
**PRESCRIÇÕES PARA ELABORAÇÃO
DE PROJETOS DE SISTEMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO
PROJETO DE ENGENHARIA**

Coordenadores da revisão 2011

Bárbara Zanicotti Leite Ross

Flávia Marcela Lago

Luis César Baréa

Sandro Rafael Luz

Coordenadores da revisão 2006

Marcos César Santos da Silva

Flavio Yoshida

Rosilete Busato

Colaboradores da revisão 2006

Celso Savelli Gomes

Dalim Gomes Paniago

Gisele Elisabete Kovaltchuk

Juliana Seixas Pilotto

Kazushi Shimizu

Luis César Baréa

Mario Penna Guedes Júnior

Nicolas Lopardo

Solange Bostelmann Serpe

**PRESCRIÇÕES PARA ELABORAÇÃO
DE PROJETOS DE SISTEMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO
PROJETO DE ENGENHARIA**

SUMÁRIO

3.1 Síntese do Estudo Técnico Preliminar.....	9
3.2 Descrição do Sistema Existente e Dados do Projeto.....	10
3.2.1 Sistema de Esgotamento Sanitário Existente.....	10
3.2.2 Dados, Parâmetros e Restrições de Interesse no PE.....	10
3.2.3 População.....	10
3.2.4 Zonas Características da Cidade.....	11
3.2.5 Vazões de Contribuição.....	11
3.2.5 Apresentação da Descrição do Sistema Existente e Dados do Projeto	13
3.3 Serviços Topográficos.....	13
3.4 Projeto Hidráulico.....	13
3.4.1 Leiute Geral do Sistema.....	13
3.4.2 Rede Coletora.....	13
3.4.3 Interceptores e Emissários por Gravidade.....	14
3.4.4 Estações Elevatórias e Linhas de Recalque.....	15
3.4.5 Estação de Tratamento.....	18
3.4.6 Projeto de Resíduos Sólidos das Unidades Desenvolvidas.....	20
3.4.7 Corpo Receptor.....	20
3.4.8 Projeto de Drenagem Superficial.....	20
3.5 Projeto de Travessias e Sifões Invertidos.....	20
3.6 Projeto de Sinalização e Desvio de Tráfego.....	21
3.7 Projeto Arquitetônico e Urbanístico.....	21
3.8 Projeto de Instalação Mecânica.....	21
3.8.1 Especificações Técnicas.....	21
3.9 Projeto Geotécnico, Desmonte de Rocha e Pavimentação.....	22
3.10 Projeto Estrutural.....	22
3.11 Projeto Elétrico.....	23
3.12 Projeto de Controle e Automação.....	23
3.13 Projeto de Canteiro de Obras.....	23
3.14 Resumo do Projeto.....	23
3.15 Plano de Operação e Manutenção.....	24
4.1 Licenciamento Ambiental.....	26
5.1 Memoriais para Legalização de Áreas.....	26
5.2 Avaliação Imobiliária.....	26
7.1 Avaliação Financeira dos Custos Administrativos e Operacionais da Solução.....	27
7.2 Estudo de Viabilidade Econômica e Financeira.....	27

ÍNDICE DE TABELAS

3.1 Síntese do Estudo Técnico Preliminar.....	9
3.2 Descrição do Sistema Existente e Dados do Projeto.....	10
3.2.1 Sistema de Esgotamento Sanitário Existente.....	10

MPS	MANUAL DE PROJETOS DE SANEAMENTO	Módulo 4	Página 2/29
-----	----------------------------------	-------------	----------------

**PRESCRIÇÕES PARA ELABORAÇÃO
DE PROJETOS DE SISTEMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO
PROJETO DE ENGENHARIA**

3.2.2 Dados, Parâmetros e Restrições de Interesse no PE.....	10
3.2.3 População.....	10
3.2.4 Zonas Características da Cidade.....	11
3.2.5 Vazões de Contribuição.....	11
3.2.5 Apresentação da Descrição do Sistema Existente e Dados do Projeto	13
3.3 Serviços Topográficos.....	13
3.4 Projeto Hidráulico.....	13
3.4.1 Leiaute Geral do Sistema.....	13
3.4.2 Rede Coletora.....	13
3.4.3 Interceptores e Emissários por Gravidade.....	14
3.4.4 Estações Elevatórias e Linhas de Recalque.....	15
3.4.5 Estação de Tratamento.....	18
3.4.6 Projeto de Resíduos Sólidos das Unidades Desenvolvidas.....	20
3.4.7 Corpo Receptor.....	20
3.4.8 Projeto de Drenagem Superficial.....	20
3.5 Projeto de Travessias e Sifões Invertidos.....	20
3.6 Projeto de Sinalização e Desvio de Tráfego.....	21
3.7 Projeto Arquitetônico e Urbanístico.....	21
3.8 Projeto de Instalação Mecânica.....	21
3.8.1 Especificações Técnicas.....	21
3.9 Projeto Geotécnico, Desmonte de Rocha e Pavimentação.....	22
3.10 Projeto Estrutural.....	22
3.11 Projeto Elétrico.....	23
3.12 Projeto de Controle e Automação.....	23
3.13 Projeto de Canteiro de Obras.....	23
3.14 Resumo do Projeto.....	23
3.15 Plano de Operação e Manutenção.....	24
4.1 Licenciamento Ambiental.....	26
5.1 Memoriais para Legalização de Áreas.....	26
5.2 Avaliação Imobiliária.....	26
7.1 Avaliação Financeira dos Custos Administrativos e Operacionais da Solução.....	27
7.2 Estudo de Viabilidade Econômica e Financeira.....	27

4

**PRESCRIÇÕES PARA ELABORAÇÃO
DE PROJETOS DE SISTEMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO
PROJETO DE ENGENHARIA**

1 INTRODUÇÃO

O Projeto de Engenharia de Sistema de Esgotamento Sanitário é o conjunto de memoriais (técnicos, descritivos, justificativos e de cálculo), orçamentos e peças gráficas que refletem o detalhamento das obras e serviços necessários à implantação do sistema eleito como melhor alternativa no Estudo Técnico Preliminar. Considerar Sistema de Esgotamento Sanitário como separador absoluto conforme definido no item 1.1 das Prescrições para Elaboração de Projetos de Sistemas de Esgotamento Sanitário – Estudo Técnico Preliminar e da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) NBR 9648, de Nov/1986, item 2.3.

Farão parte integrante do Projeto de Engenharia os seguintes projetos: hidráulico, de travessias e sifões invertidos, sinalização e desvio de tráfego, arquitetônico e urbanístico, de instalação mecânica, geotécnico, estrutural, elétrico, de automação e canteiro de obras. A necessidade de desenvolvimento de todas as etapas do Projeto de Engenharia é definida no Termo de Referência. Em todas as suas fases, a elaboração do Projeto de Engenharia terá o objetivo de obter a máxima eficiência econômica e financeira, respeitando os aspectos técnicos, construtivos, operacionais, de manutenção e ambientais.

