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

Coordenadores da revisão 2017

Eduardo Sabino Pegorini

Rosilete Busato

Vanessa Galperin

Coordenadores da revisão 2014

Juliana Seixas Pilotto

Marcos César Santos da Silva

Mônica Tabor Druszcz

Rosilete Busato

Coordenadores da revisão 2011

Bárbara Zanicotti Leite Ross

Flávia Marcela Lago

Luis César Baréa

Sandro Rafael Luz

Coordenadores da revisão 2006

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**

1	INTRODUÇÃO	4
2	LEIS, NORMAS E DOCUMENTOS A SEREM SEGUIDOS	4
3	COMPONENTES DO PROJETO DE ENGENHARIA	7
	Desenhos e demais peças gráficas	8
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	10
3.2.3	População	11
3.2.4	Zonas Características da Cidade	11
3.2.5	Vazões de Contribuição	12
3.3	Serviços Topográficos	14
3.4	Projeto Hidráulico	14
3.4.1	Leiaute Geral do Sistema	14
3.4.2	Rede Coletora	14
3.4.3	Coletores, Interceptores e Emissários por Gravidade	15
3.4.4	Estações Elevatórias e Linhas de Recalque	16
3.4.5	Estação de Tratamento	22
3.4.6	Projeto de Resíduos Sólidos das Unidades Desenvolvidas	26
3.4.7	Avaliação de requisitos ambientais para o lançamento dos efluentes no Corpo Receptor	26
3.4.8	Reuso	26
3.4.9	Projeto de Drenagem Superficial	27
3.5	Projeto de Travessias e Sifões Invertidos	27
3.6	Projeto Arquitetônico e Urbanístico	27
3.7	Projeto de Instalação Mecânica	27
3.7.1	Especificações Técnicas	28
3.8	Resumo do Projeto	29
3.9	Plano de Operação e Manutenção	30
3.10	Plano de estagiamento	32
3.11	Plano de Execução de Obras	33
4.	REQUISITOS AMBIENTAIS	34
4.1	Licenciamento Ambiental	34
4.2	Outorga de Uso dos Recursos Hídricos	34
5	ORÇAMENTO	35

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

6	ANÁLISE DE VIABILIDADE ECONÔMICA E FINANCEIRA.....	35
6.1	Avaliação Financeira dos Custos Administrativos e Operacionais da Solução.....	35
6.2	Estudo de Viabilidade Econômica e Financeira	35
7	APRESENTAÇÃO.....	36
8	APROVAÇÃO	39

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

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1- Leis, normas e documentos a serem seguidos.....	5
Tabela 2 - Evolução da População e Atendimento do Sistema	11
Tabela 3 - Resumo das zonas características da cidade.....	11
Tabela 4 - Resumo das vazões de contribuição (etapa imediata, 1ª etapa e 2ª etapa).....	13
Tabela 5 - Resumo dos Dados Finais da Rede de Esgoto	15
Tabela 6 - Resumo dos Dados Finais dos Coletores, Interceptores e Emissários	15

**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).

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 as 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.

**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
1. Lei Federal 12.651	2012	Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa
Lei Federal 11.445	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 6484	2001	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	Crítérios 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	2000	Acústica - Avaliação do ruído em áreas habitadas visando o conforto da comunidade - Procedimento
NBR 10152	1992	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	2011	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	1994	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 condições e padrões de lançamento de efluentes.

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

NORMA	ANO	TÍTULO
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 2. 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 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 nº 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
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

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

NORMA	ANO	TÍTULO
		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 SUDERHSA	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 Outorgas ANA	2013	Manual de Procedimentos Técnicos e Administrativos de Outorga de Direito de Uso de Recursos Hídricos da Agência Nacional De Águas
MPS	2015	Manual de Projetos de Saneamento da Sanepar
MOS	4ª edição	Manual de Obras de Saneamento da Sanepar
MOS SEAI	1ªedição 2016	Serviços de Elétrica e Automação Industrial
MPOIM	2011	Manual de Projetos e Obras de Instalações Mecânicas da Sanepar
PROBIO 1,0		Programa de estimativa de produção de biogás em reatores UASB

3 COMPONENTES DO PROJETO DE ENGENHARIA

Abaixo estão descritos todos os itens que compõem o Projeto de Engenharia e o termo de referência determinará quais deles devem ser desenvolvidos.

