENGENHARIA .....</b>	<b>14</b>
4.1 PLANO DE TRABALHO .....	14
4.2 MOBILIZAÇÃO INICIAL, LEVANTAMENTO DE DADOS, REUNIÃO INICIAL E VISITA TÉCNICA AO SISTEMA .....	15
4.3 DESCRIÇÃO DO SISTEMA EXISTENTE .....	16
4.4 SERVIÇOS DE TOPOGRAFIA .....	16
4.5 * SERVIÇOS DE SONDAÇÃO E ENSAIOS GEOTÉCNICOS .....	16
4.6 * PESQUISAS DE INTERFERÊNCIAS .....	17
4.7 SÍNTESE DO ESTUDO TÉCNICO PRELIMINAR .....	18
4.7.1 <i>Avaliação do Estudo Técnico Preliminar</i> .....	18
4.7.2 <i>População</i> .....	19
4.7.3 <i>Zonas Características do Sistema</i> .....	19
4.7.4 <i>Determinação das Demanda de Água ou das Vazões de Contribuição</i> .....	20
4.7.4.1 Determinação das Demandas de Água .....	20
4.7.4.2 Determinação das Vazões de Contribuição .....	20
4.8 ESTUDO DE COTA DE INUNDAÇÃO .....	22
4.9 ESTUDO DE DISPONIBILIDADE HÍDRICA .....	22
4.10 PROJETO BÁSICO HIDRÁULICO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA .....	23
4.10.1 <i>Dimensionamento e Desenvolvimento do Projeto Básico Hidráulico</i> .....	23
4.10.1.1 Manancial .....	26
4.10.1.1.1 Superficial .....	26
4.10.1.1.2 Subterrâneo .....	26
4.10.1.2 Captação .....	27
4.10.1.2.1 De Águas Superficiais .....	27
4.10.1.2.2 De Águas Subterrâneas .....	28
4.10.1.3 Adutoras .....	29
4.10.1.4 Estações Elevatórias .....	31
4.10.1.5 Tratamento .....	34
4.10.1.6 Reservação .....	35
4.10.1.7 Rede de Distribuição .....	37
4.10.2 * <i>Croqui do Sistema</i> .....	39
4.10.3 <i>Plano de Estagiamento</i> .....	39
4.10.4 <i>Peças Gráficas</i> .....	40
4.10.4.1 Sistema Global .....	40
4.10.4.2 Rede de Distribuição .....	41
4.10.4.3 Captação, ETA, Estações Elevatórias, Reservatórios e Demais Unidades Localizadas .....	42
4.10.4.4 Adutoras .....	43
4.11 PROJETO BÁSICO HIDRÁULICO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO .....	44
4.11.1 <i>Leiaute Geral do Sistema</i> .....	45
4.11.2 <i>Rede Coletora</i> .....	46
4.11.3 <i>Coletores, Interceptores e Emissários por Gravidade</i> .....	47
4.11.4 <i>Travessias e Sifões Invertidos</i> .....	48
4.11.5 <i>Estações Elevatórias e Linhas de Recalque</i> .....	48

## **PRESCRIÇÕES PARA ELABORAÇÃO E APRESENTAÇÃO DE PROJETO BÁSICO DE ENGENHARIA**

4.11.5.1 Cotas/Níveis do Poço de Sucção/Grade/Cesto .....	51
4.11.5.2 Disponibilidade de Energia Elétrica .....	52
4.11.5.3 Proteção Contra Extravasamento .....	52
4.11.5.4 Automação .....	52
4.11.5.5 Medição de Vazão e Pressão da Linha de Recalque .....	52
4.11.6 Estações de Tratamento de Esgoto .....	53
4.11.7 * Croqui do Sistema .....	56
4.12 PROJETO BÁSICO HIDRÁULICO DE DRENAGEM SUPERFICIAL .....	56
4.13 * PROJETO BÁSICO ARQUITETÔNICO .....	56
4.13.1 * Projeto Paisagístico .....	58
4.13.2 * Acessibilidade .....	59
4.14 * PLANO DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO E PÂNICO .....	60
4.14.1 * Elaboração do Estudo Preliminar .....	60
4.14.2 * Elaboração do Plano .....	61
4.14.3 * Aprovação do Plano junto ao Corpo de Bombeiros .....	61
4.14.4 * Normas/Portarias .....	62
4.15 PROJETO BÁSICO MECÂNICO .....	62
4.16 PROJETO BÁSICO GEOTÉCNICO .....	63
4.17 PROJETO BÁSICO ESTRUTURAL .....	63
4.18 PROJETO BÁSICO ELÉTRICO E DE AUTOMAÇÃO .....	63
4.19 FLUXOGRAMA DE PROCESSO DE ENGENHARIA .....	64
4.20 PLANO DE OPERAÇÃO, PLANO DE MANUTENÇÃO DE EQUIPAMENTOS E PLANO DE MANUTENÇÃO DE ESTRUTURAS .....	64
4.21 PLANO DE EXECUÇÃO DE OBRAS .....	66
4.22 ELEMENTOS PARA OBTENÇÃO DE LICENCIAMENTO AMBIENTAL .....	67
4.23 INVENTÁRIO FLORESTAL .....	67
4.24 ELEMENTOS PARA OBTENÇÃO DE OUTORGAS .....	67
4.25 ORÇAMENTO .....	68
4.26 COMPATIBILIZAÇÃO DE PROJETOS .....	69
4.27 ESTUDO DE VIABILIDADE ECONÔMICA, FINANCEIRA E AMBIENTAL .....	70
4.27.1 Estudo de Viabilidade Econômica e Financeira .....	70
4.27.2 Estudo de Viabilidade Ambiental .....	72
4.28 RESUMO DO PROJETO .....	72
4.29 ENTREGA FINAL .....	72
4.29.1 Apresentação .....	73
4.29.2 * Finalização do Projeto .....	73
4.30 OUTROS ELEMENTOS .....	74

---

**PRESCRIÇÕES PARA ELABORAÇÃO  
E APRESENTAÇÃO DE  
PROJETO BÁSICO DE ENGENHARIA**

---

## 1. INTRODUÇÃO

Segundo o inciso VIII, do artigo 42, da Lei 13.303/2016, o Projeto Básico é o conjunto de elementos necessários e suficientes, com nível de precisão adequado, para caracterizar a obra ou o serviço, ou o complexo de obras ou de serviços objeto da licitação, elaborado com base nas indicações dos estudos técnicos preliminares, que assegure 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.

A necessidade de desenvolvimento de todas as etapas do Projeto Básico de Engenharia – PBEN é definida no Termo de Referência. Em todas as suas fases, a elaboração do Projeto Básico de Engenharia terá o objetivo de obter a máxima eficiência econômica e financeira, respeitando os aspectos técnicos, construtivos, operacionais, de manutenção e ambientais.

Conforme as definições do Termo de Referência, a elaboração do Projeto Básico de Engenharia será composta pelos seguintes elementos:

- Plano de Trabalho;
- Mobilização inicial, levantamento de dados, reunião inicial, visita técnica ao sistema;
- Descrição do sistema existente e de dados do projeto;
- Serviços de Topografia;
- Serviços de Sondagem e Ensaio Geotécnicos, quando houver;
- Serviços de Pesquisas de Interferências, quando houver;
- Síntese do Estudo Técnico Preliminar, quando houver;
- Estudos de Cota de Inundação;
- Estudo de Disponibilidade Hídrica;
- Projeto Básico Hidráulico de Sistema de Abastecimento de Água – SAA ou de Sistema de Esgotamento Sanitário – SES;
- Projeto Básico Hidráulico de Drenagem Superficial;
- Projeto Básico Arquitetônico e Urbanístico;

---

**PRESCRIÇÕES PARA ELABORAÇÃO  
E APRESENTAÇÃO DE  
PROJETO BÁSICO DE ENGENHARIA**

---

- Projeto Básico Mecânico;
- Projeto Básico Geotécnico;
- Projeto Básico Estrutural;
- Projeto Básico Elétrico e de Automação;
- Fluxograma de Processo e de Engenharia;
- Plano de Operação e Manutenção;
- Plano de Execução de Obras;
- Elementos para obtenção de Licenciamento Ambiental, quando houver;
- Inventário Florestal, quando houver;
- Elementos para obtenção de Outorgas, quando houver;
- Orçamento;
- Compatibilização dos Projetos;
- Estudo de Viabilidade Econômica, Financeira e Ambiental;
- Resumo do Projeto;
- Entrega Final.

### **1.1 Orientações para Elaboração do Projeto Básico de Engenharia**

De acordo com o inciso VIII, do artigo 42, da Lei 13.303/2016, na elaboração do PBEN observar os seguintes aspectos:

- “Desenvolvimento da solução escolhida de forma a fornecer visão global da obra e identificar todos os seus elementos constitutivos com clareza;”
- “Apresentar 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;”
- “Realizar identificação dos tipos de serviços a executar e de materiais e equipamentos a incorporar à obra, bem como suas especificações de modo a assegurar os melhores resultados para o empreendimento, sem frustrar o caráter competitivo para a sua execução;”

---

**PRESCRIÇÕES PARA ELABORAÇÃO  
E APRESENTAÇÃO DE  
PROJETO BÁSICO DE ENGENHARIA**

---

- “Apresentar 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;”
- “Apresentar 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.”

Adotando o conceito de sustentabilidade, para todas as etapas do Projeto Básico de Engenharia a contratada deverá atender às orientações contidas na Diretriz de Sustentabilidade, do MPS – Sanepar.

Também deverão ser avaliadas Outorgas e Licenças prévias e existentes, demais condicionantes e exigências ambientais, que possam inviabilizar a implantação do empreendimento.

\* Avaliar a situação legal dos imóveis pretendidos para a implantação de novas unidades quanto à: disponibilidade, reserva legal, restrições em áreas legalmente protegidas (como: áreas de preservação permanente – APPs, unidades de conservação – UCs, terras indígenas, áreas quilombolas, sítios arqueológicos, ou outra), parques públicos, contaminação pretérita, pendências judiciais. Neste processo consultar também a Gerência gestora do contrato, da Sanepar.

\* Para as unidades lineares deverão ser priorizados traçados por espaços públicos, minimizando processos de legalização para faixas de servidão e desapropriação, bem como evitando a ocupação de faixas de domínio de concessionárias de serviços (rodovias, ferrovias, energia, entre outros).

\* Quando as unidades lineares forem traçadas em propriedades particulares, consultar previamente as matrículas dos imóveis, procurando evitar que as unidades passem pelo meio das propriedades ou reduzam muito a utilização das propriedades, visto à necessidade de legalização das faixas de servidão, nas quais o proprietário do imóvel não pode construir.

Verificar a solução adotada para o empreendimento quanto à sua funcionalidade, compatibilidade entre os custos, prazos de execução, aspectos arquitetônicos, metodologia, tecnologia construtiva, especificações, cronogramas e quantitativos, aspectos ambientais e legais, além das soluções adotadas para a

---

**PRESCRIÇÕES PARA ELABORAÇÃO  
E APRESENTAÇÃO DE  
PROJETO BÁSICO DE ENGENHARIA**

---

infraestrutura e a integração aos sistemas existentes. Verificar a inexistência de pendências de forma a não alterar objetivos, custos, prazos ou forma de execução.

\* Para auxiliar na verificação da legislação ambiental aplicável aos Projetos de Saneamento, a contratada deverá consultar as versões vigentes dos seguintes documentos da Sanepar: IT/AMB/0279 Requisitos Ambientais em Projetos de Saneamento e IA/AMB/0412 Checklist Requisitos Ambientais em Projetos de Saneamento (um checklist das questões ambientais legais a serem observadas em projetos de saneamento relativas a: Licenciamento e Outorga, localização, leiaute geral, cobertura vegetal), não restringindo-se apenas a consulta destes documentos. Durante o Projeto, o referido Checklist deverá ser preenchido pela contratada.

\* No Projeto Básico de Engenharia a contratada deve inserir a codificação de todos os materiais adotados, de acordo com o Catálogo de Materiais, da Sanepar. Deverá ser seguida a Nota Técnica Considerações Gerais a Respeito de Aplicação dos Códigos de Material (ou equivalente), do MPS – Sanepar; orientações contidas no Termo de Referência; e orientações complementares da Sanepar fornecidas durante o desenvolvimento do Projeto.

\* Devem ter preferência de aplicação os materiais já codificados. Para os materiais normatizados e que precisam ser adotados no Projeto, mas que ainda não têm códigos, a contratada deverá preencher a tabela com informações necessárias à solicitação destes códigos, a qual deverá ser encaminhada ao gestor do contrato. Solicitar ao gestor do contrato o modelo desta tabela no início do Projeto.

A contratada, eventualmente, poderá adotar tecnologias alternativas, ou que sejam peculiares ao local de realização do Projeto e homologadas pela Sanepar, desde que sejam aplicáveis ao caso e que se possa comprovar a propriedade da adoção, em função de fatores técnicos, econômicos, financeiros e ambientais.

A qualidade do Projeto deverá ser assegurada em cada uma das fases. O Projeto Básico de Engenharia fará parte do conjunto de documentos que comporão o processo licitatório na contratação das obras e serviços de engenharia.

**PRESCRIÇÕES PARA ELABORAÇÃO  
E APRESENTAÇÃO DE  
PROJETO BÁSICO DE ENGENHARIA**

## 2. LEIS, NORMAS E DOCUMENTOS A SEREM SEGUIDOS

No desenvolvimento do Projeto Básico de Engenharia deverão ser seguidas as leis, normas, resoluções nacionais pertinentes, e, na falta destas, normas internacionais, com destaque especial aos documentos listados na Tabela 1.

Deverão ser sempre utilizadas as versões mais recentes das normas técnicas da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, e os documentos e manuais instrutores da empresa.

Em caso de cancelamento de leis, normas, documentos citados neste Manual, deverão ser adotados os documentos equivalentes e vigentes definidos pelo respectivo órgão competente.

\* Tabela 1 – Leis, normas e documentos a serem seguidos

DOCUMENTO	TÍTULO
Constituição da República Federativa do Brasil/1988	Constituição da República Federativa do Brasil de 1988
Lei Federal 7.405/1985	Torna obrigatória a colocação do “Símbolo Internacional de Acesso” em todos os locais e serviços que permitam sua utilização por pessoas portadoras de deficiência e dá outras providências
Lei Federal 7.853/1989	Dispõe sobre o apoio às pessoas portadoras de deficiência, sua integração social, sobre a Coordenadoria Nacional para Integração da Pessoa Portadora de Deficiência – Corde, institui a tutela jurisdicional de interesses coletivos ou difusos dessas pessoas, disciplina a atuação do Ministério Público, define crimes, e dá outras providências
Decreto Federal 3.298/1999	Regulamenta a Lei no 7.853, de 24 de outubro de 1989, dispõe sobre a Política Nacional para a Integração da Pessoa Portadora de Deficiência, consolida as normas de proteção, e dá outras providências
Lei Federal 10.048/2000	Dá prioridade de atendimento às pessoas que especifica, e dá outras providências
Lei Federal 10.098/2000	Estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida, e dá outras providências
Lei Federal 10.257/2001	Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências
Decreto Federal 5.296/2004	Regulamenta as Leis nos 10.048, de 8 de novembro de 2000, que dá prioridade de atendimento às pessoas que especifica, e 10.098, de 19 de dezembro de 2000, que estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida, e dá outras providências
Lei Federal 11.445/2007	Estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico; cria o Comitê Interministerial de Saneamento Básico; altera as Leis nos 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.666, de 21 de junho de 1993, e 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; e revoga a Lei nº 6.528, de 11 de maio de 1978. (Redação pela Lei nº 14.026, de 2020)



**PRESCRIÇÕES PARA ELABORAÇÃO  
E APRESENTAÇÃO DE  
PROJETO BÁSICO DE ENGENHARIA**

Lei Federal 12.651/2012	Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa
Lei Federal 13.146/2015	Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência)
Lei Federal 13.303/2016	Dispõe sobre o estatuto jurídico da empresa pública, da sociedade de economia mista e de suas subsidiárias, no âmbito da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios
Lei Federal 14.026/2020	Atualiza o marco legal do saneamento básico e altera as Leis nºs 9.984/2000, 10.768/2003, 11.107/2005, 11.445/2007, 12.305/2010, 13.089/2015 (Estatuto da Metrópole), e 13.529/2017
Lei Estadual 11.054/1995	Dispõe sobre a Lei Florestal do Estado do Paraná
Lei Estadual 15.119/2006	Institui o “Programa de Compromisso das Empresas e Órgãos Públicos do Governo do Paraná com as Condições de Acessibilidade em Calçadas e Vias Públicas”
Lei Estadual 15.449/2007	Altera o Item C do Art. 3 da Lei nº 15.119/2006 (Padrões de Acesso às Calçadas e Vias Públicas)
Lei Estadual 18.419/2015	Estabelece o Estatuto da pessoa com deficiência do estado do Paraná
NBR 5626	Sistemas prediais de água fria e água quente – Projeto, execução, operação e manutenção
NBR 5419	Proteção contra descargas atmosféricas – Partes 1, 2, 3 e 4
NBR 5667	Hidrantes urbanos de incêndio de ferro fundido dúctil – Partes 1, 2 e 3
NBR 6484	Solo – Sondagens de simples reconhecimento com SPT – Método de Ensaio
NBR 6492	Documentação técnica para projetos arquitetônicos e urbanísticos – Requisitos
NBR 7367	Projeto e assentamento de tubulações de PVC rígido para sistemas de esgoto sanitário
NBR 7968	Diâmetros nominais em tubulações de saneamento nas áreas de rede de distribuição, adutoras, redes coletoras de esgoto e interceptores – Padronização
NBR 8196	Desenho Técnico – Emprego de escalas
NBR 9050	Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos
NBR 9648	Estudo de concepção de sistemas de esgoto sanitário – Procedimento
NBR 9649	Projeto de redes coletoras de esgoto sanitário – Procedimento
NBR 9800	Crítérios para lançamento de efluentes líquidos industriais no sistema coletor público de esgoto sanitário – Procedimento
NBR 10151	Acústica – Medição e avaliação de níveis de pressão sonora em áreas habitadas – Aplicação de uso geral
NBR 10152	Acústica – Níveis de pressão sonora em ambientes internos a edificações
NBR 10898	Sistema de iluminação de emergência
NBR 12207	Projeto de interceptores de esgoto sanitário
NBR 12208	Projeto de estações elevatórias de esgoto sanitário – Procedimento
NBR 12209	Elaboração de projetos hidráulico-sanitários de estações de tratamento de esgotos sanitários