2 LEIS, NORMAS E DOCUMENTOS A SEREM SEGUIDOS

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

Deverão ser sempre utilizadas às versões mais recentes das normas técnicas da ABNT e os documentos e manuais instrutores da empresa.

Em caso de cancelamento da norma da ABNT, deverá sempre ser adotada a equivalente definida pelo respectivo órgão competente.

MPS	MANUAL DE PROJETOS DE SANEAMENTO	Módulo 4	Página 4/29
-----	----------------------------------	-------------	----------------

**PRESCRIÇÕES PARA ELABORAÇÃO
DE PROJETOS DE SISTEMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO
PROJETO DE ENGENHARIA**

Tabela 1 – Leis, normas e documentos a serem seguidos

NORMA	ANO	TÍTULO
Lei Federal 4.771	1965	Código Florestal Federal
Lei Federal 11445	2007	Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nos 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei nº 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências.
NBR 6488		Solo – Sondagens de simples reconhecimento com SPT – Método de Ensaio
NBR 7367	1988	Projeto e assentamento de tubulações de PVC rígido para sistemas de esgoto e abastecimento
NBR 7968	1983	Diâmetros nominais em tubulações de saneamento nas áreas de rede de distribuição, adutoras, redes coletoras de esgoto e interceptores
NBR 9648	1986	Estudo Técnico Preliminar de sistemas de esgoto sanitário
NBR 9649	1986	Projeto de redes coletoras de esgoto sanitário
NBR 9800	1987	Critérios para lançamento de efluentes líquidos industriais no sistema coletor público de esgoto sanitário
NBR 9814	1987	Execução de rede coletora de esgoto sanitário
NBR 10068	1987	Folha de desenho - Leiaute e dimensões
NBR 10126	1987	Cotagem em desenho técnico
NBR 10151	1998	Acústica - Avaliação do ruído em áreas habitadas visando o conforto da comunidade - Procedimento
NBR 10152	1999	Acústica - Avaliação do ruído ambiente em recintos de edificações visando o conforto dos usuários – Procedimento
NBR 10582	1988	Apresentação da folha para desenho técnico
NBR 10647	2005	Desenho técnico
NBR 11885	1991	Grade de barras retas, de limpeza manual
NBR 12207	1992	Projeto de interceptores de esgoto sanitário
NBR 12208	1992	Projeto de estações elevatórias de esgoto sanitário
NBR 12209	1992	Projeto de estações de tratamento de esgoto sanitário
NBR 12266	1992	Projeto e execução de valas para assentamento de tubulação de água, esgoto ou drenagem urbana
NBR 12288	1992	Representação simplificada de furos de centro em desenho técnico
NBR 12298	1995	Representação de área de corte por meio de hachuras em desenho técnico
NBR 12587	1992	Cadastro de sistema de esgotamento sanitário
NBR 13059	1993	Grade fixa de barras retas com limpeza mecanizada
NBR 13133		Execução de Levantamento Topográfico
NBR 13142	1999	Desenho técnico - Dobramento de cópia
NBR 13160	1994	Grade fixa de barras curvas, com limpeza mecanizada
NBR 13272	1999	Desenho técnico - Elaboração das listas de itens
NBR 14486	2000	Sistemas enterrados para condução de esgoto sanitário - Projeto de redes coletoras com tubos de PVC
Resolução Conama Nº 357	17/03/2005	Classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as

MPS	MANUAL DE PROJETOS DE SANEAMENTO	Módulo 4	Página 5/29
-----	----------------------------------	-------------	----------------

**PRESCRIÇÕES PARA ELABORAÇÃO
DE PROJETOS DE SISTEMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO
PROJETO DE ENGENHARIA**

		condições e padrões de lançamento de efluentes.
Resolução CONAMA 006	1986	Dispõe sobre a aprovação de modelos para publicação de pedidos de licenciamento
Resolução Conama N° 001	08/06/1990	Licenciamento Ambiental
Resolução Conama N° 002	08/03/1990	Poluição Sonora
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 375	2006	Define critérios e procedimentos, para o uso agrícola de lodos de esgoto gerados em estações de tratamento de esgoto sanitário e seus produtos derivados, e dá outras providências
Resolução CONAMA 377	2006	Dispõe sobre licenciamento ambiental simplificado de Sistemas de Esgotamento Sanitário
Resolução CONAMA 397	2008	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 Sema N.º 031	24/08/1998	Dispõe sobre o licenciamento ambiental, autorização ambiental, autorização florestal e anuência prévia para desmembramento e parcelamento de gleba rural, e dá outras providências.
Decreto Estadual 387	1999	Código Federal Estadual
Portaria IAP 207	1999	Código Florestal
Portaria IAP 019	2006	Aprova e determina o cumprimento da Instrução Normativa DIRAM n° 002/2006, que estabelece o Sistema de Automonitoramento de Atividades Poluidoras no Paraná.
Lei n° 10.257	10/07/2001	Estatuto das Cidades
NR		Normas Regulamentadoras de Segurança e Saúde no Trabalho – TEM
Resolução Sema N.º 001	2007	Dispõe sobre licenciamento ambiental, estabelece condições e padrões ambientais e dá outras providências, para empreendimentos de saneamento
Resolução Sema N.º 002	2007	Dispõe sobre as metas progressivas para empreendimentos de Saneamento e dá outras providências
Portaria SUDERHSA N.º 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

**PRESCRIÇÕES PARA ELABORAÇÃO
DE PROJETOS DE SISTEMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO**

PROJETO DE ENGENHARIA

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.
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	Sumula: acrescenta dois parágrafos ao Art. 8º da Resolução 021/09/SEMA
Lei 7833 - Curitiba	1991	Dispõe sobre a política de proteção, conservação e recuperação do meio ambiente e dá outras providências.
Lei 9806 – Curitiba	2000	Institui o Código Florestal do Município de Curitiba e dá outras providências
Lei 10.072 – Curitiba	2000	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 11095 – Curitiba	2004	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 1153 - Curitiba	2004	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	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.
MPS	2011	Manual de Projetos de Saneamento da Sanepar
MOS	3ª edição	Manual de Obras de Saneamento da Sanepar

3 COMPONENTES DO PROJETO DE ENGENHARIA

Abaixo estão descritos todos os itens que compõem o Projeto de Engenharia de engenharia (PE) e acompanhamento técnico da obra. O termo de referência determina quais deles devem ser desenvolvidos.