Memorial descritivo

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

Memorial de cálculo

MPS	MANUAL DE PROJETOS DE SANEAMENTO REVISÃO 2017	Módulo 4	Página 7/39
-----	--	-------------	----------------

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

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 os seguintes memoriais de cálculo:

- Dimensionamento das elevatórias e linhas de recalque;
- Dimensionamento das unidades de tratamento das ETEs, incluindo tubulações e canais de processo, drenagem, águas de utilidades e água potável;
- Elementos especiais e obras de arte;
- Estudos dos transientes hidráulicos e dos elementos para proteção;
- Quantitativos do orçamento, composição de preços e cópia das cotações dos preços de materiais e equipamentos;
- 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 do plano;
- 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.

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

Apresentar de forma clara para a perfeita compreensão do projeto, toda peça gráfica, de acordo com 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.

Para elaboração da lista de materiais, obedecer aos seguintes itens:

- 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.

3.1 Síntese do Estudo Técnico Preliminar

Apresentar a síntese do Estudo técnico preliminar em forma de Memorial e tabela de descrição e diagnóstico do sistema existentes itens 3.3 e 3.4 do ETP.

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

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

Caso não tenha sido realizado no ETP, realizar o estudo do corpo receptor dos efluentes atendendo às Diretrizes para Elaboração de Estudos de Disponibilidade Hídrica e Qualidade da Água para Projetos de SES.

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

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, detalhando 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

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.

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

3.2.3 População

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

Tabela 2 - Evolução da População e Atendimento do Sistema

Etapa	Ano	População Total (hab.)	População Atendida (hab.)	Atendimento Estimado (%)
(indicar as etapas)	Ano de Projeto			
	1º ano			
	2º ano			
	,,, ano			
	... ano			
	... ano			
	20º ano de operação			

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 da distribuição populacional.

Tabela 3 - Resumo das zonas características da cidade

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

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

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 das vazões de contribuição.

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

Tabela 4 - 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 _{Sanitária} (L/s)			
								Exis-tente	Proje-tada		mínima	média	máxi-ma diária	máxima horária
Total da Bacia														
Total da Bacia														
Total da Bacia														
Total Geral do Sistema														

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

3.3 Serviços Topográficos

Os serviços topográficos, caso previstos no termo de referência, 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, 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 (rede coletora, traçado de coletores tronco, interceptores e emissários por gravidade, elevatórias, linhas de recalque, ETE's e obras especiais) e unidades existentes aproveitadas;

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.

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

Tabela 5 - Resumo dos Dados Finais da Rede de Esgoto

Sub-bacia	Etapa	Diâmetro (mm)	Extensão (m)	Material
	1ª etapa	100		
		150		
		...		
	2ª etapa	100		
		150		
		...		
Total da bacia	1ª etapa	100		
		150		
		...		
	2ª etapa	100		
		150		
		...		
Total geral do sistema	1ª etapa	100		
		150		
		...		
	2ª etapa	100		
		150		
		...		

3.4.3 Coletores, Interceptores e Emissários por Gravidade

Apresentar Tabela “Resumo dos Dados Finais dos Coletores, Interceptores e Emissários” calculados no Estudo Técnico Preliminar.

Tabela 6 - Resumo dos Dados Finais dos Coletores, Interceptores e Emissários

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

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

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.

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 Outorga para intervenções e obras para o Instituto das Águas do Paraná, conforme o Manual Técnico de Outorga (Suderhsa).