**PRESCRIÇÕES PARA ELABORAÇÃO  
E APRESENTAÇÃO DE  
PROJETO BÁSICO DE ENGENHARIA**

NBR 12211	Estudos de concepção de sistemas públicos de abastecimento de água – Procedimento
NBR 12212	Projeto de poço tubular para captação de água subterrânea – Procedimento
NBR 12213	Projeto de captação de água de superfície para abastecimento público – Procedimento
NBR 12214	Projeto de sistema de bombeamento de água para abastecimento público – Procedimento
NBR 12215	Projeto de adutora de água
NBR 12216	Projeto de estação de tratamento de água para abastecimento público – Procedimento
NBR 12217	Projeto de reservatório de distribuição de água para abastecimento público – Procedimento
NBR 12218	Projeto de rede de distribuição de água para abastecimento público – Procedimento
NBR 12266	Projeto e execução de valas para assentamento de tubulação de água, esgoto ou drenagem urbana – Procedimento
NBR 12586	Cadastro de sistema de abastecimento de água – Procedimento
NBR 12587	Cadastro de sistema de esgotamento sanitário – Procedimento
NBR 12266	Projeto e execução de valas para assentamento de tubulação de água, esgoto ou drenagem urbana - Procedimento
NBR 13133	Execução de Levantamento Topográfico – Procedimento
NBR 13434	Sinalização de segurança contra Incêndio e pânico
NBR 13523	Central de gás liquefeito de petróleo – GLP
NBR 13994	Elevadores de Passageiros – Elevadores para Transportes de Pessoa Portadora de Deficiência
NBR 14486	Sistemas enterrados para condução de esgoto sanitário – Projeto de redes coletoras com tubos de PVC
NBR 16537	Acessibilidade – Sinalização tátil no piso – Diretrizes para Elaboração de Projetos e Instalação
NBR 16682	Projeto de linha de recalque para sistema de esgotamento sanitário – Requisitos
NBR 16752	Desenho técnico – Requisitos para apresentação em folhas de desenho
NBR 16861	Desenho técnico – Requisitos para representação de linhas e escrita
NBR 17006	Desenho técnico – Requisitos para representação dos métodos de projeção
NBR 17015	Execução de obras lineares para transporte de água bruta e tratada, esgoto sanitário e drenagem urbana, utilizando tubos rígidos, semirrígidos e flexíveis
NBR 17067	Desenho técnico – Requisitos para as especificidades das representações ortográficas
NBR 17068	Desenho técnico – Requisitos para representação de dimensões e tolerâncias
NRs	Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho
Resolução CONAMA 006/1986	Dispõe sobre a aprovação de modelos para publicação de pedidos de licenciamento

**PRESCRIÇÕES PARA ELABORAÇÃO  
E APRESENTAÇÃO DE  
PROJETO BÁSICO DE ENGENHARIA**

Resolução CONAMA 001/1990	Dispõe sobre critérios de padrões de emissão de ruídos decorrentes de quaisquer atividades industriais, comerciais, sociais ou recreativas, inclusive as de propaganda política			
Resolução CONAMA 002/1990	Dispõe sobre o Programa Nacional de Educação e Controle da Poluição Sonora – “Silêncio”			
Resolução CONAMA 237/1997	Regulamenta os aspectos de licenciamento ambiental estabelecidos na Política Nacional do Meio Ambiente			
Resolução CONAMA 357/2005	Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências			
Resolução CONAMA 377/2006	Dispõe sobre licenciamento ambiental simplificado de Sistemas de Esgotamento Sanitário			
Resolução CONAMA 397/2008	Altera o inciso II do § 4º e a Tabela X do § 5º, ambos do art. 34 da Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA nº 357, de 2005, que dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes			
Resolução CONAMA 430/2011	Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução no 357, de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente-CONAMA			
Resolução CONAMA 498/2020	Define critérios e procedimentos para produção e aplicação de biossólido em solos, e dá outras providências. <b>Revoga as Resoluções nºs 375/2006 e 380/2009</b>			
Resolução CONFEA nº 361/1991	Dispõe sobre a conceituação de Projeto Básico em Consultoria de Engenharia, Arquitetura e Agronomia			
Resolução SEMA 031/1998	Dispõe sobre o licenciamento ambiental, autorização ambiental, autorização florestal e anuência prévia para desmembramento e parcelamento de gleba rural, e dá outras providências.			
Resolução SEMA 001/2007	Dispõe sobre Licenciamento Ambiental, estabelece condições e padrões ambientais e dá outras providências para empreendimentos de saneamento.			
Resolução SEMA 002/2007	Dispõe sobre as metas progressivas para empreendimentos de Saneamento e dá outras providências			
Resolução SEMA 021/2009	Dispõe sobre licenciamento ambiental, estabelece condições e padrões ambientais e dá outras providências, para empreendimentos de saneamento.			
Resolução SEMA 051/2009	Dispensa de Licenciamento e/ou Autorização Ambiental Estadual de empreendimentos e atividades de pequeno porte e baixo impacto ambiental			
Resolução SEMA 053/2009	Acrescenta os parágrafos 1º e 2º ao Art. 8º da Resolução SEMA 021/2009			
Resolução SEMA 065/2008	Dispõe sobre o licenciamento ambiental, estabelece critérios e procedimentos a serem adotados para as atividades poluidoras, degradadoras e/ou modificadoras do meio ambiente e adota outras providências			
Decreto Estadual 387/1999	Institui o Sistema de Manutenção, Recuperação e Proteção da Reserva Florestal Legal e Áreas de Preservação Permanentes			
Portaria de Consolidação nº 5 – GM/MS	Consolidação das normas sobre as ações e os serviços de saúde do Sistema Único de Saúde			
Portaria GM/MS nº 888 de 04/05/2021	Altera o Anexo XX da Portaria de Consolidação nº 5/GM/MS, de 28 de setembro de 2017, para dispor sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade			
Portaria SUDERHSA 019/2007	Estabelece as normas e procedimentos administrativos para a análise técnica de requerimentos de Outorga Prévia (OP) e de Outorga de Direito de Uso de Recursos Hídricos (OD) para empreendimentos de Saneamento e dá outras providências			
Portaria IAP 207/1999	Institui o Sistema de Manutenção, Recuperação e Proteção da Reserva Florestal Legal e Áreas de Preservação Permanentes			
MPS	MANUAL DE PROJETOS DE SANEAMENTO Versão 2023	Módulo 3	Revisão R0	Página 11/74

**PRESCRIÇÕES PARA ELABORAÇÃO  
E APRESENTAÇÃO DE  
PROJETO BÁSICO DE ENGENHARIA**

Portaria IAP 256/2013	Aprova e estabelece os critérios e exigências para a apresentação da Declaração de Carga Poluidora, através do Sistema de Automonitoramento de Atividades Poluidoras no Paraná
Lei 7.833/1991 – Curitiba	Dispõe sobre a política de proteção, conservação e recuperação do meio ambiente, revoga a Lei nº 7447/90, o artigo 3º da Lei nº 5263/75 e dá outras providências
Lei 9.806/2000 – Curitiba	Institui o Código Florestal do Município de Curitiba, revoga as Leis nº 8353/93 e 8436/94 e dá outras providências
Lei 10.072/2000 – Curitiba	Altera a redação do § 1º, do art. 22, incisos II, III e IX, do art. 43 e art.44, da Lei nº 9806, de 04 de janeiro de 2000 que “Institui o Código Florestal do Município de Curitiba”
Lei 11.095/2004 – Curitiba	Dispõe sobre as normas que regulam a aprovação de projetos, o licenciamento de obras e atividades, a execução, manutenção e conservação de obras no Município, e dá outras providências
Decreto 1.153/2004 – Curitiba	Regulamenta os Arts. 7º e 9º, da Lei nº 7.833/91, institui o Sistema de Licenciamento Ambiental no Município de Curitiba e dá outras providências
Manual Técnico de Outorgas Rev. 1 SUDERHSA de 2006	Consolida o sistema de outorgas do Estado do Paraná, baseado na Lei Estadual nº 12.726/1999, que institui a Política Estadual de Recursos Hídricos, e no Decreto Estadual nº 4.646/2001, que dispõe sobre o regime de Outorga de Direitos de Uso de Recursos Hídricos
Manual de Outorga ANA	Manual de Procedimentos Técnicos e Administrativos de Outorga de Direito de Uso de Recursos Hídricos da Agência Nacional De Águas
CSCIP	Código de Segurança Contra Incêndio e Pânico – Estado do Paraná – Polícia Militar do Paraná – Comando do Corpo de Bombeiros
NPT-001 a NPT-041	Norma de Procedimento Técnico 001 a 041 do Corpo de Bombeiros do Paraná
Portaria nº 001/2015 Corpo de Bombeiros PR	Torna Público a Norma de Procedimento Técnica nº 041 – Regularização de Eventos – e a substituição da NPT 27 – Armazenamento em Silos pela NPT 27 – Unidades de armazenamento e beneficiamento de produtos agrícolas e insumos do Corpo de Bombeiros da Polícia Militar do Paraná, conforme estudo promovido pela 7ª Seção do Estado-Maior do CCB
Portaria nº 002/2015 Corpo de Bombeiros PR	Altera as normas de segurança contra incêndio e pânico do Corpo de Bombeiros da Polícia Militar do Paraná, conforme estudo promovido pela 7ª Seção do Estado-Maior do CCB
PROBIOGÁS	Guia Técnico de Aproveitamento Energético de Biogás em Estações de Tratamento de Esgoto
PROBIO 1.0	Programa de estimativa de produção de biogás em reatores UASB
FGTS / CAIXA	Manual de Fomento Saneamento para Todos, Caixa Econômica Federal
MOEA	Manual de Obras Elétricas e de Automação e Fabricação de Quadros de Comando, da Sanepar
MOS	Manual de Obras de Saneamento, da Sanepar
MPS	Manual de Projetos de Saneamento, da Sanepar
NTs	Notas Técnicas componentes do Manual de Projetos de Saneamento, da Sanepar
MPOIM	Manual de Projetos e Obras de Instalações Mecânicas, da Sanepar
MOP	Manual de Obras de Poços Tubulares Profundos, da Sanepar
IA/MAT/0166	Especificação Básica – Instrução de Apoio, da Sanepar

**PRESCRIÇÕES PARA ELABORAÇÃO  
E APRESENTAÇÃO DE  
PROJETO BÁSICO DE ENGENHARIA**

IT/MAT/0130	EB - Especificação Básica para o Catálogo de Materiais – Instrução Técnica, da Sanepar
IA/AMB/0412	Checklist - Requisitos Ambientais em Projetos de Saneamento – Instrução de Apoio, da Sanepar
IT/AMB/0279	Requisitos Ambientais em Projetos de Saneamento – Instrução Técnica, da Sanepar
MN/OPE/0104	Manual de Croqui de Sistema SAA, SES, ETA e ETE, da Sanepar

\* Além de todos os documentos supracitados, deve-se fazer uma consulta formal à Prefeitura do município no qual será realizada a implantação do projeto, a fim de verificar todas as restrições e exigências em relação ao uso e ocupação do solo, parâmetros construtivos, parâmetros de parcelamento do solo, recomposição de asfalto, entre outros aspectos relevantes ao empreendimento. Durante o projeto, contratada e contratante relacionarão os aspectos que deverão ser consultados, e a contratada ou contratante fará a consulta à Prefeitura, em função do que for estabelecido.

### **3. PRODUTOS QUE COMPÕEM OS ELEMENTOS DO PROJETO BÁSICO DE ENGENHARIA**

A seguir estão descritos os principais produtos que compõem, de maneira geral, os elementos do Projeto Básico de Engenharia. Na sequência, será descrito cada elemento do Projeto Básico de Engenharia e, serão citados os produtos mínimos exigidos.

Elementos complementares aos exigidos neste documento serão detalhados no Termo de Referência de cada contratação.

#### **3.1. Memorial Descritivo**

O memorial descritivo dos elementos do Projeto Básico de Engenharia conterá, no mínimo, a descrição do sistema proposto, quadros, gráficos e tabelas inseridos preferencialmente no próprio corpo do texto.

---

**PRESCRIÇÕES PARA ELABORAÇÃO  
E APRESENTAÇÃO DE  
PROJETO BÁSICO DE ENGENHARIA**

---

### **3.2. Memorial de Cálculo**

O memorial de cálculo dos elementos do Projeto Básico de Engenharia deverá conter todos os cálculos, dimensionamentos e estudos gráficos que tenham sido elaborados para obtenção das definições do projeto, em todas as suas fases.

Os resultados obtidos deverão ser comparados com os critérios e parâmetros preconizados em Normas Técnicas e/ou literatura específicas.

Ademais, deverão ser citadas as fontes dos referidos critérios e parâmetros adotados para os cálculos, sendo que a fonte de consulta deverá ser citada junto ao cálculo da unidade dimensionada.

### **3.3. Desenhos e Demais Peças Gráficas**

Nos desenhos e peças gráficas dos elementos do Projeto Básico de Engenharia, as escalas a serem consideradas deverão ser adequadas para promover a apresentação de forma clara para a perfeita compreensão do projeto, de acordo com normas específicas de desenho da ABNT.

As peças e equipamentos devem ter suas dimensões compatíveis com as indicadas em Normas específicas (ABNT) e nos catálogos dos fabricantes, de maneira que não ocorram dificuldades durante as montagens devido às diferenças de tamanhos.

Indicar em todas as plantas o norte magnético, as cotas e níveis referenciado a uma RN única e à base cartográfica utilizada como referência para a cidade.

## **4. ELEMENTOS DO PROJETO BÁSICO DE ENGENHARIA**

### **4.1 Plano de Trabalho**

O Plano de Trabalho será composto, no mínimo, pelos seguintes itens:

- Descrição sucinta de como pretende executar o Contrato (ou por meio de quadros resumos), indicando:

---

**PRESCRIÇÕES PARA ELABORAÇÃO  
E APRESENTAÇÃO DE  
PROJETO BÁSICO DE ENGENHARIA**

---

- Elementos e materiais necessários ao desenvolvimento dos projetos;
- Quadro resumo com número de frentes de trabalho conforme quadro resumo de alocação dos profissionais da equipe técnica indicados na proposta técnica;
- Gerenciamento (forma/controle) pela Contratada dos serviços terceirizados, indicados na proposta técnica;
- Incluir os assuntos discutidos e acordados na reunião de início de contrato pertinentes ao Plano de Trabalho;
- Relação e documentos dos profissionais da equipe própria e comprovantes do vínculo empregatício conforme exigido no edital de licitações;
- Relação e documentos das empresas e/ou profissionais para a realização dos serviços técnicos especializados que necessitem de terceirização para apreciação e aprovação (se houver) e quando aprovadas apresentar os comprovantes do vínculo conforme exigido no edital de licitações;
- \* Cronograma Físico e Financeiro para cada UNIDADE, quando houver, com os marcos intermediários;
- Cronograma Físico e Financeiro GERAL da contratação, com os marcos intermediários.

#### **4.2 Mobilização Inicial, Levantamento de Dados, Reunião Inicial e Visita Técnica ao Sistema**

A mobilização inicial do contrato visa atender ao objeto em contratação e inclui todos os eventos administrativos e técnicos que viabilizem o desenvolvimento dos trabalhos. Contemplam no mínimo:

- Levantamento de dados sobre os serviços contratados;
- Validação das informações fornecidas pela Sanepar;
- Levantamento dos dados cadastrais de todas as Unidades e complementação / validação dos cadastros fornecidos inicialmente;
- Elaboração / apresentação / correção;
- Apresentação resumida do conhecimento Técnicos dos Sistemas;



---

**PRESCRIÇÕES PARA ELABORAÇÃO  
E APRESENTAÇÃO DE  
PROJETO BÁSICO DE ENGENHARIA**

---

- Reunião Inicial de acompanhamento de contrato
- Visita Técnica Inicial ao Sistema;
- Outras atividades necessárias para o início do desenvolvimento dos serviços contratados.

#### **4.3 Descrição do Sistema Existente**

Descrever o sistema existente (SAA ou SES conforme o escopo do projeto) em termos de aproveitamento de suas unidades na composição do sistema em projeto, detalhando as obras e serviços necessários para remanejamentos, reformas, ampliações em função das novas características a serem atendidas pelo sistema.

Justificar as unidades do sistema a serem desativadas.

#### **4.4 Serviços de Topografia**

Nos casos em que o Termo de Referência indicar a necessidade da contratada realizar levantamentos topográficos, os mesmos deverão ser desenvolvidos com o intuito de subsidiar os demais elementos do Projeto Básico de Engenharia, e deverão seguir as orientações contidas no Manual de Obras de Saneamento – MOS, da Sanepar; Módulo Topografia do Manual de Projetos de Saneamento – MPS, da Sanepar; e nas normas técnicas da ABNT.