No caso do projeto hidráulico, de travessias e sifões invertidos, sinalização e desvio de tráfego, arquitetônico e urbanístico, de instalação mecânica, geotécnico, estrutural, elétrico, de automação e canteiro de obras, serão compostos pelo memorial descritivo, memorial de cálculo e peças gráficas.

MPS	MANUAL DE PROJETOS DE SANEAMENTO	Módulo 4	Página 7/29
-----	----------------------------------	-------------	----------------

**PRESCRIÇÕES PARA ELABORAÇÃO
DE PROJETOS DE SISTEMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO
PROJETO DE ENGENHARIA**

Memorial descritivo do PE

Os memoriais dos projetos componentes do Projeto de Engenharia conterão, para melhor entendimento, os relatos, quadros, gráficos e tabelas inseridos preferencialmente no próprio corpo, de forma objetiva.

Memorial de cálculo do PE

Apresentar em forma de memorial, todos os cálculos e estudos gráficos que tenham sido elaborados para obtenção das definições do projeto, em todas as suas fases.

Serão apresentados:

- Memorial de cálculo do dimensionamento das elevatórias e linhas de recalque.
- Memorial de cálculo do dimensionamento das unidades de tratamento das ETE's, incluindo tubulações de processo, drenagem, águas de utilidades e água potável.
- Memorial de cálculo dos elementos especiais e obras de arte.
- Memorial de cálculo dos estudos dos transientes hidráulicos e dos elementos para proteção.
- Memorial de cálculo dos quantitativos do orçamento, composição de preços e cópia das cotações dos preços de materiais e equipamentos.
- Memorial de cálculo da quantidade dos resíduos sólidos gerados. Apresentar uma estimativa da quantidade de lodo seco e úmido produzidos na ETE, em função de valores médios afluentes de vazão (em L/s), carga (DBO) e sólidos em suspensão totais (SST), no ano de início de operação, primeira etapa e final de plano.
- Memorial de cálculo dos estudos hidrológicos, contendo as vazões da bacia do corpo receptor e a curva de depleção de oxigênio.
- Outros estudos e cálculos especiais.

Desenhos e demais peças gráficas

As escalas a serem consideradas serão especificadas nos itens seguintes. Outras escalas poderão ser adotadas, se aprovadas pela SANEPAR.

Apresentar de forma clara para a perfeita compreensão do projeto, toda peça gráfica, de acordo com norma interna da Sanepar IT/OPE/1284 e demais normas de desenho da ABNT relacionadas na tabela 1.

Elaborar a lista de materiais observando os códigos, nomenclaturas, normas e especificações de materiais relativos aos arquivos de dados do programa MaXor. Os códigos dos materiais relacionados neste programa estão separados por módulos, cada um refere-se a um tipo de material, cujas peças já estão numeradas e fazem parte dos arquivos do programa.

Croqui com localização dos dispositivos de monitoramento do corpo receptor. Para elaboração da lista de materiais, obedecer aos seguintes itens:

MPS	MANUAL DE PROJETOS DE SANEAMENTO	Módulo 4	Página 8/29
-----	----------------------------------	-------------	----------------

**PRESCRIÇÕES PARA ELABORAÇÃO
DE PROJETOS DE SISTEMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO
PROJETO DE ENGENHARIA**

- Nome da peça, de acordo com o manual do fabricante e descrição do item segundo o programa MaXor;
- Tipo de junta;
- Material;
- Diâmetro (DN ou DE, conforme o caso);
- Classe de pressão;
- Código do item segundo o programa MaXor;
- Especificação, quando houver.

Os desenhos abrangerão no mínimo, os seguintes itens: leiaute geral do sistema, rede coletora de esgoto, interceptores, coletores e emissários por gravidade, estações elevatórias, linhas de recalque, estação de tratamento, elementos especiais e obras de arte, entre outros elementos, estes são descritos na sequência desta prescrição.

3.1 Síntese do Estudo Técnico Preliminar

Apresentar um memorial descritivo e justificativo de todos os dados e elementos do Estudo Técnico Preliminar. Este memorial conterá, para melhor entendimento, os relatos, quadros, gráficos e tabelas inseridos preferencialmente no próprio corpo, de forma objetiva.

Apresentar a alternativa ótima de forma destacada, realçando as suas principais características e vantagens.

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

Avaliar e atualizar todos os custos administrativos, operacionais e financeiros diretos e indiretos da alternativa ótima. Em função da avaliação dos custos, revisar a otimização das etapas de implantação definida no Estudo Técnico Preliminar. Apresentar tabelas resumo conforme os modelos a seguir.

Tabela 2 - Resumo dos custos de investimento para implantação da alternativa ótima

Unidade		1ª Etapa (ano) (R\$)		2ª Etapa (ano) (R\$)		Total (R\$)
		Sem atualização	Com atualização	Sem atualização	Com atualização	
Rede Coletora	Rede Coletora					
	Interceptores e					
	Ligações Domiciliares					
Subtotal - Rede Coletora						
Estações Elevatórias						
Linhas de Recalque						
ETE	Sistema de Tratamento					
	Disposição do lodo					

**PRESCRIÇÕES PARA ELABORAÇÃO
DE PROJETOS DE SISTEMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO
PROJETO DE ENGENHARIA**

	Sistema de Desinfecção					
Subtotal - ETE						
Itens Especiais						
Total						

Tabela 3 - Resumo dos custos anuais de manutenção e operação da alternativa ótima

Unidade / Manutenção e Operação	1ª Etapa (ano) (R\$)		2ª Etapa (ano) (R\$)		Total (R\$)
	Sem atualização	Com atualização	Sem atualização	Com atualização	
Pessoal					
Energia Elétrica					
Produtos Químicos					
Gerais					
Total					

3.2 Descrição do Sistema Existente e Dados do Projeto

3.2.1 Sistema de Esgotamento Sanitário Existente

De acordo com a alternativa ótima do Estudo Técnico Preliminar (ETP), descrever o sistema existente em termos de aproveitamento de suas unidades na composição do sistema em projeto, definindo as obras e serviços necessários para remanejamentos, reformas e ampliações em função das novas características. Justificar as unidades do sistema a serem desativadas ou abandonadas.

3.2.2 Dados, Parâmetros e Restrições de Interesse no PE

Relacionar e justificar todos os parâmetros e fatores que influirão nos cálculos e nas tomadas de decisões. Farão parte desta relação os dados físicos, econômicos, normativos e ambientais que influenciam no projeto (parâmetros, metas, cargas, taxas, coeficientes, condicionantes e exigências da outorga e licenciamento). Citar e justificar as várias restrições ou adequações para utilização dos diversos materiais e equipamentos.

3.2.3 População

Apresentar o quadro resumo da população de projeto adotada no ETP, caso necessário deverá ser feita a atualização populacional.