3.4.4 Estações Elevatórias e Linhas de Recalque

Descrever e justificar o dimensionamento e detalhamento de todos os elementos, obedecendo às diretrizes do MPS.

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 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), 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.

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

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 destinos 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, 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.

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.

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 e canais.

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

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

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.

Ajustar sempre que necessário a secção dos canais e tubulações considerando a projeção de atendimento, considerando alternativas e solução para as velocidades baixas na vazão de início de plano, de forma a evitar minimizar problemas por sedimentação nestas estruturas de forma a intensificar a necessidade de limpeza e aumento da frequência de intervenção / manutenção em equipamentos eletromecânicos (grades).

b. 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).

Verificar a necessidade de prever dispositivos (comporta / válvula) e sistemas de automação e controle de nível para assegurar a operação correta de equipamentos (pressão de trabalho) e de condições de operação (velocidade) na EEE.

Deverá também, ser verificada a necessidade de instalação desses dispositivos (comporta / válvula) e sistemas de automação para controle de nível nos poços de grade, cesto e unidades de desarenação, para assegurar a sua correta operação sem prejuízos aos equipamentos de jusante pela passagem de resíduos durante eventos de afogamento.

c. Disponibilidade de energia elétrica

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

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

d. Higiene e Segurança do trabalho

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

Prever disponibilidade de água potável em local, vazão e pressão adequadas, para lavagem do equipamento, higiene pessoal e para limpeza do gradeamento. Além disso, para grandes elevatórias ($Q_{médica} > 50$ L/s), prever módulo sanitário.

Prever pavimento adequado e sistema de coleta e condução de líquidos nos locais de manuseio/limpeza/lavagem de equipamentos, ferramentas e carregamento/transporte de resíduos.

e. Condições de acesso

Projetar condições de acesso de forma a assegurar ingresso rápido, fácil e seguro, considerando pavimento e raio das curvas compatível com 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(s) no projeto, bem como apresentar o detalhamento completo.

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

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

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.

h. 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 as diretrizes do MPS - Manual de Projetos de Saneamento da Sanepar.

i. Linhas de Recalque

Apresentar o 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:

Estudo do diâmetro econômico;

Perfil da linha de recalque em escala reduzida em tamanho A-4 ou A-3, com linha piezométrica, sobre-pressão, sub-pressão e perfil do terreno, para todas as condições operacionais previstas no projeto;

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

Detalhamento do cálculo das proteções para atenuação / eliminação dos transientes hidráulicos;
Proteção contra corrosão.

j. Apresentação

As peças gráficas do projeto deverão ser apresentadas 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;
- 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.

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

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

Apresentar a peça gráfica da linha de recalque em prancha modelo A-1. Na metade inferior da prancha será a representação da obra em planta conforme levantamento topográfico, cadastral em escala 1:2000. Na metade superior será representado o perfil do terreno e da tubulação em escalas 1:2000 (horizontal) e 1:200 (vertical). 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.

3.4.5 Estação de Tratamento

Avaliar a alternativa ótima de tratamento escolhida no Estudo Técnico Preliminar - ETP. 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 da Estação de Tratamento de Esgoto (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.

Reavaliar o leiaute da alternativa ótima proposta no ETP, elaborar as alterações e ajustes necessários.

Descrever, dimensionar e detalhar o sistema de controle e medição, inclusive seus acessórios e malha de controle, se for o caso. Prever dispositivos

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

de medição para mensuração de volumes de dispositivo de controle de picos de vazão para ETEs de médio e grande porte (vazão acima de 60L/s).

Descrever, dimensionar e detalhar o sistema de desodorização, coleta e tratamento dos gases gerados durante o processo de tratamento, incluindo dispositivos de vedação / estanqueidade das unidades com liberação de gases (canais, CDFL, reatores, comportas, PVs, tanques de equalização, caçambas, pátios de estocagem, entre outros). Dimensionar e detalhar todas as unidades para armazenamento de produtos químicos, insumos ou resíduos levando-se em consideração a capacidade do veículo de transporte que fará a carga ou descarga da unidade. Incluir também, detalhamento da coleta e transporte de eventuais vazamentos nas áreas de descarga.