O profissional responsável pela elaboração dos serviços topográficos deverá emitir uma Anotação de Responsabilidade Técnica – ART. Quando forem elaborados memoriais descritivos para a legalização, a referida ART deverá conter o endereço associado a cada memorial.

#### **4.5 \* Serviços de Sondagem e Ensaios Geotécnicos**

Os serviços de sondagens e os ensaios geotécnicos, quando solicitados no Termo de Referência, devem ser elaborados conforme as Normas Técnicas específicas da ABNT (NBRs), os Módulos do MPS – Sanepar: Prescrições para



---

**PRESCRIÇÕES PARA ELABORAÇÃO  
E APRESENTAÇÃO DE  
PROJETO BÁSICO DE ENGENHARIA**

---

Projeto Básico Geotécnico, Ensaio e Sondagem e Prescrições para Projeto Básico de Desmonte de Rocha e Sondagem Mista, e o Manual de Obras de Saneamento – MOS – Sanepar.

Devem ser realizados por empresa especializada previamente aprovada pela Sanepar. A empresa especializada deverá elaborar um plano de execução dos serviços de sondagem e dos ensaios geotécnicos, indicando a localização e a profundidade dos furos em leiaute, o qual deverá ser submetido à aprovação da Sanepar antes da realização dos serviços em campo.

#### **4.6 \* Pesquisas de Interferências**

As Pesquisas de Interferências devem ser realizadas quando solicitadas no Termo de Referência da contratação. O serviço de pesquisa de interferências corresponde ao item 0301 Pesquisa e Remanejamento de Interferências do Manual de Obras – MOS, da Sanepar, e inclui sinalização de segurança, retirada e recomposição de pavimentos e demais serviços necessários, conforme o item 0301 do MOS.

Cada pesquisa deve ser de no mínimo 2,4 m<sup>3</sup> (considerando as dimensões mínimas de 2,0 m de comprimento x 0,6 m de largura x 2,0 m de profundidade), e o boletim a ser apresentado para cada pesquisa deve conter, minimamente:

- Croqui esquemático de localização da pesquisa representando as interferências encontradas, ou seja, quaisquer obstáculos superficiais (postes, muros, cercas, árvores, caixas, etc.) e subterrâneos (caixas, redes de distribuição de água, de coleta de esgoto, de galerias de águas pluviais, de energia elétrica, telefônica, gás, etc.), incluindo dimensões e amarrações com pontos de referência;
- Registro fotográfico;
- Indicação do tipo de solo, espessura de camadas e presença de nível de água (se ocorrer).

---

**PRESCRIÇÕES PARA ELABORAÇÃO  
E APRESENTAÇÃO DE  
PROJETO BÁSICO DE ENGENHARIA**

---

#### **4.7 Síntese do Estudo Técnico Preliminar**

Caso previamente ao Projeto Básico de Engenharia tenha sido desenvolvido um Estudo Técnico Preliminar – ETP, elaborar resumo do ETP destacando os principais pontos da alternativa ótima, de tal modo que forneça subsídios para a definição e desenvolvimento do Projeto Básico de Engenharia.

Analisar os itens de maior relevância da alternativa ótima de projeto e a atualização da legislação ambiental e de uso dos recursos hídricos, de tal modo que permita o desenvolvimento do Projeto Básico de Engenharia.

Como forma preventiva, para não incorrer em soluções não adequadas na fase de desenvolvimento e detalhamento do Projeto Básico de Engenharia, quando da ocorrência de fato superveniente, ao iniciar o seu desenvolvimento as características ou parâmetros definidos no Estudo Técnico Preliminar devem ser validados, contextualizando com a revisão das leis e normas aplicadas que serviram de base nos estudos realizados, analisando a solução indicada com dados mais precisos a partir dos levantamentos de campo realizados especificamente para a execução do Projeto Básico de Engenharia que, possibilitem a adoção da solução inicialmente indicada de forma otimizada ou da necessidade de sua alteração, deve ser elaborada justificativa e avaliação da solução alternativa proposta.

##### **4.7.1 Avaliação do Estudo Técnico Preliminar**

Caso previsto no Termo de Referência e se previamente ao Projeto Básico de Engenharia tenha sido desenvolvido o Estudo Técnico Preliminar, a contratada deverá avaliar este Estudo considerando a Lei nº 11.445/2007, que preconiza que o setor de saneamento passou a ter um marco regulatório, promovendo algumas responsabilidades aplicáveis a gestores e prestadores de serviços públicos de saneamento. Dentre as quais, destacam-se os investimentos prudentes, de modo que os consumidores não devem pagar, através da tarifa, por ativos não utilizáveis para a prestação de serviços públicos.

---

**PRESCRIÇÕES PARA ELABORAÇÃO  
E APRESENTAÇÃO DE  
PROJETO BÁSICO DE ENGENHARIA**

---

Neste cenário, os estudos populacionais e de demandas elaborados nos Estudos Técnicos Preliminares devem ser analisados de forma criteriosa. Verificar as taxas de crescimento populacional, os consumos per capita e os índices de perdas adotados. Se forem identificados novos dados que possam interferir nos valores adotados para estas grandezas, avaliá-los. O objetivo é evitar a adoção de valores subestimados ou superestimados para a realidade dos sistemas.

Se determinadas características ou parâmetros definidos no Estudo Técnico Preliminar forem avaliados com dados mais precisos para a execução do Projeto Básico de Engenharia que, possibilitem a adoção de solução otimizada, deverá ser elaborada justificativa e avaliação da solução alternativa proposta.

A análise da solução alternativa proposta deverá ser efetuada conforme prescrições para Estudo Técnico Preliminar. Em função dos resultados da análise, determinar, em conjunto com a Sanepar, se a alternativa proposta será ou não adotada no Projeto Básico de Engenharia.

#### 4.7.2 População

O estudo populacional a ser considerado é o efetuado no Estudo Técnico Preliminar. Quando este não existir ou a projeção apresentar-se desatualizada, esta necessidade será descrita no Termo de Referência, sendo que este estudo deverá ser elaborado pela contratada no PBEN, conforme as Prescrições para Elaboração de Estudo Técnico Preliminar, apresentando os respectivos cálculos.

#### 4.7.3 Zonas Características do Sistema

Apresentar a Tabela “Resumo das zonas características do sistema”, definida no Estudo Técnico Preliminar (abastecimento ou esgotamento, conforme o escopo do projeto). Quando não existir ou a distribuição populacional apresentar-se desatualizada, esta Tabela deverá ser elaborada pela contratada no PBEN, conforme as Prescrições para Elaboração e Apresentação de Estudo Técnico Preliminar, do MPS – Sanepar, apresentando os respectivos cálculos.

**PRESCRIÇÕES PARA ELABORAÇÃO  
E APRESENTAÇÃO DE  
PROJETO BÁSICO DE ENGENHARIA**

Tabela 2 - Resumo das zonas características do sistema

Zonas Características	Etapa	Área (ha)	População Atendida (hab.)	% de Atendimento	Densidade Demográfica (hab/ ha)
Residencial	Implantação				
	1º Etapa (ano)				
	2º Etapa (ano)				
Comercial	Implantação				
	1º Etapa (ano)				
	2º Etapa (ano)				
Industrial	Implantação				
	1º Etapa (ano)				
	2º Etapa (ano)				

#### 4.7.4 Determinação das Demanda de Água ou das Vazões de Contribuição

Desenvolver os itens abaixo conforme o escopo do projeto descrito no Termo de Referência.

##### 4.7.4.1 Determinação das Demandas de Água

A determinação das demandas de água a serem consideradas no projeto é a efetuada no Estudo Técnico Preliminar. Quando houver necessidade de quaisquer alterações e/ou atualizações, estas deverão ser efetuadas no PBEN. Quando não existir um estudo de demandas, deverá ser elaborado pela contratada no PBEN, conforme orientações contidas nas Prescrições para Elaboração e Apresentação de Estudo Técnico Preliminar, do MPS – Sanepar, apresentando os respectivos cálculos.

##### 4.7.4.2 Determinação das Vazões de Contribuição

Apresentar a tabela “Resumo das vazões de contribuição”, conforme o caso, calculadas no Estudo Técnico Preliminar, relativas ao sistema total, por bacias e sub-bacias separadamente, caso necessário as vazões de contribuição deverão ser atualizadas.

Se as vazões de contribuição não foram calculadas previamente ao PBEN, essas vazões deverão ser calculadas pela contratada na elaboração do projeto.

**PRESCRIÇÕES PARA ELABORAÇÃO  
E APRESENTAÇÃO DE  
PROJETO BÁSICO DE ENGENHARIA**

Tabela 3 – Resumo das vazões de contribuição (etapa imediata, 1ª etapa e 2ª etapa)

Sub-Bacia	Área (ha)	População Total (hab)	Economias Residenciais Totais	Atendimento (%)	População Atendida (hab)	Economias Residenciais Atendidas	Per capita l/hab.dia	Extensão rede (m)		Q Infiltração (l/s)	Q <sub>Sanitária</sub> (L/s)			
								Existente	Projetada		mínima	média	máxima diária	máxima horária
Total da Bacia														
Total da Bacia														
Total da Bacia														
Total Geral do Sistema														

---

**PRESCRIÇÕES PARA ELABORAÇÃO  
E APRESENTAÇÃO DE  
PROJETO BÁSICO DE ENGENHARIA**

---

#### **4.8 Estudo de Cota de Inundação**

Para as unidades do SAA ou SES, em especial as localizadas e as travessias de cursos de água, deverá ser apresentado o estudo de cota de inundação.

Esse estudo aponta a cota correspondente à máxima cheia provável que pode ocorrer durante a vida útil da unidade, a partir de um risco assumido de que a estrutura venha a ser inundada, após considerações de ordem econômica, ambiental e de segurança das populações que possam ser afetadas. Assim, será definida uma localização segura para a implantação do empreendimento de saneamento em questão, de modo a ficar fora do alcance de inundações menores ou iguais ao risco relacionado.

Para elaboração dos estudos hidrológicos e hidráulicos que definirão a cota de inundação deverá ser seguida a Diretriz para Elaboração de Estudo de Cota de Inundação para Assente de Estruturas de Saneamento, do MPS – Sanepar.

#### **4.9 Estudo de Disponibilidade Hídrica**

Este estudo deverá ser desenvolvido na fase do Estudo Técnico Preliminar. Porém, caso o referido estudo estiver desatualizado ou não tenha sido desenvolvido previamente ao PBEN, ou ainda quando tenha ocorrido período significativo de grande estiagem após elaboração do PBEN, o mesmo deverá ser desenvolvido no Projeto Básico de Engenharia, conforme solicitado no Termo de Referência, seguindo as diretrizes específicas do MPS – Sanepar.

Para o caso de Projeto Básico de Engenharia de SES, o estudo terá uma etapa adicional que corresponde ao estudo de diluição de efluente, que também deverá ser desenvolvido seguindo as diretrizes específicas do MPS – Sanepar.

---

**PRESCRIÇÕES PARA ELABORAÇÃO  
E APRESENTAÇÃO DE  
PROJETO BÁSICO DE ENGENHARIA**

---

#### **4.10 Projeto Básico Hidráulico do Sistema de Abastecimento de Água**

##### 4.10.1 Dimensionamento e Desenvolvimento do Projeto Básico Hidráulico

Para cada unidade operativa, durante o desenvolvimento do Projeto Básico Hidráulico do Sistema de Abastecimento de Água – PBHI do SAA, apresentar:

- Justificativa técnica e econômica da solução definida quando não existe um ETP prévio ao PBHI e a solução foi definida diretamente no PBHI, ou quando houver necessidade de quaisquer alterações em relação a solução definida no ETP;
- Definição do leiaute para determinação precisa de dimensões da área necessária;
- Soluções que contemplem condições de segurança e preservação do patrimônio (exemplos: alarmes, cerca com concertina, entre outros), de segurança do trabalho e outras específicas da unidade, atendendo às normas brasileiras e demais normas técnicas;
- Proteção contra erosão (no terreno natural, águas pluviais, entre outros), inundação, solapamento e proteção dos taludes;
- Acessos seguros, transitáveis e que possibilitem manobras para veículos adequados às necessidades operacionais da unidade. Atentar para a facilidade de acesso à área, quadros elétricos, bombas, motores, válvulas e instalações;
- Condições de acesso de pessoas e retirada de equipamentos – escadas, monovias e tampas adequadas;
- Afastamentos horizontais mínimos:
  - Entre unidade construtiva e divisa: igual à profundidade prevista pela unidade;
  - Entre unidades adjacentes: igual ou maior a diferença entre as cotas de fundação;
- Instalações prediais (água potável e de serviço, esgotos e incêndio) e drenagem, projetadas segundo as respectivas normas técnicas;

---

**PRESCRIÇÕES PARA ELABORAÇÃO  
E APRESENTAÇÃO DE  
PROJETO BÁSICO DE ENGENHARIA**

---

- Adequação de projeto padrão ou desenvolvimento de projeto específico, quando se julgar necessário;
- Previsão e reserva de espaço físico para as partes componentes dos sistemas: elétrico, automação, comunicação e mecânico; Utilização de materiais de baixo valor comercial para revenda, prevendo a ação de vândalos;
- Definição, para cada unidade operativa, do estagiamento de execução da obra, indicando a sequência de implantação com detalhamento e convenção apropriada que possibilite saber como a obra será executada, mantendo em operação a unidade existente durante a fase de obras;
- Projeto de sinalização de segurança, considerando todas as unidades do sistema, conforme normas regulamentadoras de segurança e saúde no trabalho;
- Para cada equipamento instalado ao tempo (motores, dosadoras, entre outros) deverá haver abrigo de proteção, podendo ser em polipropileno, plástico reforçado com fibra de vidro ou outro material adequado.

Observar ainda os seguintes aspectos ambientais:

- Elaborar os estudos de cota de inundação, conforme as Diretrizes Ambientais para Elaboração do Estudo de Cota de Inundação, do MPS – Sanepar;
- Se houver barragem de nível, travessias ou outras intervenções em rios e córregos, elaborar os estudos hidrológicos de acordo com as Diretrizes de Travessias e as Diretrizes Ambientais para Elaboração de Outorgas de Intervenções e Obras, do MPS – Sanepar;
- Prever nas barragens de nível, no desenvolvimento do Projeto Básico Hidráulico, a futura instalação de régua para leitura de nível da água do manancial com sensor automatizado, conforme as Diretrizes Ambientais para Instalação de Régua Linimétrica na Seção de Controle da Barragem de Nível de SAA, do MPS – Sanepar;



---

**PRESCRIÇÕES PARA ELABORAÇÃO  
E APRESENTAÇÃO DE  
PROJETO BÁSICO DE ENGENHARIA**

---

- Quando houver previsão de uso ou armazenamento de produtos químicos líquidos no processo, prever a construção de tanques de contenção de vazamentos;
- No caso da instalação para utilização do produto cloro, verificar as especificações técnicas de segurança pessoal e ambiental, tais como: local ventilado, distante de área habitada, implantação de sistema de contenção de vazamento, lavagem de gases e outros;
- Optar por instalações e equipamentos que produzam baixo nível de ruído (elevatória tipo poço e bombas submersas). A acústica deverá se adequar aos padrões de intensidade permitida tanto interna quanto externamente em relação às instalações da Sanepar. Comprovar intensidade de ruído através do Laudo de Avaliação Ambiental de Ruído que deve ser solicitado aos fornecedores de equipamentos. Quando não houver opção e forem utilizados equipamentos que produzam ruídos, prever a adaptação de abafadores conforme a incidência do ruído externo às instalações da Sanepar;
- Elaborar Estudo Prévio de Impacto de Vizinhança – EIV (art. 4º, inc. VI e arts. 36 a 38 da Lei nº 10.257/01) para cada unidade localizada, quando necessário;
- Apresentar composição arquitetônica de toda edificação ou construção acima do nível do solo, bem como urbanização composição paisagística, apresentando solução compatível com a sua localização, com o seu objetivo e que seja comprovadamente econômico. A solução deverá ser apresentada e validada pela Sanepar;
- Adotando o conceito de “sistema ambientalmente correto”, projetar todas as instalações operacionais ou administrativas, de maneira que o consumo de energia para bombeamento, iluminação, refrigeração e aquecimento seja o menor possível;
- Para os banheiros, adotar preferencialmente, utilização de equipamentos economizadores de água (torneiras, descargas, chuveiros e outros);

---

**PRESCRIÇÕES PARA ELABORAÇÃO  
E APRESENTAÇÃO DE  
PROJETO BÁSICO DE ENGENHARIA**

---

- Priorizar a utilização de materiais de construção que incorram em menor impacto no meio ambiente. Estudar a possibilidade de aplicar materiais reciclados. A adoção deverá ser apresentada e validada pela Sanepar.

A seguir, serão descritos os procedimentos para elaboração e desenvolvimento do PBHI do SAA com detalhamento de cada unidade do sistema.

#### 4.10.1.1 Manancial

##### 4.10.1.1.1 Superficial

Caso previsto no Termo de Referência, se o manancial não possuir Outorga Prévia para captação de água superficial ou não tenha sido realizado o estudo hidrológico no ETP, elaborar a avaliação de vazões outorgáveis e em situação de seca severa, com elaboração das curvas de permanência, atendendo as Diretrizes Disponibilidade Hídrica – SAA, do MPS – Sanepar. Apresentar os elementos para montagem do processo de solicitação de Outorga de Uso dos Recursos Hídricos.