Tabela 4 - Evolução da População e Atendimento do Sistema

Etapa	Ano	População Total (hab.)	População Atendida (hab.)	Atendimento Estimado (%)
(indicar etapas)	as	Ano de Projeto		
		1º ano		

MPS	MANUAL DE PROJETOS DE SANEAMENTO	Módulo 4	Página 10/29
-----	----------------------------------	-------------	-----------------

**PRESCRIÇÕES PARA ELABORAÇÃO
DE PROJETOS DE SISTEMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO
PROJETO DE ENGENHARIA**

	2º ano			
	... ano			
	... ano			
	... ano			
	20º ano de			

3.2.4 Zonas Características da Cidade

Apresentar a tabela resumo das zonas características da cidade definidas no ETP, caso necessário deverá ser feita a atualização populacional.

Tabela 5 - Resumo das zonas características da cidade

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)				

3.2.5 Vazões de Contribuição

Apresentar a tabela resumo das vazões de contribuição calculadas no ETP, relativas ao sistema total, por bacias e sub-bacias separadamente, caso necessário deverá ser feita a atualização populacional.

Adotar como parâmetros: K1, K2, Coeficiente de retorno, Taxa de ocupação e Índice de economias residenciais / ligações totais.

3.2.5 Apresentação da Descrição do Sistema Existente e Dados do Projeto

A apresentação da Descrição do Sistema Existente e Dados do Projeto devem seguir o que foi solicitado no item 3.2

3.3 Serviços Topográficos

Os serviços topográficos deverão ser realizados de acordo com a especificação do MOS – Manual de Obras de Saneamento e as “Especificações Técnicas para Elaboração de Serviços Topográficos” do MPS – Manual de Projetos de Saneamento da Sanepar.

3.4 Projeto Hidráulico

3.4.1 Leiaute Geral do Sistema

Apresentar o leiaute geral do sistema em planta, em escala adequada ao formato A1 ou A0, de forma que possibilite clareza e objetividade. Farão parte do leiaute os seguintes itens:

- 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 (traçado de coletores tronco, interceptores e emissários por gravidade, elevatórias, linhas de recalque, ETE's e obras especiais) e existentes aproveitadas;
- Indicar o aterro sanitário se houver.

3.4.2 Rede Coletora

Apresentar tabela resumo dos dados finais da rede coletora de esgoto calculado no Estudo Técnico Preliminar relativo ao sistema total, por bacias e sub-bacias separadamente.

Tabela 7 – Resumo dos Dados Finais da Rede de Esgoto

Sub-bacia	Etapas	Diâmetro (mm)	Extensão (m)	Material
	1ª etapa	100		
		150		
		...		
	2ª etapa	100		
		150		
		...		
	1ª etapa	100		
		150		
		...		
	2ª etapa	100		

Total da bacia	1ª etapa	150		
		...		
		100		
	2ª etapa	150		
		...		
		100		
Total geral do sistema	1ª etapa	100		
		150		
		...		
	2ª etapa	100		
		150		
		...		

Para elaborar o projeto executivo da rede coletora, atender a diretriz no MPS - Manual de Projetos de Saneamento da Sanepar.

3.4.3 Interceptores e Emissários por Gravidade

Apresentar tabela resumo dos dados finais dos interceptores e emissários calculados no Estudo Técnico Preliminar.

Tabela 8 – Resumo dos Dados Finais dos Interceptores e Emissários

INTERCEPTOR EMISSÁRIO	EXTENSÃO (m)					TOTAL
	1ª ETAPA			2ª ETAPA		
	DN 150	DN 200	DN 250	DN 150	DN 200	
TOTAL						

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

Para elaborar o projeto executivo de interceptores e emissários, atender a diretriz no MPS - Manual de Projetos de Saneamento da Sanepar.

3.4.4 Estações Elevatórias e Linhas de Recalque

Realizar estudo de cotas de inundação, conforme Diretrizes da Sanepar (Resolução interna nº 91/2007) para determinação da cota de assente dos equipamentos a serem instalados.

Descrever e justificar o dimensionamento e detalhamento de todos os elementos.

As bombas devem recalcar a vazão máxima horária afluyente 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 entrada do tratamento.

Apresentar estudo econômico para definições dos conjuntos elevatórios.

Citar o número e o tipo do conjunto moto-bomba 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), as instalações elétricas, as dimensões e os volumes do poço de sucção.

Projetar o acesso ao poço de sucção 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.

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

- Detalhes de fixação: parafusos, soldas, abraçadeiras, chumbadores;
- Detalhes de equipamentos: adotar como referência aquele previamente definido no ETP, e;
- Detalhes de peças especiais;

Por detalhamento entendem-se todos os itens relativos ao dimensionamento, material, revestimentos, quantidades e outros que se fizerem necessários.

Abaixo serão descritos os critérios a serem obedecidos para o desenvolvimento do projeto. Outros critérios poderão ser adotados, desde que justificados e aprovados pela Sanepar.

a. Velocidade nas tubulações

Obedecer aos limites de velocidade estabelecidos na norma da ABNT:

- $0,60 < v < 1,50$ m/s na sucção
- $0,60 < v < 3,00$ m/s no recalque

MPS	MANUAL DE PROJETOS DE SANEAMENTO	Módulo 4	Página 15/29
-----	----------------------------------	-------------	-----------------

Caso a elevatória seja projetada com a utilização de inversor de frequência, verificar a velocidade mínima no recalque para a condição de frequência mínima prevista.

b. Cotas / níveis do poço de sucção

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).

c. Disponibilidade de energia elétrica

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

Prever linha alternativa de energia elétrica para elevatórias de médio e grande porte ($Q_{\text{médio}} > 20 \text{ L/s}$).

d. Higiene e Segurança do trabalho

O projeto atenderá as normas regulamentadoras do Ministério do Trabalho, em especial a questão do ruído e insalubridade.

Prever disponibilidade de água potável, para lavagem do equipamento, higiene pessoal e para limpeza do gradeamento. Além disso, para grandes elevatórias ($Q_{\text{média}} > 50 \text{ L/s}$), prever módulo sanitário.

e. Condições de acesso

Projetar condições de acesso de forma a assegurar ingresso rápido, fácil e seguro para caminhão auto-fossa com capacidade superior a 12.000 litros.

Na locação da área da elevatória e acesso, verificar a facilidade de negociação para obtenção dos elementos de desapropriação.

f. Proteção contra Extravasamento

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

g. Automatização

Detalhar 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.

MPS	MANUAL DE PROJETOS DE SANEAMENTO	Módulo 4	Página 16/29
-----	----------------------------------	-------------	-----------------

h. Medição de Vazão

O item medição de vazão, assim como os demais itens constantes da Estação Elevatória de Esgotos deve seguir as diretrizes do MPS - Manual de Projetos de Saneamento da Sanepar.

i. Linhas de Recalque

Apresentar a otimização e detalhamento completo das linhas de recalque, indicando as extensões, diâmetros, materiais e demais características. Relacionar acessórios tais como ventosas, registros de parada e proteções para os transientes hidráulicos.