Elaborar e apresentar o balanço de massa envolvendo a fase sólida, a fase líquida e a fase gasosa (quando solicitada) 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.

Dimensionar e detalhar o sistema de água potável, a coleta e destinação do esgoto gerado internamente e o sistema de drenagem interna da ETE.

Para as ETEs com sistema de águas de utilidades, elaborar o seu dimensionamento e detalhamento independente do sistema de água potável. Todas as tubulações deverão ser exclusivas para o sistema de águas de utilidades sem interligações com o sistema de água potável mesmo através de válvulas e registros. Prever identificação de todos os pontos e tubulações de acordo com a norma.

Elaborar e apresentar o memorial de cálculo de todas as unidades da ETE incluindo o sistema de drenagem, águas de utilidades e água potável.

Para as ETEs que utilizam processos anaeróbios para tratamento de esgotos (Ralfs/UASBs) ou mesmo digestores de lodo para a estabilização do

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

mesmo, dimensionar e detalhar o sistema de coleta, transporte, tratamento e se for o caso da utilização energética do mesmo.

Detalhar o projeto de paisagismo, conforme Diretrizes da Sanepar, indicando a espécie (devem ser especificadas espécies nativas da região), quantidade, leiaute com localização e necessidade de recuperação dos solos para plantação das mudas da cortina vegetal e do ajardinamento.

Realizar estudo de cotas de inundação, conforme Diretrizes da Sanepar para determinação da cota de assente dos equipamentos a serem instalados. Caso necessário, especialmente em unidades existentes e sujeitas a inundação, prever dispositivos específicos para controle (elevatórias, diques, comportas, entre outros). Deixar indicado para ser contemplado, no projeto elétrico, fonte alternativa de alimentação de energia para esses dispositivos, em caso de interrupção no fornecimento.

A apresentação do Projeto Hidráulico deve seguir as mesmas solicitações que constam no item 7. 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;

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

- 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.
- 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;
- Fluxogramas hidráulico instrumentado e perfis hidráulicos.

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.

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.

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

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 retida 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.

3.4.7 Avaliação de requisitos ambientais para o lançamento dos efluentes no Corpo Receptor

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

Na inexistência destes documentos, realizar o estudo do corpo receptor dos efluentes atendendo às Diretrizes para Elaboração de Estudos de Disponibilidade Hídrica e Qualidade da Água para Projetos de SES.

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

3.4.8 Reuso

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

Realizar avaliação técnico-econômica para utilização do efluente líquido tratado em indústrias, agricultura ou qualquer outro uso conforme a necessidade de cada aplicação. Verificar condicionantes no termo de referência.

3.4.9 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.

3.6 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.

3.7 Projeto de Instalação Mecânica

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

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

3.7.1 Especificações Técnicas

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

3.7.1.1 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.

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

3.7.1.2 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 e 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.

3.8 Resumo do Projeto

MPS	MANUAL DE PROJETOS DE SANEAMENTO REVISÃO 2017	Módulo 4	Página 29/39
-----	--	-------------	-----------------

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

Apresentar um resumo do Projeto contendo as seguintes informações:

- Nome do Município ou Sistema;
- Divisão de bacias e sub-bacias;
- População inicial e de fim de plano;
- Quadro resumo com os critérios de dimensionamento;
- Rede Coletora por bacia e sub-bacia (extensão, ligações prediais, material e diâmetro nominal);
- Coletor e Interceptor (extensão, ligações prediais, material e diâmetro nominal);
- Estação Elevatória de Esgoto (vazão total de início e final de plano, número de bombas, vazão de cada bomba, altura manométrica, potência, marca e modelo);
- Linha de recalque (extensão, material e diâmetro nominal);
- Estação de Tratamento de Esgoto (vazão média de início e final de plano, vazão máxima horária de início e final de plano, população atendida de início e final de plano, tipo de tratamento).