##### 4.10.1.1.2 Subterrâneo

Apresentar a ficha conclusiva do poço, outorgas ou solicitações de outorgas e análises da qualidade da água (emitido pela Gerência Hidrogeologia - GHIG), confrontando os valores observados com os expressos pela Portaria GM/MS nº 888 de 04/05/2021, ou a vigente.

---

**PRESCRIÇÕES PARA ELABORAÇÃO  
E APRESENTAÇÃO DE  
PROJETO BÁSICO DE ENGENHARIA**

---

#### 4.10.1.2 Captação

##### 4.10.1.2.1 De Águas Superficiais

Avaliar, dimensionar e projetar a captação de água, desenvolvendo-a detalhadamente, segundo as normas específicas (ABNT) e a Portaria de Outorga emitida ou solicitada ao Instituto Água e Terra – IAT ou respectivo órgão competente.

\* Em casos de haver a necessidade de barragem de nível ou de regularização, abranger no projeto da captação: seção da barragem de nível ou de regularização; tomada de água; vertedouro; descarga de fundo; dissipador; passarela; sistema de monitoramento de quantidade (dispositivos hidrométricos, conforme as Diretrizes Ambientais para Instalação de Régua Linimétrica, do MPS – Sanepar) e de qualidade da água; dispositivo que possibilite a piracema (“a subida dos peixes”, período de reprodução de peixes), onde for aplicável; desarenador; pré-sedimentador. No projeto atender aos requisitos necessários para a segurança do operador. Apresentar os respectivos cálculos conforme indicações anteriores.

Devem ser estudadas e adotadas medidas quanto a:

- Escolha do local definitivo, considerando níveis de estiagem e de enchente do rio. Realizar estudo de cotas de inundação baseado nas Diretrizes de Cota de Inundação, do MPS – Sanepar para determinação da cota de assente dos equipamentos a serem instalados. Adotar período de recorrência de 50 anos ou aquele indicado pela Sanepar. Para a escolha do local, deverão ser respeitadas as determinações dos órgãos ambientais;
- O dimensionamento do vertedouro deve utilizar a vazão de estiagem definida no estudo hidrológico do manancial;
- No caso da barragem de nível que não se enquadre como uso insignificante de acordo com os critérios da Resolução SEMA nº 039/2004, devem ser elaborados os elementos para solicitação de Outorga de Intervenção e Obras, conforme as Diretrizes de Intervenção e Obras, do MPS – Sanepar;
- Para a implantação da captação, caso haja necessidade de obras de desvio do canal, proteção de leito ou margem, devem ser realizados os

---

**PRESCRIÇÕES PARA ELABORAÇÃO  
E APRESENTAÇÃO DE  
PROJETO BÁSICO DE ENGENHARIA**

---

estudos hidrológicos e elaborados os elementos para solicitação de Outorga de Intervenção e Obras, conforme as Diretrizes Intervenção e Obras, do MPS – Sanepar;

- Justificativa, dimensionamento e detalhamento de grades, segundo normas específicas (ABNT), e desarenadores e pré-sedimentadores, incluindo equipamentos e método de limpeza. Quando previstos desarenadores e/ou pré-sedimentadores, dever-se-á utilizar tecnologia que permita a limpeza sem que haja a necessidade de interrupção da sua operação;
- Formação de vórtices e submergências mínimas em função das velocidades nos condutos ou canais;
- Proteção de tubulação e acessórios de tomada (comportas ou válvulas);
- No caso de barragem justificar a adoção do tipo de material empregado e sempre prever descarga de fundo;
- Para descargas de unidades operativas deve ser elaborado levantamento em campo (topografia, legalização, interferência, entre outros) para definição do destino das mesmas, prevendo-se material e serviço para tal.

#### 4.10.1.2.2 De Águas Subterrâneas

Detalhar a captação, observando as normas específicas (ABNT), e a Portaria de Outorga emitida ou solicitada ao Instituto Água e Terra.

\* Na Gerência Projetos Especiais – GPES, da Sanepar, foi desenvolvido um projeto padrão para captações subterrâneas. No início do projeto de uma captação subterrânea, solicitar o referido projeto ao gestor do contrato na Sanepar, e definir em conjunto com ele se este projeto será utilizado, realizando as adequações que forem necessárias em função do local de aplicação.

Apresentar os respectivos cálculos conforme indicações anteriores e ainda:

- Soluções para manuseio, monitoramento das condições de operação (previsão de instalação de tubo em PVC com diâmetro de 3/4", ou conforme

---

**PRESCRIÇÕES PARA ELABORAÇÃO  
E APRESENTAÇÃO DE  
PROJETO BÁSICO DE ENGENHARIA**

---

orientação da Sanepar, para descida de sonda piezométrica) e manutenção dos equipamentos;

- Estudo de cotas de inundação, conforme as Diretrizes Ambientais para Elaboração do Estudo de Cota de Inundação, do MPS – Sanepar, para determinação da cota de assente dos equipamentos a serem instalados, havendo rio próximo.

#### 4.10.1.3 Adutoras

Dimensionar e detalhar todos os elementos, atendendo as normas específicas (ABNT) e os itens a seguir.

Priorizar o traçado das adutoras por espaços públicos, minimizando processos de legalização para faixas de servidão e desapropriação, bem como evitar a ocupação de faixas de domínio de concessionárias de serviços (rodovias, ferrovias, energia, entre outros).

Validar o estudo de diâmetro econômico realizado no Estudo de Técnico Preliminar e elaborar tabela comparativa considerando custos de implantação (transporte, assentamento, substituição do solo, proteção a transitórios hidráulicos entre outros) e operação (energia elétrica) para o horizonte de projeto, trazendo os mesmos para o valor presente líquido, caso necessário.

Determinar extensões, diâmetros, tipos de material e demais características, incluindo juntas de modo a evitar perdas de água por vazamento, observando as orientações mais recentes da Sanepar quanto aos materiais a serem empregados. Atender às exigências constantes para cada material e as orientações estabelecidas no MOS.

A adutora deverá ser apresentada em planta e em perfil. Para isto, realizar levantamento topográfico de locação e nivelamento de linha (levantamento planialtimétrico de faixa).

Elaborar estudo de transitórios hidráulicos conforme as Diretrizes para Análise dos Transitórios Hidráulicos, do MPS – Sanepar.

---

**PRESCRIÇÕES PARA ELABORAÇÃO  
E APRESENTAÇÃO DE  
PROJETO BÁSICO DE ENGENHARIA**

---

Nos aproveitamentos de adutoras existentes, avaliar o coeficiente “C” de Hazen-Williams real.

Dimensionar e detalhar as obras complementares e especiais (travessias em rios, rodovias, ferrovias, fundos de vale ou terrenos alagadiços, pontos notáveis, pilares, berços ou estruturas semelhantes para as travessias, envelopamentos, entre outros), levando-se em consideração interferências detectáveis, como: cadastros da rede de água, de esgoto, elétrica, de gasodutos, de oleodutos, de drenagem, aspectos identificados em topografia e/ou sondagens, entre outros.

Caso a travessia interfira no regime de escoamento do corpo hídrico, alterando sua seção transversal, elaborar o estudo hidrológico e memorial de cálculo, conforme as Diretrizes de Intervenção e Obras, do MPS – Sanepar, apresentando os elementos para o processo de solicitação de Outorga para o Instituto Água e Terra.

Para a elaboração do projeto Básico Hidráulico de adutora, caso necessário, deverão ser realizados os serviços de sondagem á trado, pesquisa de interferência e levantamento de tipo de pavimentos, sendo que o Termo de Referência irá indicar a necessidade da realização dos referidos serviços bem como a definição dos quantitativos previstos.

Apresentar dimensionamento de ventosas (pontos de mudança de declividade, trechos de grande extensão ou com pouca declividade), descargas (pontos baixos ou conforme avaliação da configuração da adutora) e registros de parada, proteção contra os transitórios hidráulicos, peças especiais, braçadeiras de fixação e acessórios, entre outros. Travessias em trapézio devem apresentar inclinação com posicionamento da ventosa no ponto mais alto.

Para as descargas deverá ser feito levantamento em campo (topografia, legalização, interferência, entre outros) para definição do destino das mesmas, prevendo-se material e serviço para tal. Observar, para a escolha dos materiais e equipamentos, a facilidade de reposição e manutenção.

Apresentar perfil reduzido do terreno em relação ao posicionamento da adutora, com indicação das linhas de carga (linhas piezométricas, sobrepressão e subpressão e linha de *shut off*) e indicação das características de cada trecho de

---

**PRESCRIÇÕES PARA ELABORAÇÃO  
E APRESENTAÇÃO DE  
PROJETO BÁSICO DE ENGENHARIA**

---

comportamento diferente (material, classe de pressão, tipo de junta, diâmetro, extensão).

Indicar pontos onde são necessárias ancoragens e as respectivas pressões de serviço em estado estacionário e transitório.

Realizar recomendações especiais, nas peças gráficas, quanto à vazão e velocidade no enchimento das tubulações. Apresentar relação de materiais, estagiamento de execução das obras, formas de interligação ao sistema existente, procedimentos para o enchimento das adutoras e demais informações importantes nas peças gráficas.

Prever sistemas de proteção catódica para linhas em aço que cruzam ou passam próximas a redes e torres de transmissão de energia, conforme orientações da Nota Técnica Tubulações para SAA e SES – Requisitos, do MPS – Sanepar.

#### 4.10.1.4 Estações Elevatórias

Descrever, justificar, dimensionar e detalhar todos os elementos, conforme normas específicas (ABNT). Citar o número e o tipo do conjunto moto bomba e suas características, as dimensões da casa de bombas, os elementos de sucção e do recalque (barrilete), espaço físico para as instalações elétricas, as dimensões e os volumes do poço de sucção. Anexar o estudo definitivo dos transientes hidráulicos e respectiva proteção. Apresentar os respectivos cálculos. Caso necessário, realizar estudo de cotas de inundação para determinação da cota de assente dos equipamentos a serem instalados, conforme as Diretrizes Ambientais para Elaboração do Estudo de Cota de Inundação, do MPS – Sanepar.

Observar e apresentar os seguintes itens:

- Desníveis geométricos – variações de pressão a montante e a jusante;
- Altura manométrica – pontos de operação e curvas da(s) bomba(s) e do sistema;
- Pressão de *shut off* no barrilete, considerando situação crítica do nível de pressão de sucção associado à vazão (nível estático no caso de poços e vazão mínima no caso de EET);

---

**PRESCRIÇÕES PARA ELABORAÇÃO  
E APRESENTAÇÃO DE  
PROJETO BÁSICO DE ENGENHARIA**

---

- Velocidades nas tubulações, mínimas e máximas. Considerar situações de uso de inversor de frequência ou outros dispositivos de modulação de carga;
- Prever registro de manobra na tubulação de sucção, incluindo junta de montagem/desmontagem visando manter os demais equipamentos em operação quando da necessidade de manutenção.
- Cotas, níveis, espaçamentos e profundidades de segurança;
- Disponibilidade de energia elétrica;
- Planejamento do número e tipo de conjuntos motobombas prevendo eficiência energética, além do arranjo das mesmas (série/paralelo); levar em consideração a tarifa mais adequada, com etapas de implantação para todo o período de projeto;
- Verificação do NPSH e definição de limites máximos e mínimos de pressão a que a bomba poderá estar submetida;
- Para os conjuntos motobombas apresentar, no mínimo, três alternativas de diferentes fornecedores homologados na Sanepar que atendam ao ponto de operação do sistema; caso não seja possível, justificar. No detalhamento da elevatória, as suas dimensões devem ser compatibilizadas com as alternativas e conjuntos motobombas estudadas, levando em consideração o pior caso para dimensionamentos dos espaços internos, de acesso aos operadores, entre outros;
- Na casa de bombas verificar adequadamente ventilação, espaços confinados, acesso, facilidades para montagem e manutenção de equipamentos, incluindo dispositivos que flexibilizem a manutenção e operação do sistema;
- Posicionamento dos acessórios, prevendo registro de manobras, derivação para manômetro de jusante da bomba (plugs, TAP, colar de tomada, ferrule, entre outros), tubulações de escorva, posicionamento correto e critério de escolha da válvula de retenção e do macro medidor. Macro medidor posicionar a jusante da válvula de retenção e respeitar trecho reto



---

**PRESCRIÇÕES PARA ELABORAÇÃO  
E APRESENTAÇÃO DE  
PROJETO BÁSICO DE ENGENHARIA**

---

a montante e jusante. Adotar junta de montagem e desmontagem entre o conjunto motobomba e a válvula de retenção;

- Poço de sucção (formas, dimensões, folgas, defletores, concordância com a tomada de água, entre outros);
- Sistema de escorva, quando necessário;
- Sistema de medição: de vazão, pressão, parâmetros elétricos, controle e segurança;
- Projeto de ventilação, acústica e ruídos (com limite de ruídos em db). Incluir laudo do fabricante dos equipamentos, atendendo as normas específicas (ABNT);
- Fenômenos de ressonância e vibrações existentes devem ser avaliados e eliminados do sistema;
- Condições de acesso de pessoas e retirada de equipamentos: escadas, portas, sistemas de içamento, de carga/descarga, tampas adequadas, entre outros (formato, peso, dimensões, tipo de abertura e localização);
- Facilidade de carregamento, acesso e manuseio de ferramentas;
- Estudo de transientes hidráulicos considerando as situações transitórias que podem ocorrer (de parada e religamento de conjuntos motobombas). Contemplar a utilização conjunta de dispositivos de proteção novos e existentes e para casos de troca dos conjuntos.
- Em se tratando de projeto de ampliação de elevatória existente, apresentar detalhadamente o estagiamento de obra em peça gráfica de forma que sejam evitados ao máximo os impactos da obra no abastecimento durante o sistema em funcionamento;
- No caso de utilização de booster “padrão” GPES – Sanepar, informar modelo de bomba adequado após estudo de alternativas, além das informações elétricas pertinentes, conforme solicitado na especificação técnica.

---

**PRESCRIÇÕES PARA ELABORAÇÃO  
E APRESENTAÇÃO DE  
PROJETO BÁSICO DE ENGENHARIA**

---

#### 4.10.1.5 Tratamento

Caso previsto no Termo de Referência, o PBHI poderá reavaliar o sistema de tratamento proposto no ETP, podendo contemplar alternativas de métodos e/ou tecnologias não contempladas no mesmo. Se previamente ao PBHI não foi desenvolvido um ETP, a solução para o sistema de tratamento deverá ser definida pela contratada durante o PBHI.

Após definida a tecnologia de tratamento a ser empregada e, a mesma ser aprovada pela Sanepar, deve-se dimensionar e detalhar todos os elementos da ETA.

No projeto de uma nova ETA, uma nova ETL (Estação de Tratamento de Lodo) ou nos casos de ampliação e melhorias das unidades existentes, deverão ser seguidas as Diretrizes para Elaboração de Projetos de Sistemas de Abastecimento de Água – Tratamento de Água, do MPS – Sanepar, e orientações descritas a seguir.

O Projeto Básico deve ser composto de Memorial, incluindo:

- Dimensionamento de todas as unidades de tratamento;
- Dimensionamento das unidades de armazenagem, movimentação e manuseio de produtos químicos utilizados no tratamento, em consonância com a logística de suprimentos da Sanepar e com as normas de segurança vigentes. No caso de tratamento de águas subterrâneas, as estruturas projetadas devem ser compatíveis com o porte da captação, minimizando custos de implantação de estruturas de produtos químicos que não serão utilizados;
- Dimensionamento hidráulico de todos os canais, tubulações, medidores de vazão, vertedores, bombas, comportas e demais componentes ou sistemas hidráulicos, estando claramente definidos:
- As vazões, velocidades e/ou gradientes considerados, as fórmulas hidráulicas empregadas, as dimensões e níveis resultantes;
- Estimativa de consumo de insumos de processo, tais como: coagulantes, auxiliares de floculação, ajustadores de pH, agentes desinfetante e fluoretante, quelantes, dentre outros.

---

**PRESCRIÇÕES PARA ELABORAÇÃO  
E APRESENTAÇÃO DE  
PROJETO BÁSICO DE ENGENHARIA**

---

- Dimensionamento dos equipamentos e tubulações para remoção do lodo dos decantadores e filtros, compatíveis com tanques de equalização e demais estruturas de tratamento de lodo projetadas e/ou existentes;
- No caso de bombas devem ser apresentadas as curvas dos sistemas associadas às curvas de bombas de, pelo menos, três fabricantes, incluindo todos os cálculos realizados, parâmetros adotados, e/ou qualquer informação relevante para definição da solução adotada;
- Deverão ser enviados junto com as peças gráficas, os parâmetros considerados e as fórmulas que originaram o dimensionamento do memorial de cálculo;
- Plano de execução da obra indicando, em memorial e peças gráficas, as etapas de implantação e tempo necessário de parada, visando o menor impacto possível na continuidade da produção, de modo a não causarem o desabastecimento público;
- Compatibilizar as soluções detalhadas com projetos já concluídos;

Deve ser previsto um sistema para recuperação de água de lavagem dos filtros e um sistema de tratamento e disposição final dos lodos gerados na ETA, conforme diretrizes da Nota Técnica de Tratamento de Lodo de ETA (ou equivalente), do MPS – Sanepar.

#### 4.10.1.6 Reservação

Projetar e detalhar os reservatórios e acessórios segundo normas específicas (ABNT), descrevendo as suas características técnicas. Justificar localização, cotas, volumes (nominal, efetivo e útil) e escolha dos materiais adotados. Apresentar os devidos cálculos.