Apresentar também:

- Sondagem ao longo do caminhamento;
- Estudo do diâmetro econômico, conforme definido nas Diretrizes de Projeto;
- Perfil da linha de recalque em escala reduzida em tamanho A-3, com linha piezométrica, sobre-pressão, sub-pressão e perfil do terreno, para todas as condições operacionais previstas no projeto;
- Detalhamento do cálculo das proteções para atenuação / eliminação dos transientes hidráulicos;
- Proteção contra corrosão.

Para elaborar o projeto executivo de linha de recalque, atender a diretriz do MPS - Manual de Projetos de Saneamento da Sanepar.

j. Apresentação

Apresentar em planta e perfil. Indicar cotas, pontos notáveis, profundidades, posicionamento de acessório, locais de travessias, proteção, uso do solo e tipo de vegetação.

Apresentar em prancha modelo A-1. A metade inferior será a representação da obra em planta no levantamento topográfico, escala 1:2000, cadastral. A metade superior será o perfil do terreno e da tubulação em escalas 1:2000 (horizontal) e 1:200 (vertical) em quadriculado.

Indicar em locais convenientes as cotas do terreno e da tubulação, profundidades, diâmetros, extensões, tipo de terreno e pavimentação, o material, classe e tipo do tubo e dos acessórios, a necessidade de embasamento e proteções especiais (encamisamento, escoramentos). Representar esquematicamente as unidades do sistema a montante e a jusante da linha de recalque.

As peças gráficas de projeto a serem apresentados em escala conveniente e usual e contendo no mínimo:

- Planta de situação geral, em escala 1:5.000 ou 1:10.000;
- Planta de situação, em escala 1:100 ou 1:500, elaborada a partir do leiaute geral do sistema, indicando acesso e imediações;

MPS	MANUAL DE PROJETOS DE SANEAMENTO	Módulo 4	Página 17/29
-----	----------------------------------	-------------	-----------------

- Leiaute, com localização de todos os elementos e unidades da elevatória;
- Planta de locação da obra;
- Planta de urbanização e paisagismo;
- Projeto de drenagem superficial;
- Projeto de escavação e terraplanagem, em planta e corte.

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.

- Fluxograma da EEE e perfis hidráulicos.

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 elevatória.

3.4.5 Estação de Tratamento

Realizar estudo de cotas de inundação, conforme Diretrizes da Sanepar (Resolução interna nº 91/2007) para determinação da cota de assente dos equipamentos a serem instalados.

Detalhar suficientemente o projeto da Estação de Tratamento de Esgoto para sua compreensão, elaboração dos projetos complementares (elétrico, geotécnico, estrutural e automação), pedido de licenciamento ambiental e sua efetiva implantação.

Apresentar, no mínimo, os seguintes itens:

- Descrição do sistema de controle e medição, inclusive seus acessórios e malha de controle, se for o caso;
- Descrição do sistema de desodorização, incluindo coleta e tratamento dos gases gerados durante o processo de tratamento.

Apresentar o balanço de massa envolvendo a fase sólida e a fase líquida do tratamento.

Verificar interligações hidráulicas nas tubulações de processo da ETE, observando as condições (vazão e frequência de operação) em todas as suas etapas desde o início de operação.

Prever a disponibilidade de água potável com seu respectivo projeto.

Detalhar o projeto de paisagismo indicando a espécie (devem ser especificadas espécies nativas da região), quantidade e leiaute com localização das mudas da cortina vegetal e do ajardinamento.

MPS	MANUAL DE PROJETOS DE SANEAMENTO	Módulo 4	Página 18/29
-----	----------------------------------	-------------	-----------------

A apresentação do Projeto Hidráulico deve seguir as mesmas solicitações que constam no item 3.1.1.. Inclui-se que os desenhos do projeto em escala conveniente e usual e contendo no mínimo:

- 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;
- Perfil hidráulico;
- Perfil de terraplenagem;
- Fluxograma do processo;
- 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.

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.

- Fluxogramas e perfis hidráulicos.

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

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 elevatória.

O Projeto Hidráulico deverá ser apresentado juntamente com sua ART substitutiva, contendo todas as informações relevantes dos trabalhos executados e devidamente aprovada pelo CREA.

MPS	MANUAL DE PROJETOS DE SANEAMENTO	Módulo 4	Página 19/29
-----	----------------------------------	-------------	-----------------

3.4.6 Projeto de Resíduos Sólidos das Unidades Desenvolvidas

Neste item devem ser contemplados:

- Descrição do processo de retirada, manuseio e destinação dos resíduos sólidos do gradeamento, desarenador, inclusive da espuma produzida nas unidades de tratamento;
- Descrição do sistema de desaguamento, medição e controle do lodo produzido (seco e úmido). Detalhar o sistema de carga e descarga, manuseio e transporte dentro da ETE;

Para o desenvolvimento deste tópico devem ser consideradas as diretrizes do MPS - Manual de Projetos de Saneamento da Sanepar.

3.4.7 Corpo Receptor

Efetuar os estudos da influência do lançamento de acordo com o estagiamento de implantação do sistema, levando em consideração a outorga, Licença Prévia e demais condicionantes e exigências ambientais.

Na inexistência destes documentos, elaborar elementos para o processo conforme as diretrizes do MPS - Manual de Projetos de Saneamento da Sanepar.

Apresentar o estudo hidrológico baseado nas Diretrizes da Sanepar, na série histórica disponível, e, na falta dela, o estudo hidrológico do Cehpar-HG-52 ou caso exista, algum outro estudo disponibilizado pela Sanepar.

Apresentar as curvas de depleção de oxigênio e de reação de DBO no corpo receptor, por trechos delimitados por pontos notáveis, até o ponto de alcance da influência do lançamento, para cada estagiamento proposto, inclusive no ano de início de operação.

Caso exigido na Outorga, prever a instalação de régua para leitura de nível d'água do corpo receptor.

3.4.8 Projeto de Drenagem Superficial

O Projeto de Drenagem deverá ser elaborado conforme a diretriz do MPS - Manual de Projetos de Saneamento da Sanepar, atendendo todas as necessidades para uma perfeita execução da obra.

3.5 Projeto de Travessias e Sifões Invertidos

Os projetos de travessias e sifões invertidos deverão atender às normas e exigências das concessionárias envolvidas e a diretriz do MPS - Manual de Projetos de Saneamento da Sanepar, atendendo todas as necessidades para uma perfeita execução da obra.