3.9 Plano de Operação e Manutenção

Elaborar plano de operação do sistema obedecendo às convenções de simbologia e nomenclatura padrão Sanepar. Este plano deverá ser constituído de:

- Memorial descritivo do plano de operação;
- Fluxograma Hidráulico Instrumentado (FHI);
- Croqui Hidráulico Instrumentado CHI.

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

Descrever no memorial o método de operação do sistema projetado com todos os detalhes relevantes de maneira a subsidiar o projeto 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.

Desenvolver o Fluxograma Hidráulico Instrumentado e Croqui Hidráulico Instrumentado em perfil, conforme modelos disponíveis na Sanepar, indicando as unidades, níveis de referência (terreno, pressões máximas e mínimas de trabalho, entre outros), indicando as unidades, os instrumentos de controle e de medição (pressão, vazão, nível, entre outros).

Nas informações mostradas nestes elementos, dar atenção especial para a descrição do funcionamento e interligação de equipamentos elétricos e/ou mecânicos, de modo a subsidiar a execução dos projetos complementares, incluindo no mínimo os seguintes itens:

- Como iniciar a operação do sistema em condições normais;
- Como devem ser os intertravamentos entre os equipamentos;
- Sequência de partida dos equipamentos do sistema;
- Quais os tempos entre o início de operação de um equipamento e outro;
- Sequência de parada dos equipamentos do sistema (parada normal/programada);
- Sequência de parada do sistema em caso de falha de algum dos equipamentos;
- Faixa de operação dos instrumentos, principalmente com relação aos medidores de vazão e motores de bombas que utilizarão inversor de frequência;
- Limites de operação dos equipamentos, em relação à vazão, pressão, frequência, entre outros;

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

- Caso seja definido a utilização de inversor de frequência incluir a curva de operação para a mínima frequência possível do equipamento e a curva do sistema para o ponto desejado;
- Quais são as malhas de controle: equipamentos controlados e os instrumentos que são referência de controle;
- Descrever cada equipamento e sua função, em condições normais e quando ocorrerem falhas em algum dos equipamentos.

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, suas funções e localizações 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 a instalação dos equipamentos de controle, com base nas consultas realizadas aos especialistas em 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.

3.10 Plano de estagiamento

Definir e justificar as necessidades/prioridades imediatas e determinar os períodos para implantação de unidades com modulações de maior porte (estação elevatória e estação de tratamento de esgoto) e o estagiamento de obras com

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

implantação sequencial e/ou contínua das melhorias, 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, principalmente, as exigências ambientais.

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

3.11 Plano de Execução de Obras

Elaborar plano de execução de obras principalmente para as unidades localizadas onde existirá intervenção com o sistema existente. Os projetos de ampliação e expansão deverão conter informações sobre a forma de interligação do sistema proposto com o existente, no que diz respeito à implantação das unidades construtivas e à operação. Considerar a operacionalidade do sistema durante a execução da obra e, caso seja necessário, propor a implantação de equipamentos ou peças somente durante a execução no sentido de facilitar e evitar maiores transtornos operacionais.

O Plano de Execução de Obra deverá ser composto de descritivo técnico e peças gráficas que mostrem a seqüência construtiva. A parte gráfica do plano deverá apresentar o cadastro das unidades existentes, inclusive tubulações, cabos elétricos subterrâneos ou aéreos bem como de comunicação.

A parte gráfica poderá conter hachuras coloridas para facilitar a visualização das etapas de execução.

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

A unidade de obras deverá ser consultada quando da elaboração do plano de execução.

4. REQUISITOS AMBIENTAIS

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.