Devem ser observados e/ou incluídos:

- Forma e escolha do material em função da economia e da praticidade operacional, observando orientações da Sanepar;

---

**PRESCRIÇÕES PARA ELABORAÇÃO  
E APRESENTAÇÃO DE  
PROJETO BÁSICO DE ENGENHARIA**

---

- Níveis, profundidades, alturas e distâncias restritivas, compatibilizando com as unidades existentes;
- Tipos de drenagem e proteção de taludes;
- Dimensionamento e detalhamento de tubulações, acessórios, entradas, saídas, blocos de ancoragem e outros. O diâmetro da tubulação de limpeza deve ser compatível com o tempo de esvaziamento definido em conjunto com a área operacional;
- O dimensionamento dos poços de sucção ou rebaixos deverá ser realizado conforme norma técnica específica.
- Inclusão de indicadores de níveis, medidores de vazão e pressão, para medição local e transmissão à distância;
- Aberturas de ventilação e de inspeção, acesso pelo nível de fundo para inspeção e limpeza;
- Extravasador dimensionado para a vazão de entrada, com acesso para limpeza e proteção com tela em material resistente e anticorrosivo;
- Proteção com gradeamento nas saídas de grandes diâmetros;
- Ventosa ou dispositivos para expulsão de ar nas tubulações de saídas para distribuição e adução;
- Escadas de acesso, guarda-corpos e demais acessórios de segurança, conforme normas técnicas e critérios da Sanepar;
- Previsão da operação monitorada à distância, conforme Diretrizes de Automação;
- Impermeabilização e proteção quanto a intempéries conforme Prescrições para Elaboração de Projetos Estruturais, do MPS – Sanepar;
- Estudo da necessidade e viabilidade de by-pass;
- Definição da entrada e saída de água visando a evitar zonas mortas (curto circuito) no reservatório;
- Indicar, para cada válvula utilizada no sistema, a sua função e o seu modo de operação em relação às paradas, limpeza, extravasamento, automação e outros;

---

**PRESCRIÇÕES PARA ELABORAÇÃO  
E APRESENTAÇÃO DE  
PROJETO BÁSICO DE ENGENHARIA**

---

- Avaliar a possibilidade de projetar reservatórios com duas câmaras que possam ser isoladas para possibilitar limpeza sem interrupção do abastecimento;
- Verificar problemas relativos a vórtices, principalmente na condição do nível mínimo de operação.
- Para as drenagens, extravasores e descargas de limpeza deverão ser feitos levantamentos em campo (topografia, legalização, interferência, entre outros) para definição do destino das mesmas, prevendo-se material e serviço para tal.

#### 4.10.1.7 Rede de Distribuição

Considerar as simulações hidráulicas desenvolvidas no ETP, e, caso haja necessidade de atualizações e/ou alterações, ou quando não existirem simulações hidráulicas no ETP, as mesmas deverão ser elaboradas conforme Prescrições para Elaboração de ETP, apresentando os respectivos memoriais de cálculos.

Dimensionar, projetar e detalhar a rede de distribuição e seus elementos componentes, atendendo as normas específicas (ABNT), e os itens a seguir:

- Levantamento de interferências, definição visual in loco para aplicação no detalhamento e orçamento da rede;
- Definição de tecnologia que facilite o planejamento/controla da qualidade de operação da rede, bem como facilite a pesquisa sistemática de vazamento;
- Adoção de diâmetros comerciais e intercambiáveis;
- Descrição dos equipamentos e técnicas construtivas que serão empregadas nas escavações, movimentos de terra, assentamento de tubulações, etc.;
- Para a elaboração do projeto Básico Hidráulico da rede de distribuição, caso necessário, deverão ser realizados os serviços de sondagem á trado, pesquisa de interferência e levantamento de tipo de pavimentos, sendo que

---

**PRESCRIÇÕES PARA ELABORAÇÃO  
E APRESENTAÇÃO DE  
PROJETO BÁSICO DE ENGENHARIA**

---

o Termo de Referência irá indicar a necessidade da realização dos referidos serviços bem como a definição dos quantitativos previstos;

- Apresentar o resultado da simulação hidráulica para a alternativa ótima, indicando trechos principais, diâmetros, materiais e limites entre Zonas de Pressão.

Apresentar dimensionamento de ventosas (pontos de mudança de declividade, trechos de grande extensão ou com pouca declividade), de descargas (pontos baixos ou conforme avaliação da configuração da adutora), de registros de parada, de válvulas redutoras de pressão, da proteção contra os transientes hidráulicos, de macromedidor de vazão, de hidrantes e de pontos de monitoramento. Para o projeto de hidrantes seguir as normas específicas (ABNT), apresentando detalhamento das peças especiais (braçadeiras de fixação e acessórios, entre outros).

Citar material empregado, posicionamento de reservatórios, hidrantes, ventosas, descargas, manobras, pontos de monitoramento de pressão, válvulas redutoras de pressão, juntas, boosters, entre outros.

Fornecer quadro-resumo com extensão de rede (existente e projetada) por zona de pressão, por diâmetro, material, classe de pressão, por fase de estagiamento da obra.

Em casos específicos definidos no Termo de Referência, elaborar estudo econômico para cada material alternativo, considerando custos de implantação (transporte, assentamento, substituição do solo, recobrimento mínimo, proteção a transientes hidráulicos, entre outros) e operação (energia elétrica) para todo horizonte de projeto. Incluir custos de projeto e implantação de proteção anticorrosiva, quando necessário.

Indicar e projetar, quando necessário, substituição/remanejamento de redes antigas e problemáticas.

O projeto de rede deve apresentar ainda uma estimativa de diminuição de perdas, a qual deve ser elaborada com base no balanço hídrico a ser fornecido pela área operacional e nas pressões das redes do sistema existente e projetado.

---

**PRESCRIÇÕES PARA ELABORAÇÃO  
E APRESENTAÇÃO DE  
PROJETO BÁSICO DE ENGENHARIA**

---

#### 4.10.2 \* Croqui do Sistema

O croqui existente do sistema deve ser atualizado conforme as unidades propostas e/ou modificadas resultantes do desenvolvimento do Projeto Básico Hidráulico.

A atualização do croqui deve seguir a versão vigente do Manual da Sanepar que visa orientar e padronizar procedimentos para elaboração de croqui básico de sistemas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário, que é o documento MN/OPE/0104.

Para a atualização do croqui deve ser utilizada codificação por cores, conforme descrito a seguir:

- Preto: unidades existentes;
- Vermelho: unidades projetadas/modificadas de 1ª etapa;
- Azul: unidades projetadas/modificadas de 2ª etapa;
- Verde: unidades a serem desativadas.

#### 4.10.3 Plano de Estagiamento

Definir e justificar as necessidades/prioridades imediatas e determinar os períodos para implantação de unidades com modulações de maior porte (captação, adutora, reservatórios, ETAs, entre outros) e o estagiamento de obras com implantação sequencial e/ou contínua das melhorias (exemplo: rede de distribuição, interligações, reforços), para todo o período de projeto apresentando em planta as obras e representando este estagiamento.

Nesta definição observar necessidades emergenciais da operação, tais como efetuar interligações e reforços com o sistema existente em operação, fatores econômico-financeiros, além de outros tais como o crescimento da demanda na área de projeto, obras complementares e as exigências ambientais.

No caso de redes de distribuição a implantação imediata em regiões de baixa densidade demográfica poderá ser justificada por critérios sociais, de saúde pública ou melhorias técnicas.

---

**PRESCRIÇÕES PARA ELABORAÇÃO  
E APRESENTAÇÃO DE  
PROJETO BÁSICO DE ENGENHARIA**

---

#### 4.10.4 Peças Gráficas

As escalas a serem consideradas serão especificadas a seguir. Outras escalas poderão ser adotadas, desde que com prévia aprovação da Sanepar.

A seguir relacionam-se os elementos mínimos a serem apresentados em cada fase do projeto.

##### 4.10.4.1 Sistema Global

###### **Leiaute**

Elaborar leiaute(s) do sistema global, em escala convenientemente selecionada, de forma que possibilite clareza e objetividade, contendo minimamente:

- Curvas de nível de 5 em 5 metros;
- Articulação das pranchas, identificando a base cartográfica, as pranchas do projeto da rede de distribuição e outros que julgar necessário;
- Sistema viário principal;
- Acessos;
- Arruamento com nomes das ruas principais;
- Todas as unidades com localização precisa e diferenciação do sistema existente (unidades aproveitadas e desativadas) e proposto, indicando obras imediatas e futuras, por convenção apresentada em legenda;
- Diferenciação das etapas ou estagiamento construtivo (existente, imediato e futuro) por convenção dos anéis de distribuição;
- Zonas de pressão, áreas de medição e áreas de influência dos reservatórios, boosters (indicar dados dos equipamentos) e válvulas com posição suficientemente precisa para o estudo.

###### **Mapa Temático**

Elaborar um Mapa Temático contendo o sistema global reduzido, indicando para cada zona de pressão as tabelas resumo das redes e unidade localizada e as tabelas resumo de dados operacionais e técnicos.



---

**PRESCRIÇÕES PARA ELABORAÇÃO  
E APRESENTAÇÃO DE  
PROJETO BÁSICO DE ENGENHARIA**

---

#### 4.10.4.2 Rede de Distribuição

Apresentar plantas do projeto do sistema de distribuição, em escala 1:2.000, com curvas de nível de 5 em 5 metros, contendo:

- Esquema de articulação das pranchas;
- Arruamento com nomes das ruas e divisão dos lotes;
- Áreas de influência, zonas de pressão e setores de manobra (compatíveis à numeração adotada pela área operacional);
- Relação de material elaborada separadamente em cada prancha conforme Prescrição para Elaboração de orçamento;
- Detalhamento de tubulação e acessórios de toda a rede projetada;
- Numeração de todos os setores de manobra e áreas de medição;
- Localização de travessias aéreas e/ou subterrâneas, sifões e elevatórias;
- Indicação do tipo de material, classe, diâmetro, extensão, conexões;
- Localização dos dispositivos de controle e manobra (válvulas de controle, válvulas de bloqueio, macro medidores, hidrantes, registros de descarga e outros), com indicação do estado de operação (aberto ou fechado);
- Números das pranchas onde estão detalhadas as obras especiais;
- Identificação das unidades do sistema conforme padronização da Sanepar;
- Diferenciação das etapas ou estagiamento construtivo, por convenção apresentada em legenda, indicando unidades existentes, obras necessárias conforme plano de estagiamento;
- Setores de abastecimento, utilizados para pesquisa de vazamentos (se houver);
- Planta geral da área de projeto contendo a indicação do tipo de pavimento (quando solicitado no Termo de Referência);
- Leiaute geral contendo os anéis principais e linhas tronco, acima de determinado diâmetro a ser definido pelo engenheiro analista do projeto na Sanepar;
- Quando solicitado levantamento de pavimento, este deve ser apresentado em prancha a parte;

---

**PRESCRIÇÕES PARA ELABORAÇÃO  
E APRESENTAÇÃO DE  
PROJETO BÁSICO DE ENGENHARIA**

---

- Detalhamento das interligações das redes projetadas com as existentes;
- \* Em peças gráficas indicar o escoramento adequado a cada tipo de solo e profundidade e apresentar o quantitativo do escoramento. No orçamento da rede de distribuição incluir o escoramento necessário.

#### 4.10.4.3 Captação, ETA, Estações Elevatórias, Reservatórios e Demais Unidades Localizadas

Apresentar desenhos gerais como leiaute, situação, urbanização, drenagem e outros, das unidades localizadas do projeto em escala usual e conveniente ao porte da unidade. Desenhar preferencialmente (plantas e cortes) em escala 1:50, demais detalhes em escala 1:10 ou 1:5.

Elaborar ao menos as peças gráficas indicadas a seguir:

- Planta de locação das unidades;
- Planta geral (Leiaute) com locação de todos os elementos da unidade localizada e interligações hidráulicas;
- Planta de drenagem;
- Cortes;
- Detalhes;
- Lista de material utilizando codificação da Sanepar;
- Estagiamento das unidades que compõem a Estação de Tratamento de Água e da Estação de Tratamento de Lodo, separando a lista de materiais e indicando as diferentes fases da obra nas respectivas pranchas;
- Fluxograma do processo contemplando todas as unidades e nas ETAs e ETLs indicar os parâmetros de controle e monitoramento, e seus respectivos equipamentos, instrumentos ou sensores com função e respectiva localização;
- Perfil de escavação e terraplanagem, em planta e cortes longitudinal e transversal preferencialmente em escala 1:100;
- Sistemas de tubulações de processo (água potável, drenagem, água de serviço, água de amostras, esgoto sanitário, etc.), incluindo isométricos

---

**PRESCRIÇÕES PARA ELABORAÇÃO  
E APRESENTAÇÃO DE  
PROJETO BÁSICO DE ENGENHARIA**

---

(conforme acordado com o gestor do contrato) e detalhes construtivos com relação de material;

- Projeto Arquitetônico das unidades conforme item específico, nestas Prescrições;
- \* Para reservatórios apresentar planta baixa do térreo e da cobertura.
- Detalhamento das instalações hidráulicas das edificações, com apresentação do respectivo esquema isométrico;
- Perfis hidráulicos;
- Apresentar o estagiamento de execução e as interferências na fase de interligações, colocação em operação, limpeza e outros;
- Croqui com localização dos dispositivos de monitoramento de quantidade e qualidade de água bruta segundo orientações da Sanepar;

#### 4.10.4.4 Adutoras

Apresentar o projeto das adutoras em planta e perfil. Definir cotas de pontos notáveis, profundidades, posicionamento de acessórios, locais de travessias, proteção e uso do solo (área urbana ou rural, para agricultura existência de mata, entre outros).

Na metade superior da prancha apresentar o perfil do terreno e da tubulação em escalas 1:2.000 (horizontal) e 1:200 (vertical), mostrando as estacas do levantamento topográfico e as cotas a cada metro. Indicar, em locais convenientes, as cotas do terreno e da tubulação, profundidades, diâmetros, extensões, tipo de terreno e pavimentação, material, classe e tipo do tubo e dos acessórios, necessidade de embasamento e proteções especiais tais como encamisamento, escoramentos, cruzamento de ruas, entre outros.

\* Em peças gráficas indicar o escoramento adequado a cada tipo de solo e profundidade e apresentar o quantitativo do escoramento. Os orçamentos das adutoras deverão incluir os escoramentos necessários.

---

**PRESCRIÇÕES PARA ELABORAÇÃO  
E APRESENTAÇÃO DE  
PROJETO BÁSICO DE ENGENHARIA**

---

Representar na metade inferior da prancha a planta da adutora em escala 1:2.000, sobre o levantamento topográfico cadastral, com curvas de nível a cada metro.

Desenhar nas peças gráficas da adutora seção(ões) transversal(is) da(s) vala(s) de assentamento, mostrando a envoltória (material do embasamento, aterro, compactação) da tubulação para cada trecho característico.

Quando solicitado levantamento de pavimento, este deve ser apresentado em prancha à parte.

Representar esquematicamente as unidades do sistema a montante e a jusante da adutora.

#### **4.11 Projeto Básico Hidráulico do Sistema de Esgotamento Sanitário**

Para o Sistema de Esgotamento Sanitário considerar o mesmo como separador absoluto, conforme definido nas Prescrições para Elaboração e Apresentação de Estudo Técnico Preliminar, do MPS – Sanepar, e em normas técnicas específicas da ABNT.

Para cada unidade operativa, durante o desenvolvimento do Projeto Básico Hidráulico do Sistema de Esgotamento Sanitário – PBHI do SES, apresentar:

- Soluções que contemplem condições de segurança e preservação do patrimônio (exemplos: alarmes, cercas com concertina, entre outros), de segurança do trabalho e outras específicas da unidade, atendendo às normas brasileiras (ABNT);
- Acessos seguros, transitáveis e que possibilitem manobras para veículos adequados às necessidades operacionais da unidade. Atentar para a facilidade de acesso à área, quadros elétricos, válvulas e instalações;
- Afastamentos horizontais mínimos:
  - Entre unidade construtiva e divisa: igual à profundidade prevista pela unidade;
  - Entre unidades adjacentes: igual ou maior a diferença entre as cotas de fundação;

---

**PRESCRIÇÕES PARA ELABORAÇÃO  
E APRESENTAÇÃO DE  
PROJETO BÁSICO DE ENGENHARIA**

---

- Condições de acesso de pessoas e retirada de equipamentos – escadas, monovias e tampas adequadas;
- Instalações prediais (água potável e de serviço, esgotos e incêndio) e drenagem, projetadas segundo as respectivas normas;
- Localização e reserva de espaço físico para as partes componentes do sistema elétrico;
- Localização e reserva de espaço físico para o plantio da cortina verde;
- A utilização de materiais de baixo valor comercial para revenda, prevendo a ação de vândalos;
- Definição, para cada unidade operativa, do estagiamento de execução da obra, indicando a sequência de implantação com detalhamento e convenção apropriada que possibilite saber como a obra será executada, mantendo em operação a unidade existente durante a fase de obras;
- Projeto de sinalização de segurança, considerando todas as unidades do sistema, conforme normas regulamentadoras de segurança e saúde no trabalho;
- Para cada equipamento instalado ao tempo (motores, dosadoras, entre outros) deverá haver abrigo de proteção, podendo ser em polipropileno, plástico reforçado com fibra de vidro ou outro material adequado.
- Para descargas de unidades operativas deve ser elaborado levantamento em campo (topografia, legalização, interferência, entre outros) para definição do destino das mesmas, prevendo-se material e serviço para tal.