MPS	MANUAL DE PROJETOS DE SANEAMENTO	Módulo 4	Página 20/29
-----	----------------------------------	-------------	-----------------

3.6 Projeto de Sinalização e Desvio de Tráfego

O projeto de sinalização e desvio de tráfego deverá estar em conformidade com a diretriz do MPS - Manual de Projetos de Saneamento da Sanepar.

3.7 Projeto Arquitetônico e Urbanístico

Apresentar, para toda unidade que acarrete edificação ou construção acima do nível do solo, o estudo de sua composição arquitetônica, compatível com a sua localização, o seu objetivo e, principalmente, com a economia.

Incluir detalhes e especificações de esquadrias, acabamentos, pisos, revestimentos, e outros.

O Projeto Arquitetônico deverá ser desenvolvido de acordo com a diretriz do MPS - Manual de Projetos de Saneamento da Sanepar.

3.8 Projeto de Instalação Mecânica

O Projeto de Instalação Mecânica deverá ser desenvolvido obedecendo ao “Manual de Projetos e Obras de Instalações Mecânicas – MPOIM” da Sanepar.

3.8.1 Especificações Técnicas

As especificações técnicas deverão ser detalhadas, claras e objetivas, contendo todos os elementos necessários à caracterização dos serviços a serem executados, dos materiais, equipamentos eletromecânicos e acessórios a serem utilizados.

3.8.1.1 Especificações técnicas dos serviços e materiais

Todos os materiais indicados pela contratada deverão ser homologados pela Sanepar na Unidade de Serviços de Materiais - Controle de Qualidade USMA-CQ.

Os materiais de tubulações deverão ser especificados conforme as especificações padronizadas da Sanepar.

Os serviços e acabamentos deverão preferencialmente estar enquadrados no MOS – Manual de Obras de Saneamento da SANEPAR (última edição) e em conformidade com as normas técnicas da ABNT em vigência. Nos casos particulares em que forem indicados serviços especiais, não previstos no MOS, os mesmos deverão ser detalhadamente justificados e especificados.

O quantitativo dos serviços e materiais relativos às obras civis deve constar de memorial específico e ser detalhado com especificação de todos os materiais e indicação de serviços especiais.

MPS	MANUAL DE PROJETOS DE SANEAMENTO	Módulo 4	Página 21/29
-----	----------------------------------	-------------	-----------------

3.8.1.2 Especificação técnica dos equipamentos eletromecânicos e acessórios

Todos os equipamentos indicados pela contratada deverão ser homologados pela SANEPAR na Unidade de Serviços de Materiais - Controle de Qualidade USMA-CQ.

As especificações de equipamentos eletromecânicos e acessórios que serão implantados no sistema deverão ser elaboradas levando-se em conta as especificações padrão SANEPAR e as normas técnicas da ABNT vigentes.

Deverão conter detalhamentos suficientes para a perfeita compreensão da caracterização dos mesmos, para a sua aquisição, montagem, instalação, operação e manutenção.

Caso se conclua pela necessidade de equipamentos importados, esse fato deverá ser tecnicamente justificado.

Nas especificações deverá constar a exigência de fornecimento de manual de instalação, operação e manutenção, em português, acompanhado de seu original se for de origem estrangeira. Para os equipamentos de maior complexidade operacional, assegurar a garantia de treinamento dos operadores através de cursos e apostilas. Solicitar garantia de assistência técnica no território nacional.

Equipamentos e acessórios elétricos e eletrônicos, objetos de projetos posteriores tais como automação e controle operacional, deverão ser definidos em conjunto com unidade operacional, eletromecânica, assim como responsáveis pelo projeto de automação e elétrico. Após esta discussão, os mesmos deverão ser previstos e indicados para auxiliar o desenvolvimento do orçamento estimativo e dos projetos complementares futuros.

3.9 Projeto Geotécnico, Desmonte de Rocha e Pavimentação

Os projetos acima deverão obedecer a “Prescrição para Elaboração e Apresentação do Serviço de Sondagem SPT - Geotécnico e Pavimentação e a “Prescrição para Elaboração e Apresentação do Projeto de Desmonte de Rocha” do MPS - Manual de Projetos de Saneamento da Sanepar.

3.10 Projeto Estrutural

O Projeto Estrutural será desenvolvido em conformidade com a “Prescrição para Elaboração e Apresentação de Projetos Estruturais” do MPS - Manual de Projetos de Saneamento da Sanepar.

MPS	MANUAL DE PROJETOS DE SANEAMENTO	Módulo 4	Página 22/29
-----	----------------------------------	-------------	-----------------

3.11 Projeto Elétrico

O Projeto Elétrico deverá ser desenvolvido de acordo com as Normas da ABNT, o “Manual de Projetos e Obras Elétricas e de Automação – MPOEA” da Sanepar e aprovado pela Concessionária de Energia Elétrica.

3.12 Projeto de Controle e Automação

O Projeto de Automação deve ser elaborado com base nas definições do Projeto de Engenharia com suas especificações, detalhes, leiaute, entre outros.

A solução do Projeto de Automação deverá ser analisada em conjunto com a equipe da Sanepar e ser aprovada antes do detalhamento do projeto.

O Projeto de Controle e Automação deverá ser desenvolvido obedecendo as “Prescrições Técnicas para Projeto de Automação” do MPS - Manual de Projetos de Saneamento da Sanepar.

3.13 Projeto de Canteiro de Obras

Deve ser elaborado projeto do canteiro de obras, com base no MPS - Manual de Projetos de Saneamento da Sanepar e Manual de Obras de Saneamento da Sanepar - MOS.

3.14 Resumo do Projeto

Apresentar um resumo do Projeto de Executivo de acordo com modelo seguinte:

O resumo do Projeto de Engenharia deve apresentar o detalhamento de todos os projetos, incluindo os projetos: hidráulico, de travessias e sifões invertidos, sinalização e desvio de tráfego, arquitetônico e urbanístico, de instalação mecânica, geotécnico, estrutural, elétrico, de automação e canteiro de obras, componentes da Ampliação / Implantação do Sistema de Esgotamento Sanitário de “nome da cidade”.

O “nome da cidade” foi dividido em “n” bacias de esgotamento principais e “n” sub-bacias. Foi previsto um atendimento de “n%” da população para final de plano (“ano”).