4.2 Outorga de Uso dos Recursos Hídricos

Seguir as orientações da Portaria Suderhsa 019/07 e Manual Técnico de Outorga (Suderhsa) para rios de domínio estadual, ou seguir o Manual de Outorga da Agência Nacional das Águas (ANA) para rios de domínio da união, para:

- Solicitação de outorga de direito para lançamento de efluentes: apresentar os elementos para solicitação de outorga e, caso necessário, o resumo do Estudo de Concepção atualizado, relacionando os dados preenchidos nos formulários com o ETP, deixando claros os critérios de preenchimento.
- Solicitação de outorga para intervenções e obras, caso haja travessias de interceptores, dragagem, proteção das margens, construção de ensecadeira ou canalização de rios que interfiram no regime de escoamento do corpo

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

hídrico: apresentar os elementos para solicitação de outorga e memorial de cálculo, relacionando os dados preenchidos nos formulários com os estudos apresentados, deixando claros os critérios de preenchimento.

A SANEPAR é responsável pelo preenchimento e assinatura dos requerimentos de outorga, ou preenchimento dos cadastros *on line* no site ANA e protocolos nos órgãos gestores de recursos hídricos.

5 ORÇAMENTO

O orçamento deve ser elaborado em conformidade com o MOS – Manual de Obras de Saneamento da Sanepar e o MPS - Manual de Projetos de Saneamento da Sanepar.

Apresentar memória de cálculo do orçamento e cópias das propostas e cotações de preço dos equipamentos, materiais e serviços especiais.

6 ANÁLISE DE VIABILIDADE ECONÔMICA E FINANCEIRA

6.1 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.

6.2 Estudo de Viabilidade Econômica e Financeira

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

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.

7 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, referências cruzadas, e outros. Na formatação do trabalho final a capa deverá conter informações sobre a contratação (O.S. e contrato), 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,

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

número de registro profissional e atribuições de todos os envolvidos no projeto por parte da contratante (Eng. Coordenador do projeto na Sanepar) e da contratada (coordenador e engenheiros). Incluir nesta folha número de contrato (O.S.) e período de vigência do mesmo e número das ARTs.

Na apresentação do trabalho, manter, como neste documento, logotipo da Sanepar e indicação de conteúdo no cabeçalho do documento alterando o texto de “Prescrições para Elaboração de Projetos de Sistemas de Esgotamento Sanitário” para “Projeto de Engenharia – SES – nome do município. No rodapé deverão constar informações da contratada, no mínimo nome e logotipo.

Os desenhos e peças gráficas deverão conter carimbo com todas as informações necessárias, conforme padrão da Sanepar. Indicar no campo específico à nomenclatura dos documentos. Os papéis utilizados para a plotagem deverão ser de boa qualidade (75 g/m² para o sulfite).

Nomear arquivos em acordo com a IT/INF/021-01 Codificação de Documentos Técnicos de Engenharia.

As convenções devem ser claras e elucidativas, preferencialmente atendendo padronização internacional.

Quadros e tabelas deverão conter a fonte dos dados apresentados.

As digitalizações dos desenhos bem como formatos das pranchas e disposição dos itens na mesma deverão estar em conformidade com as normas brasileiras. Poderão, em casos especiais, ser adotadas escalas de desenho diferentes das mencionadas no corpo destas prescrições, desde que autorizadas pela 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

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

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 várias cores nele.

Cada unidade projetada deverá conter uma tabela com a discriminação de todos os materiais utilizados (tubos, conexões, equipamentos, etc.) devidamente numerados, para facilitar a identificação dos mesmos nas tabelas de preço da Sanepar.

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

- 03 vias em meio digital, em CD-ROM não regravável, devidamente identificadas num arquivo-índice conforme IT/INF/021-01;
- 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 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

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

impressas. Disponibilizar as peças gráficas encadernadas diretamente ou com plásticos;

- 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.

8 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.

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