O PBHI do SES deverá ser constituído, no mínimo, dos seguintes elementos:

#### 4.11.1 Leiaute Geral do Sistema

Apresentar o leiaute geral do sistema em planta, em escala adequada ao formato A1, de forma que possibilite clareza e objetividade. Farão parte do leiaute os seguintes itens:

---

**PRESCRIÇÕES PARA ELABORAÇÃO  
E APRESENTAÇÃO DE  
PROJETO BÁSICO DE ENGENHARIA**

---

- Delimitação de sub-bacias, bacias e limite de projeto, indicando o estagiamento da implantação com características quantitativas do sistema de esgoto;
- Sistema proposto contendo as unidades projetadas (rede coletora, traçado de coletores tronco, interceptores e emissários por gravidade, elevatórias, linhas de recalque, estações de tratamento de esgoto – ETEs e obras especiais) e unidades existentes aproveitadas.

#### 4.11.2 Rede Coletora

Descrever, para cada bacia e/ou sub-bacia, os tipos de tubulações utilizadas, suas características cadastrais incluindo a de seus acessórios, bem como condições/problemas de planejamento e controle da operação e manutenção, conforme dados do diagnóstico operacional da Sanepar.

Apresentar planta de rede existente em escala 1:5.000 ou 1:10.000 por sub-bacias e dos pontos de lançamento nos corpos receptores.

Verificar taxas de infiltração da rede existente.

Avaliação hidráulica/estrutural da rede coletora, relacionando e indicar em planta os trechos problemáticos, assoreamento, zonas críticas de obstrução, extravasamento e inundação, suas causas e possíveis soluções.

Com base em informações operacionais verificar frequência e intensidade de extravasamentos.

Caso seja exigido no Termo de Referência, proceder a avaliação hidráulica/estrutural dos interceptores, apresentando esquematicamente os pontos de contribuição dos coletores tronco, trechos problemáticos, suas causas e possíveis soluções.

Para a elaboração do projeto Básico Hidráulico da rede coletora, caso necessário, deverão ser realizados os serviços de sondagem á trado, pesquisa de interferência e levantamento de tipo de pavimentos, sendo que o Termo de Referência irá indicar a necessidade da realização dos referidos serviços bem como a definição dos quantitativos previstos.

---

**PRESCRIÇÕES PARA ELABORAÇÃO  
E APRESENTAÇÃO DE  
PROJETO BÁSICO DE ENGENHARIA**

---

\* Em peças gráficas indicar o escoramento adequado a cada tipo de solo e profundidade e apresentar o quantitativo do escoramento. O orçamento da rede coletora deve incluir o escoramento necessário.

Para o desenvolvimento do Projeto Básico Hidráulico da rede coletora deverão ser seguidas as normas específicas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).

#### 4.11.3 Coletores, Interceptores e Emissários por Gravidade

Dimensionar e detalhar todos os elementos, atendendo as normas específicas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).

Priorizar o traçado dos coletores, interceptores e emissários por gravidade por espaços públicos, minimizando processos de legalização para faixas de servidão e desapropriação, bem como evitar a ocupação de faixas de domínio de concessionárias de serviços (rodovias, ferrovias, energia, entre outros).

Os coletores, interceptores e emissários deverão ser apresentados em planta e em perfil e subsidiados por levantamento topográfico em campo.

Para a elaboração do projeto Básico Hidráulico dos Coletores, Interceptores e Emissários, caso necessário, deverão ser realizados os serviços de sondagem á trado, pesquisa de interferência e levantamento de tipo de pavimentos, sendo que o Termo de Referência irá indicar a necessidade da realização dos referidos serviços bem como a definição dos quantitativos previstos.

Atender às exigências constantes para cada material e as orientações estabelecidas no MOS – Sanepar.

Com relação aos emissários, descrever as obras necessárias para o lançamento, fornecendo características e parâmetros principais. Projetar o lançamento do efluente tratado no corpo receptor de maneira a evitar a formação de espuma.

Caso a obra projetada (travessias ou emissário) interfira no regime de escoamento do corpo hídrico, alterando sua seção transversal, elaborar o estudo hidrológico e apresentar o memorial de cálculo para o processo de solicitação de

---

**PRESCRIÇÕES PARA ELABORAÇÃO  
E APRESENTAÇÃO DE  
PROJETO BÁSICO DE ENGENHARIA**

---

Outorga para intervenções e obras para o Instituto Água e Terra, conforme as Diretrizes de Intervenções e Obras, do MPS – Sanepar.

\* No projeto dos coletores, interceptores, emissários indicar em peças gráficas o escoramento adequado a cada tipo de solo e profundidade, incluindo seu quantitativo. Os orçamentos destas unidades devem incluir os escoramentos necessários.

#### 4.11.4 Travessias e Sifões Invertidos

\* Os projetos de travessias deverão atender às normas vigentes, exigências das concessionárias envolvidas e Diretrizes de Travessias, do MPS – Sanepar.

\* Os projetos de sifões invertidos deverão atender à literatura técnica e normas vigentes.

#### 4.11.5 Estações Elevatórias e Linhas de Recalque

No Projeto das estações elevatórias de esgoto – EEES descrever e justificar o dimensionamento e detalhamento de todos os elementos, obedecendo às Diretrizes de Estação Elevatória de Esgoto, do MPS – Sanepar, e as normas específicas da ABNT.

\* Para as EEES com vazões máximas de 20 L/s e alturas manométricas máximas de 30 mca, aplicar, sempre que possível, o Projeto da EEE Padrão, desenvolvido pela GPES – Sanepar, realizando as adequações que forem necessárias em função do local de aplicação. Seguir as orientações contidas na Nota Técnica Orientações para Aplicação da EEE Padrão de Esgoto Bruto até 20 L/s e Altura Manométrica Máxima de 30 mca (ou equivalente), do MPS – Sanepar.

No Projeto da elevatória as bombas devem recalcar a vazão máxima horária afluente prevista. No dimensionamento de poço de sucção considerar revezamento automático das bombas. Em elevatórias finais, atentar para que a vazão máxima não ultrapasse a capacidade hidráulica do sistema de tratamento.



---

**PRESCRIÇÕES PARA ELABORAÇÃO  
E APRESENTAÇÃO DE  
PROJETO BÁSICO DE ENGENHARIA**

---

Citar o número e o tipo do conjunto motobomba e suas características, apresentar a curva da bomba e do sistema, a dimensão da casa de bombas, os elementos de sucção e do recalque (barrilete), os locais para as instalações elétricas, as dimensões e os volumes do poço de sucção.

Projetar o acesso ao poço de sucção, ao gradeamento e ao barrilete de forma a tornar o ingresso, para manutenção e limpeza, rápido, fácil e seguro.

Detalhar o processo de retirada, manuseio e destinação dos resíduos sólidos do gradeamento, desarenador e poço de sucção. Incluir também, o detalhamento do sistema de coleta e destino dos líquidos gerados com o processo de manuseio dos resíduos e com a limpeza das áreas destinadas ao carregamento dos mesmos.

Todos os elementos apresentados anteriormente devem ser detalhados o suficiente para permitir sua execução e/ou adequada montagem, no caso de equipamentos. Entendem-se como “elementos” os seguintes itens:

- Detalhamento de fixação: parafusos, soldas, abraçadeiras, chumbadores;
- Detalhamento de equipamentos;
- Detalhamento de peças especiais, entre outros.

Por detalhamento entendem-se todos os itens relativos ao dimensionamento, materiais, revestimentos, quantidades e outros que se fizerem necessários. Observar e apresentar os seguintes itens:

- Desníveis geométricos, perdas de carga e altura manométrica;
- Pontos de operação e curvas da(s) bomba(s) e do sistema, com inversor de frequência, caso esteja previsto;
- Pressão de *shut off* no barrilete;
- Velocidades nas tubulações, mínimas e máximas. Considerar situações de uso de inversor de frequência ou outros dispositivos de modulação de carga;
- Cotas, níveis, espaçamentos e profundidades de segurança;
- Disponibilidade de energia elétrica;
- Planejamento do número e tipo de conjuntos motobombas prevendo eficiência energética e estagiamento de implantação do sistema, além do

---

**PRESCRIÇÕES PARA ELABORAÇÃO  
E APRESENTAÇÃO DE  
PROJETO BÁSICO DE ENGENHARIA**

---

arranjo das mesmas – série ou paralelo, levando em consideração a tarifa mais adequada, com etapas de implantação para todo o período de projeto;

- Verificação do NPSH e definição de limites máximos e mínimos de pressão a que a bomba poderá estar submetida;
- Projeto de ventilação, acústica e ruídos, atendendo as normas específicas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).
- Fenômenos de ressonância e vibrações existentes devem ser avaliados e eliminados do sistema;
- Apresentar três alternativas de bombas que atendam ao ponto de operação do sistema, caso não seja possível, justificar.

No que diz respeito às linhas de recalque, dimensionar e detalhar todos os elementos da linha de recalque atendendo as normas específicas da ABNT e os itens a seguir:

- Priorizar o traçado das linhas de recalque por espaços públicos, minimizando processos de legalização para faixas de servidão e desapropriação, bem como evitar a ocupação de faixas de domínio de concessionárias de serviços (rodovias, ferrovias, energia, entre outros);
- Elaborar tabela comparativa dos custos de implantação e operação, trazendo os mesmos para o valor presente líquido, caso necessário;
- Atender às exigências constantes para cada material e as orientações estabelecidas no MOS – Sanepar;
- As linhas de recalque deverão ser apresentadas em planta e em perfil e subsidiados por levantamento topográfico em campo.
- Para a elaboração do Projeto Básico Hidráulico das linhas de recalque, caso necessário, deverão ser realizados os serviços de sondagem à trado, pesquisa de interferência e levantamento de tipo de pavimentos, sendo que o Termo de Referência irá indicar a necessidade da realização dos referidos serviços bem como a definição dos quantitativos previstos.
- Elaborar estudo de transientes hidráulicos considerando as situações transitórias que podem ocorrer (de parada e religamento de conjuntos

---

**PRESCRIÇÕES PARA ELABORAÇÃO  
E APRESENTAÇÃO DE  
PROJETO BÁSICO DE ENGENHARIA**

---

motobombas). Contemplar a utilização conjunta de dispositivos de proteção novos e existentes e para casos de troca dos conjuntos;

- Apresentar dimensionamento de ventosas (pontos de mudança de declividade, trechos de grande extensão ou com pouca declividade, proteção contra os transientes hidráulicos, peças especiais, braçadeiras de fixação e acessórios, entre outros. Observar, para a escolha dos materiais e equipamentos, a facilidade de reposição e manutenção;
- Indicar pontos onde são necessárias ancoragens e as respectivas pressões de serviço;
- \* Em peças gráficas indicar o escoramento adequado a cada tipo de solo e profundidade, e apresentar o quantitativo do escoramento. O orçamento da linha de recalque deverá incluir o escoramento necessário.

Abaixo serão descritos os critérios a serem obedecidos para o desenvolvimento do Projeto Básico Hidráulico de Estações Elevatórias de Esgoto e Linhas de Recalque. Outros critérios poderão ser adotados, desde que justificados e aprovados pela Sanepar.

#### 4.11.5.1 Cotas/Níveis do Poço de Sucção/Grade/Cesto

Definir, além do tempo de detenção, as cotas e níveis do poço de sucção, em função da forma de automatização viável e considerando-se os limites de segurança operacional dos equipamentos (nº de partidas por hora, cavitação, entre outros).

Deverá ser verificada a necessidade de instalação de dispositivos (comporta / válvula) e de sistemas de automação para assegurar a operação correta de equipamentos (pressão de trabalho), e para controle de nível nos poços de grade, cesto e unidades de desarenação, de maneira que a sua operação não cause prejuízos aos equipamentos de jusante em virtude da passagem de resíduos durante eventos de afogamento.

---

**PRESCRIÇÕES PARA ELABORAÇÃO  
E APRESENTAÇÃO DE  
PROJETO BÁSICO DE ENGENHARIA**

---

#### 4.11.5.2 Disponibilidade de Energia Elétrica

Levar em consideração nos custos de implantação e operação a disponibilidade de energia elétrica: distância, tensão disponível, opção tarifária.

#### 4.11.5.3 Proteção Contra Extravasamento

Descrever o funcionamento do(s) dispositivo(s) contra extravasamento, definido(s) no projeto, bem como apresentar o detalhamento completo.

Avaliar risco de alagamento, efeitos sobre os dispositivos de extravasamento. Prever dispositivos de controle de inundação/alagamento, tais como diques, onde aplicável.

#### 4.11.5.4 Automatização

Definir a forma de automatização da elevatória, descrevendo a sua lógica, parâmetros, equipamentos e as suas condições de intertravamento com o sistema elétrico, assim como a sua integração com o sistema de supervisão e controle, se houver.

#### 4.11.5.5 Medição de Vazão e Pressão da Linha de Recalque

O item medição de vazão e pressão da linha de recalque, assim como os demais itens constantes da Estação Elevatória de Esgotos deve seguir a Diretriz de Estação Elevatória de Esgoto, do MPS – Sanepar.

---

**PRESCRIÇÕES PARA ELABORAÇÃO  
E APRESENTAÇÃO DE  
PROJETO BÁSICO DE ENGENHARIA**

---

#### 4.11.6 Estações de Tratamento de Esgoto

\* Caso esteja previsto no Termo de Referência, avaliar a alternativa ótima de tratamento escolhida no Estudo Técnico Preliminar. Validar a proposição ou apresentar uma nova alternativa. Apresentar a validação ou proposição de nova alternativa para aprovação pela Sanepar. Após aprovação, dimensionar e detalhar o Projeto Básico Hidráulico da Estação de Tratamento de Esgoto – ETE (fases líquida, sólida e gasosa) para sua compreensão, elaboração dos projetos complementares (elétrico, geotécnico, estrutural e automação), pedido de licenciamento ambiental e sua efetiva implantação.

O Projeto Básico Hidráulico das Estações de Tratamento de Esgoto deverá atender às Diretrizes de Estação de Tratamento de Esgoto, do MPS – Sanepar.

\* Para ETEs com tratamento anaeróbico da fase líquida (RALFs/UASBs) ou com digestão de lodo, que atendam vazões iguais ou superiores a 250 L/s (conforme o Projeto Brasil-Alemanha de Fomento ao Aproveitamento Energético de Biogás no Brasil – PROBIOGÁS), deverá ser realizado estudo técnico, econômico e ambiental para o aproveitamento do biogás para a produção de energia elétrica. A contratada deve realizar o cálculo da viabilidade técnico-econômica de sistema de aproveitamento do biogás, conforme orientações disponíveis nas referências abaixo, bem como as orientações da Sanepar. Havendo a viabilidade para o aproveitamento energético do biogás, deverá ser dimensionado e projetado o sistema para esta função.

- <https://antigo.mdr.gov.br/images/stories/ArquivosSNSA/probiogas/Probiogas-EVTE-ETEs.pdf>;
- <https://antigo.mdr.gov.br/images/stories/ArquivosSNSA/probiogas/probiogas-guia-etes.pdf>.

\* Para ETEs que atendam vazões inferiores a 250 L/s poderá ser solicitado, no Termo de Referência, o estudo técnico, econômico e ambiental para o aproveitamento do biogás para a produção de energia elétrica, bem como o dimensionamento e o projeto do sistema para esta função.

---

**PRESCRIÇÕES PARA ELABORAÇÃO  
E APRESENTAÇÃO DE  
PROJETO BÁSICO DE ENGENHARIA**

---

\* Se para a ETE não for projetado um sistema para o aproveitamento energético do biogás, deverá ser dimensionado e detalhado o sistema de coleta, transporte, tratamento do biogás.

A apresentação do Projeto Básico Hidráulico das estações de tratamento de esgoto deve conter, no mínimo, os itens abaixo:

- Planta de situação, em escala 1:10.000 ou 1:5.000, elaborada a partir do leiaute geral do sistema, indicando acesso e imediações;
- Leiaute;
- \* Planta de locação da obra. Através do levantamento topográfico georreferenciado da área, elaborar uma planta de locação contendo as unidades principais georreferenciadas, incluindo os poços de visita e as tubulações internas à área da estação de tratamento de esgoto;
- Perfil hidráulico;
- Planta de urbanização e paisagismo;
- Planta de pavimentação;
- Planta de tubulações de processo;
- Planta de águas de utilidades, água potável e esgoto sanitário;
- Planta de drenagem superficial;
- Planta e perfil de terraplenagem;
- Planta e perfil de interligações hidráulicas, contendo tubulações de processo, águas de utilidades, água potável, esgoto sanitário e drenagem. Traçar os perfis para visualização dos mesmos em relação ao terreno e às suas interferências entre si ou com outros elementos da unidade ou do sistema;
- Planta, cortes e detalhes das unidades de tratamento e edificações;
- Planta do sistema de controle e medição, indicando a localização (cota, planta e perfil relativo à unidade) de cada um dos seus equipamentos, inclusive seus acessórios;
- Detalhamento do sistema de desodorização;

---

**PRESCRIÇÕES PARA ELABORAÇÃO  
E APRESENTAÇÃO DE  
PROJETO BÁSICO DE ENGENHARIA**

---

- Plantas, cortes e detalhes do sistema de desaguamento, higienização e armazenamento dos resíduos da fase sólida (lodo, espuma, areia e resíduos do gradeamento);
- Plantas, cortes e detalhes do sistema de coleta, transporte e tratamento do biogás gerado em processos de tratamento anaeróbio de esgoto e/ou lodo de esgoto;
- Para casos em que houver estação elevatória para recuperação de nível do afluente, localizada na área da estação de tratamento de esgoto, apresentar o perfil da linha de recalque;
- Apresentar com detalhes construtivos, os sistemas de tubulações de processo, água potável, drenagem, água de serviço e esgoto sanitário. Traçar os perfis para visualização dos mesmos em relação ao terreno e às suas interferências entre si ou com outros elementos da unidade ou do sistema;
- Descrever o processo de retirada, manuseio e destinação dos resíduos sólidos do gradeamento, desarenador, inclusive da espuma retida nas unidades de tratamento;
- Descrever o sistema de desaguamento, medição e controle do lodo produzido (seco e úmido). Detalhar o sistema de carga e descarga, manuseio e transporte dentro da estação de tratamento de esgoto.
- \* Quando forem concebidos leitos de secagem, os mesmos deverão ser projetados de acordo com as normas técnicas vigentes. Nas peças gráficas de projeto dos leitos inserir a recomendação de que, previamente à construção ou ao preenchimento das camadas dos leitos, a Sanepar em conjunto com a empreiteira realize alguns ensaios em uma “caixa teste” (dimensões de 1,0m x 1,0m x 1,0m), contendo os mesmos agregados que serão utilizados nos leitos de secagem. A ideia é reproduzir na “caixa teste” as camadas dos leitos com espessura em escala real. Nos ensaios utilizar inicialmente água, e, posteriormente, lodo. O objetivo é verificar se o perfil drenante apresentará ou não integridade. Se, durante os ensaios, o perfil

---

**PRESCRIÇÕES PARA ELABORAÇÃO  
E APRESENTAÇÃO DE  
PROJETO BÁSICO DE ENGENHARIA**

---

drenante não apresentar integridade, deve ser verificada a granulometria dos agregados, até que no teste o perfil fique íntegro.