As principais características do Projeto de Engenharia do SES de “nome da cidade” estão descritas a seguir:

Incluir quadro resumo da população, incluindo vazões:

- Rede Coletora por bacia ou sub-bacia:

Extensão: preencher m

Ligações prediais: preencher ud

MPS	MANUAL DE PROJETOS DE SANEAMENTO	Módulo 4	Página 23/29
-----	----------------------------------	-------------	-----------------

- Material: preencher
- Diâmetro Nominal: preencher mm
- Interceptor:
 - Extensão: preencher m
 - Material: preencher
 - Diâmetro Nominal: preencher mm
- Estação Elevatória de Esgoto EEE “nome”:
 - Vazão total (“colocar ano do início de plano”): preencher l/s
 - Vazão total (“colocar ano do final de plano”): preencher l/s
 - Número de Bombas: n + 01 (reserva)
 - Vazão de cada bomba: preencher l/s
 - Altura Manométrica: preencher mca
 - Potência: preencher kW ou cv
 - Marca: preencher
 - Modelo: preencher
- Linha de recalque LR A-1:
 - Extensão: preencher m
 - Material: preencher
 - Diâmetro Nominal: preencher mm
- Estação de Tratamento de Esgoto “nome”:
 - Vazão média (“colocar ano do início de plano”): preencher l/s
 - Vazão média (“colocar ano do final de plano”): preencher l/s
 - Vazão máxima horária (“colocar ano do início de plano”): preencher l/s
 - Vazão máxima horária (“colocar ano do final de plano”): preencher l/s
 - População atendida (“colocar ano do início de plano”): preencher habitantes
 - População atendida (“colocar ano do final de plano”): preencher habitantes
 - Tipo de Tratamento: preencher

Devendo ser seguido este modelo para os demais itens.

3.15 Plano de Operação e Manutenção

Elaborar plano de operação do sistema constituído de:

a) Memorial contendo o descritivo do processo

Descrever no memorial o método de operação do sistema projetado com todos os detalhes relevantes incluindo o sistema de supervisão, controle e aquisição dos dados. Tal descrição deve-se referir ao sistema global e a cada unidade operativa. Detalhar as ações a serem adotadas em situações de emergência por unidade operativa.

b) Fluxograma Hidráulico Instrumentado - FHI

Desenvolver o Fluxograma Hidráulico Instrumentado conforme modelo disponível na Sanepar, indicando as unidades, níveis de referência (terreno, pressões

MPS	MANUAL DE PROJETOS DE SANEAMENTO	Módulo 4	Página 24/29
-----	----------------------------------	-------------	-----------------

máximas e mínimas de trabalho, entre outros), indicando as unidades, os instrumentos de controle e de medição (pressão, vazão, nível, entre outros). Apresentar no fluxograma hidráulico instrumentado, a configuração do sistema de tomada de decisão indicando local onde as decisões serão tomadas para manter o sistema sob controle, bem como o local e modo como os comandos serão efetuados (manuais e/ou automáticos) demonstrando-se, se houver, as linhas de transmissão (de informações e/ou de comandos).

A fim de subsidiar a execução do projeto de automação, definir grau de automação a ser adotado contemplando todas as unidades, indicando os parâmetros de controle e monitoramento, seus respectivos equipamentos, instrumentos ou sensores, sua função e localização destes nos sistemas de tratamento e recalque. Apresentar o detalhamento do sistema de medição e controle concomitantemente com o detalhamento dos processos. Prever detalhes construtivos visando à instalação dos equipamentos de controle, com base nas consultas realizadas aos especialistas em automação da Sanepar e obedecendo às diretrizes estabelecidas pelo Grupo de Automação da Sanepar.

As especificações, detalhamento de instalação, programas computacionais, sistemas de comunicação/transmissão, equipamentos de informática e seus acessórios periféricos serão partes integrantes do projeto de automação.

A tecnologia de controle deverá ser compatível com a qualidade da mão de obra disponível no sistema, e com a cultura empresarial vigente.

c) Croqui hidráulico em perfil referenciado altimetricamente

d) Planejamento da qualidade da operação do sistema (não do processo), com a definição das seguintes metas-padrão:

- metas-padrão da qualidade
- metas-padrão de custo
- metas-padrão de entrega
- metas-padrão de segurança (opcionais)

e) Plano de monitoramento de quantidade e qualidade do corpo receptor e do efluente tratado seguindo indicações da Portaria de outorga, quando existir.

Definir, além das metas-padrão, os métodos (planos) para se alcançar as citadas metas.

f) Plano de Estagiamento de Execução

Apresentar em forma descritiva e em peças gráficas, um plano de execução das obras de ampliação e melhorias do sistema, de forma a interferir o mínimo possível com as unidades existentes. Cabe ressaltar a impossibilidade de parada

MPS	MANUAL DE PROJETOS DE SANEAMENTO	Módulo 4	Página 25/29
-----	----------------------------------	-------------	-----------------

de algumas unidades durante a obra. Assim, deve ficar detalhada como será executada cada fase da obra e sua interligação ao sistema em operação.

4. LICENCIAMENTO AMBIENTAL

4.1 Licenciamento Ambiental

Deverá ser verificado se na fase do Estudo Técnico Preliminar foi solicitado o Licenciamento Ambiental (LP ou LAS), sendo necessário avaliar as condicionantes para que sejam atendidas na elaboração do Projeto de Engenharia.

Caso necessário, preencher os formulários para o processo de solicitação de licença de instalação e elaborar o respectivo relatório ambiental, conforme definido nas “Diretrizes para Elaboração de Processos para solicitação de Licenciamento Ambiental” do MPS.

5. REGULARIZAÇÃO IMOBILIÁRIA

5.1 Memoriais para Legalização de Áreas

Com base nos projetos, nos levantamentos topográficos necessários a serem realizados, nas OSE's e na documentação dos imóveis atingidos pelas obras projetadas, a ser obtida pela contratada junto aos cartórios, será elaborado para cada área e/ou proprietário atingido pelas obras, seja por desapropriação ou servidão de passagem, um processo conforme especificado no MOS – Manual de Obras de Saneamento da Sanepar, tanto para unidades lineares como para unidades localizadas.

5.2 Avaliação Imobiliária

A Avaliação Imobiliária deverá ser executada para cada um dos memoriais de legalização elaborados, com base nas Diretrizes para Avaliação de Imóveis da Sanepar contidas no MPS - Manual de Projetos de Saneamento da Sanepar.

6 ORÇAMENTO EXECUTIVO

O orçamento deve ser elaborado em conformidade com o MOS – Manual de Obras de Saneamento da Sanepar e a “Diretriz para Elaboração de Orçamento Executivo” do MPS - Manual de Projetos de Saneamento da Sanepar.

MPS	MANUAL DE PROJETOS DE SANEAMENTO	Módulo 4	Página 26/29
-----	----------------------------------	-------------	-----------------

7 ANÁLISE DE VIABILIDADE ECONÔMICA E FINANCEIRA

7.1 Avaliação Financeira dos Custos Administrativos e Operacionais da Solução

Resgatar e atualizar o estudo de viabilidade realizado no ETP substituindo os valores estimados para alternativa ótima pelos valores obtidos após orçamento detalhado. Confrontar os dois resultados comentando as diferenças se houver. Deste modo, o estudo elaborado no ETP será verificado e confirmado.

7.2 Estudo de Viabilidade Econômica e Financeira

O objetivo da análise econômica é confrontar os custos do empreendimento e os benefícios que ele trará à população local.

A análise financeira trata apenas do aspecto monetário do empreendimento, ou seja, seus custos (de implantação administração e operação). Nesta etapa deverá ser realizado um demonstrativo dos custos e dos resultados financeiros, visando a identificar as características de viabilidade financeira do projeto.

Para elaboração do demonstrativo deverá ser considerada orientação da Sanepar.

No caso de haver exigências especiais de outros órgãos, que possam influir no investimento, elas estarão citadas no “Termo de Referência”.

Deverá ser realizado um demonstrativo dos resultados econômico-financeiro, visando a identificar as características de viabilidade do projeto.

Em paralelo deverá ser feita uma descrição sucinta em termos de importância do projeto no contexto social da região e do município, mostrando em que o sistema poderá contribuir para o desenvolvimento social e ambiental da cidade.

8 ACOMPANHAMENTO TÉCNICO DA OBRA - ATO

A ser realizado em etapa posterior à conclusão dos projetos quando da elaboração do pedido de licitação ou durante a execução da obra pela Sanepar no prazo máximo estabelecido no cronograma físico – financeiro.

As atividades para o ATO estarão definidas no Termo de Referência.

9 APRESENTAÇÃO

Apresentar o Projeto de Engenharia de forma clara, sintética, objetiva e organizada. Digitar os textos dos memoriais atendendo a formatação e itens do presente documento. Utilizar os recursos de digitação e formatação de textos para a organização do trabalho, tais como estilos, numerações, índices automáticos,

MPS	MANUAL DE PROJETOS DE SANEAMENTO	Módulo 4	Página 27/29
-----	----------------------------------	-------------	-----------------

referências cruzadas, e outros. Na formatação do trabalho final a capa deverá conter informações sobre a empresa contratante (nome e logotipo) e contratada (nome, logotipo e endereço), assim como itens contemplados em cada volume e data (mês e ano) de apresentação do documento. Após a capa, inserir folha de apresentação constando nome, número de registro profissional, RG, CPF e atribuições de todos os envolvidos no projeto por parte da contratante (eng. Coordenador do projeto na Sanepar) e da contratada (engenheiros, projetistas e demais participantes). Incluir nesta folha número de contrato (OS) e período de vigência do mesmo.

Na apresentação do trabalho, manter, como neste documento, logotipo da Sanepar e indicação de Projeto de Engenharia – SES – nome do município. No rodapé deverão constar informações da contratada, no mínimo nome e logotipo.

Apresentar a relação de obras consultadas, com a referência bibliográfica. Quadros e tabelas deverão conter a fonte dos dados apresentados.

A digitalização dos desenhos, bem como formatos das pranchas e disposição dos itens nas mesmas, deverão estar em conformidade com as normas brasileiras e as Diretrizes Gerais para Intercambiabilidade de Projetos em CAD da editora PINI. Poderão, em casos especiais, ser adotadas escalas de desenho diferentes das mencionadas no corpo destas prescrições, desde que autorizadas pela Sanepar. Todos os desenhos deverão ser devidamente cotados e as legendas deverão ser apresentadas conforme padrão da Sanepar.

A apresentação digital do projeto das unidades isoladas deverá ser realizada contendo uma prancha em cada arquivo. O projeto de redes deverá ser apresentado em um único arquivo dwg contendo todas as pranchas divididas em quantos Leiautes forem necessários (recurso “paperspace”), previamente configurados para plotagem nos moldes do projeto, facilitando assim o processo de impressão. Observar que as coordenadas do desenho coincidam com as coordenadas geográficas em UTM.

A estrutura do desenho deverá ser dividida em vários “layers” e cores, sendo que cada objeto (tubulações, paredes, entre outros) deverá ser representada por um “layer” e uma cor correspondente. Os objetos serão definidos pelo projetista conforme a peculiaridade de cada projeto, sendo que, não será permitida a utilização de mudanças de cores posteriores a criação do “layer”, ou seja, fazer todo o desenho em um único “layer” e inserir varias cores nele.

Após a aprovação pela Sanepar, a entrega final do PE se constituirá de:

01 via original, sem encadernação contendo memoriais com desenhos coloridos e pranchas plotadas em preto e branco, em papel sulfite. Apresentar as espessuras de penas e tamanho de letras de modo que possibilitem a perfeita visualização do desenho reproduzido do original em cópia heliográfica;

MPS	MANUAL DE PROJETOS DE SANEAMENTO	Módulo 4	Página 28/29
-----	----------------------------------	-------------	-----------------

03 vias em meio digital, em CD-ROM não regravável, devidamente identificadas num arquivo-índice conforme padrão definido pela Sanepar. Gravar cada relatório em um único arquivo em extensão .doc e pdf. As figuras, quadros e tabelas deverão integrar o corpo dos relatórios. Gravar os arquivos de desenho em dwg e pdf. Encaminhar também os respectivos arquivos da tabela de estilo de plotagem em extensão ctb, acompanhados de um arquivo contendo o índice que relaciona os ctb aos dwg. A capa da caixa do CD-ROM deverá conter informações sobre a empresa contratante (nome e logotipo), contratada (nome, logotipo e endereço), número de contrato (OS), assim como itens contemplados em cada CD e data (mês e ano) de apresentação do mesmo;

03 cópias com memoriais encadernados reproduzidos em xerox, exceto as páginas com figuras ou outros elementos coloridos, as quais deverão ser impressas. Disponibilizar as peças gráficas encadernadas diretamente ou com plásticos.

O Projeto de Engenharia do Sistema de Esgotamento Sanitário deverá ser apresentado juntamente com sua ART, devidamente aprovada pelo CREA

Durante o desenvolvimento dos trabalhos, a Contratada deverá preencher um boletim do andamento do estudo, quinzenalmente, para que a Sanepar possa analisar a condução do mesmo, bem como participar da discussão e definição de critérios e detalhes, quando for necessário.

10 APROVAÇÃO

Em qualquer época, até a aprovação geral do Projeto de Engenharia, a Sanepar poderá solicitar complementações, esclarecimentos e/ou reformulações do mesmo, sem acarretar ônus adicional à Sanepar.

A aprovação final do Projeto de Engenharia e sua aceitação estão condicionadas a realização de reunião entre a empresa contratada, a área de projetos, operacional, de manutenção e a área de meio ambiente da Sanepar.

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.

MPS	MANUAL DE PROJETOS DE SANEAMENTO	Módulo 4	Página 29/29
-----	----------------------------------	-------------	-----------------