Devem ser apresentadas tantas plantas quantas forem necessárias para proporcionar o perfeito entendimento das unidades. Plantas de cortes diferentes devem ter seus níveis indicados de forma que a visualização seja facilitada.

#### 4.11.7 \* Croqui do Sistema

Seguir as orientações do Item 4.10.2 Croqui do Sistema.

### 4.12 Projeto Básico Hidráulico de Drenagem Superficial

O Projeto de Drenagem deverá ser elaborado conforme a Diretriz de Drenagem, do MPS – Sanepar, atendendo todas as necessidades para uma perfeita execução da obra.

### 4.13 \* Projeto Básico Arquitetônico

O Projeto Básico Arquitetônico deve ser desenvolvido em conjunto com o Projeto Básico Hidráulico e demais Projetos Básicos Complementares, de modo a haver compatibilização entre eles, respeitando leis, decretos e normas aplicadas ao Município e à acessibilidade em edificações.

Faz parte ainda dos serviços do Projeto Básico Arquitetônico:

- Consulta informativa do lote (“guia amarela”) nas áreas de projeto: ampliações e novas áreas;
- Consulta do código de postura do município, o Plano Diretor e a Lei de Zoneamento da cidade em que o empreendimento está inserido, incluindo a consulta do sublote mínimo da área em estudo e da área remanescente;
- Redação da minuta do decreto de utilidade pública para fins de desapropriação, licenciamento e autorização florestal;



---

**PRESCRIÇÕES PARA ELABORAÇÃO  
E APRESENTAÇÃO DE  
PROJETO BÁSICO DE ENGENHARIA**

---

- Estudo de Impacto de Vizinhança contemplando os efeitos positivos e negativos do empreendimento ou atividade quanto à qualidade de vida da população residente na área e suas proximidades, incluindo a análise, no mínimo, das seguintes questões: adensamento populacional; equipamentos urbanos e comunitários; uso e ocupação do solo; valorização imobiliária; geração de tráfego e demanda por transporte público; ventilação e iluminação; ruídos; paisagem urbana e patrimônio natural e cultural.
- Projeto Paisagístico (Item 4.13.1 abaixo);
- Projeto de Acessibilidade (Item 4.13.2 abaixo), conforme solicitação no Termo de Referência.

O Projeto Básico Arquitetônico deve ser composto por produtos mínimos a serem entregues em escala adequada, de forma a permitir a perfeita compreensão por parte dos contratantes e dos construtores da concepção proposta:

- Planta Baixa de Situação;
- Plantas Baixa de Implantação e Cobertura;
- Plantas Baixa de cada pavimento com dimensionamento e locação da distribuição dos espaços;
- Plantas Baixa de cada pavimento com leiaute do mobiliário;
- Plantas Baixa de cada pavimento contendo paginação de piso;
- Plantas Baixa de cada pavimento contendo modulação do forro e pontos de iluminação, tomadas e ar-condicionado;
- Planta e elevação com detalhamento e especificação de todas as esquadrias, pinturas e acabamentos de fachadas;
- Planta Baixa com sugestão básica de paisagismo externo ao redor do conjunto edificado. Dar preferência por espécies escolhidas que sejam de fácil manutenção e adequadas às características climáticas da região;
- Mínimo de 02 (dois) Cortes Transversais de cada edificação;
- Mínimo de 02 (dois) Cortes Longitudinais de cada edificação;
- Mínimo de 04 (quatro) elevações de cada edificação contendo indicações dos acabamentos propostos;

---

**PRESCRIÇÕES PARA ELABORAÇÃO  
E APRESENTAÇÃO DE  
PROJETO BÁSICO DE ENGENHARIA**

---

- Quantitativo de materiais e orçamento;
- Memorial Descritivo.

Em conjunto com os itens acima serão entregues os detalhamentos executivos, contendo detalhes de:

- Sistemas de Divisórias e Fechamentos;
- Sistemas de Forro e Iluminação;
- Pisos e Revestimentos;
- Arremates, Assentamentos e Encontro de Materiais;
- Finalizações de Acabamentos;
- Sistemas de Impermeabilizações das áreas molhadas;
- Detalhes de guarda-corpos, corrimãos;
- Detalhes de cobertura;
- Detalhamento de esquadrias;
- Detalhes específicos e especializados por ambiente;
- Outros que se façam necessários.

#### 4.13.1 \* Projeto Paisagístico

O Projeto Paisagístico deverá abranger áreas externas ao redor das construções, conforme características e particularidades de cada local, beneficiando a aparência das instalações, tornando-as mais belas e harmoniosas e valorizando a implantação do Projeto Arquitetônico. O Projeto proposto deverá conter especificação qualitativa e quantitativa das espécies vegetais em detalhes, constando a posição, número, espécies, idade e tamanho das mudas que irão compor os espaços abrangidos. Deverão ser apresentadas tabelas com a denominação botânica, quantidades e outras informações que permitam elaboração de orçamentos dos serviços de plantio e a implantação do Projeto, sendo composto pelos seguintes produtos mínimos em escala adequada:

- Planta baixa com indicação da localização das espécies arbóreas, arbustivas e forrações com notas e legendas indicando o significado dos símbolos utilizados em cada planta;

---

**PRESCRIÇÕES PARA ELABORAÇÃO  
E APRESENTAÇÃO DE  
PROJETO BÁSICO DE ENGENHARIA**

---

- Tabela de identificação das espécies vegetais, contendo: nomes botânicos e populares, quantidades (por unidades ou metro quadrado), e condições das mudas (altura, espaçamento entre mudas, diâmetro de torrões ou touceiras);
- Planta com detalhes diversos, caso necessário;
- Memoriais.

#### 4.13.2 \* Acessibilidade

Acessibilidade tem como objetivo principal garantir o acesso pleno de pessoas com deficiência ou com mobilidade reduzida nas unidades construtivas a serem implantadas/ampliadas/reformadas, envolvendo obras e serviços de Engenharia e Arquitetura.

Ao elaborar o Projeto de Acessibilidade, devem ser atendidas as leis vigentes nos âmbitos federal e estadual e as normas técnicas da ABNT, entre as quais:

- Constituição da República Federativa do Brasil/1988;
- Lei Federal nº 7.405/1985;
- Lei Federal nº 7853/1989;
- Lei Federal nº 10.048/2000;
- Lei Federal nº 10.098/2000;
- Decreto Federal nº 5.296/2004;
- Lei Federal nº 13.146/2015;
- Decreto Federal nº 3.298/1999;
- Lei Estadual nº 15.119/2006;
- Lei Estadual nº 15.449/2007;
- Lei Estadual nº 18.419/2015;
- NBR 9050;
- NBR 13994;
- NBR 16537.

Estas Leis, Decretos e Normas estão citados na Tabela 1 do presente Módulo.

---

**PRESCRIÇÕES PARA ELABORAÇÃO  
E APRESENTAÇÃO DE  
PROJETO BÁSICO DE ENGENHARIA**

---

As unidades que deverão possuir acessibilidade serão definidas no Termo de Referência, considerando aspectos como visitação de público externo e de utilização de funcionários com deficiência ou com mobilidade reduzida.

Nas unidades construtivas devem ser avaliados os acessos para visitação. Nas unidades administrativas e industriais devem ser avaliados os acessos, a circulação, a movimentação, a permanência e o uso das instalações prediais, hidráulicas e sanitárias.

#### **4.14 \* Plano de Segurança Contra Incêndio e Pânico**

O Plano de Segurança Contra Incêndio e Pânico – PSCIP deve ser desenvolvido em conjunto com o Projeto Básico Hidráulico e demais Projetos Básicos Complementares, de modo a haver compatibilização entre eles, respeitando leis, decretos e normas aplicadas ao Município e à acessibilidade em edificações.

Deverá definir um conjunto de projetos e documentos exigidos pelo corpo de bombeiros para a emissão do Certificado de conformidade do local que visam:

- Evitar o incêndio;
- Permitir o abandono seguro dos ocupantes da edificação e áreas de risco; dificultar a propagação do incêndio;
- Proporcionar meios de controle e extinção do incêndio; e,
- Permitir o acesso para as operações do Corpo de Bombeiros.

##### **4.14.1 \* Elaboração do Estudo Preliminar**

Constituir-se-á do conjunto de elementos e definições preliminares resultante de vistoria e/ou estudo geral, baseados em dados e informações obtidos a partir de projetos existentes: arquitetônico, estrutural e instalações.

No caso de unidades existentes, a empresa contratada deverá proceder à criteriosa vistoria em todo o prédio, comparando as informações dos projetos com as condições reais in loco, levantando as inconformidades, os riscos e demais elementos que se fizerem necessários à consecução da melhor solução técnica e econômica

---

**PRESCRIÇÕES PARA ELABORAÇÃO  
E APRESENTAÇÃO DE  
PROJETO BÁSICO DE ENGENHARIA**

---

para adequar o prédio e as instalações existentes às condições plenas de funcionamento e segurança, bem como cumprir as exigências apontadas pelo Corpo de Bombeiros Militar do Paraná.

#### 4.12.2 \* Elaboração do Plano

O PSCIP será elaborado com base no Estudo Preliminar e deverá ter dimensionamento para prevenção contra incêndio, extintores, rede de sprinklers e outros sistemas de combate automático, equipamentos, sistemas de detecção de fumaça e fogo e alarme contra Incêndio, plano de fuga, projeto e dimensionamento de GLP e gases, quando aplicável.

Deverá apresentar-se com grau de informação suficiente para caracterizar, com precisão adequada, o complexo de obras e serviços, de forma a possibilitar a análise plena do custo das obras e a definição dos métodos e prazos de execução, e devendo conter os seguintes elementos:

- Peças gráficas com a indicação e quantificação dos equipamentos a instalar ou modificar;
- Especificações técnicas dos tipos de serviços a executar, dos materiais e equipamentos a empregar;
- Memorial técnico, contendo a descrição dos estudos realizados e revisados, dos parâmetros e premissas adotados e o detalhamento da alternativa selecionada pelo projetista, acompanhada dos motivos técnico-econômicos da escolha, além de demonstração de todos os dimensionamentos realizados;
- Orçamento detalhado do custo global das obras e serviços a executar;

#### 4.14.3 \* Aprovação do Plano junto ao Corpo de Bombeiros

O PSCIP elaborado deverá ser submetido à apreciação do Corpo de Bombeiros com a finalidade de obtenção do Certificado de Conformidade.

---

**PRESCRIÇÕES PARA ELABORAÇÃO  
E APRESENTAÇÃO DE  
PROJETO BÁSICO DE ENGENHARIA**

---

Será encargo da contratada o fornecimento de todas as cópias de plantas e memoriais do PSCIP exigidas pelo Corpo de Bombeiros, bem como o pagamento de taxas e emolumentos, caso necessários. Além de realizar o acompanhamento do processo até a efetiva aprovação junto ao Corpo de Bombeiros local.

Caso o Corpo de Bombeiros registre alguma divergência no plano apresentado, caberá à Contratada efetuar as correções necessárias, até a obtenção do Certificado de Conformidade.

#### 4.14.4 \* Normas/Portarias

- NBR 5419 (4 partes) – Projeto contra descargas atmosféricas;
- NBR 10898 – Sistema de iluminação de emergência;
- NBR 13434 (4 partes) – Sinalização de segurança contra Incêndio e pânico;
- NBR 13523 – Central de gás liquefeito de petróleo – GLP;
- Portaria nº 001/2015 – Corpo de Bombeiros da Polícia Militar do Paraná;
- Portaria nº 002/2015 – Corpo de Bombeiros da Polícia Militar do Paraná;
- Portaria nº 002/2015 – Anexo 1;
- Código de Segurança Contra Incêndio e Pânico – CSCIP;
- NPT 001 a NPT 041 do Corpo de Bombeiros do Paraná.

#### 4.15 Projeto Básico Mecânico

\* O Projeto Básico Mecânico – PBME deve atender às Diretrizes para Projetos Mecânicos, do MPS – Sanepar.

Este Projeto deverá ser desenvolvido em conjunto com o Projeto Básico Hidráulico de modo a haver compatibilização entre ambos, contendo o detalhamento de todos os materiais, equipamentos e características operacionais para a correta execução das etapas de obra, instalação, comissionamento e operação dos sistemas envolvidos.

Devem ser elaborados memoriais descritivos e de cálculo, especificações técnicas e desenhos de projeto com as informações técnicas necessárias e

---

**PRESCRIÇÕES PARA ELABORAÇÃO  
E APRESENTAÇÃO DE  
PROJETO BÁSICO DE ENGENHARIA**

---

solicitadas, sendo apresentados com divisão específica por sistema abordado, atendendo às Diretrizes para Projetos Mecânicos, do MPS – Sanepar.

\* A elaboração das especificações deverá cumprir os requisitos contidos nos seguintes documentos da Sanepar: IA/MAT/0166 Especificação Básica; IT/MAT/0130 EB – Especificação Básica para o Catálogo de Materiais; Nota Técnica do MPS: Considerações Gerais a Respeito dos Códigos de Materiais (ou equivalente), e as demais orientações da Sanepar fornecidas durante a elaboração do Projeto.

#### **4.16 Projeto Básico Geotécnico**

A interação solo x estruturas deverá ser feita com o Projeto Básico Geotécnico – PBGE, do qual serão retirados os parâmetros para fundações e sistema estrutural proposto.

Para o desenvolvimento de todas as atividades / serviços devem ser observadas e atendidas às: Prescrições para Projeto Básico Geotécnico, Ensaio e Sondagem (PPBGES), do MPS; Prescrições para Projeto Básico de Desmonte de Rocha e Sondagem Mista (PPBDSM), do MPS; Prescrições para Projeto Básico Estrutural (PPBES), do MPS; e, Manual de Obras de Saneamento – MOS, todos documentos de autoria da Sanepar.

#### **4.17 Projeto Básico Estrutural**

O Projeto Básico Estrutural – PBES será desenvolvido a partir da concepção do Projeto Básico Hidráulico e em conjunto com o Projeto Básico Geotécnico, e deverá atender às Prescrições para Projeto Básico Estrutural (PPBES), do MPS – Sanepar.

#### **4.18 Projeto Básico Elétrico e de Automação**

O Projeto Básico Elétrico e de Automação – PBEA deverá atender às Diretrizes para Elaboração de Projetos Elétricos e de Automação, do MPS – Sanepar, e o

---

**PRESCRIÇÕES PARA ELABORAÇÃO  
E APRESENTAÇÃO DE  
PROJETO BÁSICO DE ENGENHARIA**

---

Manual de Obras Elétricas e de Automação e Fabricação de Quadros de Comando – MOEA, da Sanepar.

#### **4.19 Fluxograma de Processo de Engenharia**

Na elaboração do Fluxograma de Processo e de Engenharia deverá ser observada a Diretriz de Fluxograma de Processo e de Engenharia, do MPS – Sanepar.

O Fluxograma de Processo deve ser elaborado no início de cada projeto em conjunto entre as especialidades para que haja interação entre as áreas hidráulica, elétrica, instrumentação e mecânica.

O Fluxograma de Engenharia deve ser elaborado ao final do projeto básico para dar suporte à elaboração do projeto executivo e de execução pela obra.

#### **4.20 Plano de Operação, Plano de Manutenção de Equipamentos e Plano de Manutenção de Estruturas**

O Plano de Operação, o Plano de Manutenção de Equipamentos e o Plano de Manutenção de Estruturas deve abranger todas as disciplinas de forma integrada (Hidráulica, Arquitetônico, Estrutural, Elétrica, Automação, etc.) e deve ser apresentado em forma de memorial, o qual será fornecido posteriormente às equipes de operação e manutenção, contendo minimamente:

##### **Plano de Operação**

- Fluxograma do sistema e do processo;
- Descrição das principais operações, incluindo a fase líquida, a fase sólida, e a fase gasosa, quando existir;
- \* Descrição da forma de atuação (manual, elétrica, hidráulica, pneumática) e de operação (on/off ou controle) de motobombas, sopradores, válvulas, comportas, sistemas de dosagem, etc. dos sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário, indicando as respectivas nomenclaturas de acordo com cada sistema (TAGs);



---

**PRESCRIÇÕES PARA ELABORAÇÃO  
E APRESENTAÇÃO DE  
PROJETO BÁSICO DE ENGENHARIA**

---

- \* Quando a operação for controle, definir a variável de referência a ser controlada: nível, vazão, pressão ou analítica (cloro, flúor, pH, etc.) e o valor de ajuste teórico (projeto), indicando o respectivo sensor de referência (TAG);
- Plano de monitoramento de qualidade da água em diferentes partes do processo, envolvendo a localização dos pontos de amostragem, frequência, parâmetros de análise, entre outros;
- Perfil hidráulico: o qual deve ser representado de forma gráfica e descritiva;
- Em casos de unidades existentes, devem-se levar em consideração as interferências com as mesmas.

#### **Plano de Manutenção de Equipamentos**

- Descrição de frequência e periodicidade de manutenções preventivas (inclusive frequência de substituição de peças e componentes, indicado pelo fornecedor), compatíveis com informações dos fornecedores dos equipamentos projetados);
- Identificação de equipamentos, materiais e peças que deverão ser utilizados.

#### **Plano de Manutenção de Estruturas**

O plano deverá ser apresentado individualmente para cada unidade construtiva, indicando os sistemas previstos em projeto para durabilidade das estruturas através da tabela referência a seguir:

## PRESCRIÇÕES PARA ELABORAÇÃO E APRESENTAÇÃO DE PROJETO BÁSICO DE ENGENHARIA

**TABELA DE REFERÊNCIA PARA INSPEÇÃO E MANUTENÇÃO DAS ESTRUTURAS**

Unidades Construtivas	Vida Útil de Projeto (VUP) em atendimento à NBR 6118 e NBR 15575 (referência)	Sistemas Previstos em Projeto para Durabilidade				Prazo para 1ª inspeção, definição do cronograma de vistorias e manutenção
		Aditivo redutor de permeabilidade por cristalização integral - EB/GPES	Perfil Hidroexpansivo Fixado em Adesivo para Juntas de Concretagem - EB/GPES	Membrana flexível para proteção e impermeabilização - EB/GPES	Outros	
ÁGUA RESERVATÓRIOS TANQUE DE CONTENÇÃO ELEVATÓRIAS - POÇO DE SUCÇÃO CÂMARAS DE CONTATO ETA - MÓDULOS DE TRATAMENTO CANAL DE ENTRADA CLARIFICADORES	>= 50 anos					5 anos
ESGOTO REATORES TIPO UASB OU RALF TANQUE DE CONTENÇÃO FILTRO ANAERÓBIO FILTRO BIOLÓGICO PERCOLADOR FILTRO AERADO SUBMERSO DECANTADORES FLOCULADOR ADENSADORES FLOTADORES CÂMARA DE STRIPPING TANQUES DE AERAÇÃO DIGESTORES DESARENADOR RESERVATÓRIO DE ACÚMULO CAIXA DIVISORA DE FLUXO ELEVATÓRIAS - POÇO DE SUCÇÃO CÂMARAS DE CONTATO CANAL DE ENTRADA	>= 50 anos					5 anos

### 4.21 Plano de Execução de Obras

O Plano de Execução de Obras deve abranger todas as disciplinas de forma integrada (Hidráulico, Arquitetônico, Estrutural, Geotécnico, Elétrica, Automação, etc.) e deve ser apresentado em forma de memorial, o qual será fornecido posteriormente à equipe de obras, contendo minimamente:

- \* Previsão do tempo necessário para a interligação das unidades projetadas ao sistema existente, indicando também melhores dias e horários para as interligações. Consultar as Gerências Regionais – GRs, da Sanepar, para estimar por quanto tempo os sistemas/unidades poderão ser parados para a execução das interligações/intervenções;
- \* Planos de interrupção de funcionalidade, quando necessário em situações de ampliação/melhorias do sistema existente;
- Ordem executiva de modo a causar o mínimo de interferência na continuidade da produção e não comprometer o abastecimento público ou causar extravasamentos, entre outros;

---

**PRESCRIÇÕES PARA ELABORAÇÃO  
E APRESENTAÇÃO DE  
PROJETO BÁSICO DE ENGENHARIA**

---

- \* Estabelecimento de fases de estagiamento da obra;
- \* Relação dos equipamentos mínimos necessários à execução de cada fase do serviço;
- \* Relação dos equipamentos/dispositivos auxiliares à obra;
- Tempos estimativos de execução considerando uma equipe mínima a ser informada, que poderá ser utilizada pela obra como referência para montagem do cronograma de execução;
- \* Cronograma de atividades, quando necessário em situações de ampliação/melhorias do sistema existente.

#### **4.22 Elementos para Obtenção de Licenciamento Ambiental**

\* Os elementos para obtenção do Licenciamento Ambiental devem ser elaborados, quando necessário, conforme as Diretrizes Ambientais para Elaboração de Processos para Solicitação de Licenciamento Ambiental, contida no MPS, da Sanepar.

#### **4.23 Inventário Florestal**

\* O Inventário Florestal deve ser elaborado, quando necessário, conforme Diretrizes Ambientais e orientações da Sanepar e dos órgãos ambientais.

#### **4.24 Elementos para Obtenção de Outorgas**

\* Os elementos para obtenção de Outorga Prévia e de Direito para captações superficiais, barragens de nível ou de regularização, lançamento de efluentes, travessias, canalização ou proteção de leito e margem de rios devem ser elaborados, quando necessário, conforme as Diretrizes Ambientais para Elaboração de Outorga de Captações Superficiais, Diretrizes Ambientais para Elaboração de Outorga de Lançamento de Efluentes Domésticos, e as Diretrizes para Elaboração de Outorgas de Intervenções e Obras, do MPS – Sanepar.

---

**PRESCRIÇÕES PARA ELABORAÇÃO  
E APRESENTAÇÃO DE  
PROJETO BÁSICO DE ENGENHARIA**

---

#### **4.25 Orçamento**

Na elaboração do orçamento deverão ser observadas as Diretrizes para Elaboração de Orçamento, do MPS – Sanepar.

\* Elaborar uma Planilha de Orçamento contendo a relação discriminada de todos os serviços e materiais necessários para a execução das obras do escopo do objeto separados por unidade construtiva, conforme concebidos no Projeto, com as respectivas quantidades, unidades, preços unitários, valores parciais e totais. Considerar demais custos necessários à implantação das obras e instalações complementares.

\* A citada planilha deve ser gerada com a utilização do Sistema de Preços e Orçamentos – SPO, que foi desenvolvido pela Sanepar. A contratada deverá solicitar à Sanepar uma chave de acesso ao SPO.

A partir do quantitativo e orçamento, gerar planilha do aplicativo Microsoft Excel (ou similar) e um Diagrama de Pareto (Curva ABC 85%). Para todos os itens que não estão na Tabela de Preços da Sanepar a contratada deverá elaborar uma Tabela de Cotações (em planilha do aplicativo Microsoft Excel ou similar) contendo no mínimo três cotações, indicando as fontes de consultas, com nome do contato, nome da empresa, CNPJ, telefone, data, e valor adotado. Para os casos em que constar somente uma cotação, apresentar Justificativa Técnica da utilização deste fornecedor.

As cotações devem ser enviadas de forma organizada, separando por pasta e referenciando a respectiva unidade construtiva (UC) do orçamento, conforme orientações da Sanepar.

Os preços unitários de serviços considerados devem ser os da última versão da Tabela de Preços Unitários Compostos da Sanepar.

É de inteira responsabilidade da contratada o quantitativo de materiais e orçamentos apresentados. Os ônus advindos de erros, desde que realmente constatados, serão assumidos pela empresa projetista.

As informações referentes ao orçamento, valores parciais e valor final, deverão ser mantidas sob sigilo durante e ao final dos trabalhos. Tal prática é condizente com as orientações contidas no “Código de Conduta e Integridade”, da Sanepar.

---

**PRESCRIÇÕES PARA ELABORAÇÃO  
E APRESENTAÇÃO DE  
PROJETO BÁSICO DE ENGENHARIA**

---

#### **4.26 Compatibilização de Projetos**

A contratada é responsável pela compatibilização de todos os projetos visando atender ao objeto em contratação. Deverá apresentar todos os projetos devidamente alterados pelas compatibilizações que possam ocorrer durante a execução dos projetos complementares, do orçamento e da viabilidade global do empreendimento, que alterem os projetos entregues anteriormente.

Inclui ainda nesta atividade, os eventos administrativos e técnicos que viabilizem a junção das partes, integração e iteração das equipes técnicas e das atividades, integração das atividades terceirizadas, nas várias fases de desenvolvimento dos trabalhos e nas visitas técnicas a campo, contemplando no mínimo:

1. Locação das Unidades nas Áreas;
2. Geometria das Unidades e Distribuição Física;
3. Dimensões – Áreas, Construções, Acessos;
4. Padronização de textos e relatórios;
5. Interação de cada uma das atividades;
6. Junção das diversas especialidades;
7. Compatibilização entre Projeto Básico Hidráulico e:
  - 7.1 Projeto Básico Mecânico;
  - 7.2 Projeto Básico Geotécnico e Sondagem;
  - 7.3 Projeto Básico Estrutural;
  - 7.4 Impermeabilização;
  - 7.5 Projeto Básico Elétrico;
  - 7.6 Projeto Básico de Automação;
  - 7.8 Demais Projetos Especiais e Encaminhamentos Necessários;
8. Ajustes Finais dos Projetos após análise do Orçamentista;
9. Compatibilização após Viabilidade Global do Empreendimento.

\* Na versão final do Projeto Básico Hidráulico, que será entregue como revisão R0, deverá ser inserida uma nota nas peças gráficas informando que o mesmo foi

---

**PRESCRIÇÕES PARA ELABORAÇÃO  
E APRESENTAÇÃO DE  
PROJETO BÁSICO DE ENGENHARIA**

---

compatibilizado com os demais projetos contratados, listando todas as especialidades (Arquitetônico, Estrutural, Geotécnico, Elétrico, Automação, entre outras).

\* Deverá constar nas ARTs de todos os profissionais da equipe técnica mínima que a compatibilização de todos os projetos pertencentes ao escopo da contratação, foi realizada. Os serviços relacionados à compatibilização dos Projetos serão remunerados no final do Contrato.

#### **4.27 Estudo de Viabilidade Econômica, Financeira e Ambiental**

##### **4.27.1 Estudo de Viabilidade Econômica e Financeira**

Analisar a viabilidade de um projeto é avaliar os benefícios gerados por este projeto, e os custos relacionados à sua implantação, operacionalização, administração. Um projeto é viável quando os benefícios são superiores aos custos.

A análise de viabilidade econômica é realizada para confrontar os custos do empreendimento e os benefícios que ele trará para a sociedade como um todo.

A análise de viabilidade financeira é feita para confrontar os custos do empreendimento com os benefícios financeiros (monetários) que serão obtidos para quem o executa, ou seja, para o indivíduo ou a organização que põe em prática o projeto.

\* Na Sanepar, os investimentos realizados que atendam os critérios regulatórios de elegibilidade (necessidade, utilidade e prudência), resultarão em projetos que a taxa de retorno (TIR) será igual ao WACC Regulatório (taxa de remuneração sobre os investimentos), uma vez que, em virtude do atual modelo regulatório, a tarifa praticada para os usuários dos serviços, determinada pela Agência Reguladora, contém uma parcela referente a taxa de remuneração (WACC) sobre os investimentos realizados, e outra referente a recomposição do capital investido (QRR) sendo que os custos operacionais eficientes também possuem cobertura tarifária.

\* Destaca-se que na elaboração dos estudos de viabilidade financeira, deverá ser levado em consideração eventuais baixas de ativos que ainda possuam valores residuais na Base de Ativos Regulatória – BAR, uma vez que, após baixados, os

---

**PRESCRIÇÕES PARA ELABORAÇÃO  
E APRESENTAÇÃO DE  
PROJETO BÁSICO DE ENGENHARIA**

---

valores são retirados da BAR encerrando o repasse via tarifa, caracterizando uma perda para a concessionária.

\* Desta forma, diante do atual modelo regulatório tarifário, dentre as várias possibilidades de se realizar um empreendimento, aquela que atenda aos requisitos técnicos exigidos e seja a mais econômica (respeitando ao princípio da prudência), resulta em ganhos para a sociedade por contribuírem para a modicidade tarifária, no entanto, deve ser avaliado o impacto de possíveis perdas resultantes de baixas de ativos que não estejam totalmente depreciados.

Os estudos de viabilidade econômica e/ou financeira deverão ser realizados quando previstos no Termo de Referência da contratação, atendendo também às observações que constarem no mesmo.

Antes do início dos estudos de viabilidade, a contratada deverá apresentar a Sanepar uma prévia dos parâmetros que pretende utilizar nas análises, bem como de seus respectivos valores.

Como produto do estudo de viabilidade econômica e financeira deverá ser apresentado a Sanepar um relatório contendo, minimamente:

- Os custos financeiros estimados para a implantação, operacionalização, administração do empreendimento, com descritivo de como foram obtidos e de quais foram as fontes consultadas;
- Os benefícios econômicos que o empreendimento trará para a sociedade;
- \* Os benefícios/prejuízos financeiros (monetários) que o empreendimento proporcionará para a Sanepar.
- \* As medidas de viabilidade adotadas nas análises (por exemplo, valor presente líquido – VPL; taxa interna de retorno – TIR; payback; retorno sobre o investimento – ROI; entre outros) visando identificar a melhor alternativa sob à ótica da modicidade tarifária e do retorno do capital investido.

---

**PRESCRIÇÕES PARA ELABORAÇÃO  
E APRESENTAÇÃO DE  
PROJETO BÁSICO DE ENGENHARIA**

---

#### 4.27.2 Estudo de Viabilidade Ambiental

Este estudo deverá ser realizado se previsto no Termo de Referência da contratação, e deverá atender também às observações que constarem no mesmo.

Deverá ser apresentado um relatório contendo a análise do ambiente no qual o empreendimento será implantado e no qual exercerá influência, incluindo aspectos relativos ao bioma, recursos naturais, população e atividades econômicas.

Considerar os impactos do empreendimento no ambiente, bem como as medidas que o empreendedor precisará tomar para reduzir os eventuais efeitos negativos de seu empreendimento.

#### 4.28 Resumo do Projeto

\* O resumo do Projeto será um relatório, no qual deverão ser apresentados, no mínimo: descrição sucinta do sistema existente e do proposto, quadros resumos com a indicação das dimensões, condições operacionais e investimentos previstos para cada unidade do projeto elaborado. Devem fazer parte deste resumo um mapa temático e as principais peças gráficas, a serem definidas em conjunto com o gestor do Contrato.

#### 4.29 Entrega Final

Deverão ser anexados aos documentos entregues à Sanepar, relatórios e estudos existentes utilizados no desenvolvimento do Projeto de Engenharia, tais como: tabelas citadas nos estudos técnicos, econômicos e sociais; relatórios de sondagens; análises físico-químicas e bacteriológicas; mapas; memorial fotográfico; ARTs; atas de reunião; leis e decretos; licenças e autorizações; escrituras; dados meteorológicos; entre outros.



---

**PRESCRIÇÕES PARA ELABORAÇÃO  
E APRESENTAÇÃO DE  
PROJETO BÁSICO DE ENGENHARIA**

---

#### 4.29.1 Apresentação

Apresentar o Projeto de Engenharia de forma clara, objetiva e organizada, seguindo o módulo Diretrizes para Elaboração de Projetos de Saneamento – Apresentação de Documentos Técnicos, do MPS – Sanepar.

O Projeto de Engenharia deverá ser entregue com as respectivas ARTs dos profissionais da equipe técnica da contratada, que efetivamente participaram do desenvolvimento do trabalho.

#### 4.29.2 \* Finalização do Projeto

O Projeto será considerado concluído quando atender todas as alterações solicitadas pelo engenheiro fiscal do Contrato, o escopo da contratação e assegure que as necessidades da Gerência Cliente/Solicitante foram atendidas.

Em qualquer época, a Sanepar poderá solicitar à empresa contratada complementações, esclarecimentos e/ou correções no Projeto, sem acarretar ônus adicional a Sanepar.

A finalização dos estudos e projetos não exime a contratada da responsabilidade técnica sobre o mesmo.

Quando o Projeto for de maior complexidade, deve ser realizada apresentação com todas as partes envolvidas para apresentar o resultado final e repassar esclarecimentos e orientações para a Gerência Cliente/Solicitante.

No final do Projeto, a Sanepar emitirá o Laudo de Recebimento de Estudos e Projetos – LREP. Para tanto, será necessário a ART de cada profissional da contratada que efetivamente participou do desenvolvimento do Projeto, contendo todas as atividades por ele desenvolvidas.

Caso verificado, mesmo em data posterior ao vencimento do Contrato, que a empresa contratada deixou de cumprir quaisquer dos itens pertinentes ao escopo do Projeto de Engenharia, a empresa contratada deverá cumprir, quando solicitado.

---

**PRESCRIÇÕES PARA ELABORAÇÃO  
E APRESENTAÇÃO DE  
PROJETO BÁSICO DE ENGENHARIA**

---

**4.30 Outros Elementos**

Caso o Termo de Referência solicite elementos que não estejam descritos nestas Prescrições, as instruções se encontrarão no próprio Termo de Referência e devem atender às normas vigentes.